

## Trilobiten aus dem Grenzbereich Emsium/Eifelium (Devon) im Raum Winterberg/Züschen (östliches Sauerland)

Stephan Helling & Lothar Schöllmann

Stephan Helling  
Institut für Geologie und Paläontologie  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster  
Corrensstr. 24  
48149 Münster

Lothar Schöllmann  
LWL-Museum für Naturkunde  
Sentruper Straße 285  
48149 Münster

Korrespondierender Autor:  
stephanhelling@uni-muenster.de

Manuskript  
eingereicht: 03.08.2018  
akzeptiert: 31.10.2018  
gedruckt: 01.12.2018

### Kurzfassung

Gut dokumentierte private Fossilsammlungen sind von erheblicher wissenschaftlicher Bedeutung. Regional tätige Sammler leisten mit ihren speziellen Ortskenntnissen und meist langjähriger Tätigkeit einen wichtigen Beitrag für den Beleg und die Rekonstruktion vergangener Lebewelten. Diese Arbeit befasst sich mit der taxonomischen/systematischen Auswertung einer privaten Trilobiten-Sammlung aus dem Ober-Emsium und Eifelium des östlichen Sauerlandes (Raum Winterberg/Züschen). Erstmals werden zusammenfassend viele der in dieser Zeit und diesem Raum vorkommenden Taxa behandelt und abgebildet. Auch wenn aufgrund des Erhaltungszustands eine präzise taxonomische Bearbeitung nicht möglich ist, ist dies ein wichtiger Schritt für eine Bestandsaufnahme des Trilobiteninventars des östlichen Sauerlandes. Taxa der folgenden devonischen Unterfamilien werden behandelt: Scutelluinae, Aulacopleurinae, Cyphaspidinae, Otariioninae, Eremiproetinae, Homalonotinae, Acastavinae, Acastinae, Asteropyginae, Phacopinae, Odontopleurinae. Unter diesen Trilobiten befinden sich mehrere Erstnachweise für diesen Raum, die Verbindungen nach Marokko und zur Eifel aufzeigen. Zudem werden drei unterkarbonische Exemplare der Archegoninae beschrieben.

**Schlüsselwörter:** Trilobita, Rheinisches Schiefergebirge, Unterdevon, Mitteldevon, Taxonomie

### Abstract

Private fossil collections are an important pillar within the palaeontological sciences. With their special local knowledge and mostly many years of activity, regional collectors make an important contribution for the reconstruction and documentation of past living worlds. This contribution deals with the taxonomic/systematic evaluation of a private trilobite collection from the Upper Emsian and Eifelian of the eastern Rhenish Slate Mountains (Winterberg/Züschen). Many of the taxa occurring in this time and space are examined and imaged for the first time. The preservation of the specimens is often in contrast to modern taxonomic evaluations, nevertheless this contribution is one step for mapping the trilobite inventory of the eastern Rhenish Slate Mountains. Taxa of the following Devonian subfamilies are mentioned: Scutelluinae, Aulacopleurinae, Cyphaspidinae, Otariioninae, Eremiproetinae, Homalonotinae, Acastavinae, Acastinae, Asteropyginae, Phacopinae, Odontopleurinae. Among these trilobites are several first records for this area, which document connections to Morocco and the Eifel region. In addition, three Lower Carboniferous specimens of the Archegoninae are described.

**Keywords:** Trilobita, eastern Rhenish Slate Mountains, lower Devonian, middle Devonian, taxonomy

## 1. Einleitung

Als Bestandteil paläozoischer Lebensgemeinschaften sind Trilobiten von essentieller Bedeutung für die Rekonstruktion und das Verständnis der Lebens- und Ablagerungsbedingungen dieses Zeitabschnittes. Von besonderem Interesse, vor allem in Bezug auf die Diversität und die zahlreichen Aussterbeereignisse, ist dabei das Devon. In Deutschland sind es vor allem die Eifel, das Rheinische Schiefergebirge und der Harz aus denen Trilobiten dieses Zeitabschnittes bekannt gemacht wurden. Zentrales Thema dieses Artikels ist die systematische und taxonomische Bearbeitung von Trilobiten aus dem Grenzbereich Emsium/Eifelium des Raums Winterberg/Züschen aus einer privaten Sammlung.

## 2. Allgemeiner Teil

### 2.1 Historisches

Trilobiten aus dem Devon des Raums Winterberg/Züschen wurden bisher nur einmalig zusammenfassend taxonomisch bearbeitet (Farsan 1967). Daneben finden sie meist nur Erwähnung in Faunenlisten von geologischen Arbeiten mit anderen Schwerpunkten bzw. Fragestellungen (Bachmann 1959; Meyer 1960), allgemeinen Übersichten der Geologie in dieser Region (Leuteritz 1972, 1981) oder in taxonomischen Werken die einen weiter gefassten regionalen bzw. zeitlichen Rahmen aufweisen (Basse 1996, 1997, 1998).

### 2.2 Untersuchungsmaterial

Die hier vorgestellte und bearbeitete Sammlung wurde von Helmut Völlmecke aus Elkeringhausen über einen Zeitraum von über 30 Jahren zusammengetragen. Dabei kamen, neben Fossilien anderer Großgruppen, insgesamt über 240 Exemplare von Trilobiten zusammen. Dies verdeutlicht bereits die Fundsituation im Bereich Winterberg/Züschen für diese Klasse. Mit den sehr hohen Funddichten der Eifel oder dem heutigen Marokko hatte und hat diese Region wenig gemein. Gleiches gilt auch für den Erhaltungszustand der in diesem Bereich gefundenen Exemplare. Die meisten der hier vorgestellten Taxa liegen in Steinkernerhaltung vor, nur selten sind Schalenreste vorhanden. Außerdem sind die Trilobiten häufig tektonisch deformiert, wodurch sich fragliche Bestimmungen oder Einstufungen in höhere taxonomische Ränge ergeben. Ein Umstand, der nicht zuletzt auch der modernen Trilobiten-Taxonomie geschuldet ist, welche meist eine sehr feinmorphologische Unterscheidung zwischen den einzelnen Taxa anhand exzellent erhaltener Exemplare vornimmt.

Leider sind viele Stücke der Sammlung nicht gut dokumentiert. Daraus ergeben sich vor allem in der taxonomischen Bearbeitung häufig Schwierigkeiten, da eine genaue geographische und stratigraphische

Zuordnung der Funde nicht erfolgen kann. Insbesondere trifft dieser Umstand auf die Gruppe der Phacopiden zu, welche einen Großteil des Sammlungsmaterials stellen. Trotz dieser Defizite bildet die vorliegende Sammlung einen wichtigen Beleg für die Klasse Trilobita im Bereich Emsium/Eifelium des Raums Winterberg/Züschen.

### 2.3 Geologie des Untersuchungsgebietes, sowie Fundlokalitäten

Einen umfassenden Überblick über das Unter- und Mitteldevon des Sauerlandes gibt Langenstrassen (2008). Nähere Informationen zum Devon im Bereich Winterberg/Züschen finden sich in den Erläuterungen zu den geologischen Karten Blatt 4717 Niedersfeld bzw. Blatt 4817 Winterberg (Leuteritz 1972, 1981) sowie bei Bachmann (1965). Die Fazies und Stratigraphie insbesondere des Eifeliums im östlichen Sauerland behandelt Langenstrassen (1972).

Die tektonisch bestimmenden Strukturelemente dieser Region sind der Züschener Sattel sowie die östlichen Ausläufer des Latroper Sattels nördlich von Winterberg. Vorherrschend sind tonige Einheiten mit vereinzelt eingeschalteten sandigen Abschnitten. Die im Ober-Emsium verbreitete Sphärosiderit-Fazies kennzeichnet sich durch die Einschaltung von Tuffiten, welche teils überregionale stratigraphische Leithorizonte stellen. Einen stratigraphischen Überblick der in dieser Region vorkommenden Einheiten gibt Abb. 1. Die Lage der Emsium/Eifelium-Grenze im Bereich des östlichen Sauerlandes wird ausführlich durch Müller (1983:35-37) diskutiert. Demnach ist eine genaue Festlegung in dieser Region nicht möglich und die Grenze wird, vor allem anhand von Brachiopoden und Ostracoden, innerhalb der Langewiese-Schichten angenommen. Ein Überblick über die bisher im Untersuchungsraum festgestellten Trilobiten-Taxa wird weiter unten gegeben.

### 2.4 Lokalitäten

Die im Folgenden behandelten Lokalitäten wurden der Sammlungsdokumentation sowie beiliegenden Karten entnommen. Dabei konnte nicht immer zweifelsfrei geklärt werden aus welchen Einheiten die entsprechenden Funde stammen (siehe dazu auch 2.2. Untersuchungsmaterial). Entsprechende Informationen werden in den einzelnen Unterpunkten gegeben. Sind auf den Karten größere Bereiche markiert, wurde der zentrale Punkt als Fundort angegeben.

#### Elkeringhausen Rösberg

(Bl. 4717 Niedersfeld R 71625/H 74575)

Lage und Stratigraphie: Etwa 6 km östlich von Elkeringhausen gelegen und von Einheiten des oberen Unterdevons, Mitteldevons und Oberdevons aufgebaut. Nach den Karten, die der Sammlung beilagen, wurde ausschließlich

**Abb. 1:** Stratigraphie im Bereich Winterberg/Züsch (umgezeichnet nach Leuteritz 1981: Tab. 3).

		Blatt 4817 Winterberg		Blatt 4717 Niedersfeld
Mitteldevon	Eifelium	Berleburg Schichten	Fredeburg Schiefer	Obere Fredeburg Schichten
				Grenzkeratophyruff
				Untere Fredeburg Schichten
Unterdevon	Ober-Emsium	Langewiese Schichten		Langewiese Schichten
		K7 - Horizont		K7 - Horizont (Äquivalent?)
		Kranbuche-Horizont		Sphärosiderit-Schiefer
		K6 - Horizont		
Sphärosiderit-Schiefer				

im westlichen Bereich des Rösbergs, in Aufschlüssen entlang eines Wegeinschnittes gesammelt, welche größtenteils in den Langewiese-Schichten liegen. Diese schließen den Grenzbereich Emsium/Eifelium ein. Eine klare Trennung zwischen oberstem Emsium und basalem Eifelium ist aus den unter 2.3 angeführten Gründen nicht möglich.

Für die im westlichen Bereich des Rösbergs ebenfalls anstehenden ungegliederten Givetium-Schichten sind keine Trilobiten nachgewiesen (Leuteritz, 1981). Auch die taxonomische Bearbeitung der Sammlung ergab keine Nachweise für das Givetium an dieser Lokalität.

Elkeringhausen Alter Grimme

(Bl. 4717 Niedersfeld R 71000/H 74000)

Lage und Stratigraphie: Etwa 1 km südöstlich von Elkeringhausen gelegen und von Einheiten des Ober-Emsium (Sphärosiderit-Schiefer, Langewiese-Schichten) und frühen Eifeliums (untere Fredeburg-Schichten) aufgebaut. Das Material aus der Sammlung, welches sicher dieser Lokalität zugeordnet werden konnte, ist lithologisch dem Material des nahegelegenen Rösbergs ähnlich, allerdings mit einem etwas höheren Silt-Anteil. Es bleibt unklar, ob die Funde den Langewiese-Schichten oder den Fredeburg-Schichten zuzuordnen sind.

Elkeringhausen Burgberg

(Bl. 4717 Niedersfeld R 70375/H 73925)

Lage und Stratigraphie: Etwa 500 m südöstlich vom Ortskern Elkeringhausen gelegen. Die Funde stammen wahrscheinlich von der östlichen Flanke. Es ist allerdings unklar ob das eingezeichnete Fundareal auf den Burgberg bezogen ist oder auf den naheliegenden Rösberg.

Demnach stammen die Funde aus den unteren Fredeburg-Schichten und datieren damit in das frühe Eifelium.

Elkeringhausen Streitegge

(Bl. 4717 Niedersfeld R 71700/H 75300)

Lage und Stratigraphie: Etwa 1,7 km nordöstlich von Elkeringhausen gelegen. Aufgebaut aus dem oberem Emsium Sphärosiderit-Schiefer.

Züsch Ziegenhelle

(Bl. 4817 Winterberg R 68875/H 66500)

Lage und Stratigraphie: Etwa 3,3 km südwestlich Züsch. Nach der geologischen Karte Eifelium der Berleburg-Schichten.

Züsch Kranbuche

(Bl. 4817 Winterberg R 68400/H 68350)

Den Karten zu Folge, stammt das Material dieses Fundpunktes aus dem Bereich des Typusprofils am Gehöft Kranbuche aus dem gleichnamigen Horizont. Damit datiert es auf das Ober-Emsium.

Medelon Vogelstange

(Bl. 4817 Winterberg R 75775/H 70050)

Lage und Stratigraphie: Zwei Trilobiten der Sammlung werden unter dieser Fundortbezeichnung geführt. Nach den Karten existiert ein Fundpunkt westlich von Medelon. Ob es sich dabei um die Vogelstange handelt konnte nicht sicher geklärt werden. Demnach würde es sich entweder um den Horizont der vorwiegenden Lydite oder um den Horizont der vorwiegenden Kieselkalke handeln. Beides *Pericyclus*-Stufe des Unterkarbons.

### 2.5 Überblick der bisher in der Literatur aufgeführten Trilobiten-Taxa aus dem Emsium und Eifelium des Raums Winterberg/Züschen

Die hier vorgestellten Taxa beschränken sich auf das direkte Umfeld des Bereiches Winterberg/Züschen, sowie der zeitlichen Einstufung Emsium/Eifelium. Angegeben werden die aktuellsten taxonomischen Einstufungen. In eckigen Klammern werden die jeweiligen ursprünglichen Klassifizierungen angegeben, sofern ermittelbar und vorhanden. Taxa, welche mit \* gekennzeichnet sind, werden in dieser Arbeit behandelt und teilweise neu bewertet. Aufgrund der häufig unbekanntenen Fundumstände kann aber nicht sichergestellt werden, dass die entsprechenden Literaturzitate mit dem hier behandelten Material stratigraphisch und geographisch übereinstimmen.

Gehöft Kranbuche: Nach Farsan (1967), Leuteritz (1972) und Basse (1996) Kranbuche Horizont direkt im Liegenden des K6, Ober-Emsium. Folgende Trilobiten-Taxa konnten bisher nachgewiesen werden:

\**Acastellina* cf. *nolens nolens* [*Acastellina nolens* (Richter & Richter, 1952) – Farsan 1967: 43-44, Taf. 2 Fig. 2-4].

*Cyphaspis druیدا* (Erben, 1952) [*Otarion (Otarion) druیدا* – Farsan 1967: 36-38, Taf. 1 Fig.4, Abb. 7]. Die in dieser Arbeit als *Cyphaspis* sp. aufgefassten Exemplare sind wahrscheinlich etwas jünger.

\**Kayserops* aff. *pluton* [*Kayserops kochi* Kayser, 1884 – Farsan 1967: 45-46, Taf. 2 Fig. 5-7].

*Kettneraspis?* n. sp. aff. *glabrata* – Basse 1998: 131 [*Leonaspis* n. sp. aff. *glabrata* (A. Roemer) – Farsan 1967: 53-54, Taf. 2 Fig. 10, Abb. 10]. Die in dieser Arbeit unter *Kettneraspis* cf. *pigra* beschriebenen Exemplare sind wahrscheinlich etwas älter.

\**Treveropyge* sp. [*Treveropyge rotundifrons* (Emmerich, 1839) – Farsan 1967: 47-49, Taf. 2 Fig. 9, Abb. 8].

\**Wenndorfia plana junior* (Wenndorf, 1990) [*Parahomalonotus mutabilis* – Farsan 1967: 39-40, Taf. 1 Fig. 5-6]. Erstaunlicherweise finden Vertreter der Gattung bzw. des Formenkreises in einigen anderen Bearbeitungen des Untersuchungsraums für den Kranbuche-Horizont und dessen Äquivalente keine Erwähnung (vgl. Bachmann 1959; Leuteritz 1972, 1981).

Bahneinschnitt NW Züschen: Nach Farsan (1967), Leuteritz (1972) und Basse (1996) Fossilage über dem K6, Harbecke Formation, Ober-Emsium.

\**Acastoides* sp. cf. *poschmanni* Basse & Müller, 2016 [*Acastoides henni* (Rud. Richter) 1916 [sic!] – Farsan 1967: 50-52, Taf. 2 Fig. 8, Abb. 9; *Acastoides* gr. *henni* (Rud. Richter 1909) – Basse 1998: 64; *Acastoides* spp. – Basse 2003: 120-121].

*Coniproetus (Bohemiproetus)* aff. *bohemicus* – Basse (1998: 130, Tab. 5.2) [*Proetus (Proetus)* aff. *bohemicus* – Farsan (1967: 32-34)]. Im vorliegenden Material waren keine Vertreter der Gattung vorhanden.

\**Geesops?* sp. [*Phacops (Phacops)* sp. – Farsan (1967: 41-42, Taf. 1 Fig. 7, Taf. 2 Fig. 1].

\**Kayserops* aff. *pluton* Basse, 2003 – [*Kayserops kochi* (Kayser, 1884) – Farsan (1967: 45-46, Taf. 2 Fig. 5-7)].

*Montanproetus midas midas* (Erben, 1952) – Basse (2010: 10) [*Cornuproetus (Cornuproetus)* cf. *midas* Erben, 1952 – Farsan (1967: 34-36, Taf. 1 Fig. 3, Abb. 6)].

*Cornuproetus (Cornuproetus)* sp. ex aff. *midas* – Basse (1997: 77)]. Basse (2010: 12) grenzt die Variationsbreite von *M. midas midas* auf die von ihm bezeichneten Typen ein. Eine sichere Artzugehörigkeit des Züschen Materials ist damit nicht gegeben und kann aufgrund der vorliegenden Belege und der Literaturdaten auch nicht sicher beurteilt werden.

*Paralejurus* sp. – Basse (1996: 138) [*Paralejurus dormitzeri* – Farsan (1967: 29-31, Abb. 4-5, Taf. 1 Fig. 1-2)]. Nach Basse (1996: 138) deuten sich Beziehungen zu *P. applanatus* an. Im vorliegenden Sammlungsmaterial waren keine Vertreter der Gattung vorhanden.

Alter Steinbruch an der B 236, Bl. Winterberg: Nach Basse (1998) unterer Quarzit der Raumland-Formation, mittleres Eifelium.

*Struveaspis* sp. (?n.) aff. *micromma* – Basse 1998: 34, Taf. 7 Fig. 13-15. Die in dieser Arbeit unter *Struveaspis* cf. *micromma* und *Struveaspis* aff. *micromma* behandelten Taxa sind wahrscheinlich etwas älter.

West-Ausgang Winterberg an der B236: Nach Basse (1998) Fredeburg-Schichten sensu Langenstrassen (1972), Eifelium.

*Acastellina* spp. – Basse 2003: 34-35; [*Acastellina nolens* sspp. Basse 1998: 36].

Elkeringhausen nahe Winterberg: Nicht näher bezeichnete Fundlokation. Nach Basse (2003: 82) Langewiese-Schichten, wahrscheinlich Ober-Emsium.

*Comura* sp. n. E – Basse 2003: 82, Taf. 15 Fig. 249-250 [*Comura* sp. n. E aff. *philonyx* (Rud. & E. Richter 1952) – Basse 1998: 49-50, Taf. 15 Fig. 12]. Das durch die oben genannten Autoren beschriebene und abgebildete Exemplar stammt aus der hier bearbeiteten Sammlung. Jedoch war es nicht beim übrigen Sammlungsmaterial, so dass der Verbleib zunächst unklar ist. Nach der beiliegenden Dokumentation stammt es aus dem Kranbuche-Horizont bei Züschen und nicht aus dem Bereich von Elkeringhausen.

*Diademaproetus* sp. – Basse 1998: 49.

*Phacops* sp. – Basse 1998: 49. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil der unter Phacopiniae genera et species indet. beschriebenen Exemplare auch von diesem Fundpunkt stammt.

Phacopiniae – Basse 1998: 49. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil der unter Phacopiniae genera et species indet. auch von diesem Fundpunkt stammt.

\**Thysanopeltis speciosa* Hawle & Corda, 1847 – Basse 1998: Taf. 14 Fig. 1; Basse & Müller 2004: Taf. 18 Fig. 224. Der durch die oben genannten Autoren abgebildete Silikonabguss stammt aus der Sammlung Völlmecke und lag ebenfalls vor. Der Verbleib des Originals ist unbekannt. Nach der Dokumentation stammt das Original von der westlichen Flanke des Rösbergs. Demnach Langewiese-Schichten, frühes Eifelium.

Alter Steinbruch westlich von Züschen: Langewiese-Schichten sensu Langenstrassen (1972). Fraglich ob Ober-Emsium oder frühes Eifelium.

*Acastoides* spp. – Basse 2003: 120; [*Acastoides* gr. *henni* (Rud. Richter, 1909) – Basse 1998: 64].

*Cyphaspis* sp. aff. *Cyph. ranuncula* (Erben) – Basse 2003: 120.

*Kettneraspis* sp. – Langenstrassen 1972:83.

*Pedinopariops* sp. – Basse 2003: 120.

*Treveropyge* sp. – Basse 2003: 120.

Aufschlüsse bei Küstelberg R 72000 bis 72080/H 76300 bis 76350: Nach Basse & Müller (2004) Sphärosiderit-Schiefer, spätes Ober-Emsium.

*Acastoides* spp. – Basse 2003: 120; [*Acastoides* gr. *henni* (Rud. Richter, 1909) – Basse 1998: 64].

*Leonaspsis* sp. B – Basse in Basse & Müller 2004: 119 [cum syn.].

*Phacops* sp. cf. *wernerii* Struve – Basse in Basse & Müller 2004: 119.

*Treveropyge* sp. – Basse in Basse & Müller 2004: 119.

### 3. Systematische Paläontologie

Zur Verstärkung des Kontrastes wurden die abgebildeten Exemplare vor dem Fotografieren mit Ammoniumchlorid geweißt. Das Material dieser Arbeit ist im LWL-Museum für Naturkunde in Münster hinterlegt. Bei den Beschreibungen wurde der in der deutschsprachigen Literatur üblichen Terminologie gefolgt.

#### **Corynexochida Kobayashi, 1935**

#### **Scutelluidae Richter & Richter, 1955**

#### **Scutelluinae Richter & Richter, 1955**

#### ***Thysanopeltis* Hawle & Corda, 1847**

**Typus-Art:** *Thysanopeltis speciosa* Hawle & Corda, 1847; Eifelium, Mitteldevon, Tschechien.

**Diagnose:** Šnajdr (1960: 156, 257); ergänzende Daten, insbesondere zur Segmentierung und Randbestachelung der Pygidien, gibt Erben (1967).

*Thysanopeltis speciosa* Hawle & Corda, 1847  
Taf. 1 Fig. 1-2

v 1998 *Thysanopeltis speciosa*. – Basse: 49, Taf. 14, Fig. 1.

2000 *Thysanopeltis speciosa*. – Alberti: 545-546,  
Taf. 2 Fig. 2 [cum syn.].

v 2004 *Thysanopeltis speciosa* spp. – Basse & Müller:  
Taf. 18 Fig. 224.

2016 *Thysanopeltis speciosa*. – Basse & Müller: 74 – 76, Tab. 7.

**Material:** Silikonabguss eines unvollständigen Panzers (P75026), zwei unvollständige Pygidien in ventraler Erhaltung (P74982), ein unvollständiges Pygidium (P75052) sowie ein fraglicher kleiner Thorax (P75057). Elkeringhausen Rösberg, wahrscheinlich frühes Eifelium der Langewiese-Schichten.

**Neotypus:** Das durch Šnajdr (1960: Taf. 30 Fig. 7) abgebildete Pygidium aus dem Suchomasty-Kalk von Koněprusy, Eifelium.

**Diagnose:** Šnajdr (1960: 158).

**Diskussion:** Der vorliegende Silikonabguss eines nahezu vollständigen Panzers wurde bereits durch Basse (1998: Taf. 14 Fig. 1) sowie durch Basse & Müller (2004: Taf. 18 Fig. 224) abgebildet. Die Zuordnung zum Formenbereich um *Th. speciosa* bleibt zunächst bestehen, da auch das zusätzliche Material der vorliegenden Sammlung aufgrund der fragmentarischen Erhaltung keine neuen Erkenntnisse über die intraspezifischen Variabilitäten liefert. Insbesondere die Randanhänge, die von Basse & Müller (2016: 75-76) als Differenzierungsmerkmal diskutiert werden, bringen hier aufgrund der schlechten Erhaltung keine weiteren Hinweise. Basse (1998: 49) stuft das Material vorbehaltlich innerhalb des frühen Eifeliums, im Grenzbereich Langewiese-/Fredeburg-Schichten, ein. Nach der Sammlungsdokumentation handelt es sich um die Langewiese-Schichten und somit entweder um Ober-Emsium oder frühes Eifelium. Letzteres scheint, in Anbetracht der bisherigen stratigraphischen Verteilung der Art, am wahrscheinlichsten zu sein. Für eine genauere stratigraphische Positionierung der Art bzw. der Formengruppe im östlichen Sauerland bleiben stratigraphisch genauer zuzuordnende Funde abzuwarten.

#### **?Aulacopleurida Adrain, 2011**

**Bemerkungen:** Die Ordnung Aulacopleurida wurde von Adrain (2011) in einer Zusammenfassung der bisher bekannten Ordnungen und Familien der Trilobiten aufgestellt. In einer Fußnote weist Adrain (2013: 311) zwar drauf hin, dass es durchaus denkbar sei, dass die Proetida und Aulacopleurida zueinander in Beziehung stehen, verweist aber auf den aktuellen Kenntnisstand, der nur wenige Hinweise dafür zeigt, und den Umstand, dass die Aulacopleurida, im Gegensatz zu den Proetida, keine umfangreiche Stammesgeschichte im Kambrium besitzen und fraglich erst im frühen Ordovizium nachgewiesen sind. Nach der phylogenetischen Analyse von Lamsdell & Selden (2015) sind die Aulacopleurida im Sinne von Adrain (2011) als paraphyletisch gegenüber den Proetida zu betrachten. Diese Autoren transferieren daraufhin einen Teil der ursprünglich zu den Aulacopleurida gestellten Familien zur Überfamilie Proetoidea, sowie die Familien Aulacopleuridae, Brachymetopidae und Otarionidae zur Überfamilie Aulacopleuroidea. Für eine höhere systematische Trennung auf Ordnungsniveau sehen sie keine logischen Gründe. Basse & Müller (2016: 79) weisen zudem darauf hin, dass sich die ursprünglich von Adrain (2011) aufgeführten morphologischen Gründe für die Errichtung der neuen Ordnung fast ausschließlich auf Larvalstadien beziehen, die man jedoch in den wenigsten Fällen weder für Vertreter der Proetida noch Aulacopleurida kennt.

Die Gültigkeit der Ordnung bleibt somit zunächst fraglich.

#### **Aulacopleuridae Angelin, 1854**

#### **Aulacopleurinae Angelin, 1854**

#### **Paraaulacopleura Chaubet, 1937**

**Typus-Art:** *Aulacopleura (Paraaulacopleura) roquemailleensis* Chaubet, 1937, Homerium, Wenlock, Südfrankreich.

**Diagnose:** Die aktuellste systematische Bearbeitung erfolgte durch Yuan et al. (2001). Die Ergebnisse dieser phylogenetischen Analyse wurden in Form eines Kladogramms Yuan et al. (2001: Abb. 3) präsentiert. Daraus ergibt sich folgendes Merkmal, welches die Gattung von *Aulacopleura* unterscheidet: Pygidium in Bezug auf den Thorax und der pygidialen Breite verhältnismäßig länger (tr.). Hong et al (2014: 1129-1130) geben zudem die folgenden Unterschiede im Vergleich zu *Aulacopleura koninckii*, der Typusart von *Aulacopleura*: Präglabellafeld bei Vertretern von *Paraaulacopleura* kürzer (tr.), Ocellenfelder weiter hinten gelegen, Augensockel abaxial ausstreichend.

**Diskussion:** Jell & Adrain (2002: 417) führen die Gattung *Paraaulacopleura* unter Verweis auf Thomas & Owens (1978: 68) als jüngeres subjektives Synonym von *Aulacopleura*. Wie Hong et al. (2014: 1128-1130) aber schon richtig darstellen, zeigt die Studie von Yuan et al. (2001) zum einen eindeutig, dass innerhalb der Aulacopleurinae zwei Gruppen existieren, die sich im Wesentlichen durch Merkmale des Pygidiums unterscheiden und sich entweder *Aulacopleura* oder *Paraaulacopleura* zuordnen lassen und zum anderen, dass letztere als eigenständige Gattungen zu behandeln sind. Dieser Ansicht wird hier gefolgt.

*Paraaulacopleura?* sp.

Taf. 1 Fig. 3-4

**Material:** Verdrückter Steinkern eines Dorsalpanzers (P75040), tuffitisches Sediment. StreitEGge, Elkeringhausen. Demnach wahrscheinlich Ober-Emsium oder möglicherweise auch frühes Eifelium.

**Diskussion:** Um sinnvolle Vergleiche mit anderen bekannten Arten aus dem Untersuchungsraum und anderen Regionen anstellen zu können, lässt das Material aufgrund seiner Erhaltung zu wenig Details erkennen. Auch die Einstufung innerhalb der Gattung muss zunächst fraglich bleiben. Zwar ist das wesentliche Merkmal eines verhältnismäßigen langen Pygidiums erfüllt, um eine Eingliederung innerhalb der Gattung zur rechtfertigen, jedoch besteht aufgrund der Verdrückung eine erhebliche Unsicherheit, ob diese Verhältnisse tatsächlich primärer Natur sind. Stratigraphisch und geographisch kommt der bei Basse (1997: 110, Taf. 9 Fig.8) als *Otarion (Aulacopleura)* sp. f. beschriebene Thorax aus dem Eifelium der Fredeburg-Schichten NW Winkhausenhammer

(Bl. Girkhausen) dem vorliegenden Material am nächsten. Für den Untersuchungsraum wäre dies demnach der erste Nachweis für die Gattung bzw. für eine Art aus dem Umfeld der Gattungen *Aulacopleura* und *Paraaulacopleura*.

### **Cyphaspidinae Přibyl, 1947**

#### ***Cyphaspides* Novák, 1890**

#### ***Cyphaspides (Cyphaspides)* Novák, 1890**

**Typus-Art:** *Cyphaspides scuticauda* Novák, 1890, Ober-Emsium oder Eifelium, Unter- oder Mitteldevon, Hessen, Deutschland.

**Diagnose:** Přibyl & Vaněk (1981: 182), nach Basse & Müller (2016: 86) allerdings revisionsbedürftig, was nicht zuletzt darin begründet ist, dass es sich beim Holotypus um ein beschädigtes Pygidium handelt, welches erstmalig durch Basse & Weddige (2006: Abb. 1) abgebildet wurde.

*Cyphaspides (Cyphaspides)* n. sp.

Taf. 1 Fig. 5-10; Taf. 2 Fig. 1-2

**Material:** Ein Cephalon (P74932), ein unvollständiger Cephalothorax (P74956), ein Cephalon in ventraler Erhaltung mit isoliertem Pygidium (P74957), zwei unvollständige Dorsalpanzer (P75027, P74975), zwei Thorakopygidien (P74974, P74978), fünf isolierte Pygidien (P74977, P74987, P75004, P75021, P75025), disartikulierte Panzerreste (P75020), ein Cephalon mit Thoraxresten (P75024), ein Cephalon in ventraler Erhaltung zusammen mit phacopidem Cephalon (P74953). Alles in Steinkernerhaltung, teils mit Schalenresten und leicht bis stark verdrückt in dunkelgrauen Tonsteinen. Herkunft teilweise fraglich, Züschchen Ziegenhelle, demnach Berleburg-Schichten, frühes Eifelium.

**Kurzbeschreibung:** Glabella in der Aufsicht subquadratisch. Cephalonvorderrand im zentralen Bereich der Glabella hochgewölbt, zu den Seiten etwas weniger steil gestellt, mit kurzen dornenartigen, sowie einen zentralen Kanal aufweisenden Skulpturelementen versehen. Abaxial nimmt die Größe dieser Elemente zu. Skulptur auf Glabella sowie dem Komplex aus Fixigena und Librigena unterdrückt wirkend. Pygidium mit deutlichen Knoten im Bereich des Umbiegepunktes der Pleuren, vor allem im hinteren Bereich der Pleuralfelder. Anzahl der Rhachisringe erhaltungsbedingt nicht ermittelbar. Pygidiumrand äquivalent zum Cephalonrand mit engständig angeordneten dornenartigen Skulpturelementen.

**Vergleiche:** Das vorliegende Material unterscheidet sich morphologisch in einigen Punkten teils recht deutlich von bisher publizierten Arten. Diese werden im Folgenden kurz, und soweit möglich, vorgestellt. *C. (C.) scuticauda* Novák 1890, die Typusart der Gattung, ist bisher nur

durch Pygidien belegt. Neben der oben schon erwähnten Abbildung des Holotypus werden weitere Pygidien durch Basse (1997: Taf. 15 Fig. 19), Basse & Müller (1998: Fig. 18) sowie Flick (1999: Taf. 2 Fig. D-E) abgebildet. Aufgrund der deutlichen Knoten an den Umbiegepunkten der Pleuren, gleicht *C. (C.) scuticauda* den hier vorgestellten Formen.

Über die Ausbildung von Skulpturelementen am Randsaum des Pygidiums kann anhand der Abbildung indes kein Vergleich durchgeführt werden. *C. (C.) malbertii* Basse & Müller 2016 aus dem frühen Eifelium der mittleren Rupbach-Schiefer der südlichen Lahnmulde weist eine schmalere (tr.) Glabella, im Verhältnis zu dem kegelförmigen Komplex aus Fixigena und Librigena, auf. Der Vorderrand ist engstehend mit groben Knoten besetzt, während diese beim vorliegenden Material eher als kurze Dornen oder Stacheln entwickelt sind. Letzteres trennt morphologisch auch von *C. (C.) weugi* Basse & Müller 2016 aus dem frühesten Eifelium der Wissenbacher-Schiefer der Dillmulde. Weitere Unterschiede bestehen in der dichteren Skulpturierung und der weniger deutlichen Aufbiegung des Cephalonvorderrandes im zentralen Bereich der Glabella. Insgesamt sind die Übereinstimmungen der beschriebenen Formen mit dieser Art am größten. Das durch Basse (1997: 127-128, Taf. 12 Fig. 6) unter *Cyphaspides holinensis* ssp. geführte Cephalon des frühen Eifeliums der Fredeburg-Schichten unterscheidet sich ebenfalls durch eine stärker aufgeblähte und breiter (tr.) wirkende Glabella. Der Cephalonvorderrand ist mit vergleichsweise feinen Knoten besetzt. Das ebenfalls bei Basse (1997: 128) unter *Cyphaspides* sp. A geführte Pygidium aus dem frühen Eifelium der Fredeburg-Schiefer wurde durch diesen Autor nicht abgebildet und entzieht sich daher näheren Vergleichen. Das Cephalon von *Cyphaspides (Cyphaspides)* sp. aus dem oberen Emsium des mittleren Rupbach-Schiefers (Basse & Müller 2016: 90, Taf. 31 Fig. 302) ist diesen Autoren zu Folge artgleich mit dem bei Alberti, M. (2013: Abb. 10) abgebildeten Pygidium. Unterschiede am Cephalon ergeben sich vor allem aufgrund der andersartigen Skulpturierung des Vorderrandes sowie des weniger stark aufgeblähten Cephalons. Die Morphologie des Pygidiums, soweit vergleichbar, unterscheidet sich in weitständigeren und deutlich entwickelten Dornen. Deutliche Knoten am Umbiegepunkt der Pleuren, wie sie am vorliegenden Material zu beobachten sind, scheinen nur untergeordnet entwickelt zu sein. *Cyphaspides (Cyphaspides)* n. sp. M Basse & Müller (2016: 90, Taf. 32 Fig. 333-335) weicht morphologisch unter anderem stark durch die Glabellform von den übrigen Arten der Untergattung ab. Das bei Basse (1997: Taf. 12 Fig. 7) unter *Cyphaspides holinensis* Růžička 1939 [sic!] ssp. n geführte Cephalon aus dem frühen oder mittleren Eifelium des Kellerwaldes scheint

morphologisch zumindest in der Form der Glabella und dem Verhältnis zum Komplex der Librigena und Fixigena dem untersuchten Material nahe zu stehen. Da das Exemplar aber nur unvollständig erhalten ist, können keine weiteren Vergleiche erfolgen. *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *truncatus* (Roemer 1855) wird durch Erben (1952: Abb. 32) abgebildet. Anhand dieser Abbildungen scheint der Vordersaum dieser Art ebenfalls eher mit dornenartigen Skulpturelementen besetzt zu sein, denn mit knotenförmigen. Abweichend ist allerdings die verhältnismäßige breite (tr.) Glabella sowie der weniger stark nach oben gebogene Cephalonvorderrand.

*Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *erbeni* Yolkin in Kim et al. (1978: Taf. 58 Fig. 2) aus dem Ober-Emsium von Usbekistan stimmt in der subquadratischen Form der Glabella überein. Weitere Vergleiche, insbesondere in Bezug auf den Cephalonvorderrand, sind anhand der Abbildungen nicht möglich.

Gleiches gilt für *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) sp. A und *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) sp. B (Kim et al. 1978: Taf. 58 Fig. 1, 3-4).

Die im Folgenden behandelten Taxa sind aus dem Devon von China beschrieben. *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *paradoxus* (Yi & Hsiang, 1975) abgebildet durch Zhou & Liu (1977: Taf. 223 Fig. 9) scheint insgesamt etwas reliefärmer. Die Glabella ist deutlich umgedreht birnenförmig und dornenartige Anhänge sind nicht sichtbar. Gleiches gilt für *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *orientalis* (Yi & Hsiang, 1975) abgebildet durch Zhou & Liu (1977: Taf. 222 Fig. 9-11). Hier scheinen zudem sowohl die Glabella als auch der Komplex aus Fixigena und Librigena deutlich blasenförmiger. *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *ovatus* (Luo & Jiang 1985: 24, Taf. 2 Fig. 6) hat einen weniger stark gewölbten Komplex aus Fixigena und Librigena, der Vorderrand ist nur undeutlich nach oben gewölbt und deutliche Anhänge sind nicht zu erkennen.

Zur Problematik um *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *subornatus* (Roemer, 1843), *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *spinulosus* (Roemer, 1852) aus dem Grenzbereich Emsium/Eifelium bzw. Eifelium des Harzes sowie *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *comptiguttatus* (Feist, 1977) und *Cyphaspides* (*Cyphaspides*) *criblatus* (Feist, 1977) aus der Montagne Noire, siehe bei Basse & Müller (2016: 89, 91). Bei diesen Arten ist entweder kein Typusmaterial mehr auffindbar oder aber sie sind bisher noch nicht regelkonform veröffentlicht worden.

**Diskussion:** Die oben angestellten Vergleiche zeigen, dass sich das vorliegende Material, insbesondere aufgrund der andersartigen Ausformung der randlichen Granulation bzw. Skulpturierung, von anderen Vertretern der Untergattung unterscheidet. Dieses kennzeichnende morphologische Merkmal dürfte sicher die Aufstellung einer neuen Art rechtfertigen. Allerdings wird an dieser

Stelle zunächst davon abgesehen, da das Material aus geographisch und stratigraphisch unsicherer Herkunft ist. Zwar wurden die Exemplare der Untergattung alle unter der Nummer 10 innerhalb der Sammlungsdokumentation geführt, welche auf Ziegenhelle, Züschen verweist, jedoch liegen zumindest zwei verschiedene Erhaltungszustände vor – Steinkernerhaltung sowie Abdruckerhaltung mit vermindertem Relief. Da so weder ein sicherer locus typicus noch ein stratum typicum angegeben werden kann, wird an dieser Stelle auf die Errichtung einer neuen Art verzichtet. Zukünftige Nachbeprobungen der in Frage kommenden Lithologien werden in dieser Hinsicht Klarheit schaffen müssen. Durch Knipping (1955: 31) werden aus Kalkknollen der Berleburg-Schichten zwar Trilobiten gemeldet, und zu *Phacops* sp. und *Acidaspis* sp. gestellt, jedoch nicht abgebildet.

### Otarioninae Richter & Richter, 1926 *Cyphaspis* Burmeister, 1843

**Typus-Art:** *Phacops ceratophthalmus* Goldfuss, 1843; Neotypus festgelegt durch van Viersen & Holland (2016); mittleres Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Adrain & Chatterton (1996: 101); Änderungen, Erweiterungen und Anmerkungen durch Basse (2002: 71), Basse & Müller (2016: 94), van Viersen & Prescher (2007: 159; 2014: 268-269) sowie van Viersen & Holland (2016: 254).

*Cyphaspis* sp.  
Taf. 2 Fig. 3-5

**Material:** Fünf teils leicht verdrückte, unvollständige Cephalen in Steinkernerhaltung (P74972, P74983, P75023, P75028, P74973). Elkerlinghausen, Burgberg. Untere Fredeburg-Schichten, frühes Eifelium.

**Diskussion:** Wie Basse & Müller (2016: 94-96) bereits herausstellen, setzt die taxonomische Klassifizierung von Arten innerhalb der Gattung *Cyphaspis* gut erhaltenes und möglichst vollständiges Material voraus, da die morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten der Gattung meist nur marginal sind und verschiedene Regionen des Dorsalpanzers betreffen. Unklar ist demnach auch, welche Rolle pädomorphen Merkmale innerhalb der postlarvalen Ontogenese spielen und wie sich diese innerhalb der Systematik ausdrücken. Diese Unsicherheiten schlagen sich nicht zuletzt auch in den zahlreichen, oben beschriebenen Ergänzungen, Anmerkungen und Erweiterungen zur Gattungsdiagnose nieder. Eines der wesentlichen morphologischen Merkmale der Gattung ist, nach den oben genannten Diagnosen, eine das Präglabellafeld überhängende Glabella, bei der Ansicht senkrecht auf L0. Das vorliegende Material zeigt

dieses Merkmal und kann deshalb sicher der Gattung zugeordnet werden.

Einen ersten Ansatz für die sinnvolle taxonomische Gliederung innerhalb der Gattung *Cyphaspis* geben van Viersen & Holland (2016) mit der Bildung von morphologischen Gruppen, die sie anhand von erstklassigem Material differenzieren konnten. Diesem Konzept folgend, würde sich das vorliegende Material am ehesten und unter Vorbehalt bezüglich der Erhaltung, innerhalb der *Cyphaspis hamidi* Gruppe eingliedern lassen. Eine sichere taxonomische Einstufung kann aus den oben genannten Gründen indes nicht erfolgen.

Der Bearbeitung von Farsan (1967) lagen 13 Cephalen und Cranidien aus dem Kranbuche-Horizont zu Grunde, die dieser Autor zu *Otarion (Otarion) druida* Erben, 1952 stellte, eine Art, welche ursprünglich aus dem Zogensis-Kalk des Harzes beschrieben wurde. Da generell Unsicherheiten bezüglich der stratigraphischen Herkunft des Sammlungsmaterials bestehen, wird hier kurz darauf eingegangen. Es kann sicher festgestellt werden, dass die hier vorgestellten Cephalen sowohl aufgrund ihrer Erhaltung, als auch der Lithologie der umgebenden Matrix, vom selben Fundpunkt stammen. In diesen beiden Punkten unterscheiden sie sich zudem deutlich von anderen Exemplaren der Sammlung, die sicher dem Kranbuche-Horizont zugeordnet werden können. Zwar kann nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass im Bereich des Burgbergs zumindest temporär Aufschlüsse existierten, die tiefere Einheiten beinhalteten, jedoch erscheint die Einstufung des Materials innerhalb der Fredeburg-Schichten als gesichert. *Cyphaspis druida*, abgebildet durch Erben (1952: Taf. 19 Fig. 13-14, Abb. 27 a-b), unterscheidet sich demnach durch eine stärker tropfenförmige Glabella. Das bei Basse (1997: 115) zu *Cyphaspis* sp. n. H gestellte Cephalon aus dem frühen Eifelium der Fredeburg-Schiefer 750 E Meggen (Bl. Lenestadt) wird nicht abgebildet. Ein Vergleich mit artgleichem Material (Basse 1997: Taf. 11 Fig. 8) ist aufgrund der unterschiedlichen Erhaltungszustände nur schwer möglich. Grundsätzlich ähneln sich die diagnostisch relevanten Merkmale des Cephalons aber. Morphologisch nahe, vor allem in Bezug auf die Glabella und die Ausbildung der Wangenstacheln steht auch *Cyphaspis* sp. E bzw. *Cyphaspis* cf. sp. E (Basse 1997: 116, Taf. 10 Fig. 8, Taf. 11 Fig. 6) aus dem frühen Eifelium der Hobarck-Schichten. Weitere Vergleiche erscheinen an dieser Stelle, aufgrund der Erhaltung und der sich im Umbruch befindlichen Systematik, wenig sinnvoll.

**Proetida Fortey & Owens, 1975**

**Tropidocoryphidae Přibyl, 1946**

**Eremiproetinae Alberti, 1967**

***Phaetonellus* Novák, 1890**

**Typus-Art:** *Proetus (Phaetonellus) planicauda rhena-nus* Novák, 1890, festgelegt durch Vogdes (1925: 109). Zur Gültigkeit der Festlegung siehe bei Basse & Müller (2016:118). Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Přibyl (1965: 72), sowie Šnajdr (1980: 188).

*Phaetonellus?* sp.

Taf. 2 Fig. 6-7

**Material:** Ein unvollständiger Panzer in ventraler Erhaltung (P74979) sowie ein Silikonabguss des selbigen (P74980). Elkeringhausen, alter Grimme. Demnach Ober-Emsium oder frühes Eifelium.

**Beschreibung:** Aufgrund der Erhaltung sind an dem vorliegenden Stück nur wenige morphologische Aussagen zu treffen. Cephalon: Nur ein Teil der hinteren rechten Freiwanne mit Wangenstachel ist erhalten. Dieser ist mindestens bis zum siebten Thoraxsegment (vom Cephalon ausgehend gezählt) reichend. Im Verlauf nur schwach verjüngend. Hintersaumfurchung deutlich ausgeprägt. Vor allem im zentralen Bereich der Freiwanne tief einschneidend, zu den Rändern etwas flacher werdend. Mit einem Winkel von ca. 45° auf die cephalen Saumfurchung treffend. Diese deutlich flacher entwickelt. Stachelfurchung im Vergleich dazu nur schwach ausgeprägt. Im Bereich der Wange noch deutlich zu erkennen, im Verlauf des Thorax aber immer schwächer werdend und ab dem vierten Thoraxsegment kaum mehr zu differenzieren.

Thorax: Aus zehn Thoraxsegmenten bestehend. Axialringe (tr.) und im Vergleich zur Breite (tr.) der Pleuren, recht breit wirkend. Pleuralfurchungen deutlich entwickelt und nur unwesentlich schwächer werdend im äußeren Bereich. Pleuren, wenn erhalten, an ihren Enden zugespitzt wirkend. Thoraxsegmente 7-10 mit deutlichen Anhängen. Divergenzwinkel zur Sagittalen von sieben nach zehn abnehmend. Anhang des zehnten Segmentes fast im rechten Winkel zur Sagittalen. Randanhang des siebten Elements mindestens bis zum Übergang Thorax/Pygidium reichend. Restliche Anhänge wahrscheinlich deutlich über das Pygidium reichend. Pleuralfurchungen innerhalb der Anhänge auslaufend und im Verlauf der Umbiegung nicht mehr zu identifizieren.

Pygidium: Nur ein fragmentarisches Stück des linken Pleuralfeldes ist vorhanden. Im Vergleich zum Cephalon klein wirkend. Mit einer erhaltenen, relativ flach entwickelten, und im fast rechten Winkel umbiegenden Pleuralfurchung.

**Diskussion:** Aufgrund der Unvollständigkeit des vorliegenden Materials kann hier zunächst nur eine fragliche Zuordnung erfolgen. Für genauere Untersuchungen wäre mehr Material erforderlich, insbesondere von der Kopf- und Schwanzregion. Des Weiteren sind von der überwiegenden Mehrheit der Cornuproetinae

und Eremiproetinae bislang kaum komplette Panzer bekannt. Die Systematik richtet sich hier weitestgehend an der Morphologie der Cranidien und Pygidien aus. In der Dokumentation zur Sammlung wurde das Stück ursprünglich als *Diademaproetus* (Alberti 1964) eingestuft. Zwar weist Alberti (1964: 126-127) in seiner Diagnose zur Gattung auf die langen Wangenstacheln hin, welche bis zum Hinterrand des Pygidiums reichen können, jedoch wird von ihm nicht auf die Verhältnisse des Thorax eingegangen. Spätere Publikationen, etwa Chatterton et al. (2006) oder Alberti, M. (2015) bilden komplette Vertreter ab, die aufgrund ihrer cranidialen und pygidialen Morphologie sicher zur Gattung gestellt werden können. An keinem dieser Exemplare ist eine vergleichbare Morphologie der vier hinteren Thoraxsegmente zu beobachten, wie dies beim vorliegenden Material der Fall ist. Eine Zugehörigkeit zu *Diademaproetus*, wie sie in der Sammlungsdokumentation vorgeschlagen wurde, kann deshalb ausgeschlossen werden.

In der Diagnose zur Gattung weist Přibyl (1965: 72) auf die Wangenstacheln hin, die bis zum sechsten bzw. siebten Thoraxsegment reichen, und so auch am vorliegenden Material vorhanden sind. Die oben beschriebenen morphologischen Verhältnisse des Pygidiums stimmen ebenfalls weitestgehend mit den Merkmalen überein, die an Abbildungen der Typusart auszumachen sind (Přibyl 1965: Taf. 1 Fig. 2, Taf. 2 Fig. 4, 6; Horný & Bastl 1970: Taf. 11 Fig. 11; Šnajdr, 1980: Taf. 38 Fig. 6-8).

Im Gegensatz dazu zeigen *Xiphogonium* Hawle & Corda, 1847 und *Eremiproetus* Richter & Richter, 1919 andere pygidiale Verhältnisse. Die von Basse (2011: 26) aufgeführten Unterschiede innerhalb des Baus der dornartigen Forstätze der Thoraxsegmente, zwischen *Xiphogonium* und *Phaetonellus*, können materialbedingt nicht bewertet werden. Die Ausbildung von Anhängen an den Thoraxsegmenten scheint, obwohl der Kenntnisstand über komplette Exemplare unbefriedigend ist, recht variabel zu sein. So sind bei dem Exemplar, welches durch Novák (1890: Taf. 4 Fig. 8) als Zeichnung abgebildet wird, nur die letzten zwei Segmente des Thorax deutlich verlängert. Bei dem durch Basse (2011: Taf. 3 Fig. 57-58) abgebildeten *Phaetonellus* sp. aff. *P. pymon* Šnajdr, 1980 sind es die letzten vier, bei *Phaetonellus* sp. E (Basse 1997: Taf. 8 Fig. 16) sind es mindestens die letzten fünf und bei *Phaetonellus* sp. aff. *Phaetonellus rhenanus* (Novák, 1890) abgebildet durch Basse & Müller (2016: Taf. 11 Fig. 95-97) sind es die letzten drei Segmente, die deutlich verlängert sind. Gleiches gilt für die zentralen Dornen der Axisringe, welche bei dem Exemplar von Basse & Müller (2016) deutlich ausgeprägt sind, während sie bei den anderen Exemplaren nur im Ansatz oder auf dem Steinkern gar nicht ausgebildet sind.

Aufgrund der Unvollständigkeit des Materials, insbesondere im Bereich des Cephalons und des Pygidiums, kann eine gattungsmäßige Zuordnung hier aber dennoch nicht sicher vorgenommen werden. Da *Phaetonellus* bisher nicht aus dem östlichen Sauerland bekannt ist (Basse & Müller 2016: 118), wäre dies der, wenn auch unsichere, erste Hinweis für diese Gattung aus diesem geographischen Bereich.

#### **Phacopida Salter, 1864**

#### **Homalonotidae Chapman, 1890**

#### **Homalonotinae Chapman, 1890**

#### **Wenndorfia Sandford, 2005**

**Typus-Art:** *Homalonotus mutabilis* Koch, 1880; Ober-Emsium, Unterdevon, Deutschland.

**Diagnose:** Sandford (2005: 55).

*Wenndorfia plana junior* (Wenndorf, 1990)

Taf. 2 Fig. 8-9

? 1967 *Parahomalonotus mutabilis*. – Farsan: 39-40, Taf. 1 Fig. 5-6.

\* 1990 *Parahomalonotus planus junior* n. ssp. – Wenndorf: 99-101, Taf. 4 Fig. 12-14.

1998 *Parahomalonotus planus junior*. – Basse & Müller: Taf. 3 Fig. 32/1, 32/2.

2000 *Parahomalonotus planus junior*. – Basse & Müller: Tab. 1.

2001 *Parahomalonotus junior*. – Chlupáč & Kolár: 181.

2004 *Parahomalonotus planus junior*. – Müller in Basse & Müller: 84, Taf. 30 Fig. 385-387.

2005 *Wenndorfia planus junior*. – Sandford: 55.

2009 *Wenndorfia plana junior*. – Basse: 162.

2010 *Wenndorfia mutabilis*. – Franke: 41, Taf. 14 Abb. 1-3.

**Material:** Ein Pygidium (P75046); Kranbuche-Horizont, Züschen, Ober-Emsium.

**Holotypus:** Durch Wenndorf (1990: 99; Taf. 4 Fig. 14) beschrieben. Ein Häutungsrest aus der Sammlung Sandberger/Wiesbaden, bestehend aus Cephalon, Pygidium und vier Pleurotergiten (keine Nummer). Nach Basse & Müller (2004) in der Slg. Wiesbaden.

**Diagnose:** Wenndorf (1990: 100).

**Diskussion:** Schon durch Farsan (1967) wurden von der Typuslokalität des Kranbuche-Horizonts Vertreter von *Wenndorfia mutabilis* (Koch, 1880) publiziert. Wenndorf (1990: 93) lag ebenfalls ein bruchstückhaftes Cephalon aus dem Steinbruch Kranbuche vor, welches von ihm aber, aufgrund der wenig eingeschnürten Glabella, nicht sicher zugeordnet werden konnte und die Zugehörigkeit zu *Wenndorfia multicostata* (Koch, 1883) angedeutet wurde, das Exemplar selbst aber unter *W. mutabilis* geführt wurde. Das Material, bzw. die Studie von Farsan (1967), lagen Wenndorf anscheinend nicht vor, da dieser

weder in der Synonymieliste noch im weiteren Verlauf der Bearbeitung darauf Bezug nimmt. Bei dem hier untersuchten Material der Gattung handelt es sich um einen stark verdrückten Cephalothorax sowie um ein kleines, gut erhaltenes Pygidium. Da der Cephalothorax für eine genaue taxonomische Einordnung zu stark verdrückt ist, wird dieser vorerst als *Wenndorfia?* sp. (siehe unten) geführt. Wie Müller in Basse & Müller (2004: 84) in diesem Zusammenhang bereits herausstellte, ist die artliche Abgrenzung zwischen *W. plana junior* und dem stratigraphisch älteren *W. mutabilis* anhand von Pygidien aufgrund der sehr ähnlichen Morphologie kaum bis gar nicht möglich. Wenndorf (1990: 101) gibt als einziges morphologisches Unterscheidungskriterium zwischen den beiden Arten die kräftigere pygidiale Berippung bei *W. mutabilis* an. Bei dem durch Wenndorf (1990: Taf. 7 Fig. 1) abgebildeten Lectotypus von *W. mutabilis* handelt es sich um ein eingerolltes Exemplar, welches in der Abbildung nur den dorsalen Cephalonbereich zeigt. Das ebenfalls bei Wenndorf (1990: Taf. 7 Fig. 3) abgebildete Pygidium von *W. mutabilis* zeigt im Vergleich zum Holotypus von *W. plana junior* eine etwas stärkere Berippung, die in diesem Maße nicht am vorliegenden Material sichtbar ist, weshalb die artliche Zuordnung sowohl aus morphologischer als auch aus stratigraphischer Sicht zunächst sinnvoll erscheint. Farsan (1967: 40) weist in seiner Beschreibung zum Pygidium von *Parahomalonotus mutabilis* aus dem Kranbuche-Horizont auf die kräftige Berippung des ihm vorliegenden Materials hin. Dies kann leider nicht näher mit dem vorliegenden Material abgeglichen werden, da die Abbildungen des Pygidiums bei Farsan (1967: Taf. 1 Fig. 6) qualitativ dafür nicht ausreichend sind.

Der Aufwertung von *Wenndorfia plana junior* zu einer eigenständigen Art (nach Chlupáč & Kolár 2001: 181) wird gemäß Müller (in Basse & Müller 2004: 84) hier nicht gefolgt, da das vorliegende Material nichts Neues zu dieser Fragestellung beitragen kann.

*Wenndorfia plana junior?*

Taf. 2 Fig. 12-13

**Material:** Stark verdrücktes Cephalon mit vier fragmentarisch anhängenden Pleuren (P75031); Kranbuche-Horizont, Züschen, Ober-Emsium.

**Diskussion:** Für eine genaue morphologische Interpretation ist das vorliegende Material zu stark verdrückt. Die Lithologie gleicht dem Sediment des Pygidiums, welches in dieser Arbeit zu *W. plana junior* gestellt wird. Es dürfte sich somit um ein Exemplar des gleichen Fundpunktes bzw. der gleichen Fundschicht handeln. Da seitens der Morphologie aber keine sinnvollen Vergleiche erfolgen können, bleibt die artliche Zuordnung vorerst fraglich

und erfolgt im Wesentlichen anhand der lithologischen Ähnlichkeiten zum behandelten Pygidium.

**Acastidae** Delo, 1935

**Acastavinae** Struve, 1958a

***Acastellina*** Richter & Richter, 1954

**Typus-Art:** *Acaste nolens* Richter, 1909; Ober-Emsium, Unterdevon, Deutschland.

**Diagnose:** Richter & Richter (1954: 21), dazu ergänzend Basse (2003: 32).

*Acastellina cf. nolens nolens* (Richter, 1909)

Taf. 3 Fig. 1-3

**Material:** Steinkern eines Cephalons (P75061), ein Steinkern mit Schalenresten einer fragmentarischen Freiwange mit Ocellenfeld zusammen mit *Pedinopariops?* sp. in Schalenerhaltung (P75063). Kranbuche-Horizont, Züschen, Ober-Emsium. Zwei unvollständige Steinkerne von Cephalen (P74944) unbekannter Herkunft.

**Diskussion:** Das vorliegende Cephalon gleicht morphologisch stark dem Holotypus von *Acastellina nolens nolens* (Richter & Richter 1952: Taf. 1 Fig. 1). Die Unterscheidung zwischen der Nominatunterart und *A. nolens praenolens* (Richter & Richter, 1952) erfolgt, nach der Diagnose von Richter & Richter (1952: 91) einzig am Vorhandensein eines medianen Anhangs am Pygidium bei *A. nolens nolens*. Da hier nur Cephalen zur Bearbeitung zur Verfügung standen, kann die Einteilung nur unter Vorbehalt erfolgen. Farsan (1967: 43-44) standen allerdings einige Pygidien aus dem Kranbuche-Horizont zur Verfügung, welche einen solchen Anhang aufwiesen. Gleich gelagerte Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der Unterscheidung zu *Acastellina errabunda* Basse, 1998. Auch hier stimmt die Morphologie des Cephalons weitestgehend mit der von *A. nolens nolens* überein. Unterschiede zeigen sich nach Basse (2003: 33-34) vor allem in der Morphologie des Hypostoms, welches aber hier nicht erhalten ist. Des Weiteren ist die Wölbung des Pygidiums weniger stark ausgeprägt und bei *A. nolens nolens* fehlt die Hintersaumfurche. Ein Randstachel ist bei *A. errabunda* demnach nur bei kleinen Tieren entwickelt. *A. errabunda* ist bisher nur sicher aus dem späten Ober-Emsium des Harzes bekannt. Der Einschränkung durch Basse (1998: 36), das Exemplare des sauerländischen Raums zunächst nur sicher der Gattung zugeordnet werden können und für weiterführende taxonomische Bearbeitungen mehr Material und Daten über die postlarvale Ontogenese zur Verfügung stehen müssten, wird hier insofern Rechnung getragen, als dass die Zuordnung zunächst fraglich erfolgt. Die durch Farsan (1967) beschrie-

benen Exemplare weisen aber stark auf eine Zugehörigkeit zur Nominatunterart hin.

**Acastinae Delo, 1935**  
**Acastoides Delo, 1935**

**Typus-Art:** *Acaste henni* Richter, 1909; Ober-Emsium, Unterdevon, Deutschland.

**Diagnose:** Original durch Delo (1935: 408). Berichtigung des Gattungsbegriffs sowie erneute, revidierte Diagnose durch Richter & Richter (1952: 92). Zum Umfang und Gültigkeit der Gattung siehe Basse & Müller (2016: 127).

*Acastoides cf. poschmanni* Basse & Müller, 2016  
 Taf. 3 Fig. 4-6, Fig. 10-12

**Material (tonige Steinkerne):** Neun leicht bis stark verdrückte Steinkerne von meist unvollständigen Cephalon (P74890, P75002, P75003, P75015, P75016, P75017, P75019, P75049, P75058), ein Steinkern samt Negativ von einem nahezu unverdrückten Cephalon (P75045), Kranbuche-Horizont, Züschen, Ober-Emsium.

**Material (siltige Steinkerne):** Ein unvollständiger, eingerollter Dorsalpanzer (P75018), zwei leicht bis stark verdrückte Dorsalpanzer (P75022, P75050), ein leicht verdrückter Cephalothorax (P75005), fraglich Elkeringhausen Burgberg, Fredeburg-Schichten, frühes Eifelium.

**Diskussion:** Bei den hier behandelten Exemplaren der Gattung *Acastoides*, handelt es sich tendenziell um Funde zweier verschiedener Lokalitäten. In der Sammlungsdokumentation wird als Fundpunkt für die Gattung Elkeringhausen Burgberg angegeben. Dementsprechend handelt es sich hierbei um die Fredeburg-Schichten und damit um frühes Eifelium. Aufgrund der Erhaltung können aber zwei verschiedene Gruppen festgestellt werden. Bei der ersten Gruppe, handelt es sich um Steinkerne, die aus siltigem Material bestehen. Die zweite Gruppe erinnert in ihrer Erhaltung – tonige, gelblich-beige verwitternde Steinkerne – eher an Exemplare anderer hier behandelter Arten, die sicher dem Kranbuche-Horizont zugeordnet werden konnten, und dementsprechend auf das Ober-Emsium datieren. Die beiden Gruppen unterscheiden sich in ihrer Morphologie kaum. Etwaige Abweichungen sind, an den untersuchten Exemplaren, zunächst auf die Materialunterschiede der Steinkerne zurückzuführen. Zukünftige, stratigraphisch und geographisch gesicherte Funde können diesen Umstand aber durchaus ändern. Auf eine getrennte Bearbeitung dieser beiden Erhaltungszustände wird an dieser Stelle daher verzichtet und diesem Umstand nur in einer getrennten Aufführung des Materials Rechnung getragen.

Das hier behandelte Material stimmt weitestgehend mit den diagnostisch relevanten Merkmalen der Art über-

ein, wie Basse & Müller (2016: 129) sie geben. Sinnvolle Vergleiche sind aufgrund des Erhaltungszustandes des Materials an dieser Stelle aber kaum möglich. Gleiches gilt für die Morphologie des Pygidiums. Entsprechendes Material lag nicht vor. Bezeichnend ist aber, dass, wo auswertbar, immer drei Linsen pro vertikaler Ocellenreihe entwickelt sind. Basse (1998: 64) lag ein Cephalon aus dem Bereich über dem K6-Horizont von Züschen vor, welches zu *Acastoides gr. henni* gestellt wurde und, aufgrund der Glabellakörnelung, eine Nähe zur Unterart *posthumus* angenommen wurde. Eine entsprechende Abbildung wurde indes nicht publiziert. Demnach fallen diese Funde in die durch Basse & Müller (2016: 127-128) postulierte Formengruppe A. Entsprechende Merkmale sind am hier bearbeiteten Material nur schwer zu diagnostizieren, sprechen aber vorbehaltlich eher für eine Einstufung innerhalb der Formengruppe B im Sinne der oben genannten Autoren. Nach Farsan (1967: 50) beträgt die Linsenzahl pro dorsoventraler Reihe, der diesem Autor vorliegenden Exemplare, entweder drei oder vier. Am vorliegenden Material sind es indes immer drei. Ob das Material von Farsan ebenfalls zu *A. poschmanni* zu stellen ist, kann nicht abschließend geklärt werden.

**Asteropyginae Delo, 1935**  
**Kayserops Delo, 1935**

**Typus-Art:** *Cryphaeus Kochi* Kayser, 1884, mittleres Ober-Emsium, Unterdevon

**Diagnose:** Original durch Delo (1935: 415). Neufassung Bignon & Crônier (2014: 650); dazu ergänzend die Kommentare bei Basse & Müller (2016: 134-135).

*Kayserops aff. pluton* Basse, 2003  
 Taf. 3 Fig. 7-9; Taf. 4 Fig. 1

**Material:** Ein leicht verdrückter, unvollständiger Steinkern eines Cephalons (P75038), zwei unvollständige Steinkerne von Pygidien (P74930, P75053). Kranbuche-Horizont, Züschen, Ober-Emsium.

**Diskussion:** Am vorliegenden Cephalon ergeben sich die folgenden Unterschiede zu dem bei Basse (2003: Taf. 12 Fig. 192-201) abgebildeten Typusmaterial von *K. pluton*. Nach der Diagnose von Basse (2003: 69-70): L3 etwas stärker gewölbt, maximale Anzahl der Ocellen pro vertikaler Reihe 6+1, Granulation im vorderen Bereich der Glabella etwas gröber. Aufgrund der leichten Verdrückung des Materials, kann die etwas stärkere Wölbung von L3 auch auf die Erhaltung zurück zu führen sein. Die maximale Anzahl der Ocellen pro vertikaler Reihe, wird in der Diagnose mit sechs angegeben, wobei 25 dorsoventrale Reihen entwickelt sind. Letzteres kann am vorliegenden Material nicht überprüft werden, da nur das rechte

Ocellenfeld unvollständig überliefert ist. Die maximale Anzahl der Linsen beträgt allerdings sechs, wobei häufig im dorsalen Bereich noch eine kleine zusätzliche Linse entwickelt ist, ein Umstand, der so nicht für *K. pluton* belegt ist. Für *Kayserops* sp. L Basse & Müller, 2016, aus dem mittlerem Ober-Emsium des basalen Rupbach-Schiefers von Schaumburg VIb, wird eine Mindestanzahl von sieben Linsen pro Reihe angegeben. Diese Art unterscheidet sich jedoch durch eine „Vordersaumfurche“, die so nicht festgestellt werden konnte. *K. pluton* ist bisher nur sicher von seinem locus typicus Erndtebrück I und seinem stratum typicum, den im Hangenden des K5-Horizontes befindlichen Teilen der Schameder-Schichten sicher bekannt (Basse 2003: 59). Diese datieren auf das Ober-Emsium und die Sedimentation dürfte zumindest partiell synchron zur Ablagerung des Kranbuche-Horizonts erfolgt sein (Basse 2004: Tab. 2).

Für den Kranbuche-Horizont wird sowohl bei Leuteritz (1972: 27) als auch bei Farsan (1967: 45-46, Taf. 2 Fig. 5-7) *Kayserops kochi* (Kayser, 1884) als typisches Faunenelement angegeben. Basse & Müller (2016: 136-139) geben zu dieser Art eine ausführliche Synonymieliste sowie eine Erörterung über den sehr schlecht erhaltenen Holotypus der Art, welche, nach Meinung dieser Autoren, zunächst auf den eigentlichen Holotypus beschränkt bleiben sollte. Diesem Vorgehen wird hier zunächst gefolgt, auch in Verbindung mit den Kommentaren zur Synonymie bei Basse (2003: 65). Neben dem zeitlich etwas älteren Auftreten von *K. kochi* im mittleren Ober-Emsium ergeben sich aus einem Vergleich mit der Abbildung des Holotypus (Basse 2003: Taf. 11 Fig. 73; Basse & Müller 2016 Taf. 14 Fig. 128), sowie der Diagnose und den Bemerkungen zur Morphologie bei Basse & Müller (2016: 139), die folgenden morphologischen Unterschiede am Cephalon zum behandelten Material: S3 weniger stark umbiegend, Glabella ohne deutliche Skulpturelemente, S2 im Bereich der Dorsalfurche unscheinbarer. Die durch oben genannte Autoren herausgestellte deutliche Wölbung von L3 ist, wie bereits beschrieben, am vorliegenden Material ebenfalls in einem gewissen Maße entwickelt, allerdings kann nicht abschließend beurteilt werden, ob es sich dabei um ein primäres Merkmal handelt oder aber durch die tektonische Deformation hervorgerufen wurde.

Die oben genannten morphologischen Unterschiede zum Typusmaterial von *K. pluton* würden, bis zu einem gewissen Grad, sicher die Aufstellung einer neuen Art rechtfertigen. Da hier aber nur ein unvollständiges Cephalon sowie zwei fragmentarische Pygidien näher untersucht werden konnten, wird zunächst darauf verzichtet, auch wenn, sowohl durch die morphologischen Gemeinsamkeiten, als auch durch die stratigraphische Einteilung, eine Nähe zum Formenkreis um *K. pluton* als gesichert gilt.

### ***Treveropyge* Struve, 1958b**

**Typus-Art:** *Asteropyge (Asteropyge) prorotundifrons* Richter & Richter, 1943, Unter-Emsium, Unterdevon, Deutschland.

**Diagnose:** Original durch Struve (1958b: 228). Neufassung durch Bignon & Crônier (2014: 658), erweitert durch Basse & Müller (2016: 144-145).

*Treveropyge* sp. Taf. 2 Fig. 10-11

**Material:** Annähernd vollständiges, sehr kleines Pygidium mit Resten des Thorax (P75047). Kranbuche-Horizont, Züschchen, Ober-Emsium.

**Diskussion:** Die Einstufung des vorliegenden Materials innerhalb der Gattung *Treveropyge* ist, aufgrund der geringen Größe des Pygidiums, etwas problematisch, da einige Merkmale noch nicht komplett differenziert sind. So diagnostiziert Struve (1958b: 228) etwa 10-12 Axisringe, während Bignon & Crônier (2014: 658) für die Gattung typischerweise 12-13 annehmen. Am vorliegenden Material sind jedoch nur neun sicher zu belegen. Andere gattungstypische Merkmale wurden von diesen Autoren vor allem für die Morphologie des Cephalons gegeben und auch die Einteilung in die Formgruppen A & B, wie sie durch Basse & Müller (2016: 145) vorgenommen wurden, basiert auf eben solchen Merkmalen. Morphologisch nahe stehen der Gattung *Treveropyge* vor allem *Coltraneia* Liebermann & Kloc 1997, welche allerdings eine höhere Anzahl pygidialer Rippen und Axisringe aufweist, sowie *Dunopyge* Struve in Becker & Jansen 1998, welche sich durch eine etwas gedrungener Rhachis sowie anders geformte pygidiale Stacheln auszeichnet.

Farsan (1967: 47-49, Taf. 2 Fig. 9, Abb.8) beschreibt aus dem Kranbuche-Horizont *Treveropyge rotundifrons* (Emmerich, 1839) anhand eines Cranidium und zwei Abdrücken von Pygidien. Letztere haben diesem Autor zufolge typischerweise 11-12 Axisringe. Da weder in der Beschreibung eine Größenangabe des Materials erfolgte, noch die Abbildungen mit einem Maßstab versehen sind, kann hier ein Vergleich, vor allem in Bezug auf die geringe Größe des vorliegenden Materials, zunächst nicht erfolgen. Ein Vergleich mit dem Holotypus von *T. rotundifrons* ist, wie bereits bei Struve in Becker & Jansen (1998) angedeutet, nur schwer möglich. Bei der Originalabbildung durch Emmerich (1839: Taf. 1 Fig. 1) handelt es sich um eine Zeichnung, die kaum genügend Details für einen sinnvollen morphologischen Vergleich erkennen lässt. Gleiches gilt für den bei Basse (2003: Taf. 6 Fig. 100-102) abgebildeten Gipsabguss des Holotypus, dessen Original diesem Autor zufolge nicht mehr auffindbar ist. Letzterem Bearbeiter stand wesentlich mehr Material zur Verfügung, so dass auf artlicher Ebene

eine stärkere Unterteilung erfolgte. Demzufolge finden sich im rechtsrheinischen Bereich mit den Arten *T. kassandra* Basse, 2003 und *T. extrania* (Flick, 2000) – letztere durch Basse (2009: 169) wegen schlechter Erhaltung als nomen dubium aufgefasst und durch Bignon & Crônier (2014) nicht weiter behandelt – Formen die *T. rotundifrons* morphologisch nahestehen. Dagegen bilden die Vertreter der Eifel einen eigenen Formenkreis um *T. wiltziana* Basse, 2003. Ein Vergleich mit *T. extrania* wird hier aufgrund der oben erwähnten Verhältnisse nicht vorgenommen. Der Holotypus von *T. kassandra* aus dem oberem Emsischen Kieselgallen-Schiefer der Lahn-Mulde wird von Basse (2003: Taf. 6 Fig. 103-104) abgebildet. Das Pygidium dieses ansonsten gut erhaltenen Dorsalpanzers ist hier aber zu schlecht erhalten, um Vergleiche mit dem vorliegenden Material durchführen zu können. Basse (2003: Taf. 6 Fig. 111) bildet zudem ein Pygidium als Paratypus ab, welches morphologisch vor allem anhand der Pleuralstacheln dem vorliegenden Material ähnelt. Die Proportionen der Rhachis gestalten sich jedoch anders. Bei *T. kassandra* ist die Rhachis im Verhältnis zur Gesamtbreite des Pygidiums breiter (tr).

Am ehesten gleicht das vorliegende Material morphologisch den bei van Viersen (2013: 5, Fig. 5 D-L) beschriebenen Exemplaren von *Treveropyge* sp. aus dem Ober-Emsium des Barrage Member der Hierges-Formation. Dieser Autor interpretiert dieses Member als laterales Faziesäquivalent der Wiltz-Formation. Damit sind diese Funde stratigraphisch etwas älter als das vorliegende Material. Van Viersen (2013) spekuliert über eine Zugehörigkeit zu *T. wiltziana*, führt aber, ebenfalls aufgrund der geringen Größe, das Material in offener Nomenklatur. Da bisher keine Daten zur postlarvalen Ontogenese innerhalb der Gattung *Treveropyge* vorliegen, wird an dieser Stelle ebenso verfahren. Artliche Merkmale in der Morphologie des Pygidiums scheinen sich erst spät zu entwickeln.

Asteropyginae, genera et species indet.

**Material:** Steinkerne dreier unvollständiger Cephalen (P75032, P75036, P75062) unbekannter Herkunft.

**Diskussion:** Die oben genannten Stücke sind nur fragmentarisch überliefert. Lithologisch unterscheidet sich das Material zudem von den bereits behandelten Taxa. Da weder die regionale noch stratigraphische Herkunft zu klären sind, kann keine taxonomische Zuordnung erfolgen.

### Phacopidae Hawle & Corda, 1847

#### Phacopinae Hawle & Corda, 1847

**Bemerkungen:** Die durch Struve (1972, 1976, 1982) begonnene und in jüngerer Zeit durch Basse (2006), McKellar & Chatterton (2009), Basse & Müller (2016), van Viersen et al. (2017a, 2017b) sowie van Viersen & Vanherle (2018) fortgeführte Gliederung von Vertretern der Phacopinae auf Gattungs- und Untergattungsniveau, beruht weitestgehend auf gut bis sehr gut erhaltenen Schalenexemplaren. Dies steht im Kontrast zum hier vorgestellten Material, bei dem es sich fast ausschließlich um Steinkerne handelt. Zwar sind gelegentlich Schalenreste vorhanden, jedoch haben diese meist nur fragmentarischen Charakter und damit kaum taxonomische Aussagekraft. Hinzu kommt die teils starke Verdrückung einzelner Exemplare bzw. einzelner „lithologischer“ Populationen, die die morphologischen Verhältnisse, insbesondere am Cephalon, stark verzerren. Erschwerend kommt zudem hinzu, dass, aufgrund der nicht zufriedenstellenden Sammlungsdokumentation, häufig keine sichere stratigraphische Eingliederung erfolgen kann. Auf ähnliche Schwierigkeiten, in Bezug auf die Erhaltung, im Bereich des östlichen Sauerlandes und insbesondere innerhalb des Eifeliums verweist auch Basse (2006: 32). Dies führt nicht zuletzt auch in der taxonomischen Behandlung der einzelnen Funde zu Unsicherheiten.

#### *Pedinopariops* Struve, 1972

**Typus-Art:** *Phacops (Phacops) lentiger* Struve, 1970, mittleres Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Durch Struve (1972: 395-396). Nach Basse (2006: 82) sind zukünftig Aspekte der postlarvalen Ontogenese in die Diagnose zu integrieren.

*Pedinopariops?* sp.

Taf. 4 Fig. 2-6

**Material:** Ein kleines, unvollständiges Cephalon in Steinkernerhaltung zusammen mit Resten einer Freiwanne von *Acastellina* cf. *molens molens* (P75060) sowie ein Thorax mit Resten des Pygidiums (P75063). Kranbuche-Horizont, Ober-Emsium, Züschen.

**Diskussion:** Basse (2006: 82-83) unterscheidet in seiner Behandlung der Gattung *Pedinopariops* zwischen drei unterschiedlichen Gruppen von *Pedinopariops*-artigen des östlichen Sauerlandes – nämlich chotecopioide *Pedinopariops*-artige, *Pedinopariops*-artige und Gruppe der (genus ex Phacopinae) sp. E. Er verleiht diesem Konzept auf taxonomischer Ebene aber zunächst keinen Ausdruck und führt die behandelten Exemplare unter *Pedinopariops?*. Das Cephalon weicht in seinen vorhan-

denen Merkmalen teils deutlich von anderen in dieser Arbeit behandelten Taxa ab. Dies mag zum einen an der vergleichsweise guten Erhaltung liegen, zum anderen aber auch an der geringen Größe des Exemplares (Cephalonlänge sag. = 2 mm). Eine Augenformel ist am Material nicht zu ermitteln. Der hintere Augenabstand ist nicht genau zu bestimmen, dürfte aber nur geringfügig bis gar nicht ausgeprägt sein. Die Glabella ist auffällig weitständig granuliert. In der dorsalen Aufsicht erscheint die Glabella deutlich pentagonal. Im Wesentlichen erfolgt die Einstufung innerhalb der Gattung anhand der Morphologie des Nackenringes, welcher typische Merkmale anderer Vertreter aufweist. Da bisher aber keine umfassenden Kenntnisse über die postlarvale Ontogenese für Phacopiden vorliegen, kann die hier vorgenommene taxonomische Einstufung zunächst nur spekulativ sein.

### **Phacops Emmerich, 1839**

**Typus-Art:** *Calymene latifrons* Bronn, 1825, Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Struve (1972: 387-388).

**Bemerkungen:** Die Gattung *Phacops* gliedert sich im Sinne von Struve (1972: 389) in die *weneri*- und *latifrons*-Gruppe. *Phacops (Cultrops)* Struve (1995) – aufgrund Homonymität wurde durch Ghobadi Pour (2015) der Ersatzname *Struvephacops* vorgeschlagen – umfasst die *weneri*-Gruppe wohingegen die Nominatuntergattung die *latifrons*-Gruppe umfasst.

Da die morphologische Abgrenzung dieser Gruppen und Untergattungen nicht immer zweifelsfrei möglich ist – Gründe hierfür liefert unter anderem Basse (2006: 69) – wird zunächst diesem Autor gefolgt und entsprechende Formen zur Gattung *Phacops* gestellt.

Die Gruppe der *Phacops* sensu stricto (siehe dazu auch Basse, 1998: 8) umfasst dabei Exemplare, welche sich eindeutig der Gattung zuordnen lassen. Wohingegen Exemplare der Gruppe *Phacops* sensu lato diejenigen Arten umfasst, welche sich morphologisch zwar in die Gattung *Phacops* im weitesten Sinne einfügen lassen, allerdings weder in das Schema der ursprünglichen *latifrons*- noch in das der *weneri*-Gruppe passen. Häufig stehen diese Formen in ihrer Morphologie auch Arten nahe, die sich eher den *Pedinopariops*-artigen zuordnen lassen. Vor allem aufgrund der Erhaltung lassen sich hier aber häufig keine genauen Abgrenzungen finden.

*Phacops* s. l. sp.

Taf. 4 Fig. 7-8; Taf. 5 Fig. 1

**Material:** Zwei leicht verdrückte Steinkern-Cephala (P74990, P74991), Züsch, Kranbuche-Horizont, Ober-Emsium.

**Diskussion:** Die oben diskutierten erhaltungsbedingten Schwierigkeiten bei der taxonomischen Bearbeitung der Phacopiden lassen keine genauere taxonomische Einstufung des Materials zu. Im Wesentlichen können anhand der Steinkerne nur morphologische Beurteilungen des Ocellenfeldes sowie der Skulptur-Elemente der Glabella erfolgen. Weitere diagnostisch relevante Merkmale wie die Ausbildung und Ausprägung einer Rändelleiste sind am vorliegenden Material indes nicht möglich. Die Merkmale stellen sich wie folgt dar. Die Ocellenfelder sind mit insgesamt 16 Vertikal-Reihen und max. vier Linsen pro Reihe als klein zu bezeichnen. Sie unterscheiden sich damit auch vom übrigen Material der Sammlung, welches eine höhere Anzahl an Vertikal-Reihen und Linsen pro Reihe aufweist. Der hintere Augenabstand ist deutlich ausgeprägt. Die Skulpturelemente der Glabella sind relativ grobkörnig. Vor allem die kleinen Ocellenfelder lassen eine Einstufung des Materials innerhalb der Gattung *Phacops* im Sinne von Struve (1972: 389) als wahrscheinlich erscheinen. Schwierig sind in diesem Zusammenhang die diagnostisch relevanten Ausbildungen von ausgelängten Skulpturelementen, sowie anastomosierender Stufen-Leistchen im Bereich des Glabellalobus, und die häufig deutlich ausgeprägten Hinter- und Unteraugen-Wülste, die hier, wahrscheinlich aufgrund der Steinkernerhaltung, nicht vorhanden sind.

Die bei Farsan (1967: 41-42; Taf. 1 Fig. 7, Taf. 2 Fig.1) unter *Phacops (Phacops)* sp. geführten Exemplare stammen aus der Fossillage oberhalb des K6-Horizontes und sind stratigraphisch somit wahrscheinlich etwas jünger als das hier bearbeitete Material aus dem Kranbuche-Horizont. Die durch diesen Autor vorgestellten Exemplare erinnern eher an Material, welches in dieser Arbeit unter *Geesops?* sp. geführt wird. Die Einstufung der vorliegenden Exemplare innerhalb des Kranbuche-Horizontes kann aufgrund der typischen Erhaltung als gesichert gelten.

Das Hauptargument für die Einstufung des Materials in die Gruppe *Phacops* s. l. bildet der hintere Augenabstand. Dieser ist am vorliegenden Material recht deutlich entwickelt, was zunächst gegen eine Einstufung innerhalb der *Pedinopariops*-artigen spricht.

### **Geesops Struve, 1972**

**Typus-Art:** *Calymene Schlotheimi* Bronn, 1825; mittleres Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Struve (1972: 394). Erweiterungen, vor allem in Bezug auf die Anzahl der zulässigen Linsenanzahl, gibt Basse (2006: 119).

*Geesops?* sp.  
Taf. 5 Fig. 2-4

**Material:** Vier leicht verdrückte Steinkern-Cephalä (P74984, P74985, P75014, P75030), Züschen & Elkeringhausen, Kranbuche-Horizont, Ober-Emsium.

**Diskussion:** Eine Zugehörigkeit des hier unter *Geesops?* sp. geführten Materials zu dem oben behandelten *Phacops* s. l. kann aufgrund der größeren Augen (es sind 18 Vertikalreihen mit max. sechs Linsen entwickelt), den höheren Augensockeln und der andersartigen Ausbildung der Glabellaskulptur ausgeschlossen werden. Im Grunde wäre anhand dieser Merkmale auch eine Einstufung innerhalb der *Pedinopariops*-artigen dieses Zeitabschnittes möglich. Struve (1972: 396) gibt in seiner Diagnose für die Gattung *Pedinopariops* einen Wert von sieben bis acht Linsen bei 18 Vertikal-Reihen an. Exemplare der Gattung können aber auch sechs bis zehn Linsen aufweisen. Die diagnostisch relevante, transversale Auslängung der Skulpturelemente im vorderen Bereich der Glabella konnte nicht nachgewiesen werden, wobei nicht sicher beurteilt werden kann, ob es sich dabei um eine primäre oder erhaltungsbedingte Erscheinung handelt. Zumindest das Cephalon P75014 weist in diesem Bereich eine recht gute Erhaltung auf und lässt keine entsprechenden Merkmale erkennen. Beziehungen zu Formen die *Chotecops* nahestehen bzw. im Bereich der chotecopoiden *Pedinopariops*-artigen stehen, können aufgrund der grundsätzlich anderes geformten Glabella mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Der hintere Augenabstand ist gering, aber vorhanden. Für *Geesops* typisch ist die Ausbildung einer einzigen, scharfen Rändelleiste, die bis zum Hinterende des Wangenecks zieht. Dieses Merkmal kann nicht festgestellt werden, weshalb die Einordnung des Materials innerhalb der Gattung zunächst fraglich bleiben muss. Stratigraphisch und geographisch kommt dem hier vorliegenden Material *Pedinopariops?* sp. 417 (Basse, 1998: 24, 132, 135; Basse 2006: 85), aus dem Hangenden des K6-Vulkanits der Harbecke Schichten (Bl. Girkhausen), Ober-Emsium, am nächsten. Diesem Autor zu Folge handelt es sich bei diesem Fund allerdings zunächst lediglich um einen ersten Beleg für Phacopinae in den Harbecke-Schichten, der gewisse Bezüge zu *Pedinopariops* erkennen lässt. Eine Abbildung des entsprechenden Exemplars erfolgte nicht, so dass weitere Vergleiche an dieser Stelle entfallen müssen.

Die oben schon erwähnten Exemplare von *Phacops* (*Phacops*) sp., welche durch Farsan (1967: 41- 42; Taf. 1 Fig. 7, Taf. 2 Fig.1) aus dem Hangenden des K6 von Züschen beschrieben wurden, scheinen zumindest in Bezug auf die Gesamtzahl der Linsen vom vorliegenden Material abzuweichen. So wird durch diesen Autor für das Züschen Material eine Gesamtzahl von 60 Linsen je

Augen genannt, während auf eine Angabe der Anzahl der vertikalen Reihen und der entsprechenden Linsenanzahl verzichtet wird. Das vorliegende Material hat eine Linsenanzahl, welche mit jeweils ca. 75 deutlich über diesem Wert liegt. Genauere Vergleiche mit dem Material von Farsan können an dieser Stelle, aufgrund mangelnder Abbildungsqualität, nicht erfolgen.

Erhaltungsbedingt ist es als sicher zu bezeichnen, dass die hier vorgestellten Exemplare aus dem Kranbuche-Horizont stammen. Welcher Aufschluss allerdings mit dem Verweis Elkeringhausen in der Sammlungsdokumentation gemeint ist, konnte nicht geklärt werden.

### ***Struveaspis* Alberti, 1966**

**Typus-Art:** *Phacops micromma* Roemer, 1852, Eifelium, Mitteldevon, Deutschland.

**Diagnose:** Original durch Alberti (1966: 116). Erweitert durch Alberti (1970: 117) und Chlupáč (1977:109).

„Gruppe der *Struveaspis micromma* (Roemer, 1852)“ nach Basse & Müller, 2016

**Bemerkungen:** Basse & Müller (2016:156) weisen in ihren Bemerkungen zur Gattung *Struveaspis* auf eine geplante Bearbeitung deutscher Funde der Gattung hin. Anschließend führen die Autoren den Begriff „Gruppe der *Struveaspis micromma* (Roemer 1852)“ ein, wahrscheinlich in Bezug auf die geplante Neubearbeitung des Materials. Diesem Vorgehen wird hier zunächst gefolgt, da ein stärkeres Splitting innerhalb der Art-Gruppe bzw. Gattung in Hinblick auf die derzeitige geographische und zeitliche Verbreitung, als auch in Bezug auf die morphologischen Abweichungen einzelner Populationen, sinnvoll erscheint.

*Struveaspis* cf. *micromma* (Roemer, 1852)  
Taf. 7 Fig. 5-6; Taf. 8 Fig. 1

**Material:** Zwei leicht verdrückte komplette Dorsalpanzer (P74849, P75033), ein Thorakopygidium mit Cephalon in Salter'scher Erhaltung (P74937), drei Thorakopygidien (P74941, P74949, P74964), zwei Pygidien (P74838, P74842) sowie zwei unvollständige Cephalä (P74840, P74873). Alle Exemplare leicht bis mäßig verdrückt und in Steinkernerhaltung, stellenweise mit anhaftender Schale. Zum Teil fraglich Elkeringhausen Rösberg oder Lange-wiese-Schichten; demnach entweder Ober-Emsium oder frühestes Eifelium.

**Diskussion:** Das vorliegende Material zur Art ist zumeist in der Vertikalen verdrückt, so dass sich eine starke Abschwächung des Reliefs ergibt. Eine Verdrückung bzw. Auslängung entlang der Sagittalen bzw. Exsagittalen ist nicht oder nur untergeordnet entwickelt. Aussagen

über die Verhältnisse der Wölbung, vor allem im Bereich des Cephalons, wie sie bei *Struveaspis* aff. *micromma* (siehe unten) vorgenommen werden, können deshalb nicht gemacht werden. Gleiches gilt für die Anzahl und Verteilung der Linsen im Ocellenfeld, welche bei keinem der vorliegenden Exemplare ermittelt werden konnte. Das vorliegende Material gliedert sich morphologisch eng an den Lectotypus von *S. micromma* abgebildet durch Richter & Richter (1943: Taf. 3 Fig. 6) an. Lediglich die L1 erscheinen vergleichsweise größer und etwas klarer gegenüber den Wangen abgesetzt. Eine ange-deutete Präoccipitalfurche, wie sie Alberti (2000: 548) als wesentliches Unterscheidungskriterium für *Struveaspis eomicromma* Alberti, 2000 beschreibt, ist am vorliegen-den Material nicht entwickelt. Basse & Müller (2016: 157) weisen auf morphologische Unterschiede innerhalb der Ausprägung der vorderen Axisringe hin, die bei verschie-denen Exemplaren der Artgruppe bzw. anderen Arten der Gattung zu beobachten sind. So kann es ventral zu einer Verdickung dieser Region kommen. Diese Merkma-le konnten am bearbeiteten Material nicht nachgewiesen werden, was nicht zuletzt am Erhaltungszustand liegt. Das Cephalon und Pygidium von *Struveaspis* sp. (?n.) aff. *micromma* Basse (1998: 34, Taf. 7 Fig. 13-15), aus dem Unteren Quarzit der Raumland-Formation des zentralen Blattbereiches 4817 Hallenberg, dürfte etwas jünger sein. Die für dieses Exemplar angenommene relative Verbreiterung (tr.) bzw. Verkürzung (sag.) des Pygidiums, ist bei *Struveaspis* cf. *micromma* so nicht vorhanden.

Lediglich der komplette Carapax (P75033) kann über die Sammlungsdocumentation sicher dem Fundpunkt zugeordnet werden. Da das andere Material aber litholo-gisch weitestgehend mit diesem Panzer übereinstimmt, kann davon ausgegangen werden, dass dieses eben-falls aus den Langewiese- Schichten stammt. Da dies aber nicht sicher nachgewiesen werden kann, bleibt die stratigraphische Zuordnung, abgesehen vom kompletten Carapax, fraglich.

*Struveaspis* aff. *micromma* (Roemer, 1852)

Taf. 8 Fig. 2-5

**Material:** Steinkern eines relativ kleinen, unverdrückten Cephalons mit anhaftenden Schalenresten zusammen mit einem unvollständigen Thorakopygidium in ventraler Erhaltung und Salter'scher Einbettung (P75035). Keine si-chere stratigraphische Zuordnung möglich. Siehe unten. Raum Winterberg/Züschen, Ober-Emsium oder frühes Eifelium.

**Diskussion:** Das hier behandelte Material, weicht in den folgenden morphologischen Merkmalen deutlich vom übrigen, unter *Struveaspis* cf. *micromma* geführten, Material sowie von anderen Exemplaren der Artgruppe

ab. Glabella, in lateraler Ansicht deutlich aufgeblähter, im hinteren Bereich schwächer zum Cephalonvorderrand geneigt. Dadurch im vorderen Bereich stärker umbie-gend. L1 in dorsaler Ansicht gegenüber der Wange, im Bereich der Schalenerhaltung, fast gar nicht abgegrenzt. Die Hintersaumfurche ist in der Nähe des Occipitalrings bei Schalenerhaltung nicht (adaxial) bzw. im weiteren Verlauf (abaxial) nur schwach entwickelt.

Im Gegensatz zu *Struveaspis* cf. *micromma* liegt das hier bearbeitete Material in einer kalkigen Matrix und daher tektonisch undeformiert vor. Die vorliegenden Exemplare wurden ebenfalls, wie das andere *Struveaspis* zugehörige Material, unter der Nr. 15 in der Sammlungs-dokumentation geführt. Aufgrund der unterschiedlichen Matrix, der morphologischen Unterschiede und des Erhaltungszustandes ergeben sich Zweifel, ob diese Zuordnung tatsächlich so übernommen werden kann. Leuteritz (1972: 40-41) gibt zwar an, dass der Karbonat-gehalt innerhalb der Langewiese-Schichten schwankt und in einigen Bereichen auch stark karbonatische Lagen vorkommen können, jedoch bleibt die Zuordnung zum Fundpunkt und die damit einhergehende stratigraphi-sche Einordnung aus den oben genannten Gründen spe-kulativ. Daher wird hier auch zunächst darauf verzichtet das Material als neue Art zu beschreiben, was aufgrund der genannten morphologischen Unterschiede, auch gegenüber anderen Arten der Gattung, gerechtfertigt sein dürfte.

Phacopinae, genus et species indet.

**Material:** Ein Thorakopygidium (P74865), zwei Cepha-lothoraces (P74856, P75054), fünf Thoraces (P74837, P74864, P74903, P75051, P75071), sechs Thorakopygidi-en (P74868, P74872, P74897, P74940, P74986, P74954), acht Dorsalpanzer (P74943, P74976, P74904, P74909, P74921, P74947, P74971, P74900), drei Pygidien (P74939, P74959, P75070), sechs Cephalo (P74955, P75041, P75042, P75067, P74970, P75071).

Fragmentarische Steinkernerhaltung mäßig bis stark verdrückt. Fraglich Ober-Emsium oder frühes Eifelium, Raum Winterberg/Züschen.

**Diskussion:** Probleme rund um die Sammlungsdocu-mentation betreffen, wie eingangs schon ausführlich dargelegt, im Wesentlichen die genaue stratigraphische und geographische Zuordnung des bearbeiteten Materi-als. Insbesondere bei den Phacopiden, die einen Großteil des Sammlungsmaterials stellen, ist diese Problematik besonders gravierend. So wurden die meisten phaco-piden Exemplare mit der Nummer 6 versehen, welche in der Sammlungsdocumentation für Phacopinae steht. Ursprünglich war damit ein Cephalon aus dem Kranbu-che-Horizont von Züschen gemeint, welches nicht mehr

sicher zu ermitteln ist. Der Erhaltungszustand und die Lithologie weichen bei diesen Exemplaren allerdings stark voneinander ab. Da in der Region häufig kleinräumige Spezialfaltungen zu finden sind, welche zu einem schnellen lithologischen Wechsel führen, kann nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden, dass es sich bei diesen Exemplaren um Funde einer Lokalität handelt. Gleiches gilt für eine weitere Gruppe von phacopiden Trilobiten, welche gar nicht nummeriert wurden. Die meisten dieser Phacopiden zeigen die, für den Raum des östlichen Sauerlandes, typische Steinkernerhaltung und einen teils extremen Grad der tektonischen Deformation. Dieses Material ist aufgrund der starken Fragmentierung taxonomisch nicht sinnvoll zu bearbeiten. Im Folgenden wird zumindest eine Gliederung basierend auf der Erhaltung und der Lithologie aufgelistet. Wo möglich wird kurz dargelegt um welche taxonomische Gruppe es sich handeln könnte. Zukünftige, geographisch und stratigraphisch gesicherte Funde, werden es ermöglichen auch das Material der Sammlung Völlmecke taxonomisch genauer zuordnen zu können.

Einzelne Exemplare, die zumindest die Phacopiniae für diesen Raum belegen, werden abgebildet.

Phacopiniae, genus et species indet.

Gruppe 1

Taf. 5 Fig. 5-8

**Material:** Achtzehn Cephalothoraces (Nr. P74836, P74839, P74846, P74848, P74891, P74894, P74905, P74908, P74914, P74916, P74925, P74927, P74938, P74945, P74906, P74928, P74950, P74866), vier Thorakopygidien (P74841, P74875, P74936, P75029), sieben Cephalae (Nr. P74843, P74887, P74892, P74898, P74911, P74934, P75066), elf Dorsalpanzer (Nr. P74845, P74850, P74861, P74910, P74923, P74924, P74926, P74958, P75044, P74915, P74946), neun Pygidien (Nr. P74847, P74888, P74913, P74919, P74920, P74922, P74931, P74933, P75069), ein Thorax (Nr. P74935). Alle Exemplare in Steinkernerhaltung, teils erheblich verdrückt sowie häufig nur fragmentarisch oder als ventrale Abdrücke überliefert. Fraglich Eifelium, Winterberg/Züschen.

**Diskussion:** Die Exemplare dieser Gruppe stammen aus mittelgrauen, speckig glänzenden Tonschiefern. Zudem weist das vorliegende Material eine extreme Verdrückung bzw. Zerschierung vor allem entlang bzw. parallel der Sagittalen auf. Damit erinnert es, salopp formuliert, an zerdrückte Getränkedosen, was eine taxonomische Bearbeitung sehr erschwert. Mit insgesamt 56 Exemplaren bilden sie die größte Gruppe innerhalb der Phacopiden. Innerhalb dieser Gruppe lassen sich zwei Untergruppen anhand der Größe und der Augenformel aushalten. Eine Gruppe, welche vor allem großwüchsige Exemplare

beinhaltet, weist meist 19 vertikale Reihen mit bis zu sechs Linsen auf. Exemplare der zweiten Gruppe sind etwas kleiner und besitzen 18-19 vertikale Reihen. Es sind jedoch nur max. fünf Linsen entwickelt. Mit diesen Merkmalen lässt sich das Material der Gruppe 1 morphologisch eindeutig von den anderen unter *Geesops?* sp. und *Phacops* s. l. sp. aufgeführten Exemplaren dieser Arbeit trennen. Über die taxonomische Zuordnung lässt sich indes nur spekulieren. So erwähnt Basse (2006: 84) beispielsweise einen ebenfalls stark verdrückten *Phacops* sp. aus dem Ober-Emsium der Wissenbacher-Schichten mit 19 Vertikal-Reihen mit max. fünf Linsen. 19 Vertikalreihen mit fünf oder sechs Linsen je Reihe sind auch bei dem oberem Emsium *Morocops* [= *Barrandeops* McKellar & Chatterton, 2009 j. s. S. nach van Viersen & Holland (2016)] (*Lahnops*) *steinmeyer*i (Basse & Müller, 2016: 150-151) entwickelt. Gleiches gilt für Vertreter der Nominatuntergattung von *Morocops*. Aufgrund der oben bereits erwähnten, morphologisch sehr feinen Untergliederung der Phacopiniae, ist eine taxonomische Zuordnung dieser Gruppe nicht möglich. Einige Exemplare dieser Gruppe sind mit einer „19“ beschriftet worden, welche auf das Eifelium des Fundpunktes am Rösberg verweist. Allerdings befand sich in einem der Sammlungskästchen ein Begleitzettel mit dem Vermerk „Westumgehungsstraße Winterberg, Nahe Friedhof“. Demnach würde es sich um die Fredeburg-Schiefer handeln, die lithologisch dem vorliegenden Material ähneln. Beides würde zumindest das Eifelium am wahrscheinlichsten erscheinen lassen.

Phacopiniae, genus et species indet.

Gruppe 2

Taf. 6 Fig. 1-2

**Material:** Elf Cephalae (P74870, P74876, P74884, P74886, P74948, P74966, P75055, P74853, P75064, P74994, P75056), Thorakopygidien (Nr. P74993, P74967, P74968), ein Cephalothorax (P74917), vier Pygidien (P74878, P74988, P74989, P74995). Alle Exemplare in Steinkernerhaltung, teils erheblich verdrückt sowie häufig nur fragmentarisch oder als ventrale Abdrücke überliefert. Fraglich Ober-Emsium oder frühes Eifelium, Raum Winterberg/Züschen.

**Diskussion:** Exemplare dieser Gruppe stammen aus hell- bis mittelgrauen Schiefen; sie sind ebenfalls stark deformiert und unterscheiden sich von Exemplaren der Gruppe 1 durch ihre Ockerfarbe. Die maximale Anzahl der Ocellen pro vertikaler Reihe liegt bei sechs. Diese Anzahl ist bei allen Exemplaren gleich, bei denen die Ocellen vollständig erhalten sind. Die Anzahl der vertikalen Reihen liegt entweder bei 18 (drei Exemplare) oder 19 (drei Exemplare), was Gruppe 2 zumindest in diesem morphologischen Merkmal mit Gruppe 1 verbindet. Ein

hinterer Augenabstand scheint entwickelt zu sein. Morphologisch sind die Exemplare dieser Gruppe aber kaum weiter auswertbar. Die Dokumentation enthielt keine Angaben zur Herkunft des Materials.

Phacopinae, genus et species indet.

Gruppe 3

Taf. 6 Fig. 3-7

**Material:** Drei Pygidien (P74855, P74889, P74918), zwölf Cephalothoraces (P74857, P74877, P74881, P74899, P74901, P74912, P74962, P75037, P74902, P74952, P74963, P74996), vier Cephalothoraces (P74874, P74893, P74960, P75059). Überwiegend in Steinkernerhaltung, leicht verdrückt und häufig nur fragmentarisch. Fraglich Ober-Emsium, Raum Winterberg/Züschchen.

**Diskussion:** Exemplare dieser Gruppe stammen aus hellgrauen bis ockerfarbenen, tonigen Mergeln. Meist liegen sie in Steinkernerhaltung vor, wobei der Steinkern selbst aus siltigem Material bestehen kann. Nur im Fall eines Pygidiums liegt Schalenerhaltung vor. Eine Deformation, wie bei den anderen Exemplaren, konnte in diesem Maße nicht erkannt werden. Jedoch scheinen die Exemplare der Gruppe 3 meist etwas dorsal/ventral gestaucht zu sein. Es sind 19 vertikale Reihen entwickelt, welche maximal fünf Linsen aufweisen. Nur ein Exemplar wies 20 vertikale Reihen auf. Der Augenstiel ist meist merklich aufgewölbt, der hintere Augenabstand deutlich ausgeprägt. Über die Ausgestaltung der Skulptur lässt sich, aufgrund der Steinkernerhaltung, nur wenig aussagen. Insgesamt scheint diese aber, im Vergleich zum anderen Material der Sammlung, weitständiger und aus feineren Elementen zu bestehen. Eine Auslängung der Skulpturelemente konnte nicht nachgewiesen werden. Die Rhachis besteht aus mindestens neun Elementen. In Relation zur Breite des Pygidiums (tr.) ist die Rhachis vergleichsweise schmal (tr.) und verjüngt sich nach hinten nur schwach. Die ersten drei Pleuralfurchen schneiden tief ein, die vierte ist etwas unscheinbarer entwickelt. Alle schwach umbiegend und teilweise konkav wirkend. Letzteres wird vor allem auf die oben schon erwähnte Deformation zurückgeführt.

Morphologisch nahe stehen diese Tiere damit vor allem Formen der Gattung *Chotecops*. Die anderen hier behandelten Phacopiden weisen vergleichsweise wenig morphologische Gemeinsamkeiten mit *Chotecops* auf.

Die mergelige Erhaltung erinnert an Arten, die in Verbindung mit dem K6- bzw. K7-Vulkanit im Untersuchungsraum stehen. Somit dürfte es sich hierbei um Formen des Ober-Emsium handeln.

Phacopinae, genus et species indet.

Gruppe 4

Taf. 6 Fig. 8; Taf. 7 Fig. 1-4

**Material:** Dreizehn Cephalothoraces (P74844, P74854, P74859, P74860, P74869, P74871, P74880, P74883, P74942, P74953, P74965, P74969, P75034), vierzehn Pygidien (P74858, P74862, P74863, P74871, P74882, P74885, P74896, P74907, P74929, P74965, P74997, P74998, P74999, P75000), drei Thorakopygidien (Nr. P74879, P74961, P74969), ein Thorax (Nr. P74895). Fraglich Ober-Emsium oder frühes Eifelium, Raum Winterberg/Züschchen.

**Diskussion:** Die Gruppe umfasst Exemplare aus vergleichsweise kompetenten Tonschiefern, welche einen gewissen Kalkanteil aufweisen können. Es handelt sich um Steinkerne, die zwar meist nur mäßig verdrückt sind, aber im Regelfall erhaltungsbedingt keine weiteren morphologischen Aussagen zulassen. Nur an zwei Exemplaren war es möglich die Anzahl der Ocellen zu ermitteln. Diese lag bei 18/6, was sie mit den Gruppen 1 & 2 der Phacopinae, genera et species indet. verbindet. Ein hinterer Augenabstand ist meist kurz (exsag.) entwickelt. Die Pygidien erinnern morphologisch an den bereits oben erwähnten *Chotecops*, wobei die Reliefstärke vergleichsweise hoch ist.

**Odontopleurida Whittington, 1959**

**Odontopleuridae Burmeister, 1843**

**Odontopleurinae Burmeister, 1843**

***Kettneraspis* Prantl & Přibyl, 1949**

**Typus-Art:** *Acidaspis pigra* Barrande, 1872, Eifelium, Mitteldevon, Tschechien.

**Diagnose:** Durch Ramsköld & Chatterton (1991: 357). Adrain & Ramsköld (1997: 239-240, 249) transferieren einen Teil der ursprünglich zu *Kettneraspis* gestellten Arten in die von diesen Autoren neu errichtete Gattung *Edgecombeaspis*. Van Viersen & Heising (2015: 15-16) geben eine ausführliche Diskussion zum Status der Gattung, vor allem in Bezug auf *Leonaspis*. Auf diese Autoren nehmen Basse & Müller (2016: 168) in ihrer Diskussion zur Gattung *Leonaspis* Bezug.

*Kettneraspis* cf. *pigra* (Barrande, 1872)

Taf. 8 Fig. 6-11

**Material:** Drei Steinkerne von Thorakopygidien, teils in Negativerhaltung (P74981, P75007, P75011), ein unvollständiger linksseitig erhaltener Cephalothorax, Positiv und Negativ vorhanden (P74951), zwei teils unvollständige Steinkerne von Cephalothoraces (P74992, P75006), zwei Pygidien (P75010 (mit Silikonabguss), P75012) als

Steinkerne in Negativerhaltung, teilweise mit Schale, ein Steinkern eines Thorakopygidiums in Negativerhaltung sowie ein Steinkern mit Schalenresten eines disartikulierten Exemplars (P75008), ein unvollständiger Cephalothorax, größtenteils in Schalenerhaltung (P75009), ein unvollständiger Steinkern eines kompletten Dorsalpanzers (P75043). Elkeringhausen, Streitegge, Ober-Emsium Sphärosiderit-Schiefer.

**Diskussion:** Die morphologische Unterscheidung zwischen den Gattungen *Leonaspis* und *Kettneraspis* erfolgt, nach heutiger Ansicht, im Wesentlichen an Hand der Ausprägung der medianen Randstacheln des Pygidiums. Während bei *Kettneraspis* ein Paar Randstacheln zwischen den Hauptstacheln entwickelt ist, sind es bei *Leonaspis* zwei Paar. Auch wenn dieses Merkmal zurzeit (siehe Literaturverweise bei „Diagnose“) kontrovers diskutiert wird, ist es zumindest für mäßig erhaltenes Material ein einfaches Unterscheidungskriterium zwischen diesen beiden Gattungen (Basse & Müller 2004: 118) und kann beim vorliegenden Material zweifelsfrei diagnostiziert werden.

*Kettneraspis pigra* wurde von Barrande (1872) aus dem Eifelium des Acanthopyge Kalkes von Koněprusy, Tschechische Republik beschrieben. Zeichnungen der Art wurden von Novák (1890: Taf. 2 Fig. 11-15, Taf. 4 Fig. 6) gegeben. Horný & Bastl (1970: Taf. 20 Fig. 6) bilden den bei Novák auf Taf. 2 Fig. 13 abgebildeten Cephalothorax aus dem Koněprusy Kalk ab. Dabei handelt es sich um topo- und stratotypisches Material des bei Barrande (1872: Taf. 15 Fig. 4) abgebildeten Holotypus. Alberti (1969: Taf. 41 Fig. 1) bildet das Cephalon des bei Novák auf Taf. 2 Fig. 11 abgebildeten Dorsalpanzers ab, sowie das Pygidium (Alberti, 1969: Taf. 41 Fig. 2), welches bei Novák auf Taf. 4 Fig. 6 abgebildet wird.

Bereits Alberti (1969: 420) verwies darauf, dass *Kettneraspis pigra*, bzw. der Formenkreis um diese Art, während des Mitteldevons, trotz weiter geographischer Verbreitung, morphologisch relativ konstant bleibt. Basse & Müller (2016: 176) verleihen diesem Umstand Ausdruck, in dem sie innerhalb des Rhenoheryzynikums von der Formengruppe *Kettneraspis pigra* tota sp. sprechen.

Folgende Merkmale sind nach Alberti (1969: 420) kennzeichnend für das Pygidium: wesentlich breiter (tr.) als lang (sag.) sowie fünf paarige Seitenstacheln neben den Haupt- und Medianstacheln, einschließlich der stachelförmig ausgezogenen pygidialen Ecken. Das vorliegende Material ist, soweit morphologisch auswertbar, eng mit den bisher zur Artgruppe gestellten Exemplaren verwandt. Aus dem Unterdevon Deutschlands sind bisher nur durch Erben (1952: 297-299; Abb. 47-48 Taf. 20 Fig. 1-3) fragmentarische Belege für die Artgruppe publiziert worden. Das Pygidium dieser Exemplare scheint insgesamt weniger stark verbreitert (tr.) zu sein und es ist ein

Paar Randstacheln weniger entwickelt. Gemeinsamkeiten bestehen vor allem in der dorsal gerichteten Aufbiegung der Medianstacheln.

Die bei Basse & Müller (2004: 119) unter *Leonaspis* sp. B geführten Exemplare, aus temporären Aufschlüssen auf dem Blatt Niedersfeld (R 72000-72080/ H 76300-76350) des oberemsischen Sphärosiderit-Schiefers, dürften, sofern die geographische Lage zu dem hier behandelten Material richtig eingeschätzt wurde, aus demselben stratigraphischen Niveau stammen. Die Lokalität Streitegge und der oben genannte Aufschluss liegen nur ca. 1 km Luftlinie auseinander. Diese Autoren bilden einen Dorsalpanzer ab (Basse & Müller, 2004: 119, Taf. 45 Fig. 583), der an die Erhaltung einiger hier beschriebener Exemplare erinnert. Genaue Vergleiche sind anhand dieser Abbildung allerdings nicht möglich. Da diese Autoren aber vier mediane Stacheln für das von ihnen behandelte Material diagnostizieren, kann eine artliche Übereinstimmung mit dem Sammlungsmaterial ausgeschlossen werden.

Durch Farsan (1967: 53-54, Taf. 2 Fig. 10, Abb. 10) wurde *Leonaspis* sp. aff. *glabrata* (A. Roemer) aus dem Bereich des Kranbuche-Horizontes anhand eines Cranidium beschrieben. Dieses weicht vor allem im generellen Bau der Glabella und der Verschmelzung von L1 und L2 vom vorliegenden Material ab.

Der durch Langenstrassen (1972: 83) aus den Langewiese-Schichten westlich von Züschen zu *Leonaspis* (*Kettneraspis*) sp. gestellte Fund, wurde bisher nicht abgebildet. Ein Vergleich ist damit nicht möglich.

Odontopleurinae, genus et species indet.

**Material:** Vier Thorakopygidien (Nr. P74851, P74852, P74867, P75065) in mergelig, toniger Steinkernerhaltung, Streitegge, Elkeringhausen, fraglich Langewiese-Schichten, Ober-Emsium. Ein unvollständiger, stark verdrückter Dorsalpanzer in Steinkernerhaltung (P75039) Züschen, Ziegenhelle, Berleburg-Schichten, Eifelium.

**Diskussion:** Das oben genannte Material ist für eine taxonomische Einstufung nicht ausreichend erhalten. Es dürfte sich aber um eine der in dieser Arbeit genannten Gattungen der Odontopleurinae handeln. Der Dorsalpanzer P75039 ist mit der Nr. 18 beschriftet, welche in der Sammlungsdokumentation für den Aufschluss Ziegenhelle steht. Dieser belegt zumindest Vertreter der Unterfamilie für die Berleburg-Schichten.

### Trilobita aus dem Karbon

Bei den hier behandelten Trilobiten handelt es sich um Vertreter, die entweder sicher aus dem Karbon stammen oder denen keine Fundlokation zugeordnet werden

konnte, die aber morphologisch eher den typischen karbonischen Bauplänen entsprechen. Da sie geographisch und zeitlich aus dem Raster des Hauptteils dieser Arbeit fallen, werden die entsprechenden Exemplare nur kurz vorgestellt und abgebildet.

**Proetida Fortey & Owens, 1975**

**Phillipsiidae (Oehlert, 1886) Hahn, Hahn & Brauckmann, 1980**

**Archegoninae Hahn & Brauckmann, 1984**

**Archegonus Burmeister, 1843**

**Archegonus (Phillibole) Richter & Richter, 1937**

**Typus-Art:** *Phillibole aprathensis* Richter & Richter, 1937

**Diagnose:** Original durch Richter & Richter (1937: 109), revidiert durch Archinal (1991: 192).

*Archegonus (Phillibole)? sp.*

Taf. 8 Fig. 12

**Material:** Zwei komplette, leicht deformierte und unvollständige Dorsalpanzer in Steinkernerhaltung mit Schalenresten (P75013, P75048), Medelon, Vogelstange, fraglich *Pericyclus*-Stufe des Unterkarbons.

**Diskussion:** In der Dokumentation zur Sammlung wurden die beiden hier behandelten Dorsalpanzer unter der Nummer 21 geführt und als Fundpunkt „Medelon Vogelstange“ angegeben. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um einen Aufschluss westlich von Medelon. Nach Archinal (1992: 15-17, Abb. 8-9) ist *Archegonus (Phillibole) culmicus* (Richter & Richter, 1937) aus dem  $cuIII\alpha$  von Medelon belegt. Nach den Abbildungen dieser Autorin weicht die Morphologie des Pygidiums vor allem in Form einer kürzeren Rhachis und eines längeren (sag.) postrhachialen Feldes vom vorliegenden Material ab. Des Weiteren ist die Glabella dieser Art wesentlich schmaler (tr.). Zum Teil kann dies am vorliegenden Material sicher auf die Deformation zurückgeführt werden, jedoch scheint die Glabella auch primär etwas breiter und zungenförmiger gewesen zu sein. Nach Eikemper (2006/2010) ist *Archegonus (Phillibole) aprathensis* (Richter & Richter, 1937) ebenfalls aus dem Karbon dieser Region bekannt. Die grundlegende Morphologie des Pygidiums dieser Art stimmt weitestgehend mit dem vorliegenden Material überein, auch wenn die Rhachis etwas schlanker (tr.) wirkt. Für die Glabella ergeben sich ähnliche Schwierigkeiten wie bei *Ar. (Ph.) culmicus*.

**Cyrtoproetus Reed, 1943**

**Cyrtoproetus (Cyrtoproetus) Reed, 1943**

**Typus-Art:** *Phillipsia cracoensis* Reed, 1899

**Diagnose:** Durch Brauckmann & Tilsley (1987: 147) mit Ergänzungen durch Archinal (1992: 73).

*Cyrtoproetus (Cyrtoproetus)? sp.*

Taf. 8 Fig. 13

**Material:** Platte mit einem vollständigen Dorsalpanzer, einem Pygidium sowie einem unvollständigen Cranidium jeweils in ventraler Steinkernerhaltung (P75001). Unbekannte Herkunft, fraglich Unterkarbon.

**Diskussion:** Die Herkunft des Materials ist nicht bekannt. Zwar wurde die Platte mit einer „18“ beschriftet, jedoch scheint es sich dabei um eine alte Nummer zu handeln, welche nicht mit den Nummern der Dokumentation übereinstimmt. Dort wird unter 18 ein vollständiger Odontopleurinae vom Fundpunkt Ziegenhelle in Züschen geführt. Morphologisch ist das Exemplar, aufgrund der geringen Größe von 7 mm und der fehlenden sicheren stratigraphischen Einordnung, nur schwer zu bewerten. Auffallend sind die kurzen Wangenstacheln. Diese sind, laut der Diagnose durch Brauckmann & Tilsley (1987: 147) für juvenile Stadien der Gattung typisch. Der Thorax weist insgesamt nur sechs sicher zu identifizierende Segmente auf. Da der Panzer in diesem Bereich die stärkste Disartikulation aufweist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass primär mehr vorhanden waren. Typischerweise wären für die Gattung zehn zu erwarten. Die devonische Gattung *Cyrtosymboloides* Alberti, 1967 weist mit insgesamt acht Thoraxsegmenten einen ähnlich geringen Wert auf, weicht jedoch maßgeblich sowohl innerhalb der cephalen und pygidialen Morphologie ab. Andere oberdevonische Vertreter der Proetida stehen dem vorliegenden Material zwar ebenfalls morphologisch nahe, allerdings wurden bisher keine entsprechenden Funde aus dem geographischen Umfeld bekannt gemacht. Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich hier um ein Meraspides-Stadium handeln könnte. So führt Basse (2012: Tab. 1) für M4 – M7 Meraspides von *Drevermannia schmidtii* Richter, 1913 beispielsweise Gesamthoraxlängen an, welche im vorliegenden Bereich liegen. Ohne weiteres, stratigraphisch gesichertes Material, bleibt dies aber zunächst reine Spekulation.

**4. Ausblick**

Diese erste umfassendere Bestandsaufnahme der Trilobitenfauna des östlichen Sauerlandes erbrachte einige Erstnachweise für diesen Raum und verdeutlicht die hohe Diversität dieser Klasse im östlichen Sauerland. Bei einigen Exemplaren handelt es sich um neue Arten, die aber, aufgrund der fehlenden stratigraphischen Einstufung nicht beschrieben werden konnten. Die, in dieser Arbeit vorgestellten, Aufschlüsse haben ein erhebliches wissenschaftliches Potential, so dass hier systematische Nachgrabungen geplant sind.

## 5. Dank

Besonders möchten wir Helmut Völlmecke gedenken und uns für seine unermüdliche Sammeltätigkeit im Raum Winterberg/Züschen bedanken. Weiterhin geht ein herzlicher Dank an Uwe Diekmann für die Bereitstellung der Sammlung und schwer zu organisierender Literatur. Vielen Dank auch an das Präparationsteam des Instituts für Geologie und Paläontologie des Westfälischen Wilhelms-Universität Münster unter Leitung von Gerd Schreiber für die Hilfestellung bei der Erstellung der Silikonabgüsse sowie an Professor R. Thomas Becker (Westfälische Wilhelms-Universität Münster) für die Beschaffung schwer zugänglicher Literatur.

Für die freundliche Begutachtung des Manuskriptes danken wir Herrn Jens Koppka (Naturkundemuseum Gerolstein) und Allart P. van Viersen (Naturhistorisch Museum Maastricht).

Des Weiteren gilt mein Dank (SH) dem LWL-Museum für Naturkunde Münster für die finanzielle Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit durch das Denkmalförderprogramm NRW.

## 5. Literatur

- Adrain, J. M. 2011: Class Trilobita Walch, 1771. In: Zhang, Z.-Q., ed. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. – *Zootaxa* 3145: 104-109.
- Adrain, J. M. 2013: A synopsis of Ordovician trilobite distribution and diversity. – In: Harper, D. A. T. & Servais, T., eds. Early Palaeozoic Biogeography and Palaeogeography. – Geological Society, London, *Memoirs* 38: 297-336.
- Adrain, J. M. & Chatterton, B. D. E. 1996: The otarionine trilobite *Cyphaspis*, with new species from the Silurian of northwestern Canada. – *Journal of Paleontology* 70: 100-110.
- Adrain, J. M. & Ramsköld, L. 1997: Silurian Odontopleurinae (Trilobita) from the Cape Phillips Formation, Arctic Canada. – *Journal of Paleontology* 71: 237-261.
- Alberti, G. K. B. 1964: Neue Trilobiten aus dem marokkanischen und deutschen Unter- und Mitteldevon. – *Senckenbergiana lethaea* 45: 115-133.
- Alberti, G. K. B. 1966: Über einige neue Trilobiten aus dem Silurium und Devon, besonders von Marokko. – *Senckenbergiana lethaea* 47: 111-121.
- Alberti, G. K. B. 1967: Neue obersilurische sowie unter- und mitteldevonische Trilobiten aus Marokko, Deutschland und einigen anderen europäischen Gebieten. 2. – *Senckenbergiana lethaea* 48: 481-509.
- Alberti, G. K. B. 1969: Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. I. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 520: 1-692.
- Alberti, G. K. B. 1970: Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. II. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 525: 1-233.
- Alberti, G. K. B. 2000: Herzynische Trilobiten aus dem tief-mitteldevonischen Anteil des Styliolinenkalkes vom Unteren Scheerenstieg (Selke-Tal, Unterharz). – *Senckenbergiana lethaea* 80: 537-553.
- Alberti, M. 2013: Farbenfrohe Trilobiten aus dem Taunus. – *Fossilien* 6: 330-338.
- Alberti, M. 2015: Zum Häutungsverhalten einiger Trilobiten aus den Rupbach-Schiefern (spätes Oberemium bis frühes Eifelium; Südwestliche Lahn-Mulde, Rhenohercynikum). – *Mainzer geowissenschaftliche Mitteilungen* 43: 25-66.
- Angelin, N. P. 1854: *Palaeontologia Scandinavica* 1. – *Crustacea Formationis Transitionis* 2: 21-92.
- Archinal, A. 1991: Neudefinition der Untergattung *Archegonus* (*Phillibole*) und die Gattungen *Semiproetus* und *Proliobole* (Trilobita, Ober-Devon und Unter-Karbon). – *Senckenbergiana lethaea* 71: 189-202.
- Archinal, A. 1992: Revision der Untergattung *Archegonus* (*Phillibole*). (Trilobita; Ober-Devon/Unter-Karbon). – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 144: 1-132.
- Bachmann, M. 1959: Das Unter- und Mitteldevon im Bereiche des Latroper und Züscherer Sattels zwischen Winterberg und Berleburg im südöstlichen Sauerland. – Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland.
- Bachmann, M. 1965: Das Unter- und Mitteldevon im Latroper und Züscherer Sattel zwischen Winterberg und Berleburg im südöstlichen Sauerland. – *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen* 9: 539-588.
- Barrande, J. 1872: *Système Silurien du centre de la Bohême. Supplément au Vol. I. Trilobites, Crustacés divers et Poissons*. Prag, Paris: J. Barrande.
- Basse, M. 1996: Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: I. Corynexochida und Proetida (1). – *Palaeontographica, Abt. A* 239 (4-6): 89-182.
- Basse, M. 1997: Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: II. Proetida (2), Ptychopariida, Phacopida (1). – *Palaeontographica, Abt. A* 246 (3-6): 53-142.
- Basse, M. 1998: Trilobiten aus mittlerem Devon des Rhenohercynikums: III. Proetida (3), Phacopida (2), Lichida (Lichoidea, Odontopleuroidea) und ergänzende Daten. – *Palaeontographica, Abt. A* 249 (1-6): 1-162.
- Basse, M. 2002: Eifel-Trilobiten. 1. Proetida. Korb: Goldschnecke-Verlag.
- Basse, M. 2003: Eifel-Trilobiten. 2. Phacopida 1. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Basse, M. 2006: Eifel-Trilobiten IV. Proetida (3), Phacopida (3). Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- Basse, M. 2009: *Catalogus typorum trilobitorum Germaniae: I. Trilobites Cambrici, Ordovicici et Silurici – saxa erratica inclusa. II. Trilobites Devonici et Infracarbonici*. – *Fossilium Catalogus I: Animalia*, 147: 1-380.
- Basse, M. 2010: Proetoidea Hawle & Corda, 1847 und andere Trilobita aus unterdevonischen Herzynkalken der westlichen Harzgeröder Faltenzone (Zlichovium, Dalejum; südwestlicher Harz, Rhenohercynikum): *Cornuproetinae* Richter, Richter & Struve in Moore, 1959 und *Eremiproetinae* Alberti, 1967b (1). – *Freiberger Forschungshefte, C* 536, Paläontologie, Stratigraphie, Fazies 18: 1-67.
- Basse, M. 2011: Proetoidea Hawle & Corda, 1847 und andere Trilobita aus unterdevonischen Herzynkalken der westlichen Harzgeröder Faltenzone (Zlichovium, Dalejum; südwestlicher Harz, Rhenohercynikum): *Eremiproetinae* (2), *Tropidocoryphinae*, *?Eodrevermanninae* und *Scharyiinae*. – *Freiberger Forschungshefte, C* 539, Paläontologie, Stratigraphie, Fazies 19: 1-58.
- Basse, M. 2012: Revision und Ontogenie des Trilobiten *Drevermannia schmidti* Richter, 1913 aus dem Oberdevon des Bergischen Landes. – *Zitteliana A* 52: 9-58.

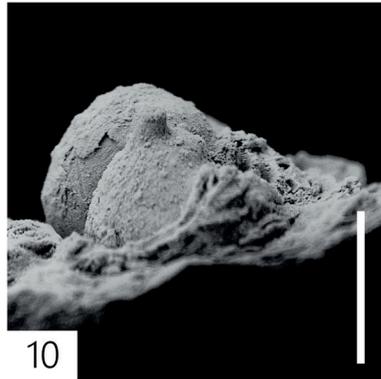
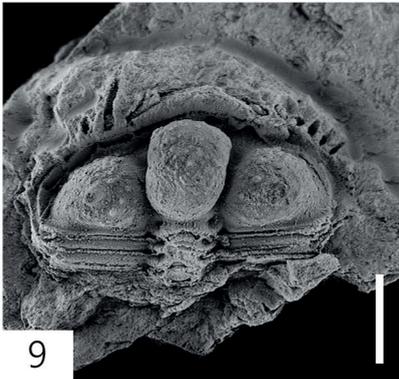
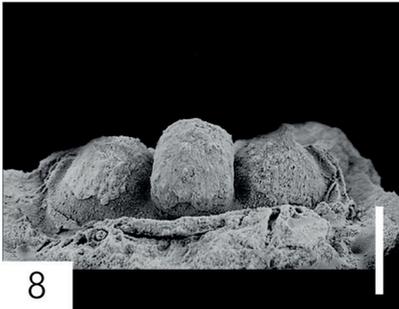
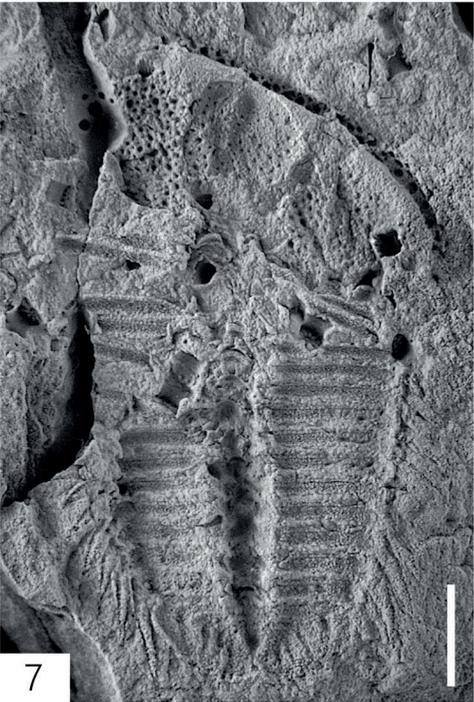
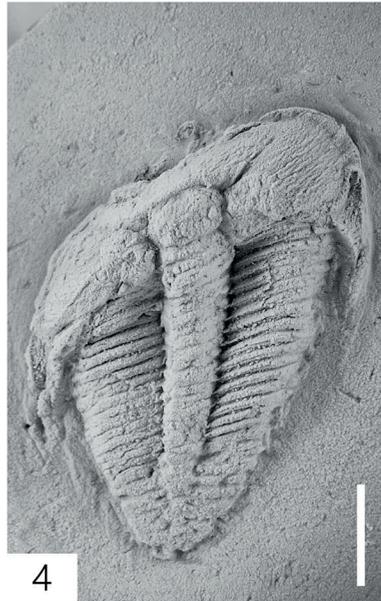
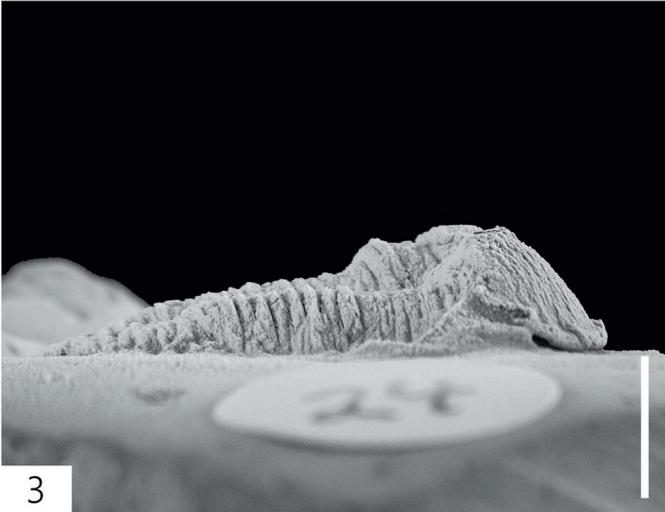
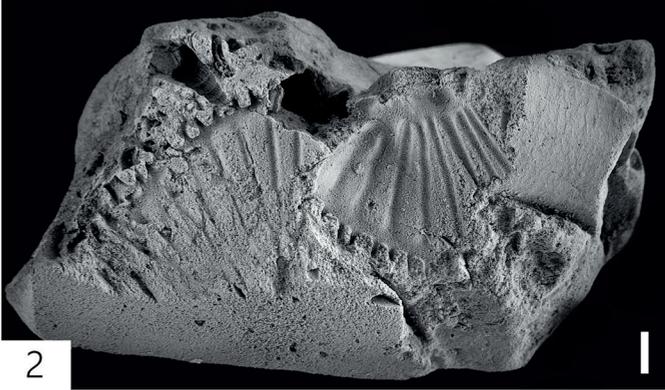
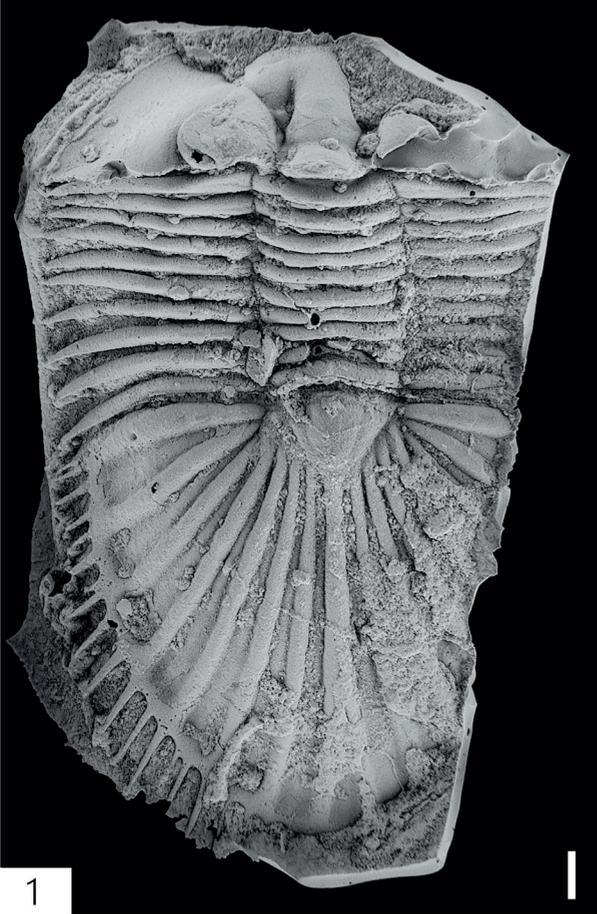
- Basse, M. & Müller, P. 1998: Devon-Trilobiten aus dem Lahn-Dill-Gebiet. – Fossilien 1: 43-49.
- Basse, M. & Müller, P. 2000: Trilobiten aus dem mittleren Devon des Rhenohercynikums IV. *Iliaenula struvei* n. sp. aus Wissenbach-Schiefern der Dill-Mulde. – Senckenbergiana lethaea 79: 441-457.
- Basse, M. & Müller, P. 2004: Eifel-Trilobiten III. Corynexochida, Proetida (2), Harpetida, Phacopida (2), Lichida. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.
- Basse, M. & Müller, P. 2016: Trilobiten aus dem Ober-Emsium und frühen Eifelium der südlichen Lahnmulde (Rupbach-Schiefer, Leun-Schiefer und Ballersbach-Kalk). – Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung 572: 1-329.
- Basse, M. & Weddige, K. 2006: Addendum (1) zu Basse & Weddige (2004): Typen-Katalog der Trilobiten-Sammlung des Naturmuseums und Forschungsinstituts Senckenberg. – Senckenbergiana lethaea 86: 261-264.
- Bignon, A. & Crônier, C. 2014: The systematics and phylogeny of the Devonian subfamily Asteropyginae (Trilobita: Phacopida). – Journal of Systematic Palaeontology 12: 637-668.
- Brauckmann, C. & Tilsley, H. W. 1987: On *Cyrtoproetus* (Trilobita; Dinantian, Namurian). – Senckenbergiana lethaea 68: 139-161.
- Bronn, H. 1825: Ueber zwei neue Trilobiten-Arten zum Calymene-Geschlechte gehörig. – Zeitschrift für Mineralogie 1825: 317-321.
- Burmeister, H. 1843: Die Organisation der Trilobiten, aus ihren lebenden Verwandten entwickelt; nebst einer systematischen Uebersicht aller zeither beschriebenen Arten. Berlin: G. Reimer.
- Chapman, E. J. 1890: Some remarks on the classification of Trilobites, as influenced by Stratigraphical Relations: with Outline of a New Grouping of these Forms. – Transactions of the Royal Society of Canada 7: 113-120.
- Chatterton, B. D. E., Fortey, R., Brett, K., Gibb, S. & McKellar, R. 2006: Trilobites from the upper Lower to Middle Devonian Timhanhart Formation, Jbel Gara el Zguilma, southern Morocco. – Palaeontographica Canadiana 25: 1-177.
- Chaubet, M. C. 1937: Contribution à l'étude géologique du Gothlandien du versant méridional de la Montagne Noire. – Extrait des Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences, Montpellier, Mémoires 1: 1-223.
- Chlupáč, I. 1977: The phacopid trilobites of the Silurian and Devonian of Czechoslovakia. – Rozprawy Ústředního ústavu geologického 43: 1-172.
- Chlupáč, I. & Kolár, P. 2001: First homalonotid trilobites from the Devonian of Bohemia and their significance. – Bulletin of Geosciences 76: 179-186.
- Delo, D. M. 1935: A revision of the phacopid trilobites. – Journal of Paleontology 9: 402-420.
- Eikemper, G. 2006/2010: Geologie von Medebach im Sauerland – Nordrhein-Westfalen. [http://kuestelberg.de/natur/item/download/4\\_66542e569d43cdc1bc-c281ddf5c3f37a](http://kuestelberg.de/natur/item/download/4_66542e569d43cdc1bc-c281ddf5c3f37a); Abgerufen 24.11.2017.
- Emmerich, H. F. 1839: De trilobitis. – Dissertatio petrefactologica. Berlin: Berolini typis Nietackianis.
- Erben, H. K. 1952: Trilobiten aus dem Älteren Hercyn (Unterdevon) des Unterharzes. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 94: 150-362.
- Erben, H. K. 1967: Bau der Segmente und der Randbestachelung im Pygidium der Scutelluidae (Tril.). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 129: 1-64.
- Farsan, N. M. 1967: Die Grenzsichten Unter-/Mitteldevon der Umgebung von Züschen (Bl. Hallenberg) und ihre Trilobiten. – Diplom Arbeit Universität Bonn. Bonn, Deutschland.
- Feist, R. 1977: Le Siluro-Dévonien du Sud-Est de la Montagne-Noire (Hérault, France) et ses faunes de trilobites. Dissertation, Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier, Frankreich.
- Flick, U. 1999: Die Trilobiten von Greifenstein/Hörre – Ableger einer böhmischen Fauna im Rheinischen Schiefergebirge. – Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde 120: 23-50.
- Flick, U. 2000: *Malladaia extrania* n. sp. (Trilobita) – ein Fremdling im Rheinischen Schiefergebirge. – Der Aufschluss 51: 206-210.
- Fortey, R. A. & Owens, R. M. 1975: Proetida – a new order of trilobites. – Fossils and Strata 4: 227-239.
- 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. – Ferrantia 58: 5-62.
- Ghobadi Pour, M. 2015: Name change for the Devonian trilobite *Cultrops* Struve, 1995. – Paläontologische Zeitschrift 89: 669-670.
- Goldfuss, A. (1843): Systematische Übersicht der Trilobiten und Beschreibung einiger neuer Arten derselben. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde 1843: 537-567.
- Hahn, G. & Brauckmann, C. 1984: Die Anujaspidinae (Trilobita; Karbon-Perm). – Senckenbergiana lethaea 65: 165-177.
- Hahn, G., Hahn, R. & Brauckmann, C. 1980: Beiträge zur Kenntnis der unterkarbonischen Trilobiten-Fauna von Aprath, Bergisches Land, 4: Über Namuropyge (Trilobita; Unter-Karbon). – Senckenbergiana lethaea 60: 353-371.
- Hawle, I. & Corda, A. J. C. 1847: Podrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten. Prag: J. G. Calve'sche Buchhandlung.
- Hong, P. S., Hughes, N. C. & Sheets, H. D. 2014: Size, shape, and systematics of the Silurian trilobite *Aulacopleura konickii*. – Journal of Paleontology 88: 1120-1138.
- Horný, R. & Bastl, F. 1970: Type Specimens of Fossils in the National Museum Prague. Volume 1. Trilobita. Prag: National Museum, Prague.
- Jell, P. A. & Adrain, P. M. 2002: Available generic names for trilobites. – Memoirs of the Queensland Museum 48: 331-553.
- Kayser, E. 1884: Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg an der Lahn. – Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landes-Anstalt 1884: 1-56.
- Kim, A. I., Elkin, E. A., Erina, M. V. & Gratsianova, R. T. 1978: Atlas of the Paleontological Plates. Supplement to a Guide of the Field Excursions. In: Sokolov, B. S., Garkoveta, V. G., eds. Field Session of the International Subcommittee on Devonian Stratigraphy. Type Sections of the Lower and Middle Devonian boundary beds in middle Asia. A guide to Field Excursions, 1-48. Tashkent: Ministry of Geology of the USSR.
- Knipping, H.-D. 1955: Das untere Mitteldevon des Rothargebirges südlich Winterberg. – Decheniana 108: 17-43.
- Kobayashi, T. 1935: The Cambro-Ordovician formations and faunas of South Chosen. Palaeontology. Part

3. Cambrian faunas of South Chosen with a special study on the Cambrian trilobite genera and families. – Journal of the Faculty of Sciences, Imperial University of Tokyo, Section II 4: 39-344.
- Koch, C. 1880: Über das Vorkommen von *Homalonus*-Arten im rheinischen Unterdevon. – Correspondenzblatt des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens 1880: 132-141.
- Koch, C. 1883: Monographie der *Homalonus*-Arten des Rheinischen Unterdevon. – Atlas zu den Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringschen Staaten 4 (2): 1-85.
- Lamsdell, J. C. & Selden, P. A. 2015: Phylogenetic support for the monophyly of proetide trilobites. – *Lethaia* 48: 375-386.
- Langenstrassen, F. 1972: Fazies und Stratigraphie der Eifel-Stufe im östlichen Sauerland (Rheinisches Schiefergebirge, Bl. Schmallingenberg und Girkhausen). – Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie 12: 1-106.
- Langenstrassen, F. 2008: Unter- und Mitteldevon im Sauerland. – In: Deutsche stratigraphische Kommission, Hrsg. Stratigraphie von Deutschland VIII. Devon. – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 52: 417-438.
- Leuteritz, K. 1972: Erläuterungen zu Blatt 4817 Haltenberg. Geologische Karte Nordrhein-Westfalen 1:25000: Krefeld.
- Leuteritz, K. 1981: Erläuterungen zu Blatt 4717 Niedersfeld. Geologische Karte Nordrhein-Westfalen 1:25000: Krefeld.
- Liebermann, B. S. & Kloc, G. J. 1997: Evolutionary and biogeographic patterns in the Asteropyginae (Trilobita, Devonian) Delo, 1935. – Bulletin of the American Museum of Natural History 232: 1-127.
- Luo, H. & Jiang, N. 1985: Devonian trilobites from south-eastern Yunnan. – *Acta Palaeontologica Sinica*, 24: 369-376.
- McKellar, R. C. & Chatterton, B. D. E. 2009: Early and Middle Devonian Phacopidae (Trilobita) of southern Morocco. – *Palaeontographica Canadiana* 28: 1-109.
- Meyer, K. 1960: Das untere Mitteldevon zwischen Winterberg und Wiemeringhausen. – Dissertation Westfälische Wilhelms-Universität. Münster, Deutschland.
- Müller, H. 1983, mit Beitr. von Jäger, B., Kamp, H. v., Scherp, A., Wirth, W. & Wolf, M.: Erläuterungen zu Blatt 4816 Girkhausen. Geologische Karte Nordrhein-Westfalen 1:25000: Krefeld.
- Novák, O. 1890: Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. – *Palaeontologische Abhandlungen Neue Folge* 1: (3): 1-46.
- Oehlert, D. V. 1886: Étude sur quelques trilobites du groupe de Proetidae. – *Bulletin de la Société d'Études Scientifiques d'Angers, nouvelle série*, 15 (1885): 121-143.
- Prantl, F. & Přibyl, A. (1949): Studie o trilobitech nadčeledi Odontopleuracea nov. Superfam. – *Rozpravy Státního geologického Ústavu* 12: 1-221.
- Přibyl, A. 1946: Příspěvek k poznání českých proetidů (Trilobitae). [Notes on the recognition of the Czech Proetidae]. – *Rozpravy České akademie věd a umění, třída 2, řada matematických a přírodních věd* 55 (10): 1-37.
- Přibyl, A. 1947: *Aulacopleura* and the Otarionidae. – *Journal of Paleontology* 21: 537-545.
- Přibyl, A. 1965: O rodu *Phaetonellus* Novák, 1890 (trilobitae) a jeho zástupcích z českého siluru a devonu. – Über die Gattung *Phaetonellus* Novák (Trilobitae) und ihrer Vertreter aus dem böhmischen Silur und Devon. – *Sborník Národního Muzea v Praze, Řada B Přírodní vědy* 21 (2): 71-85.
- Přibyl, A. & Vaněk, J. 1981: Studie zur Morphologie und Phylogenie der Familie Otarionidae, R. & E. Richter, 1926 (Trilobita). – *Palaeontographica Abt. A* 173 (5-6): 160-208.
- Ramsköld, L. & Chatterton, B. D. E. 1991: Revision and subdivision of the polyphyletic '*Leonaspis*' (Trilobita). – *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences* 82: 333-371.
- Reed, F. R. C. 1899: Woodwardian Museum notes: A new carboniferous trilobite. – *Geological Magazine* 6 (6): 241-245.
- Reed, F. R. C. 1943: IV. The genera of British Carboniferous Trilobites. – *Annals and Magazine of Natural History* (11) 10 (61): 54-65.
- Richter, R. 1909: Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem Rheinischen Schiefergebirge. Vorbericht zu einer Monographie der Trilobiten der Eifel. – Dissertation Universität Marburg. Marburg, Deutschland.
- Richter, R. 1913: Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. Zweiter Beitrag. Oberdevonische Proetiden. – *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 31: 341-393.
- Richter, R. 1916: Die Entstehung der abgerollten „Daleider Versteinerungen“ und das Alter ihrer Mutter-schichten. – *Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landes-Anstalt* 37: 247-259.
- Richter, R. & Richter, E. 1919: Der Proetiden-Zweig *Astycoryphe-Tropidocoryphe-Pteroparia*. – *Senckenbergiana* 1: 25-51.
- Richter, R. & Richter, E. 1926: Die Trilobiten des Oberdevons. Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. IV. – *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge* 99: 1-314.
- Richter, R. & Richter, E. 1937: Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobitae. VII. Kulm-Trilobiten von Aprath und Herborn. – *Senckenbergiana* 19: 108-115.
- Richter, R. & Richter, E. 1943: Studien im Paläozoikum der Mittelmeer-Länder. 4a. Trilobiten aus dem Devon von Marokko mit einem Anhang über die Arten des Rheinlands. – *Senckenbergiana* 26: 116-198.
- Richter, R. & Richter, E. 1952: Phacopacea von der Grenze Emsium/Eifelium. (Tril.). – *Senckenbergiana* 33: 79-107.
- Richter, R. & Richter, E. 1954: Die Trilobiten des Ebbe-Sattels und zu vergleichende Arten. (Ordovizium, Gotlandium/Devon). – *Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft* 488: 1-74.
- Richter, R. & Richter, E. 1955: Scutelluidae n. n. (tril.) durch „kleine Änderung“ eines Familien-Namens wegen Homonymie. – *Senckenbergiana lethaea* 36: 291-293.
- Roemer, F. A. 1843: Die Versteinerungen des Harzgebirges. I-XX. Hannover: Hahn.
- Roemer, F. A. 1852: Beiträge zur geologischen Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. Zweite Abtheilung. – *Palaeontographica* 3 (2): 69-111.
- Roemer, F. A. 1855: Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. Dritte Abtheilung. – *Palaeontographica* 5: 1-40.
- Růžička, R. 1938: New trilobites from the Barrandian. – *Bulletin international de l'Academie des Sciences de Boheme* 39: 1-6.
- Salter, J. W. 1864: A monograph of the British trilobites. – *Palaeontographical Society Monograph* 18: 1-216.

- Sandford, A. C. 2005: Homalonotid trilobites from the Silurian and Lower Devonian of south-eastern Australia and New Zealand (Arthropoda: Trilobita: Homalonotidae). – *Memoirs of Museum Victoria* 62: 1-66.
- Šnajdr, M. 1960: Studie o čeledi Scutelluidae (Trilobitae). – *Rozprawy Ústředního ústavu geologického* 26: 1-263.
- Šnajdr, M. 1980: Bohemian Silurian and Devonian Proetiidae (Trilobita). – *Rozprawy Ústředního ústavu geologického* 45: 1-324.
- Struve, W. 1958a: Beiträge zur Kenntnis der Phacopacea (Trilobita), 2: Acastavinae n. subfam. – *Senckenbergiana lethaea* 39: 221-226.
- Struve, W. 1958b: Beiträge zur Kenntnis der Phacopacea (Trilobita), 3: *Treveropyge* n. gen. und *Comura (Delocare)* n. subgen. (Asteroptyginae). – *Senckenbergiana lethaea* 39: 227-234.
- Struve, W. 1970: Beiträge zur Kenntnis der Phacopina (Trilobita), 7: *Phacops*-Arten aus dem Rheinischen Devon. 1. *Senckenbergiana lethaea* 51: 133-189.
- Struve, W. 1972: Beiträge zur Kenntnis der Phacopina (Trilobita), 8: *Phacops*-Arten aus dem Rheinischen Devon. 2. Untergattungszuweisung. *Senckenbergiana lethaea* 53: 383-403.
- Struve, W. 1976: Beiträge zur Kenntnis der Phacopina (Trilobita), 9: *Phacops (Omegops)* n. sg. (Trilobita; Ober-Devon). *Senckenbergiana lethaea* 56: 429-451.
- Struve, W. 1982: Beiträge zur Kenntnis der Phacopina (Trilobita), 10: Neue Untersuchungen über *Geesops* (Phacopinae; Unter- und Mittel-Devon). – *Senckenbergiana lethaea* 63: 473-495.
- Struve, W. 1995: Die Riesen-Phacopiden aus dem Maider, SE-marokkanische Prä-Sahara. – *Senckenbergiana lethaea* 75: 77-129.
- Struve, W. 1998: Beschreibung der Trilobiten (W. STRUVE, schriftl Mitteilung, 7.4.1997). In: Becker, G. & Jansen, U. Solle's „Hunsrück-Insel“: Eine küstennahe Fauna (Ostracoden, Brachiopoden, Trilobiten) aus Rotsedimenten des Ober-Emsium (Unterdevon) der Moselmulde (Linksrheinisches Schiefergebirge). – *Senckenbergiana lethaea* 77: 195-221, 214.
- Thomas, A. T. & Owens, R. M. 1978: A review of the trilobite family Aulacopleurida. – *Palaeontology* 21: 65-81.
- Van Viersen, A. P. 2013: Latest Early to early Middle Devonian acastid trilobites from the eastern part of the Dinant Synclinorium, Belgium (Rhenohercynian Zone). – *Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists* 44: 1-10.
- Van Viersen, A. P. & Heising, H. 2015: Description of *Kettneraspis? prescheri* sp. nov. (Trilobita, Odonopleuridae) from the “couche rouge” (Pragian, Lower Devonian) in Morocco. – *Geologica Belgica* 18: 15-20.
- Van Viersen, A. P. & Holland, D. 2016: Morphological trends and new species of *Cyphaspis* (Trilobita, Otariioninae) in the Devonian of Morocco, Turkey, Germany and Belgium. – *Geologica Belgica* 19: 251-271.
- Van Viersen, A. P., Holland, D. & Koppka, J. 2017a: The phacopine trilobite genera *Morocops* Basse, 2006 and *Adrisiops* gen. nov. from the Devonian of Morocco. – *Bulletin of Geosciences* 92: 13-30.
- Van Viersen, A. P. & Prescher, H. 2007: Note on *Cyphaspis* Burmeister 1843 (Trilobita, Aulacopleuridae), with a review of several species mainly from the Devonian of Belgium and Germany. – *Senckenbergiana lethaea* 87: 157-170.
- Van Viersen, A. P. & Prescher, H. 2014: “Devil horned” *Cyphaspis* (Otarioninae): examples from the Middle Devonian of the Ardennes (Belgium), Eifel (Germany) and Ma'der (Morocco). – *Geologica Belgica* 17: 268-275.
- Van Viersen, A. P., Taghon, P. & Magrean, B. 2017b: The phacopid trilobites *Austerops* MCKELLAR & CHATTERTON, 2009, *Hottonops* gen. nov. and *Loreleiops* gen. nov. from the Devonian of the Ardenno-Rhenish Mountains. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 283: 53-68.
- Van Viersen, A. P. & Vanherle, W. 2018: The rise and fall of Late Devonian (Frasnian) trilobites of Belgium: taxonomy, biostratigraphy and events. – *Geologica Belgica* 21: 73-94.
- Vogdes, A. W. 1925: Palaeozoic Crustacea. Part II – A List of the genera and subgenera of the Trilobita. – *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 4: 87-115.
- Wenndorf, K.-W. 1990: Homalonotinae (Trilobita) aus dem rheinischen Unter-Devon. – *Palaeontographica*, Abt. A 211 (1-6): 1-184.
- Whittington, H. B. 1959: Order Odontopleurida Whittington, nov. In: Morre, R. C., ed. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part O. Arthropoda 1 (Trilobitomorpha)*, 415-419. Lawrence/Kansas: The University of Kansas Press, The Geological Society of America.
- Yi, Y. & Hsiang, L. 1975: Middle Devonian trilobites of Nandan, Guangxi. – *Professional papers of Stratigraphy and Palaeontology* 1: 105-110.
- Yuan, W.-W., Li, L.-Z., Zhou, Z.-Y. & Zhang, C.-S. 2001: Ontogeny of the Silurian trilobite *Aulacopleura wulongensis* Wang of western Hubei and its implications for the phylogeny of the Aulacopleurinae. – *Acta Palaeontologica Sinica*, 40: 388-398.
- Zhou, T. & Liu, Y. 1977: Trilobita. In: Wang, X., ed. *Palaeontological atlas of central and southern China*, 2: Late Palaeozoic: 586-597. Beijing: Geological Publishing House.

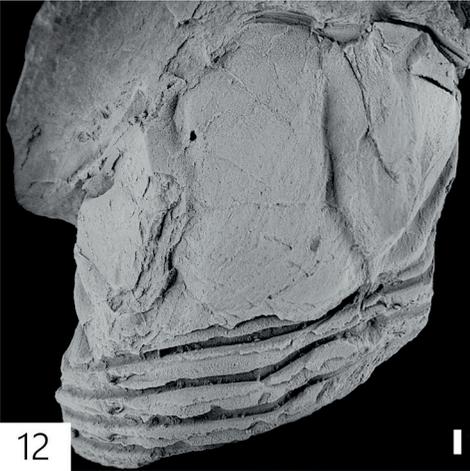
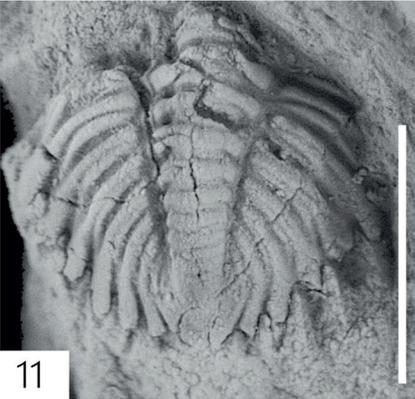
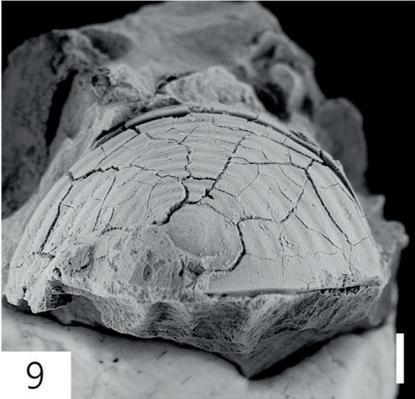
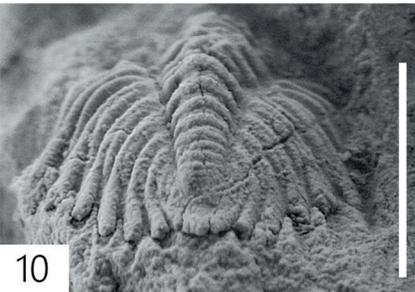
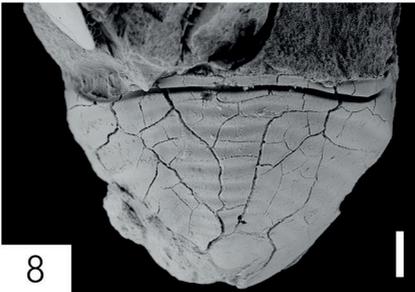
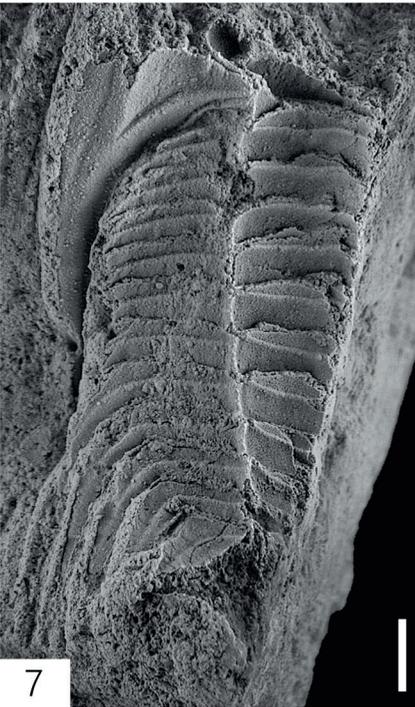
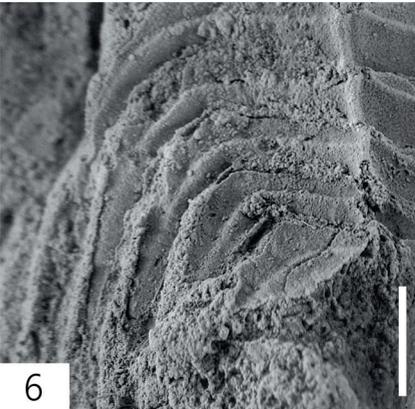
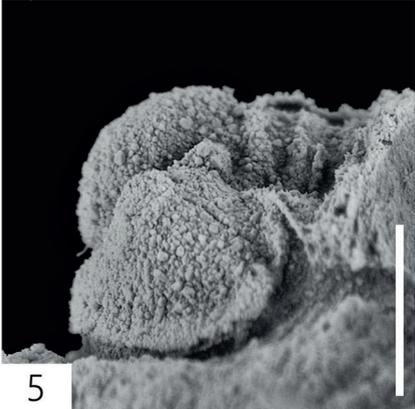
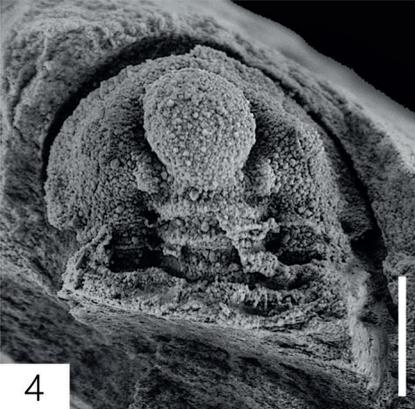
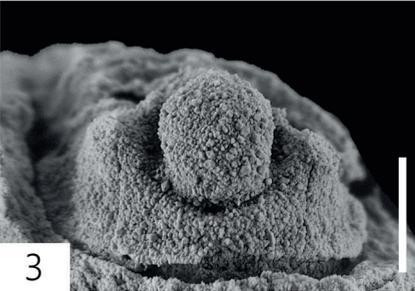
**Tafel 1**

- Fig. 1-2** *Thysanopeltis speciosa* Hawle & Corda, 1847  
Rösberg, Elkeringhausen, wahrscheinlich frühes Eifelium der Langewiese-Schichten.  
Maßstab: 3 mm.  
1. Silikonabguss eines unvollständigen Dorsalpanzers (P75026), Dorsal-Ansicht.  
2. Zwei unvollständige Pygidien (P74982), Ventral-Ansicht.
- Fig. 3-4** *Paraaulacopleura?* sp.  
Streitegge, Elkeringhausen, Ober-Emsium oder fraglich Eifelium. Maßstab: 3 mm.  
3.-4. Verdrückter Steinkern eines Dorsalpanzers (P75040); 3. Seiten-Ansicht;  
4. Dorsal-Ansicht.
- Fig. 5-10** *Cyphaspides (Cyphaspides)* n. sp.  
Ziegenhelle, Züschen, wahrscheinlich frühes Eifelium der Berleburg-Schichten.  
Maßstab: 3 mm.  
5.-6. Steinkern mit Schalenresten eines Cephalons (P74932); 5. Dorsal-Ansicht;  
6. Vorder-Ansicht.  
7. Steinkern eines unvollständigen Dorsalpanzers (P75027); Ventral- Ansicht.  
8.-10. Steinkern eines Cephalons (P75024); 8. Vorder-Ansicht; 9. Dorsal-Ansicht;  
10. Seiten-Ansicht.



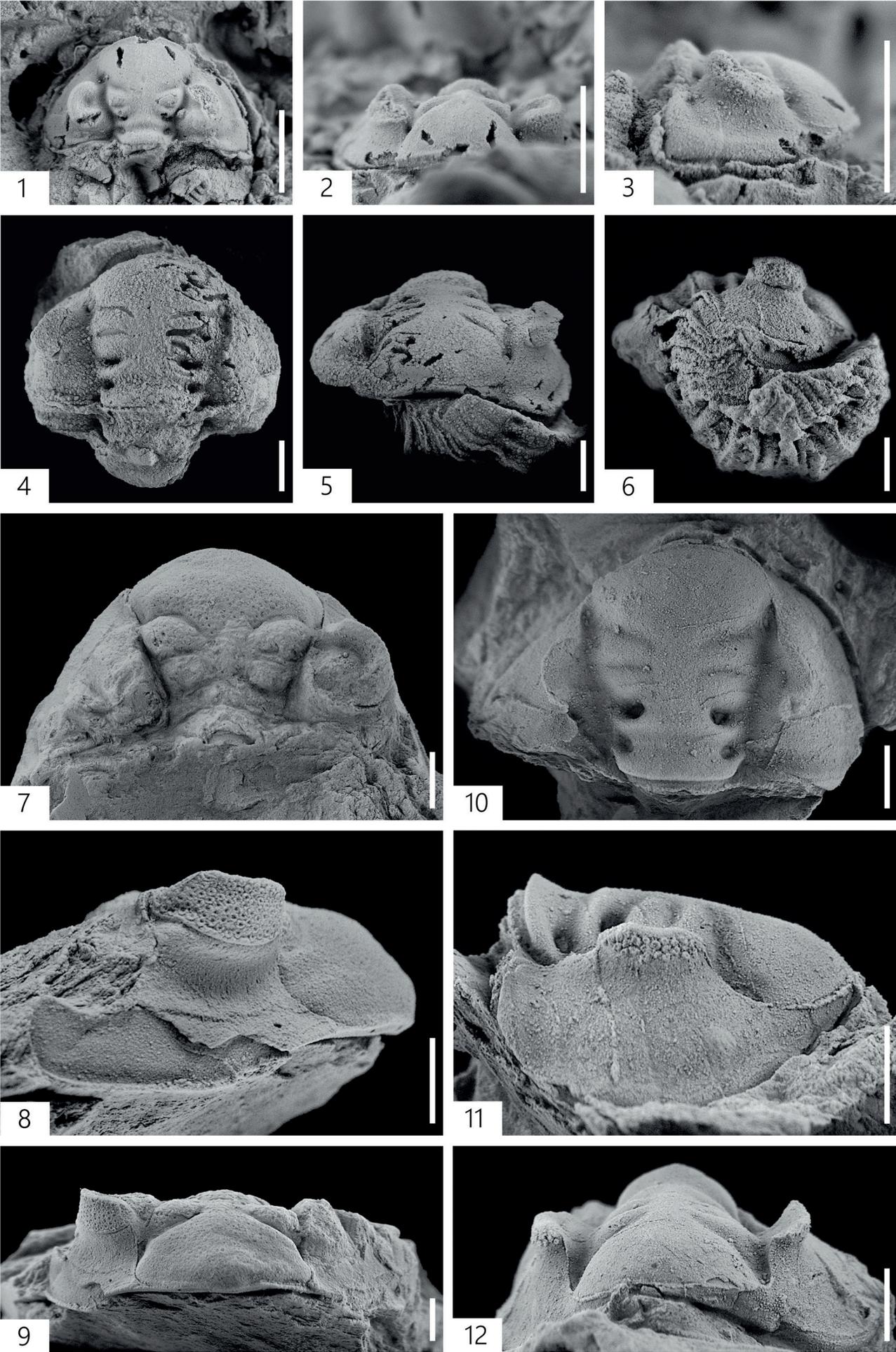
**Tafel 2**

- Fig. 1-2** *Cyphaspides (Cyphaspides)* n. sp.  
Ziegenhelle, Züschen, wahrscheinlich frühes Eifelium der Berleburg-Schichten.  
Maßstab: 2 mm.  
**1.-2.** Pygidium (P74987); 1. Dorsal-Ansicht; 2. Hinter-Ansicht.
- Fig. 3-5** *Cyphaspis* sp.  
Burgberg, Elkeringhausen, frühes Eifelium der unteren Fredeburg-Schichten.  
Maßstab: 2 mm.  
**3.-5.** Cephalon (P75028); 3. Vorder-Ansicht; 4. Dorsal-Ansicht; 5. Seiten-Ansicht.
- Fig. 6-7** *Phaetonellus?* sp.  
Alter Grimme, Elkeringhausen, fraglich Ober-Emsium oder frühes Eifelium. Maßstab: 2 mm.  
**6.-7.** Thorax mit Fragmenten des Pygidiums und des Cephalons in ventraler Erhaltung (P74979); 6. Detail der verlängerten Thoraxsegmente sowie des Pygidium-Fragmentes; 7. Ventral-Ansicht.
- Fig. 8-9** *Wenndorfia plana junior* (Wenndorf, 1990)  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**8.-9.** Pygidium (P75046); 8. Dorsale Ansicht; 9. Ventrale Ansicht.
- Fig. 10-11** *Treveropyge* sp.  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**10.-11.** Pygidium (P75047); 10. Hinter-Ansicht; 11. Dorsal-Ansicht.
- Fig. 12-13** *Wenndorfia plana junior?* (Wenndorf, 1990)  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**12.-13.** Stark verdrücktes Cephalon (P75031); 12. Dorsal-Ansicht; 13. Seiten-Ansicht.



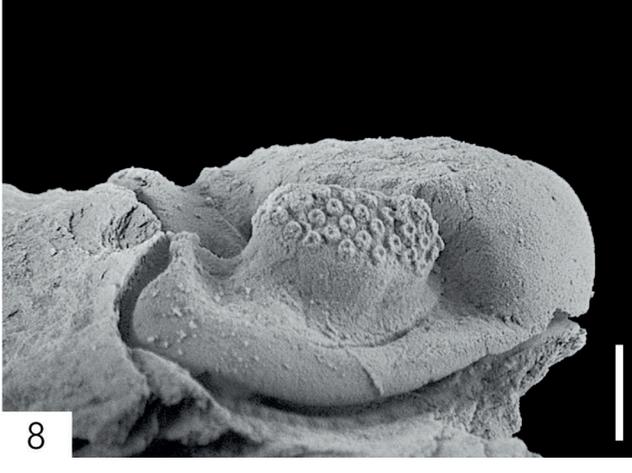
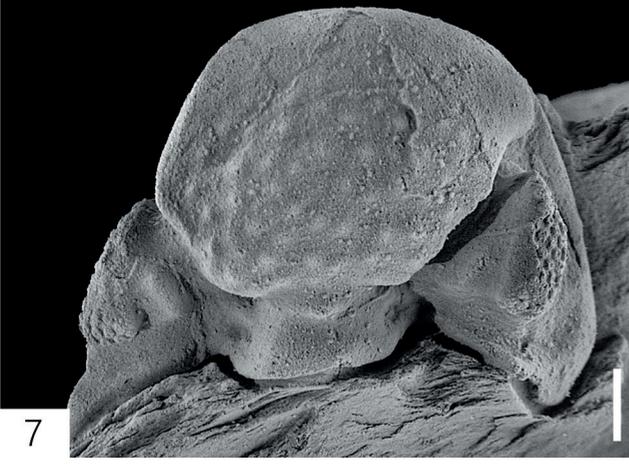
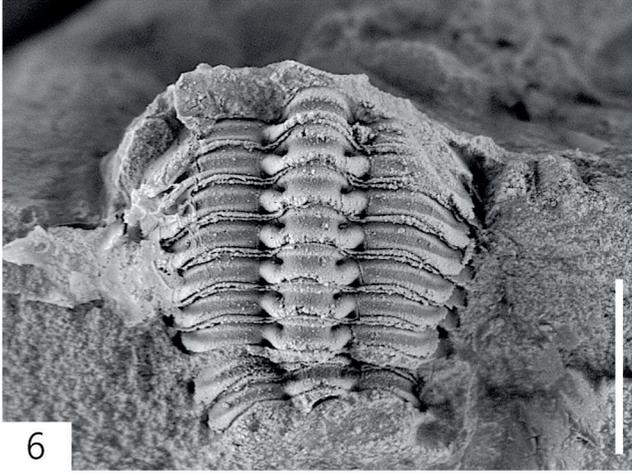
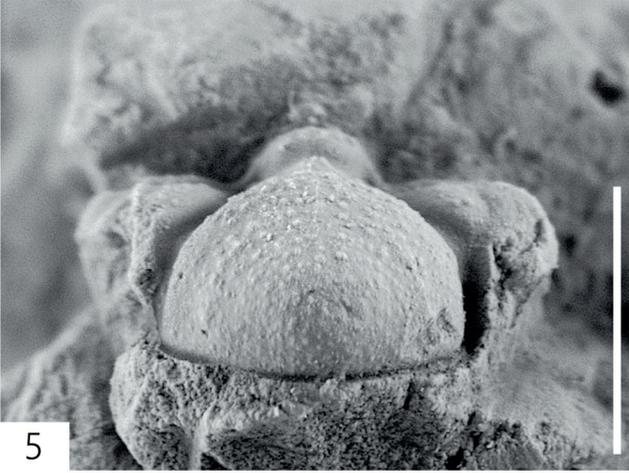
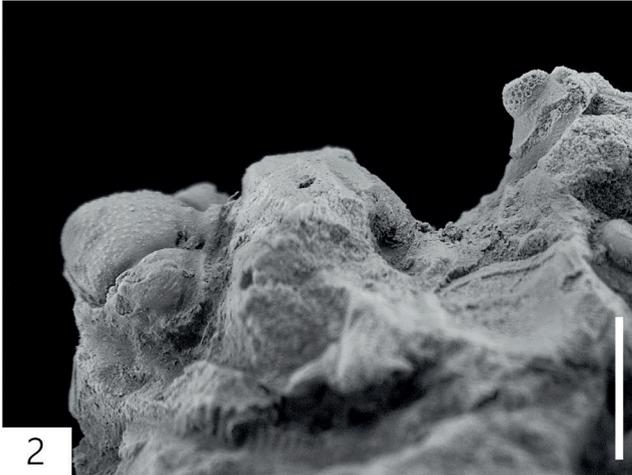
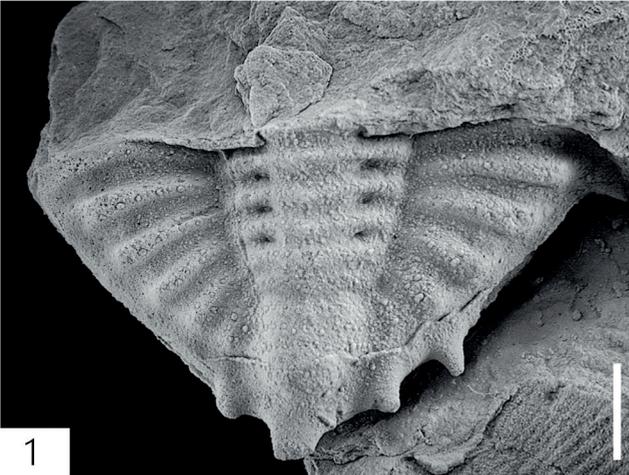
**Tafel 3**

- Fig. 1-3** *Acastellina cf. nolens nolens* (Richter, 1909)  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**1.-3.** Cephalon (P75061); 1. Dorsal-Ansicht; 2. Vorder-Ansicht; 3. Seiten-Ansicht.
- Fig. 4-6** *Acastoides sp. cf. poschmanni* Basse & Müller, 2016  
Fraglich Burgberg, Elkeringhausen, Eifelium der Fredeburg-Schichten. Maßstab: 2 mm.  
**4.-6.** Cephalon (P75018); 4. Dorsal-Ansicht; 5. Vorder-Ansicht; 6. Seiten-Ansicht.
- Fig. 7-9** *Kayserops aff. pluton* Basse, 2003  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**7.-9.** Unvollständiges Cephalon (P75038); 7. Dorsal-Ansicht; 8. Seiten-Ansicht;  
9. Vorder-Ansicht.
- Fig. 10-12** *Acastoides sp. cf. poschmanni* Basse & Müller, 2016  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**10.-12.** Unvollständiges Cephalon (P75045); 10. Dorsal-Ansicht; 11. Seiten-Ansicht;  
12. Vorder-Ansicht.



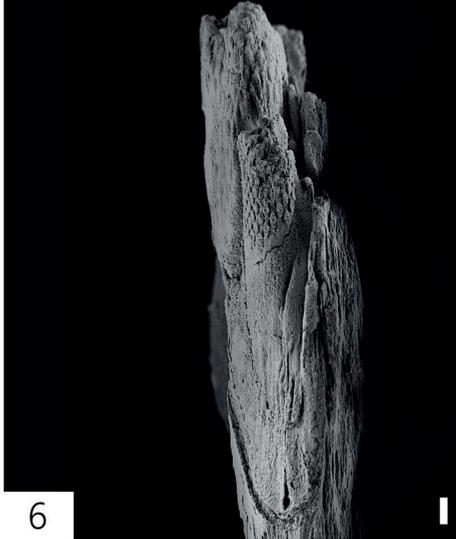
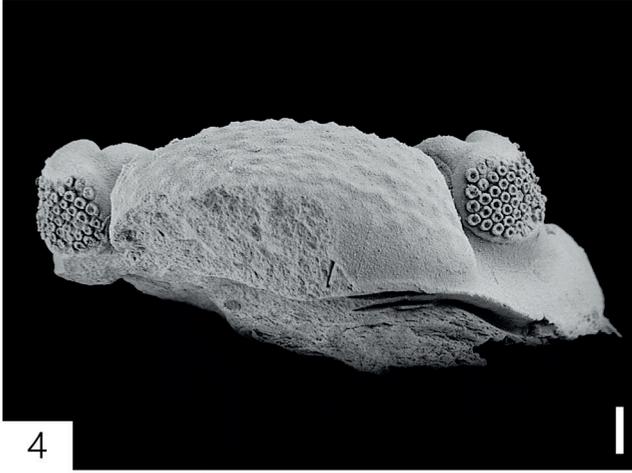
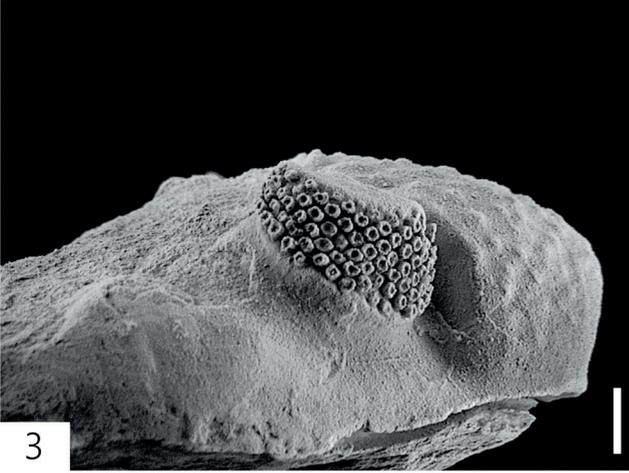
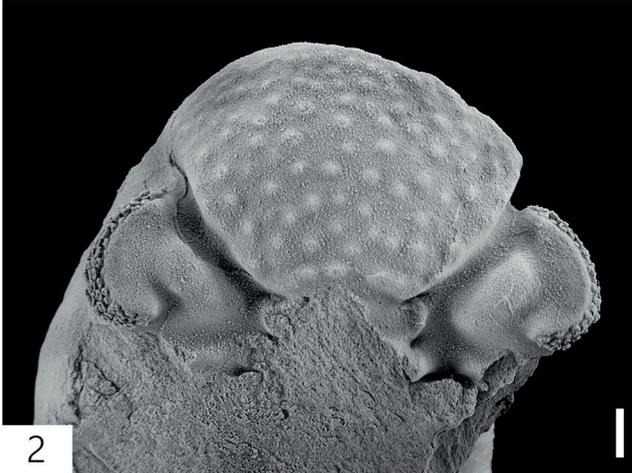
**Tafel 4**

- Fig. 1** *Kayserops* aff. *pluton* Basse, 2003  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**1.** Unvollständiges Pygidium (P75053) Dorsal-Ansicht.
- Fig. 2-6** *Pedinopariops?* sp.  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**2.-5.** Cephalon (P75060) zusammen mit Resten einer Freiwange von *Acastellina* cf. *nolens* nolens; 2. Gesamt-Ansicht; 3. Dorsal-Ansicht; 4. Seiten-Ansicht; 5. Vorder-Ansicht.  
**6.** Thorax mit Resten des Pygidiums (P75063); Dorsal-Ansicht.
- Fig. 7-8** *Phacops* s. l. sp.  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**7.-8.** Cephalon (P74990); 7. Dorsal-Ansicht; 8. Seiten-Ansicht.



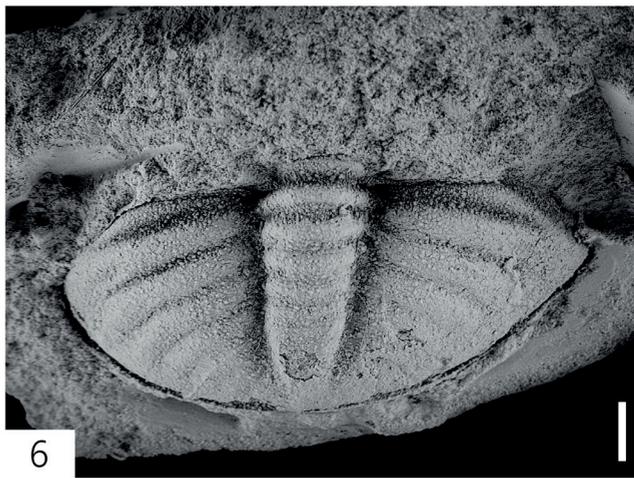
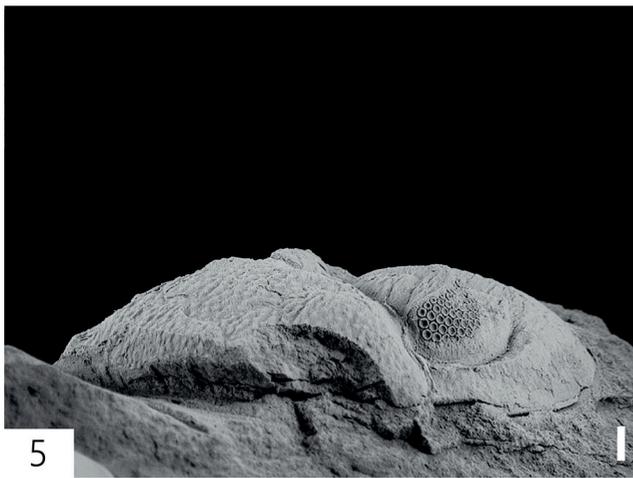
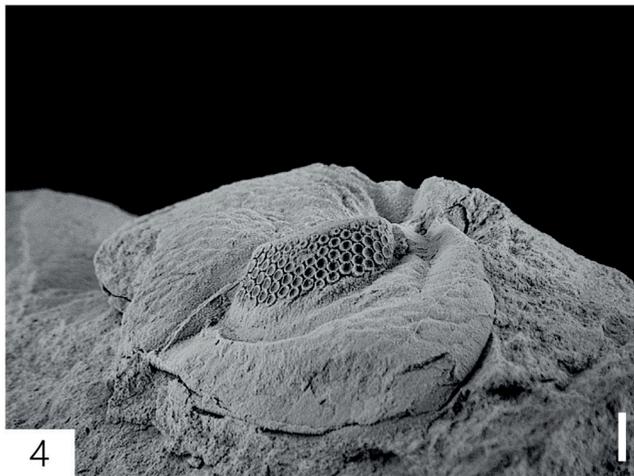
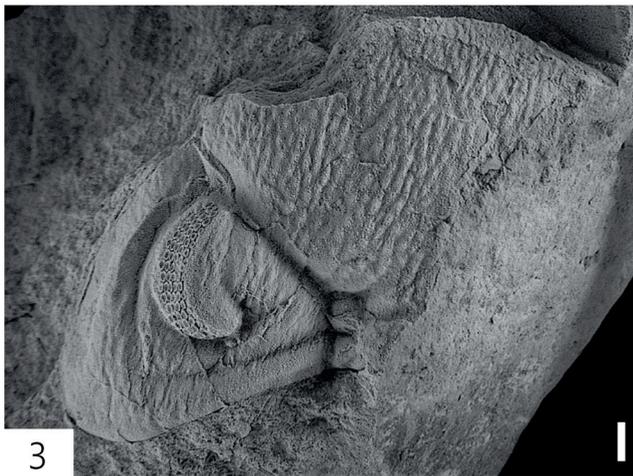
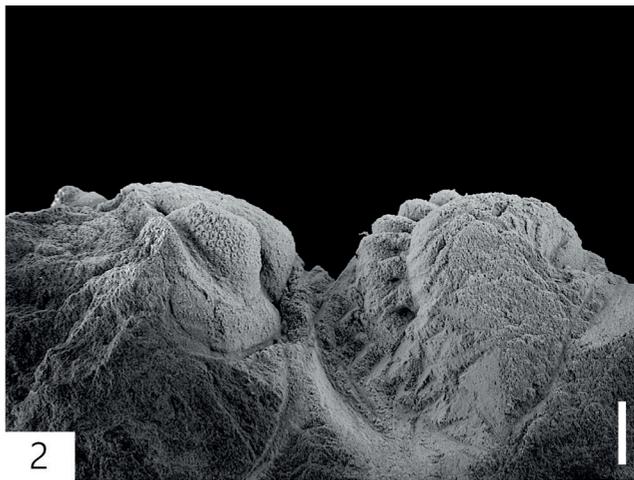
**Tafel 5**

- Fig. 1** *Phacops* s. l. sp.  
Kranbuche, Züschen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**1.** Cephalon (P74990); Vorder-Ansicht.
- Fig. 2-4** *Geesops?* sp.  
Züschen & Elkeringhausen, Ober-Emsium des Kranbuche-Horizontes. Maßstab: 2 mm.  
**2.-4.** Cephalon (P75014); 2. Dorsal-Ansicht; 3. Seiten-Ansicht; 4. Vorder-Ansicht.
- Fig. 5-8** Phacopinae, genus et species indet. Gruppe 1  
Winterberg/Züschen, fraglich Eifelium. Maßstab: 2 mm.  
**5.-6.** Cephalon (P74911); 5. „Vorder“-Ansicht; 6. „Seiten“-Ansicht.  
**7.-8.** Pygidium (P74847); 7. „Seiten“-Ansicht; 8. Hinter-Ansicht.



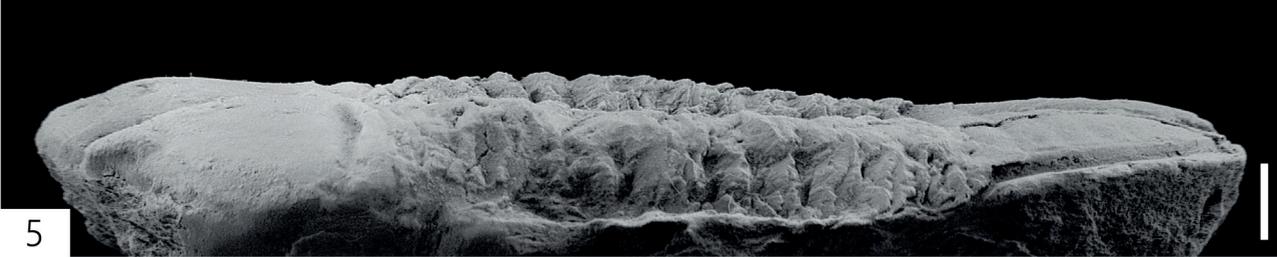
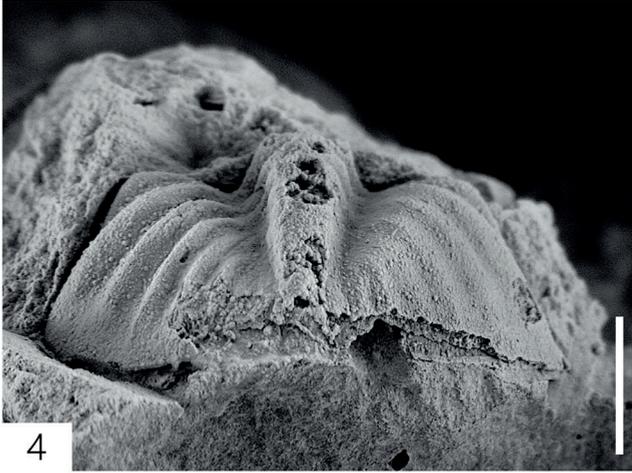
**Tafel 6**

- Fig. 1-2** Phacopinae, genus et species indet. Gruppe 2  
Winterberg/Züschen, fraglich Ober-Emsium oder Eifelium. Maßstab: 2 mm.  
**1.-2.** Cephalon mit Thorax (P74948); 1. Dorsal-Ansicht; 2. Seiten-Ansicht.
- Fig. 3-7** Phacopinae, genus et species indet. Gruppe 3  
Winterberg/Züschen, fraglich Ober-Emsium. Maßstab: 2 mm.  
**3.-5.** Cephalon (P74912); 3. Dorsal-Ansicht; 4. Seiten-Ansicht; 5. Vorder-Ansicht.  
**6.-7.** Pygidium (P74889); 6. Dorsal-Ansicht; 7. Hinter-Ansicht.
- Fig. 8** Phacopinae, genus et species indet. Gruppe 4  
Winterberg/Züschen, fraglich Ober-Emsium oder Eifelium. Maßstab: 2 mm.  
**8.** Cephalon (P74859); Dorsal-Ansicht.



**Tafel 7**

- Fig. 1-4** Phacopinae, genus et species indet. Gruppe 4  
Winterberg/Züschchen, fraglich Ober-Emsium oder Eifelium. Maßstab: 3 mm.  
**1.-2.** Cephalon (P74859); 1. Seiten-Ansicht; 2. Vorder-Ansicht.  
**3.-4.** Pygidium (P74863); 3. Dorsal-Ansicht; 4. Hinter-Ansicht.
- Fig. 5-6** *Struveaspis cf. micromma* (Roemer, 1852)  
Zum Teil fraglich Rösberg, Elkeringhamen, Ober-Emsium oder frühes Eifelium der  
Langewiese-Schichten. Maßstab: 3 mm.  
**5.-6.** Dorsalpanzer (P75033); 5. Seiten-Ansicht; 6. Dorsal-Ansicht.



**Tafel 8**

- Fig. 1** *Struveaspis cf. micromma* (Roemer, 1852)  
Zum Teil fraglich Rösberg, Elkeringhausen, Ober-Emsium oder frühes Eifelium der Langewiese-Schichten. Maßstab: 2 mm.  
**1.** Dorsalpanzer (P75033); Vorder-Ansicht.
- Fig. 2-5** *Struveaspis aff. micromma* (Roemer, 1852)  
Raum Winterberg/Züschen, Ober-Emsium oder frühes Eifelium. Maßstab: 2 mm.  
**2.-5.** Cephalon mit Thorakopygidium (P75035); 2. Gesamt-Ansicht; 3. Dorsal-Ansicht; 4. Seiten-Ansicht; 5. Vorder-Ansicht.
- Fig. 6-11** *Kettneraspis cf. pigra* (Barrande, 1872)  
Streitegge, Elkeringhausen, Ober-Emsium, Sphärosiderit-Schiefer. Maßstab: 2 mm.  
**6.-7.** Zwei unvollständige Dorsalpanzer (P75008); 6. Gesamt-Ansicht; 7. Vorder-Ansicht Cephalon.  
**8.-9.** Silikonabguss Pygidium (P75010); 8. Seiten-Ansicht; 9. Dorsal-Ansicht.  
**10.-11.** Cephalothorax (P75009); 10. Dorsal-Ansicht; 11. Vorder-Ansicht.
- Fig. 12** *Archegonus (Phillibole)? sp.*  
Vogelstange, Medelon, Unter-Karbon. Maßstab: 2 mm.  
**12.** Dorsalpanzer (P75048); Dorsal-Ansicht.
- Fig. 13** *Cyrtoproetus (Cyrtoproetus)? sp.*  
Herkunft unbekannt, fraglich Unter-Karbon. Maßstab: 2 mm.  
**13.** Silikonabguss eines Dorsalpanzers mit Resten eines zweiten (P75001); Dorsal-Ansicht.

