Dortmunder Beitr. Landeskde.	naturwiss. Mitt.	**40**	07 - 28	Dortmund, 2006

Trilobiten aus der Ulmen-Unterstufe (frühes Unteremsium; Unterdevon) vom Reideschbaach (Luxemburg) und ihre Beziehungen zum Rheinischen Schiefergebirge

Martin BASSE, Bochum

Kurzfassung

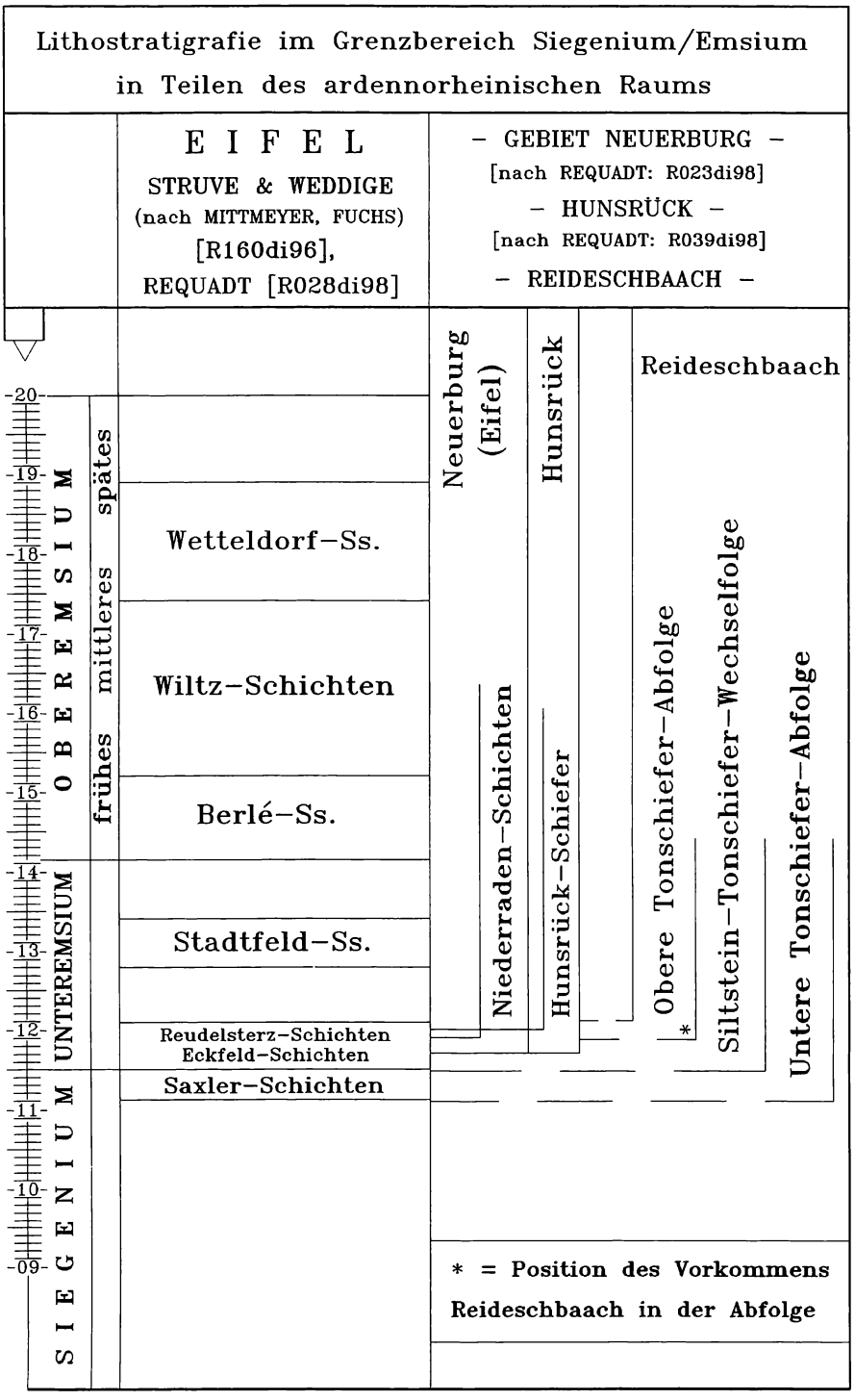
Der Aufschluss Reideschbaach (südlichste Ardennen) liegt südwestlich der Eifel und westlich des Hunsrücks (Rheinisches Schiefergebirge) am Südrand der Rhenohercynischen Zone der Varisziden. Hier lieferten zwei dünne Lagen mit kleinen karbonatischen Konkretionen in mächtigen, monotonen siltigen Tonsteinen in relativ guter Erhaltung mit die südlichsten Devontrilobiten dieser Zone. Bisher sind zwölf Arten nachgewiesen. Sie umfassen Proetiden, Homalonoten, Acasten, Asteropygen und Odontopleuriden. Sie gehören zu einer Taphozönose aus faziell auf individuelle Weise rheinischen Taxa und untergeordnet hercynischen. Etwa die Hälfte der elf Trilobitengenera kommt auch in subsynchronen Schichten der Eifel vor. Auffallend mit Blick vor allem auf das gut besuchte nahe Rheinische Gebirge ist die hohe Anzahl an bislang unbekannten Arten. Die Assoziation der meisten Gattungen, kaum oder gar nicht dagegen der Arten erinnert auch an das Unteremsium vor allem des Kantabrischen Gebirges (Spanien), aber auch der Türkei und Marokkos. Dadurch bieten sich Möglichkeiten, diese Regionen durch Trilobiten biostratigrafisch zu verknüpfen.

Abstract

[Trilobites of the Ulmen substage (early Lower Emsian, Lower Devonian) from the Reideschbaach site (Luxemburg) and their relations to the Rhenish Slate Mts).] – The Reideschbaach site in the vicinity of the Hunsrück area and of the Eifel synclines (Rhenish Mts) is situated at the southern margin of the Rhenohercynian zone. Here, two thin layers bearing small carbonatic concretions in a monotonous series of silty pelites of the early Emsian have yielded one of the southernmost faunas of Devonian trilobites of this zone. Till now, twelve species have been identified belonging to the Proetida, the Homalonotinae, the Acastidae and the Odontopleurinae. The findings are well preserved and regarded as taphocoenotic assemblage including animals of Rhenish character as well as Hercynian ones. Though individual in character, most of them have been assigned to new species, there seem to be faunistic relations to the far Cantabrian Chains (Spain) as well as to parts of the Rhenish Slate Mts, but also to Morocco and Turky. Hence, these trilobites are rather promising biostratigraphically.

Key words: Trilobites, early Lower Emsian, Luxemburg, systematics, geographical distribution.

Tab. 1: Lithostratigrafie im Grenzbereich Siegenium/Emsium in Teilen des Ardennorheinischen Raums (Eifel, Hunsrück, Oesling) sowie Positionen von im Text berücksichtigten lithostratigrafischen Einheiten sowie der Fundschichten am Reideschbaach.



1. Lokalität, Resultate, Probleme und Ziele

Der untersuchte Fundpunkt am Ufer des Reideschbaachs bei Heiderscheid liegt im zentralen Teil des Givonne-Oesling-Antiklinoriums (am Südrand des ardennorheinischen Raums), das aus Schichten des Unterdevons aufgebaut ist. Seine Koordinaten lauten: R 68510 / H 105090, Bl. Kautenbach (1:20000), Luxemburg. Das Vorkommen befindet sich auf Privatgelände und ist daher nicht ohne weiteres zugänglich. Das Areal um Heiderscheid kartierte LUNKENHEIMER (1989) als eine Folge ziemlich monotoner Ton- und Siltsteine, die er wie folgt dreiteilte und chronologisch taxierte (siehe dazu auch Tab. 1):

> **„Obere Tonschiefer-Abfolge"** (frühes und mittleres Unteremsium [Teil Ulmen- bis etwa Singhofen-Unterstufe]) (zum Teil = Grobschieferfazies),
>
> **„Siltstein-Tonschiefer-Wechselfolge"** (mit Grenze Siegenium/Emsium etwa im unteren Teil) (= Bänderschiefer sensu LUCIUS 1950),
>
> **„Untere Tonschiefer-Abfolge"** (nach LUNKENHEIMER im Raum Heiderscheid ohne bestimmbare Fossilien) (= Grobschiefer sensu LUCIUS 1950) (spätes Siegenium).

Der Fundpunkt „Reideschbaach" schließt die Basis der Oberen Tonschiefer-Abfolge auf. Hinsichtlich der vorkommenden Gesamtfauna siehe BASSE & FRANKE (2006).

Das Devon ist in Luxemburg nur durch Teile des Unterdevons vertreten: Siegenium (ab mittlerem) und Emsium (bis einschließlich Wiltz-Schichten). Trilobiten daraus kannten wir bis vor kurzem praktisch gar nicht. Ausnahme: Den Phacopiden *Arduennops michelsi* (STRUVE) anhand der Beschreibung vor allem seines Holotypus aus Wiltz-Schichten (Oberemsium) (aktualisiert und ergänzt durch BASSE 2006). Daneben gab es nur Erwähnungen in „alten" summarischen Faunenlisten (z. B. ASSELBERGHS; MAILLIEUX) und Daten aus unveröffentlichten Diplom-Arbeiten. Bei entsprechenden Namen ist Vorsicht geboten: Sie reflektieren eine obsolete Systematik und wir wissen auch nicht, ob ihnen nachvollziehbare Taxierungen vorausgingen. Abbildungen gab es so gut wie keine (außer STRUVE z. B. BASSE & MÜLLER 2004, BASSE 2006).

Die Entdeckung und Identifizierung der Trilobiten aus der Oberen Tonschiefer-Abfolge vom Ufer des Reideschbaachs stellt also einen wesentlichen Fortschritt in der Kenntnis der Luxemburger Trilobiten dar, aber auch, wegen ihres individuellen Charakters, derjenigen des Rhenohercynikums. Ganz allgemein gehört sie zu den wichtigsten Ereignissen in der Devonforschung der letzten Jahrzehnte. Die Trilobiten wurden kürzlich erstmals untersucht (BASSE & FRANKE 2006). Über Luxemburg hinaus füllen sie ein winziges Volumen des Vakuums, das in der Kenntnis über die Devontrilobiten West- und Südeuropas besteht – und, aus geostrukturellen Gründen, auch zukünftig existieren wird.

Erste **Auswertungen**, die hier auf der Basis von Neufunden aktualisiert dargestellt werden, kamen zu interessanten Ergebnissen. Betrachten wir dazu zunächst einmal die Nachbarregionen im ardennorheinischen Raum, zuerst die Eifel, später den Hunsrück (andere Regionen des Ardennorheinischen stehen mangels aussagekräftigen Faunen hier nicht zur Diskussion): Die spät siegenischen und unteremsischen Faunen der lithofaziell zumindest nicht eklatant verschiedenen und geografisch nahen Eifel bestehen in ziemlicher Verbreitung aus folgender arten- und meist auch individuenarmer („Standard-")Trilobitenfauna (wechselhafter Zusammensetzung) aus faziell ausschließlich rheinischen Arten konventioneller Betrachtungsweise:

– (rheinische Standardfauna # 1 für den Bereich spätes Siegenium bis spätes Unteremsium etwa der Eifel und des Mittelrheingebiets [pelitisch-siltig/sandige Lithofazies] [Taxa nach BASSE 2003; BASSE & MÜLLER 2004; *drevermanni*-Gruppe nach BASSE & FRANKE 2006])

  Digonus spp.
  Burmeisterella spp.
  Acastava schmidti (RUD. RICHTER 1909)-Gruppe
  Treveropyge prorotundifrons (RICHTER & RICHTER 1943)-Gruppe

Dunopyge drevermanni (RUD. RICHTER 1909)-Gruppe
Delocare boopis (RUD. RICHTER 1909)
Rhenops anserinus (RUD. RICHTER 1916)
Rhenops index (RICHTER & RICHTER 1943).

Dagegen liefert Reideschbaach vor allem in Bezug auf die Arten eine (nicht nur) im Ardennorheinischen individuell wirkende, sehr reiche Trilobitenfauna mit folgenden Taxa einer rheinisch-hercynischen Mischfauna (Hinweise auf Tafeln betreffen den vorliegenden Beitrag):

Paralepidoproetus sp. cf. *Paralepidoproetus acrodactylium* (HAAS 1968) – siehe Taf. 1 Fig. 1 - 5

Luxembourgcoryphe lunkenheimeri BASSE & FRANKE 2006 – siehe Taf. 1 Fig. 6 - 7

Cyphaspis sp.
(KOCH 1883) ssp. – siehe Taf. 1 Fig. 8

Burmeisterella sp. cf. *Burmeisterella quadrispinosa* WENNDORF 1990

Spiniscabrella sp. cf. *Wenndorfia plana*

Acastava faberi BASSE & FRANKE 2006

Pilletina sp.n. L – siehe Taf. 1 Fig. 9 - 12, Taf. 2 Fig. 18 - 19

Pilletina oeslingiana BASSE & FRANKE 2006 – siehe Taf. 2 Fig. 13 - 17, Taf. 3 Fig. 31

Rhenops sp.n. R – siehe Taf. 3 Fig. 24 - 28

Braunops? sp.n. 1 – siehe Taf. 2 Fig. 20 - 23

Leonaspis? sp. – siehe Taf. 3 Fig. 29 - 30.

Ihr faziell teilweise rheinischer Charakter (bezogen auf Standardfauna # 1) ist dadurch bestimmt, dass etwa mit der Hälfte der Gattungen Taxa dieser Standardfauna vorhanden sind sowie in der Art und Weise deren Vergesellschaftung. (*Spiniscabrella* ist ziemlich selten, könnte unter Umständen aber auch zur Standardfauna gerechnet werden.) Von den Arten scheinen sich einige der Standardfauna zu nähern (*Burmeisterella, Acastava* und *Rhenops*). Individualität erhält sie dadurch, dass *Pilletina* kein Bestandteil der Standardfauna ist; zudem repräsentiert keine Art ein Element der Standardfauna # 1, soweit überschaubar. Weiterhin durch die in diesem Umfeld zwar hercynisch wirkenden, aber nicht unbedingt als typisch hercynisch zu kategorisierenden (da in der klassischen hercynischen Fazies vorwiegend fehlend) *Paralepidoproetus, Luxembourgcoryphe* und *Leonaspis*. (Für *Cyphaspis* sp. wird eine diesbezügliche Einschätzung wenn überhaupt, dann erst nach Beseitigung der Offenen Nomenklatur möglich sein.)

Zu dem so entstehenden Eindruck eines krassen Faunenschnitts entlang einer Achse zwischen beiden Fundregionen ist allerdings zu sagen, dass das frühe Unteremsium im Gros des übrigen ardennorheinischen Gebiets bisher kaum auf Trilobiten untersucht ist. Das heißt, es gibt eine geografische Grauzone, aus der keine oder nur unzureichende Daten vorliegen. Es gibt aber a priori keinen Grund zur Annahme, warum nicht auch etwa in Teilen der Süd(west)eifel in passenden, vielleicht sehr kleinen und damit noch nicht erfassten Zeit- und Faziesfenstern mit entsprechenden Funden, vielleicht sogar vermischt mit Taxa der Standardfauna # 1, zu rechnen ist. Hinweise darauf mögen sich im Auftreten von „*Metacanthina?* sp." (siehe dazu auch bei *Pilletina* sp.n. L) in Niederraden-Schichten (Unteremsium) der Südeifel äußern. Jene würden jedoch nichts an der Differenz zwischen den ja zweifellos existenten Luxemburger Fauna und Standardfauna ändern, sondern nur über den Charakter der Differenz, also etwa über das Vorhandensein von Übergangsfaunen, in dieser Grauzone etwas aussagen.

Von den relativ gut erfassten Faunen im Unteremsium des Ardennorheinischen zeigt bislang nur noch die Trilobitenfauna des Hunsrückschiefers (siehe unten) vergleichbar deutliche Abweichungen von der Standardfauna # 1. Sie ähnelt der zum Teil synchronen Luxemburger insofern, als es auch hier neben Gattungen der Standardfauna Taxa gibt, die aufgrund ihres hercynischen Charakters im ardennorheinischen Unteremsium individuell wirken. Eine genaue Abschätzung der Hunsrückfaunen, vor allem ihrer Arten, ist wegen ihrer unbefriedigenden Erhaltung und der Unsicherheiten in Bezug auf die Vergesellschaftungen sehr schwierig. Es ist aber zweifellos so, dass zum einen der hercynische Charakter im Hunsrück zumindest vorwiegend durch andere Taxa bestimmt wird als in Luxemburg, was sich deutlich in *Sculptoproetus*, den häufigen chotecop(o)iden Phacopiden und seltenen Odontochilen zeigt. Zum anderen scheint der rheinische Charakter seinen Ausdruck zumindest teilweise in anderen Arten zu finden, wie *Treveropyge hunsrueckensis* dokumentiert. Danach entsteht nicht der Eindruck einer ausgeprägten „Kommunikation" zwischen den Luxemburger Faunen und denen des Hunsrückschiefers.

– (rheinische und hercynische Elemente [vorwiegend unsicherer Vergesellschaftung] in der Ulmen-Unterstufe des frühen Unteremsiums in der pelitischen Lithofazies der Hunsrückschiefer; nach BASSE 2003)

Sculptoproetus hunsrueckianus (E. RICHTER 1936)
Wenndorfia plana plana (KOCH 1883)
Chotecops ferdinandi ferdinandi (KAYSER 1880)
Chotecops ferdinandi hypsipedops STRUVE 1985
Chotecops ferdinandi kutscheri STRUVE 1985
Chotecops opitzi STRUVE 1985
Chotecops sterzeli STRUVE 1985 forma sterzeli
Chotecops sterzeli STRUVE forma caubensis STRUVE 1985
Chotecops sp. forma pseudargus STRUVE 1985
Acastava sp. vel *Acastoides* sp.
Spinodontochile rhenanum (KAYSER 1880)
Treveropyge hunsrueckensis BASSE 2003
Treveropyge sp. 1
Dunopyge? sp.n. H
Dunopyge? sp. 1
Rhenops limbatus (SCHLÜTER 1881)
Rhenops sp. H
Rhenops? sp.
Braunops? sp.n. 1
Odontopleurinae.

Beziehungen zu anderen Vorkommen mit gesicherten Trilobitenfaunen im Unteremsium des Rhenohercynikums sind nur schwach (Taunus) oder (noch) nicht zu erkennen.

Wie durch BASSE & FRANKE erörtert, interessiert die Luxemburger Fauna auch noch deswegen, weil sich außer diesen Parallelen zum nahen Rheinischen Gebirge auch Beziehungen zu weiter entfernten Vorkommen andeuten, etwa zu Marokko (Afrika) und besonders zum Kantabrischen Gebirge (Spanien). Dabei ist sie aber sicher kein Repräsentant der bekannten spanischen Faunen, jedenfalls dann nicht, wenn man Artgleichheit als Kriterium voraussetzt. Parallelen mit Spanien, vor allem zum Limestone-Member der La Vid-Formation (siehe SMEENK 1983), ergeben sich zunächst durch etwa fünf gemeinsame Gattungen, bestimmte Muster in der Vergesellschaftung von Genera, die Sorte der rheinisch-hercynischen Assoziation (bei artlich individuellem rheinischem Charakter) und das Vorhandensein bestimmter Segmentierungsmodi bei einigen Asteropyginae (siehe BASSE & FRANKE). Damit existiert eine interessante, wenn auch nicht unproblematische (siehe unten) Basis, um diese beiden Regionen mit Trilobiten biostratigrafisch miteinander zu verknüpfen (ibid.).

Parallelen zu Marokko betreffen wie das Kantabrische Gebirge vor allem, und in quantitativ ähnlichem Maße, die Gattungsebene. Allerdings trifft dies zunächst nur für eine Betrachtung des Gesamtspektrums der Taxa des marokkanischen Emsiums zu. Differenzierte (nach Zeiten, Schichten, Taxa) Faunenlisten liegen für Unteremsium in passender Fazies dagegen bislang praktisch nicht vor. In Bezug auf die Arten scheint es derzeit nur durch (die aus Gründen der Erhaltung im Rheinischen taxonomisch problematische) *Wendorfia plana* eine Übereinstimmung zu geben.

Ein weiterer Aspekt dieser Fauna ergibt sich bei Betrachtung der Trilobiten des rheinischen Emsiums, vor allem der Eifel. Es schien, dass im Unteremsium hercynisch wirkende Elemente wie Cornuproetiden und Odontopleuriden nur in der pelitischen Lithofazies des Hunsrück-Schiefers auftreten, nicht aber in pelitisch-siltig/sandiger, also der vorherrschenden Sorte im rheinischen Emsium. Erste hercynische Taxa aus dieser Fazies stammen aus Wiltz-Schichten (mittleres Oberemsium). (Die unterlagernden Berlé-Schichten mit Basis Grenze Unter- / Oberemsium stellen noch ein trilobitenfaunistisches Vakuum dar, sind in dieser Hinsicht also nicht zu beurteilen.) Danach existiert in dieser Lithofazies somit ein deutlicher faunistischer Unterschied grob zwischen Unter- und Oberemsium (angeblich auch bedingt durch den Daleje-Event). Mit den Funden vom Reideschbaach aus eben einer derartigen Lithologie ist nun für die Eifel zumindest damit zu rechnen, dass in dieser Lithofazies die Abweichungen bei den Trilobiten zwischen Unter- und Oberemsium doch nicht so drastisch sind, wie angenommen.

Betreffs der **Ursachen für das Auftreten dieser Trilobitenfauna** am Reideschbaach drängt sich primär zunächst die Transgression der Sedimente der im Wesentlichen fossilleeren Unteren und Oberen Tonschiefer-Abfolge auf. Sie verdrängte die in diesem Zeitraum im Ardennorheinischen dominierende siltig-sandige Sedimentation und mit ihr die Standardfauna # 1 nach Norden. (In der zwischen beiden Tonschiefer-Abfolgen abgelagerten Siltstein-Tonschiefer-Wechselfolge, mit Elementen eben dieser Standardfauna – siehe „Buregronn“ bei BASSE & FRANKE –, äußert sich eine Unterbrechung der Transgression.) Ansteigender Meeresspiegel und damit veränderter Wirkungsgrad von Verbreitungsschranken sowie Umbrüche bei den ökologischen Bedingungen schufen die Bedingungen für die „Immigration“ und Etablierung von Faunen vom Typ Reideschbaach. Sie wurden bislang nicht in der Unteren Tonschiefer-Abfolge nachgewiesen, wo sie vielleicht zu erwarten wären, da diese Abfolge genetisch der Oberen gleicht, und auch nicht in weiteren Niveaus der Oberen Abfolge. Dies ist vielleicht damit zu erklären, dass die zur Besiedlung des Substrats notwendigen Sedimentationsunterbrechungen, die vielleicht die Klimax in der Transgression dokumentieren und deswegen nicht häufiger zu beobachten sind, nur zu Beginn der Sedimentation der Oberen Abfolge auftraten.

Priorität bei den Ursachen hat konventionellerweise also ein Ansteigen des Meeresspiegels (Transgression), was Verbreitungsschranken ändern, Lebensräume umstrukturieren (Vertiefung, Zunahme der Marinität) und so Voraussetzungen für neue faunistische Konstellationen (Bildung von Mischfaunen oder nur Verschiebung der Grenzen von Faunensubprovinzen, oder kleineren Einheiten) schaffen kann. Von den weiträumig agierenden Events endet der Zlichov-Event im späten Siegenium, womit ein Zusammenhang mit der Transgression zumindest eines Teils der Unteren Tonschiefer-Abfolge denkbar wäre. Von den „regionalen“ sind der Saxler-Event des sehr späten Siegeniums und, in Zusammenhang mit der Oberen Tonschiefer-Abfolge, der Bornich-Event im Zentrum der Ulmen-Unterstufe zu nennen.

Als ein weiterer Erklärungsansatz bietet sich die Nähe einer benachbarten Faunensubprovinz an, verbunden mit Wechseln in der Richtung von Meeresströmungen. Dann wäre jedoch mit häufigerem Auftreten von exotischen Faunenelementen in südlichen ardennorheinischen Abfolgen zu rechnen. Wegen der Lage des Vorkommens Reideschbaach am Südrand des Rhenohercynikums ist es allerdings kaum machbar, dieses Modell weiter zu verfolgen.

Biostratigrafisches Potenzial: Sehr schwierig wird es auch sein, die genaue Lebensdauer dieser exotischen Fauna zu ermitteln. Sofern sie in dieser Form tatsächlich eine vertikale Ausdehnung hat, stellt ihr Auftreten am Reideschbaach nur einen, in Bezug auf Anfang und Ende

nicht näher zu bestimmenden Punkt von mehreren auf der Ordinate ihrer Vertikalverbreitung dar. Allerdings kann auch SMEENK (1983) vor allem wohl aus lithofaziellen Gründen für ähnliche kantabrische Vergesellschaftungen kaum entsprechende Daten liefern, womit auch von daher zunächst nur ein eingeschränktes stratigrafisches Potenzial vorhanden ist. Für die Biostratigrafie einzelner Arten wird sich vor allem die Frage ihrer taxonomischen Zuordnung stellen, da eine derart exzeptionelle Erhaltung wie am Reideschbaach für andere Teile des Ardennorheinischen kaum zu erwarten ist.

Vorwiegend sind daher die materialabhängigen **Probleme** anzugehen. Tatsächlich bleiben selbst bei so reichen und gut erhaltenen Funden wie vom Reideschbaach stets Fragen offen, vor allem taxonomische. Eine glaubhafte Taxonomie ist aber die Basis für weitergehende Diskussionen. Im Fall Reideschbaach sind es vor allem zwei ungewöhnliche Fälle von Morphologien, die Schwierigkeiten bereiten, wie bei *Pilletina* sp.n. L und *Pilletina oeslingiana* näher ausgeführt. Und auch die sehr komplizierte Systematik der Asteropyginae, für die zahlreiche konkurrierende Modelle existieren, macht es notwendig, entsprechende Überlegungen auf möglichst umfangreiches Material zu stützen.

Bei einer Neubegehung des Vorkommens durch den Verfasser und die in der Danksagung genannten Herren im Frühjahr 2006 konnte neues Material gewonnen werden. Es stammt aus einer Lage mit Konkretionen knapp einen Meter im Hangenden der bei BASSE & FRANKE erwähnten Lage und führt im Wesentlichen die gleiche Fauna wie diese. Mit Blick darauf, dass aufgrund der schwierigen Aufschlusssituation am Reideschbaach bisher nur sehr wenige Konkretionen zu bergen waren (weniger als 15 !) und auf die Faunenführung in Vergleichsprofilen Spaniens, ist es sehr wahrscheinlich, dass damit das vollständige Spektrum an Trilobitentaxa noch nicht erfasst ist.

Zielsetzung ist es, anhand dieser Funde taxonomische Profile zu schärfen, Fragen zur Systematik sowie zu den Beziehungen zu anderen Faunen neu zu durchdenken.

2. Dank

Mein Dank gilt Dr. Christian FRANKE (Wallendorf), Peter MÜLLER (Langenhahn) und Markus POSCHMANN (Waldesch) für das Ausleihen von Funden.

3. Systematische Beschreibungen und Erörterungen

Erläuterungen: Verwendete Terminologie zur Morphologie der Asteropyginae nach BASSE (2003), der Odontopleurinae nach BASSE & MÜLLER (2004). – F&B.../EIA...: Sammlung des Musée national d`histoire naturelle, Luxemburg. M-...: Sammlung Müller. SMF: Senckenberg Museum, Frankfurt/M.

Cornuproetinae RICHTER & RICHTER & STRUVE 1959 (in Treatise)

Paralepidoproetus ALBERTI 1981
Typusart: *Cornuproetus (Cornuproetus?) chouberti* ALBERTI 1964.

Paralepidoproetus sp. cf. ***Paralepidoproetus acrodactylium*** (HAAS 1968)
Taf. 1 Fig. 1 - 5.

v 2006 *Paralepidoproetus* sp. cf. *Paralepidoproetus acrodactylium* –
BASSE & FRANKE: 13, 16, 17, Taf. 3 Fig. 3 - 5.

v *2006 Paralepidoproetus* sp. cf. *Paralepidoproetus acrodactylium* –
BASSE: 21.

Material: Reideschbaach: 2 Cranidien, 1 Librigena, 1 Pygidium, (Steinkerne, Abdrücke) (Slg. Müller M-1983 bis -1986) (Abgüsse: SMF 58646 bis 58648, 58791); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, frühes Unteremsium.

Erläuterungen: Die neuen Funde unterstützen die seitens BASSE & FRANKE (2006) vertretene Vermutung der artlichen Zusammengehörigkeit der zu sp. cf. *acrodactylium* gestellten unterschiedlichen Panzerteile. Am Cranidium SMF 58647 fällt die gedrungen wirkende Glabella auf. Vergleichbares ist von anderen *Paralepidoproetus* unbekannt; die marokkanische *P. fauremuretae* (ALBERTI) kann sich darin gelegentlich immerhin annähern. Der Erstnachweis einer Librigena unterstützt die gattungsmäßige Einschätzung. Auch das sehr gute Pygidium SMF 58648 enthält ergänzende Informationen: Hier ist die Rhachis schlanker und ihr Endstück länger als bei dem von BASSE & FRANKE abgebildeten Exemplar, womit SMF 58648 deutlicher von *acrodactylium* abweicht als die anderen Luxemburger. Da die Ursachen für diese Abweichungen durchaus mit der Erhaltung zusammenhängen können, sollten sie noch nicht in die taxonomische Beurteilung einfließen. Deshalb wird die ursprüngliche vorbehaltliche artliche Zuweisung zunächst noch beibehalten.

Asteropyginae DELO 1935

Pilletina HAAS 1970
Typusart: *Asteropyge (Metacanthina) oehlerti praecursor* PILLET 1958.

Pilletina sp.n. L
Taf. 1 Fig. 9 - 12, Taf. 2 Fig. 18 - 19.

v	?	2003	*Metacanthina?* sp. – BASSE: 37, Taf. 2 Fig. 40.
v		2006	*Pilletina* sp.n. L – BASSE & FRANKE: 13, 21, Taf. 3 Fig. 15.
v	?	*2006*	*Metacanthina?* sp. sensu BASSE 2003 (= *Pilletina*? sp.) – BASSE & FRANKE: 21.
v		*2006*	*Pilletina* sp.n. L – BASSE: 21.
v	?	*2006*	*Metacanthina?* sp. – BASSE: 168.

Material: Reideschbaach: Rest eines Cephalons (Steinkern und Abdruck) SMF 58703 a + b, kleines Pygidium (Steinkern und Abdruck) F&B-LUX1 - 5 a + b (Abguss: SMF 58789), großes Pygidium (Steinkern und Abdruck) (Slg. Müller M-1987 a + b) (Abguss: SMF 58643); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, hangende zweier Lagen mit Konkretionen, frühes Unteremsium.

Morphologie: Cephalon (Wangenstacheln nicht erhalten) dorsal im Wesentlichen wie eine *Treveropyge prorotundifrons* (RICHTER & RICHTER), Mittelfeld des Frontomedianlobus der Glabella gegenüber dem Stirnlobus jedoch nicht eingesenkt wirkend. Pygidium: Rhachis schlank, mit 1/2 + 11 – 12 + 1 Ringen, die vorderen 4 deutlich voneinander getrennt, die nachfolgenden dagegen lateral verschmolzen, die vorderen 8 bis 9 (Steinkern: 10) etwas postmedian mit merklicher Verdickung. Pleuralfeld (ohne Randanhänge gerechnet) kaum breiter als die Rhachis; mit 1/2 + 4 + 1/2 + 1/2 Rippen (die Letztere sehr rudimentär wirkend und dicht an der Rhachis) sind dorsoventral sehr niedrig, gleichmäßig flach gekrümmt und folgen einem *michelini*-Muster mit schwachen Tendenzen zum *prorotundifrons*-Muster: Etwas leistenartige Rippenäste ungefähr gleich hoch (Hinterast leicht höher als Vorderast) und breit (exs.); Interpleuralfurchen bis weit nach adaxial reichend, innen strichartig schmal und flach, distal sich erheblich erweiternd (exs.) und vertiefend; ellipsoide Pleuralfurchen dagegen wesentlich deutlicher, innen tiefer, distal aber kaum weiter (exs.) als Interpleuralfurchen; Vorderäste gegenüber Hinterästen distal zwar schwach überwiegend, dennoch setzen sich beide zumindest bei den vorderen zwei Rippen über schwach konvexe Saumdämme in die Randanhänge fort, während bei den hinteren gelegentlich eine schwache Abschnürung der Hinteräste zu erkennen ist (*boothi*-Aspekt); Rippen distal merklich gespalten wirkend, vorderste sofort merklich

nach rückwärts gestellt. Hintersaumfurche merklich. Laterale Randanhänge etwa gleich lang, etwas gebogen, Querschnitt fast drehrund (kleine Tiere) oder außen abgeplattet (große), distal zugespitzt; vorderster sofort ziemlich steil nach hinten gestellt, rückwärtigster exsagittal; medianer Anhang breit ansetzend, trigonal (kleine) oder wappenschildförmig (große Tiere) im Umriss, etwas lappenförmig, wenig kürzer als ein lateraler, distal schwach nach dorsal aufgestellt. Konvexe Partien des Pygidiums mit sehr feiner Körnelung.

Vergleiche: Das Auffinden des *Treveropyge*-artigen Cephalons SMF 58703 lässt unter den gegebenen Umständen nur folgende Deutungen zu:

Entweder es handelt sich tatsächlich um *Treveropyge*, dann wäre ein entsprechendes Pygidium noch zu erwarten. Oder es ist dem *Pilletina*-artigen Pygidium zuzuweisen, das durch die sp.n. L repräsentiert wird. Das Zutreffen der ersten Möglichkeit kann natürlich nicht ausgeschlossen werden; in diesem Zusammenhang sei auf die Optionen verwiesen, die der biostratonomische Befund anbietet, zudem auf die geografische Nähe von Treveropygen-Faunen und schließlich darauf, dass in der Türkei, in Kantabrien und in Frankreich (Armorikanisches Massif) Pilletinen durchaus „zusammen" mit Treveropygen auftreten können (siehe HAAS; MORZADEC; SMEENK). Dennoch wird zunächst die zweite favorisiert. Gründe: Zum einen sind Baupläne mit einem *Treveropyge*-artigen Cephalon und *Pilletina*-ähnlichem Pygidium grundsätzlich möglich, wie *Treveropyge? lebanzaensis* SMEENK demonstriert. Zum anderen zeigt das Cephalon SMF 58703 keine typische *Treveropyge*-Morphologie, womit diese vielleicht auch für das Pygidium nicht notwendigerweise zu erwarten ist. Und schließlich deutet sich die gleiche feine Körnelung bei diesen Cephalon und Pygidium als Hinweis auf deren artliche Identität an.

Das Pygidium SMF 58643 und das dagegen deutlich kleinere F&B-LUX1-5 sind sicherlich artgleich. Bestehende Unterschiede sind am Besten ontogenetisch zu begründen: Die vorderen Rippen sind bei SMF 58643 flacher nach außen geneigt, wodurch der Umriss des Pygidiums breiter erscheint, die lateralen Randanhänge wirken deutlich sichelartig (gegenüber fast drehrund beim Paratypoiden) und der mediane Randanhang ist vorn von parallelen Seiten begrenzt (versus schwach konvergierend).

Treveropyge? lebanzaensis SMEENK 1983 (ibid.: Taf. 6 Fig. 1 - 4) erinnert im Bau des Komplexes aus Frei- und Festwangenfeld mehr an *Pilletina* als an *Treveropyge*, die Glabella ist wesentlich kürzer (sag.) als bei sp.n. L und die Ocellenfelder sind etwas ocellenärmer (Ocellen„formel": ?/10 bei *lebanzaensis*, 32/13 bei sp.n. L). Am Pygidium sind die Interpleuralfurchen innen viel schwächer, wodurch die Rippen undifferenzierter wirken, und der mediane Randanhang ist etwas kürzer.

Für Vergleiche zwischen dem Pygidium der sp.n. L und *Pilletina* siehe BASSE & FRANKE. Das Cephalon des Holotypus der Typusart von *Pilletina* (siehe PILLET 1972) ist sehr beschädigt. Relativ gut überliefert dagegen sind Cephala bei SMEENK. Sie unterscheiden sich von dem der sp.n. L durchweg durch wesentlich kleinere Ocellenfelder und den Bau des Wangenfeldes.

Metacanthina? sp. (sensu BASSE 2003) vom (nicht mehr zugänglichen) locus typicus der unteremsischen Niederraden-Schichten der Südeifel ist zwar sehr unbefriedigend erhalten, zeigt aber vor allem ein ähnliches Segmentierungsmuster und daneben die gleichen, auffällig sichelförmigen und distal zugespitzten Randanhänge wie *P.* sp.n. L. So steht *Metacanthina?* sp. näher an der sp.n. L als an jeder anderen bekannten Art des ardennorheinischen Raums.

Diskussion: Zahlreiche Autoren (GANDL; LIEBERMAN & KLOC; SMEENK; u. a.) binden den Gattungsbegriff bei Asteropyginae nicht an das Vorhandensein nur eines einzigen Segmentierungsmusters des Pygidiums, sondern erlauben innerhalb mancher Genera jeweils mehrere Muster. So umfasst etwa *Braunops* einige Taxa mit *michelini*-, andere mit *boothi*-Muster. Und bei *Delocare* STRUVE treten verschiedene Sorten eines *cometa*-Musters auf. Diese Umfänge sind möglich, wenn man entsprechende Arten als Elemente von Speziationen innerhalb der jeweiligen Gattungen zulässt. (Es stellt sich allerdings die Frage, ob dieses Kriterium nicht geeignet ist, um Gattungen abzutrennen, wie etwa bei BASSE 2003 gelegentlich realisiert.)

Danach, und nach dem morphologischen Befund am Cephalon, könnte die sp.n. L also durchaus als eine *Treveropyge* mit *michelini*-Muster bezeichnet werden. Dies wird auch dadurch möglich, indem GANDL (1972: 36) das *prorotundifrons*-Muster, wie es bei *Treveropyge* typisch entwickelt ist, aus einem *michelini*-Muster ableiten möchte.

Diese Einschätzung findet jedoch durch andere Überlegungen keine Unterstützung: Nach den ältesten bekannten Vorkommen des *prorotundifrons*-Musters (mittleres oder spätes Siegenium des Rheinischen Schiefergebirges; Sammlungen Seibert und SMF) ist mit einem entsprechenden Übergang und somit dem Auftreten typischer Treveropygen etwa im mittleren Siegenium zu rechnen. Der typischen „Population" von *Pilletina* sp.n. L kommt also im Vorfeld der Organisation von *Treveropyge* keine Bedeutung zu. Denkbar wäre jedoch, dass die neue Art aufgrund ihrer morphologischen Mittlerstellung zwischen *Pilletina* und *Treveropyge* mit dem vielleicht ebenso oder ähnlich gestalteten (siegenischen) Aszendenten dieser Gattung phylogenetisch verbunden ist. Damit lässt sich eine Einheit konstruieren, die als „sp.n. L-Gruppe" bezeichnet werden kann. Sie persistierte unter Beibehaltung eines *michelini*-Musters zeitweise neben *Treveropyge*. Danach darf die sp.n. L jedoch nicht zu *Treveropyge* gestellt werden, da andernfalls die Gattung polyphyletisch wird. Folglich ist sie anderswo unterzubringen, und zwar zunächst zweckmäßigerweise in der Gattung des nach dem dargestellten Modell potenziellen Aszendenten dieser Stammart, also *Pilletina*.

Auch das Auftreten eines *Treveropyge*-artigen Cephalons bei sp.n. L, wodurch sie sich erheblich von typischen *Pilletina* unterscheidet, sollte dieser Einstufung zunächst nicht widersprechen: Abweichungen gegenüber den anderen *Pilletina* scheinen vor allem das größere Ocellenfeld zu betreffen, womit sich besonders fazielle Gründe als Erklärung anbieten. Die Parallelen zu *Treveropyge* wären demnach zunächst nur als Homöomorphien zu werten. Es ist durchaus möglich, dass chronologisch alte, siegenische Vertreter der „sp.n. L-Gruppe" noch eine typische *Pilletina*-Morphologie des Cephalons aufweisen.

Alternativ zu diesem Modell könnte die sp.n. L als pädomorphe Art von *Treveropyge* kategorisiert werden, ausgedrückt im „alten" *michelini*-Muster. Allerdings sind die zur Klärung notwendigen Meraspides von typischen Treveropygen noch nicht hinreichend bekannt, womit diese Variante hier im Grunde gar nicht zur Diskussion steht. GANDL (1972: 122 f., Taf. 9 Fig. 10) weist bei *Treveropyge iberica* GANDL wenige meraspide (Steinkern-)Pygidien nach: Sie haben einen *Acastava*-artigen Charakter. Erwähnt sei zu diesem Modell, dass Arten von *Treveropyge* zeitlich (mittleres Siegenium bis Oberemsium) und geografisch (Türkei, Polen, Rhenohercynikum, Frankreich, Spanien, Atlas-System) weit verbreitet sind und in sehr verschiedenen Petrofazies auftreten (Sand- und Siltsteine, [karbonatische] Tonsteine, Kalke). Damit verbindet sich ein breites Spektrum an unterschiedlichen faziellen Bedingungen. Die entsprechend vielfältigen Selektionsdrücke haben jedoch keine Individuen selektiert, die sich ohne weiteres als pädomorph (also etwa durch grobe Körnelung oder *Acastava*-artigen Habitus gekennzeichnet) ansprechen lassen. Dies betrifft vor allem das Pygidium, das selbst bei deutlich von der Typusart von *Treveropyge* entfernten Taxa (*Coltraneia* LIEBERMAN & KLOC; *Treveropyge? maura* MORZADEC) im Wesentlichen stets gleich ist, also durch abgeplattet wirkende Rippen mit einem *prorotundifrons*-Muster sowie fehlende innere Interpleuralfurchen und Hintersaumfurche gekennzeichnet ist. So betrachtet, wirkt das Modell „pädomorphes Taxon" unrealistisch.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass *Treveropyge*, selbst noch bei ihren phylogenetisch letzten Vertretern im späten Oberemsium (siehe BASSE 2003), stets ein typisches *prorotundifrons*-Muster hat. Damit deutet sich bezüglich des Pygidiums eine geringe Variabilität oder genetische Stasis bei Treveropygen an. Dies ist durchaus bemerkenswert, da sich in synchron mit *Treveropyge* auftretenden Asteropyginae klare Entwicklungen zeigen können, von denen die meisten zu einem *boothi*-Muster oder, wie etwa beim *cometa*-Muster, einem *boothi*-Aspekt führen (der sich im Auskeilen des Rippenhinterastes manifestiert). Auch von daher erscheint es wenig überzeugend, die sp.n. L zu *Treveropyge* zu stellen.

Für einen weiteren Aspekt siehe „Diskussion" bei *oeslingiana*.

Pilletina oeslingiana BASSE & FRANKE 2006
Taf. 2 Fig. 13 - 17, Taf. 3 Fig. 31.

v * 2006 *Pilletina? oeslingiana* sp.n. – BASSE & FRANKE: 13, 21 - 22, Taf. 2 Fig. 7, Taf. 2 Fig. 7, Taf. 4 Fig. 1 - 8.

v 2006 *Dunopyge drevermanni* (RUD. RICHTER 1909) – BASSE & FRANKE: erste Umschlagseite Abbildung oben (Lapsus der Redaktion).

v *2006* *Pilletina? oeslingiana* – BASSE: 21.

Material: Reideschbaach: großes Cephalon (Steinkern und Teile des Abdrucks), Hypotypoid, SMF 58702 a + b (Abguss: unnummeriert, SMF); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, frühes Unteremsium.

Erläuterungen zu Taxonomie und Systematik: Dieser Fund dokumentiert erstmals einen Großteil der Schale des Cephalons sehr gut erhalten. Sie stimmt ebenso wie der Steinkern auffallend überein mit *Dunopyge drevermanni* (RUD. RICHTER) (Typusart von *Dunopyge* STRUVE). Als makroskopisch fassbare, wesentliche Unterschiede werden das Vorhandensein eines Occipitaldorns bei *oeslingiana* betrachtet, der bei typischen *Dunopyge* (= *drevermanni*-Gruppe) fehlt (siehe BASSE 2003, BASSE & FRANKE 2006), sowie der etwas stärker gerundete Vorderrand der Glabella. Daneben sind zu nennen: Abweichungen in der Körnelung (-sdichte) im Bereich der Außenkante der Augenplattform, die bei *oeslingiana* zudem einen etwas anderen, hinten mehr vorderrandparallelen Verlauf hat; durch deutlichere Sklerite voneinander getrennte vertikale Ocellenreihen; ausgeprägte muldenartige Strukturen im Bereich der Vordersaumfurche.

Nach BASSE & FRANKE handelt es sich bei dem Cephalon von *oeslingiana* entweder um eine *Dunopyge* mit dem *Pilletina*-Aspekt: occipitaler Stachel vorhanden, oder umgekehrt. (Bei dieser Bezugnahme auf *Pilletina* standen die Autoren erheblich unter dem Einfluss ihrer taxonomischen Einschätzung des Pygidiums.) Sie entschieden sich schließlich, vor allem also mit Blick auf den Bau des Pygidiums, für die letztere Möglichkeit und ordneten daher *oeslingiana*, wenn auch unter Vorbehalt, *Pilletina* zu. Mit dem Auffinden des Cephalons von *Rhenops* sp.n. R kommt ein neuer Aspekt in diese Diskussion: Während bei fast allen anderen *Rhenops*-Arten ein occipitaler Stachel oder Knoten fehlt, ist bei sp.n. R ein deutlicher kurzer Stachel entwickelt. Damit scheint der Hauptgrund, *oeslingiana* aufgrund ihres Cephalons nicht zu *Dunopyge* zu stellen, zu entfallen.

Die Problematik bei der gattungsmäßigen Zuordnung von *oeslingiana* ähnelt in auffallender Weise derjenigen von sp.n. L. Mit dem Unterschied, dass *oeslingiana* einen **morphologischen** Mittler zwischen *Pilletina* und *Dunopyge* darstellt. Auch hier ist es das Pygidium, das an *Pilletina* erinnert. Dagegen das Cephalon auf eine andere Gattung, *Dunopyge* verweist, wie bei sp.n. L ebenfalls aufgrund der Größe des Ocellenfeldes, aber auch wegen des langen extrasuturalen Vordersaumfortsatzes, der typischen *Pilletina* fehlt. Damit liegt es nahe, mit gleicher Argumentation wie oben *oeslingiana* zu *Pilletina* zu stellen, allerdings zu einer Artengruppe derselben, die nicht in engerer Beziehung zur (oben näher definierten) sp.n. L-Gruppe steht.

Diskussion: Bei den Überlegungen zur gattungsmäßigen Zuordnung von Taxa vom Reideschbaach, speziell zunächst von *oeslingiana* und sp.n. L, soll noch ein weiterer Aspekt erwähnt werden: nämlich die geografische Nähe (sub-)synchroner „Standardfaunen" der Eifel (zum Beispiel die etwas jüngere Stadtfeld-Fauna; siehe BASSE & FRANKE 2006: 14). Stellt man alternativ zu den favorisierten Einstufungen und mit taxonomischem Schwerpunkt auf den Cephala *oeslingiana* zu *Dunopyge* und sp.n. L zu *Treveropyge* und berücksichtigt zudem *Burmeisterella*, *Acastava* RICHTER & RICHTER und *Rhenops*, dann erinnert die Fauna vom Reideschbaach schon recht gut an eine Fauna etwa von Stadtfeld (Eifel), vertreten durch *Acastava, Burmeisterella, Treveropyge, Dunopyge, Delocare* und *Rhenops*. Entsprechende Unterschiede

wären dann nur noch als artlich zu betrachten. Daraus ergäbe sich ein Modell von zwei einander genäherten, ökologisch verschiedenen, mehr oder weniger marinen Arealen innerhalb der bevorzugten (rheinischen) Fazies dieser Gattungen. Dieses Modell würde auch ein Problem beseitigen, dass bei dem hier favorisierten taxonomischen Konzept auftritt: nämlich die Frage, warum offensichtlich für *Dunopyge* und speziell die anscheinend wenig faziesempfindliche *Treveropyge* (siehe oben) gewisse Verbreitungsschranken bestanden haben, die ihr Vorkommen am Reideschbaach verhinderten, für andere Gattungen der Standardfauna dagegen nicht.

Es könnte aber auch eben diese Nähe bzw. der Faktor „rheinische Fazies" gewesen sein, die zur Selektion von Pilletinen vorzugsweise mit Merkmalszuständen von *Dunopyge* und *Treveropyge* geführt hat.

Rhenops RICHTER & RICHTER 1943
Typusart: *Cryphaeus anserinus* RUD. RICHTER 1916.

Morphogruppe des *Rhenops index*
(RICHTER & RICHTER 1943) (sensu BASSE 2003)

Rhenops sp.n. R
Taf. 3 Fig. 24 - 28.

v 2006 *Delocare?* sp.n. R – BASSE & FRANKE: 13, 25, Taf. 5 Fig. 9.

v *2006* *Delocare?* sp.n. R – BASSE: 21.

Material: Reideschbaach: Cephalon (Steinkern, Abdruck) (Slg. Müller M-1989 a + b) (Abguss: SMF 58641), Pygidium (Steinkern und Abdruck) F&B-LUX1-6 a + b (Abguss: SMF 58790), Pygidium (Steinkern, Abdruck) (Slg. Müller M-1990 a + b) (Abguss: SMF 58642); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, hangende zweier Lagen mit Konkretionen, frühes Unteremsium.

Morphologie: *Rhenops* mit folgenden Besonderheiten: Glabella wenig gewölbt (tr.), basal ziemlich breit (tr.), L2 und 3 selbstständig konvex. Vordere Glabella-Ecken kaum nach abaxial ausladend. Occipitalring mit kurzem hinterrandständigem Dorn. Augenstiel nicht konvex (tr.), über seine gesamte Länge flach vorwärts ansteigend. Dorsalfurche zwischen S1 und S3 der Scheitel eines großen stumpfen Winkels. Ocellenformel: etwa 30 bis 35 Vertikalreihen / mindestens 11 Ocellen max. Ocellenfeld hinten nicht ganz die Hintersaumfurche erreichend. Vordersaum mäßig steil gestellt, etwas flacher geneigt als Ocellenfeld. Glabella, Flanken des Occipitalrings und Augendeckel mit sehr feinen Körnchen. – Pygidium flach gewölbt. Rhachis vorn etwa so breit wie ein Pleuralfeld (ohne Randanhänge), gedrungen wirkend, mit 1/2 + 10 + 1 Ringen, die vorderen 4 deutlich, die nachfolgenden praktisch nicht voneinander getrennt, die vorderen 3 (Steinkern: 6) mit zentralem Kurzstachel, die folgenden 3 mit kräftigem Knoten. Pleuralfelder sehr flach gewölbt, mit 1/2 + 4 + 1/2 + 1/2 (die Letztere sehr rudimentär wirkend und dicht an der Rhachis) bandartig flachen, ein *boothi*-Muster repräsentierenden Rippen: Rippenäste gleich hoch und breit (exs.), durch sehr schwach eingeprägte, strichartige, etwas bogige, nur distal ganz wenig erweiterte, hier scharf nach hinten umbiegende Interpleuralfurchen praktisch nicht getrennt; gestreckte Pleuralfurchen dagegen merklich tiefer, und deutlich schmaler als eine Rippe (Steinkern: Pleuralfurchen weitmuldig, Interpleuralfurchen nicht individualisiert, Rippen jeweils zusammengeschmolzen); Vorderäste gegenüber Hinterästen distal deutlich überwiegend und sich allein über etwas geblähte Saumdämme in die Randanhänge fortsetzend; vorderste Rippe im Wesentlichen transversal gestellt. Hintersaumfurche schwach eingesenkt. Ziemlich kurze, etwa gleich lange laterale Randanhänge etwas gebogen, im Querschnitt nicht ganz drehrund, distal zugespitzt; vorderster sofort ziemlich steil nach hinten gestellt; medianer Randanhang breit ansetzend, trigonal im Umriss, etwas lappenförmig, etwa so lang wie ein lateraler, distal schwach nach ventral geneigt. Rippenhinteräste mit schwarmartig, Vorderäste mit reihig angeordneten „Poren", z. T. auch auf den Rhachisringen.

Taxonomie: Bei der Beschreibung ihrer *Delocare?* sp.n. R weisen BASSE & FRANKE (2006) auf die Schwierigkeit, einige Pygidien von *Delocare* STRUVE und *Rhenops* voneinander zu unterscheiden. Die seinerzeitige Favorisierung von *Delocare* gegenüber *Rhenops* basierte auf der Form der Randanhänge des damals vorliegenden Pygidiums der sp.n. R, die nicht oder nur schwach den für *Rhenops* ziemlich typischen lappigen Habitus haben. Ein nunmehr vorliegendes Cephalon zeigt *Rhenops*-Morphologie, ein weiteres Pygidium durchaus lappige Randanhänge, womit die ursprüngliche gattungsmäßige Taxierung zugunsten von *Rhenops* aufzugeben ist. (Von den Fundumständen her wäre dieses Cephalon auch *Pilletina* sp.n. L oder *Braunops?* sp.n. 1 zuordenbar. Morphologisch ist dies jedoch nicht zu vertreten, da für das Cephalon von sp.n. L im Prinzip entweder nur eine *Treveropyge*- oder eine *Pilletina*-Morphologie infrage kommt. Beide Taxa haben jedoch einen sehr abweichenden Bau vor allem des Komplexes aus Frei- und Festwangenfeld. Und für die sp.n. 1 sind keine *Rhenops*-Merkmale am Cephalon zu erwarten.)

Vergleiche (vorwiegend auf Basis von Materialien des SMF): *Rhenops index* (RICHTER & RICHTER), rheinisches Unteremsium, unterscheidet sich vor allem durch die markante Körnelung des Cephalons und das Fehlen eines occipitalen Knötchens oder Dorns. Das Pygidium von *index* zeigt etwas bogigere Pleuralfurchen und hinten gerundete, lappige Randanhänge. „Poren" auf den Rippen sind bislang nicht nachgewiesen.

Bei *Rhenops tuberculatus* BASSE, Siegenium des Rechtsrheinischen, ist die Glabella vor allem hinten stärker gewölbt (tr.), wirken die vorderen Glabella-Ecken deutlich zugespitzt und etwas nach abaxial erweitert, die Augen sind ocellenärmer und der Vordersaum ist erheblich flacher ausgebreitet.

Innerhalb *Rhenops* ist ein Knoten auf dem Occipitalring derzeit nur noch von *Rhenops* sp.n. H (sensu BASSE 2003) aus dem Hunsrückschiefer bekannt. Die uns zur sp.n. H vorliegenden Exemplare sind für einen ausführlichen Vergleich zu unbefriedigend erhalten. Sie unterscheiden sich sicher durch wesentlich ocellenärmere Sehflächen und Körnelung auf den Rippen des Pygidiums.

Rhenops anserinus (RUD. RICHTER), Unteremsium der Eifel, hat wie auch einige weitere Taxa von *Rhenops* ein stärker differenziert wirkendes, in Bezug auf die hohen Rippenäste *michelini*-artiges *boothi*-Segmentierungsmuster. Auf dieser Basis unterscheidet BASSE (2003) innerhalb *Rhenops* zwischen mindestens zwei Gruppen, *index*- und *anserinus*-Gruppe. (Vergleichbares ist auch etwa bei *Breizhops* MORZADEC festzustellen. Über Ursachen und taxonomische Konsequenzen soll beim gegenwärtigen Stand der Dinge aber noch nicht nachgedacht werden.)

Braunops LIEBERMAN & KLOC 1997

Typusart: *Kayserops obsoletus* GANDL 1972.

Braunops? sp.n. 1

Taf. 2 Fig. 20 - 23.

v 2006 *Braunops?* sp. – BASSE & FRANKE: 13, 24 - 25, Taf. 5 Fig. 10 - 11.
v *2006* *Braunops?* sp. – BASSE: 21.

Material: Reideschbaach: mittelgroßes Pygidium (Steinkern, Abdruck) (Slg. Müller M-1988 a + b) (Abguss: SMF 58644), großes Pygidium (Steinkern, Abdruck) (Slg. Poschmann) (Abguss: SMF 58792); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, frühes Unteremsium.

Diskussion: Diese beiden Pygidien werden den bislang unter *Braunops?* sp. vereinigten Pygidien artlich zugeordnet. Sie unterscheiden sich von diesen allerdings etwas: Das bei BASSE & FRANKE (2006: Taf. 5 Fig. 10 = Taf. 2 Fig. 21 des vorliegenden Beitrags) abgebildete kleine Pygidium weist ein Segmentierungsmuster auf, das als *boothi*-Muster mit *michelini*-Aspekt (aufgrund der leistenartigen Rippen, deren Äste distal etwa gleich breit sind) bezeichnet wer-

den kann. Bei den größeren dagegen, vor allem beim Neufund SMF 58792, tritt das *boothi*-Muster stärker in den Vordergrund, indem der (nun etwas abgeplattete) Rippenvorderast sich distal erheblich verbreitert. Mit Blick auf gemeinsame Körnelung und Kürze der Randanhänge sowie Größenverhältnisse bei den verglichenen Stücken besteht jedoch wenig Zweifel daran, dass hier trotz dieser Unterschiede Artgleichheit besteht und die Letzteren ontogenetisch bedingt sind.

Über die postlarvale Ontogenese bei Asteropyginae ist wenig bekannt gemacht. Interessant im erwähnten Zusammenhang ist der Hinweis bei GANDL (1972: 50), dass manche Arten jeweils Kombinationen von Merkmalszuständen, auch in Bezug auf das Segmentierungsmuster, aufweisen können, die einander im Zuge der postlarvalen Ontogenese ablösen. Dabei, so GANDL, scheinen sie verschiedene phylogenetische Entwicklungsstadien von Vorläuferformen zu projizieren. Wie so etwas taxonomisch auszuwerten ist, ist noch nicht genau untersucht. Daher soll das weiter oben Mitgeteilte die taxonomische Entscheidung auch nur vage bestimmen. Es ist aber sicherlich sinnvoll, die dargestellte Veränderlichkeit des Segmentierungsmusters, also nicht allein das Endstadium, an den Gattungsbegriff zwar zu koppeln, ohne ihn jedoch darauf zu fixieren.

Damit aber kann die sp.n. 1 nicht ohne weiteres zu *Braunops* LIEBERMAN & KLOC sensu stricto (also ohne *Braunops?* spp. bei BASSE 2003, die wohl eine andere Gattung oder sogar mehrere repräsentieren) gerechnet werden, da *Braunops* nicht so veränderlich zu sein scheint (siehe z. B. GANDL 1972: Taf. 12 Fig. 5 - 7, Taf. 13 Fig. 3, 4). Als weiteres Argument gegen eine Zuordnung zu *Braunops* ist der wappenschildförmige Umriss der großen Pygidien der sp.n. 1 heranzuziehen, der so bei typischen *Braunops* unbekannt ist (siehe jedoch nachfolgenden Absatz). Dennoch kommt unter Berücksichtigung sämtlicher Faktoren eine Zuordnung zu *Braunops* durchaus infrage, wobei der sp.n. 1 aufgrund ihres Segmentierungsmusters eine **morphologische** Mittlerstellung zwischen *Braunops obsoletus* (mit *michelini*-Muster) und *Braunops brevispinosus* (GANDL) (*boothi*-Muster) zuzukommen scheint.

Pseudocryphaeus asteriferus HAAS (= *Kayserops ast[er]iferus* bei GANDL = *Pseudocryphaeus asteriferus* bei LE MENN et al. sowie MORZADEC = *Braunops? asteriferus* bei LIEBERMAN & KLOC) kann zwar im Umriss des Pygidiums sowie in dessen Segmentierungsmuster sehr ähnlich sein, unterscheidet sich aber im Bau der Rhachis und in den distal sich nicht erweiternden Interpleuralfurchen.

Einige morphologische Übereinstimmungen mit dem größten Pygidium der sp.n. 1 zeigen die *Braunops?* spp. aus dem Wiltzium (mittleres Oberemsium) des Linksrheinischen (siehe BASSE 2003). Dazu sind jedoch keine kleinen Tiere bekannt, womit zu fragen ist, ob sie wie die großen ein *boothi*-Muster realisieren und, falls ja, welches. Diese Braunopsoiden haben relativ lange laterale Randanhänge bei kurzem medianem Anhang. Bei den auch aufgrund der Rhachis und der Kürze der Randanhänge des Pygidiums ähnlichen rheinischen *Kayserops* DELO sieht es bislang so aus, als ob kleine Tiere kein *boothi*-Muster mit *michelini*-Aspekt aufweisen (siehe BASSE 2003). Darüber hinaus fällt bei der sp.n. 1 der wappenschildförmige Umriss des Pygidiums auf, der so bei *Braunops?* und diesen (und anderen) *Kayserops* unbekannt ist. Damit kann die sp.n. 1 zunächst weder an diese *Braunops*-artigen noch an *Kayserops* angeschlossen werden.

Delocare STRUVE zeigt grundsätzlich andere Segmentierungsmuster. Im Siegenium ist es mit *Delocare westerwaldensis* BASSE ein modifiziertes *cometa*-Muster, bei dem beide Rippenäste mit einem Randanhang verbunden sind. Bei den stratigrafisch jüngeren, oberemsischen Delocaren (einschließlich *Wiltzops* BASSE) des Linksrheinischen entwickeln die allein bekannten großen Tiere ein *cometa*-Muster (das Tendenzen zum *boothi*-Muster aufweist). Keines davon liegt bei *Braunops?* sp.n. 1 vor.

Ein Blick in das Unteremsium der nahen Eifel zeigt keine vergleichbaren Taxa.

Eine Verbesserung des taxonomischen Ergebnisses ist nach Kenntnis des Cephalons zu erwarten.

Odontopleurinae BURMEISTER 1843

Leonaspis RICHTER & RICHTER 1917
Typusart: *Odontopleura Leonhardi* BARRANDE 1846.

Leonaspis? sp.
Taf. 3 Fig. 29 - 30.

v 2006 *Kettneraspis* sp. oder *Leonaspis* sp. – BASSE & FRANKE: 13, 25, Taf. 3 Fig. 16.

v *2006* *Kettneraspis* sp. oder *Leonaspis* sp. – BASSE: 21.

Material: Reideschbaach: Cranidium (Steinkern, Abdruck) (Slg. Müller M-1991 a + b), (Abguss: SMF 58649); Basis Obere Tonschiefer-Abfolge, frühes Unteremsium.

Vergleiche: Der recht gut erhaltene Abdruck eines Odontopleuriden-Cranidiums wird artlich mit dem bei BASSE & FRANKE gezeigten Cranidiumrest (Steinkern) gleichgestellt. Beide gehören entweder zu *Kettneraspis* PRANTL & PŘIBYL oder *Leonaspis*. Ohne Kenntnis des Pygidiums ist eine gattungsmäßige Zuordnung jedoch nicht möglich.

Auffallend an diesem Cranidium ist die Präsenz von drei kurzen Stacheln am Hinterrand des Occipitalrings, deren Mittlerer genau hinter dem etwas hinter der Mitte des Occipitalrings befindlichen occipitalen Kurzstachels platziert ist. Ähnliches, vor allem dieses mittlere Element ist sonst nur bei *Leonaspis* sp. aff. *maura* ALBERTI (sensu SMEENK 1983: Taf. 30 Fig. 9, 10, 12) (Unteremsium des Kantabrischen Gebirges) zu erkennen; allerdings, artliche Zusammengehörigkeit dieser spanischen Cranidien vorausgesetzt, scheinbar nur bei kleinen Individuen (oder nur erhaltungsbedingt?). Somit ist es vorstellbar, dass derartige Strukturen auch bei solchen Taxa von *Leonaspis* vorhanden sind, bei denen diese Stacheln zwar bislang fehlen, die aber auch durch nur wenige, vielleicht vorzugsweise große Individuen dokumentiert sind. Zu berücksichtigen ist auch die Sensibilität der exponierten Occipitalregion, die daher häufig gar nicht überliefert ist. Außerdem ist bei Schalenerhaltung mit einem Abbrechen dieser Stacheln zu rechnen, womit es etwa bei einigen abgebildeten Cranidien ungeklärt bleibt, ob sich hinter einer größeren Bruchstelle nicht doch eine Stachelbasis verbirgt. SMEENKs Taxon unterscheidet sich zudem etwa durch das mehr rechteckig umrissene Cranidium (gegenüber subquadratisch bei der Luxemburger Art), die stärker aufgebogenen Ränder des äußeren Dreiecks und den viel kürzeren (tr.) „Sporn" der hinteren Festwange (dem zudem ein distaler Stachel fehlt). Dies könnte so zu deuten sein, dass diese Triga occipitaler Stacheln bei mehreren Arten entwickelt war. Das Auftreten eines occipitalen Stachelpaares oder Knotens am Orte zweier dieser Stacheln scheint dagegen weit verbreitet, wie etwa ein Individuum von *Leonaspis britanica* MORZADEC oder mehrere von *L. hastata* ALBERTI dokumentieren. Und auch bei *Kettneraspis* können paarige Knoten vorhanden sein (siehe CAMPBELL 1977: Taf. 32, 33).

Bemerkungen: SMEENK (1983) zufolge, tritt im Emsium des Kantabrischen Gebirges nur *Leonaspis* auf; *Kettneraspis* ist hier nur aus dem Eifelium bekannt. Aus dem Emsium des Armorikanischen Massifs beschreiben MORZADEC (in LE MENN et al. 1976) und MORZADEC (1983) *Leonaspis*. In der Eifel lebte *Leonaspis* im mittleren und späten Oberemsium, *Kettneraspis* im Mitteldevon (ältere Schichten hier bislang ohne Odontopleuriden; im Unteremsium des Hunsrückschiefers: Odontopleuriden indet.). Im östlichen Sauerland (ähnliche Situation auch in der Lahnmulde): *Kettneraspis* und, anscheinend häufiger, *Leonaspis* im späten Oberemsium; im Eifelium *Kettneraspis*. Bithynien, Türkei (nach HAAS): *Leonaspis* im älteren Emsium, *Kettneraspis* im späten. Tendenziell wäre damit für Reideschbaach eher mit *Leonaspis* zu rechnen. Versuchsweise werden daher hier diese Funde *Leonaspis* zugeordnet.

4. Literaturverzeichnis

BASSE, M. (2003): Eifel-Trilobiten. 2. Phacopida. 1. Cheiruriden, Acasten, Asteropygen. – 200 S., 3 Abb., 4 Tab., 29 Taf.; Goldschneck-Verlag, Korb. – (= Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: VI.) (Oktober 2003.) – (Unveränderter Nachdruck 2004, edition Goldschneck, Wiebelsheim.)

BASSE, M. (2006): Eifel-Trilobiten. 4. Proetida (3), Phacopida (3). – 305 S., 4 Abb., 4 Tab., 64 Taf.; Quelle & Meyer, Wiebelsheim. – (Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: VIII.) (August 2006.)

BASSE, M. & FRANKE, C. (2006): Marine Faunen aus dem frühen Unteremsium (Unterdevon) des Givonne-Oesling-Antiklinoriums (Luxemburg). – In: C. FRANKE (Hrsg.): Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1). – In: Ferrantia, **46**: 7 - 41, 1 Tab., 5 Taf.; Luxemburg.

BASSE, M. & MÜLLER, P. (2004): Eifel-Trilobiten. 3. Corynexochida, Proetida (2), Harpetida, Phacopida (2), Lichida. – 261 S., 10 Abb., 2 Tab., 54 Taf.; Quelle & Meyer, Wiebelsheim. – (Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: VII.) (Dezember 2004.)

CAMPBELL, K. S. W. (1977): Trilobites of the Haragan, Bois d'Arc and Frisco Formations (Early Devonian), Arbuckle Mountains Region, Oklahoma. – In: Bulletin of the Oklahoma Geological Survey, **123**: 1 - 227, 36 Abb., 40 Taf.; Norman / Oklahoma.

GANDL, J. (1972): Die Acastavinae und Asteropyginae (Trilobita) Keltiberiens (NE-Spanien). – In: Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, **530**: 1 - 184, 20 Abb., 15 Taf.; Frankfurt / M.

HAAS, W. (1968): Trilobiten aus dem Silur und Devon von Bithynien (NW-Türkei). – In: Palaeontographica, Abt. A, **130**, 1 - 6: 60 - 207, 61 Abb., 3 Tab., Taf. 26 - 37; Stuttgart.

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). – In: Palaeontographica, Abt. A, **153** (1 - 3): 1 - 61, 30 Abb., 14 Tab., Taf. 1 – 10; Stuttgart.

LIEBERMAN, B. S. & KLOC, G. J. (1997): Evolutionary and biogeographic patterns in the Asteropyginae (Trilobita, Devonian) DELO 1935. – In: Bulletin of the American Museum of Natural History, **232**: 1 - 127, 28 Abb.; New York.

LUCIUS, M. (1950): Das Ösling. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs. 176. S.; Luxemburg.

LUNKENHEIMER, Ch. (1989): Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Unterdevon des Givonne–Ösling Antiklinoriums (Ösling, Luxemburg). – Dipl.-Arbeit und -Kartierung, Universität des Saarlandes, Fachrichtung Angewandte Geochemie. – (Unveröffentlicht.)

MORZADEC, P. (1983): Trilobites du Dévonien (Emsien–Famennien) de la rade de Brest (Massif Armoricain). – In: Palaeontographica, Abt. A, **181**, 4 - 6: 103 - 184, 39 Abb., Taf. 1 - 32; Stuttgart.

MÜLLER, P. (2005): Revision der Gattung *Scabrella* (Trilobita; Unter-Devon). – In: Geologica et Palaeontologica, **39**: 1 – 27, 13 Abb., 4 Tab., 4 Taf.; Marburg.

PILLET, J. (1972): Les trilobites du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen du Sud-Est du Massif armoricain. – In: Société d`Études Scientifiques de l`Anjou, Mémoire **1**: 1 - 307, 152 Abb., 64 Taf.; Angers.

REQUADT, H. (1998): Gebiet Neuerburg. – In: Senckenbergiana lethaea, **78** (1/2): 247, R023di98; Frankfurt / M.

REQUADT, H. (1998): Gebiet Kelberg – Daun – Ulmen. – In: Senckenbergiana lethaea, **78** (1/2): 248, R028di98; Frankfurt / M.

REQUADT, H. (1998): SW Hunsrück (Idarwald), nach MEYER & STETS 1980. – In: Senckenbergiana lethaea, **78** (1/2): 252, R039di98; Frankfurt / M.

SCHRAUT, G. (2000): Trilobiten aus dem Unter-Devon des südöstlichen Anti-Atlas, Süd-Marokko. – In: Senckenbergiana lethaea, **79** (2): 361 - 433, 10 Abb., 11 Tab., 16 Taf.; Frankfurt / M.

SMEENK, Z. (1983): Devonian trilobites of the southern Cantabrian Mountains (northern Spain) with a systematic description of the Asteropyginae. – In: Leidse Geologische Mededelingen, **52** (2): 383 - 511, 26 Abb., 35 Taf.; Leiden.

STRUVE, W. & WEDDIGE, K. (1996): Eifel, Formationen (nach FUCHS, MITTMEYER). – In: Senckenbergiana lethaea, **76** (1/2): 277, R160di96; Frankfurt/M.

WENNDORF, K.W. (1990): Homalonotinae (Trilobita) aus dem rheinischen Unter-Devon. – In: Palaeontographica, Abt. A, **211**, 1 - 6: 1 - 184, 57 Abb., 41 Tab., Taf. 1 - 15; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Martin BASSE, Maiwegstraße 17, D-44892 Bochum.

Erläuterungen: Sämtliche Funde vom Reideschbaach, Luxemburg, von der Basis der Oberen Tonschiefer-Abfolge, frühes Unteremsium, Unterdevon. Alle Vorlagen MgO-geweißt. Abgüsse wurden von Abdrücken hergestellt

Tafel 1

Fig. 1 – 5. ***Paralepidoproetus*** sp. cf. ***Paralepidoproetus acrodactylium*** (HAAS 1968)

1. Ziemlich großes Cranidium, Abguss SMF 58647, x 6.5, Aufsicht. –

2. Seitenansicht.

3. Kleines Cranidium, Abguss SMF 58646, x 7.7, Aufsicht.

4. Kleines Cranidium, Steinkern F&B-LUX1-8, x 6.5, Aufsicht.

5. Pygidium, Abguss SMF 58648, x 6, Aufsicht.

Fig. 6 – 7. ***Luxembourgcoryphe lunkenheimeri***
BASSE & FRANKE 2006

6. Kleines Cranidium (Kalkschale) EIA-1411, Holotypus, x 5.4, Aufsicht.

7. Kleine Librigena, Abguss SMF 58797 von F&B-LUX1-101, Paratypoid, x 6.5, Aufsicht.

Fig. 8. ***Wenndorfia plana*** (KOCH 1883) ssp.

8. Pygidium (Steinkern) EIA-132 a, x 1.8, Dorsalansicht.

Fig. 9 – 12. ***Pilletina*** sp.n. L

9. Rest eines Cephalons, Abguss von SMF 58703 b, x 3.4, Seitenansicht. –

10. Aufsicht.

11. Ziemlich großes Pygidium, Abguss SMF 58643, x 6, Hinteransicht. –

12. Aufsicht.

Tafel 2

Fig. 13 – 17. ***Pilletina oeslingiana*** BASSE & FRANKE 2006

13. Cephalon, Abguss vom Hypotypoiden SMF 58702 b, x 2.3, Aufsicht. –

14. Steinkern SMF 58702 a, x 1.3, Vorderansicht (siehe auch Fig. 31). –

15. Aufsicht.

16. Cephalon (Steinkern) F&B-LUX1-1 a, x 1.9, Aufsicht.

17. Rest eines Pygidiums, Holotypus, Abguss SMF 58337 von EIA-132 b, x 3.3, Aufsicht.

Fig. 18 – 19. ***Pilletina*** sp.n. L

18. Kleines Pygidium, Paratypoid, Abguss SMF 58789, x 4.2, Seitenansicht. –

19. Aufsicht.

Fig. 20 – 23. ***Braunops?*** sp.n. 1

20. Pygidium, Abguss SMF 58792, x 4.6, Aufsicht.

21. Rest eines kleinen Pygidiums, Abguss SMF 58795, x 6.9, Aufsicht.

22. Rest eines Pygidiums, Abguss SMF 58796, x 3.7, Aufsicht.

23. Rest eines Pygidiums, Abguss SMF 58644, x 6, Aufsicht.

Tafel 3

Fig. 24 – 28. ***Rhenops*** sp.n. R

24. Cephalon, Abguss SMF 58641, x 4.6, Aufsicht. –

25. Seitenansicht.

26. Pygidium, Abguss SMF 58790, x 2.4, Aufsicht.

27. Pygidium, Abguss SMF 58642, x 5.8, Aufsicht. –

28. Hinteransicht.

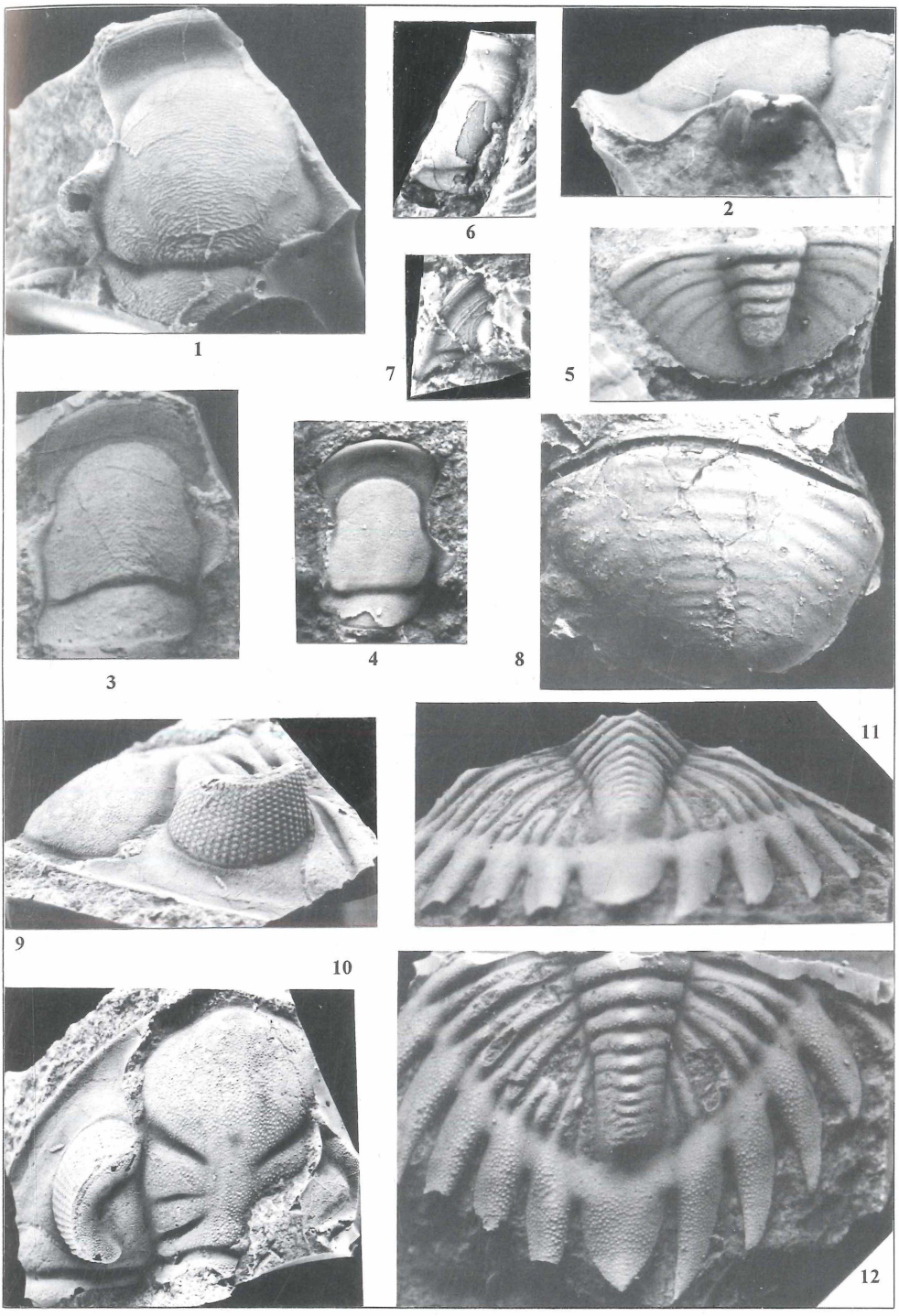
Fig. 29 – 30. ***Leonaspis?*** sp.

29. Cranidium, Abguss SMF 58649, x 6.5, Aufsicht. –

30. Dasselbe Cranidium, Steinkern M-1991 a, x 4.2. –
(!: Stachel-Triga am Hinterrand des Occipitalrings sowie Stachel am „Sporn“ der hinteren Festwange.)

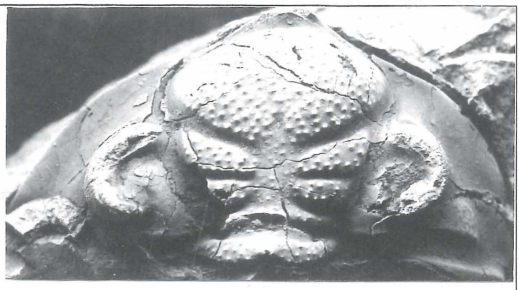
Fig. 31. ***Pilletina oeslingiana*** BASSE & FRANKE 2006

31. Cephalon, Steinkern SMF 58702 a, x 2.3, Vorderansicht



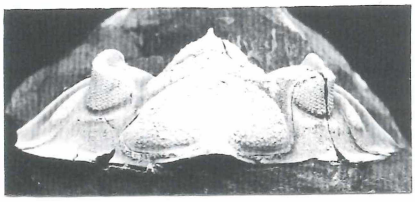
Tafel 1

13



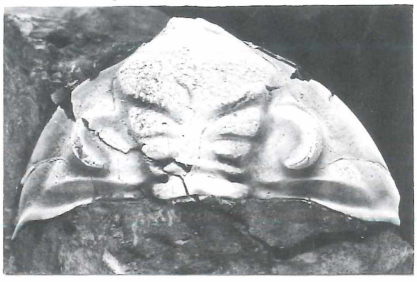
16

14

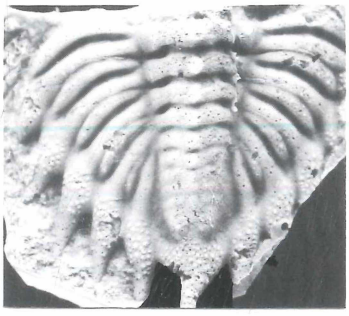


17

15



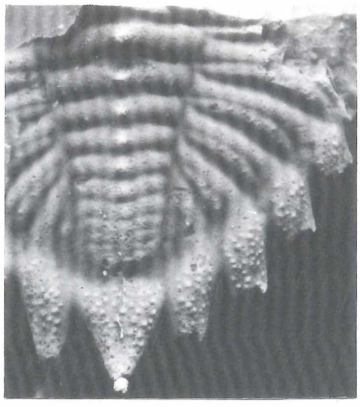
20



18

21

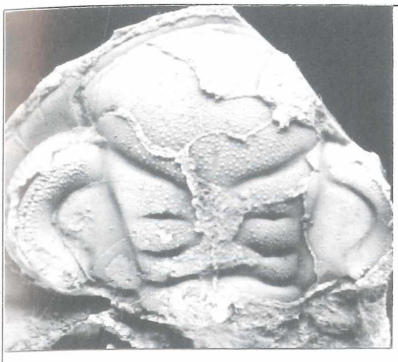
23



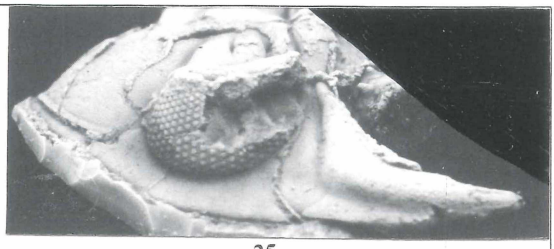
19

22

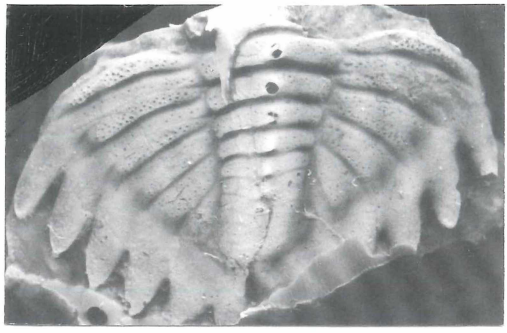
Tafel 2



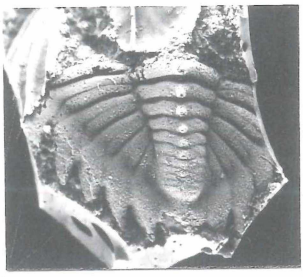
24



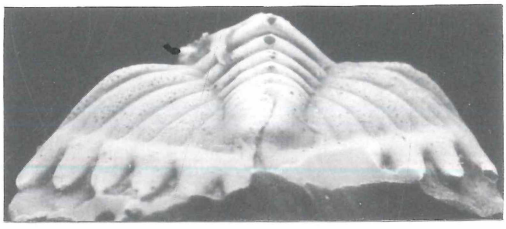
25



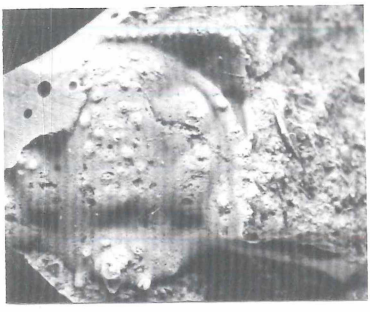
27



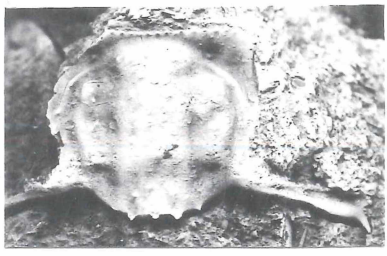
26



28

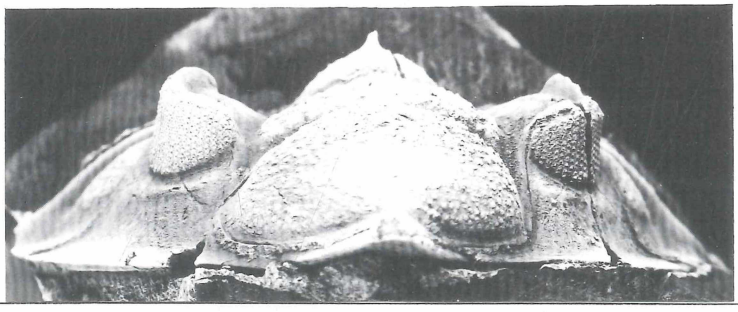


29



30

31



Tafel 3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 40

Autor(en)/Author(s): Basse Martin

Artikel/Article: Trilobiten aus der Ulmen-Unterstufe (frühes Unteremsium; Unterdevon) vom Reideschbaach (Luxemburg) und ihre Beziehungen zum Rheinischen Schiefergebirge 7-28