

|                          |    |      |                  |                          |
|--------------------------|----|------|------------------|--------------------------|
| Geol. Paläont.<br>Westf. | 80 | 5-30 | 8 Abb.<br>3 Tab. | Münster<br>Dezember 2011 |
|--------------------------|----|------|------------------|--------------------------|

## Neue Trilobiten-Funde aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland)

### New trilobite specimens from the Ordovician of the Ebbe Anticline (Rhenish Massif, Germany)

Lutz Koch, Ulrich Lemke & Lothar Schöllmann\*

#### Kurzfassung

In dieser weiteren Arbeit über Trilobiten aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland) werden neue Trilobitenfunde sowie bislang unberücksichtigt gebliebene Stücke beschrieben und abgebildet. Dazu gehört auch der erste Nachweis eines Angehörigen der Raphiophoridae im deutschen Ordovizium. Zudem wird eine Gesamtübersicht über sämtliche Funde aller ordovizischen Ebbe-Lokalitäten gegeben, insbesondere des Fundortes Kiesbert, an dem es kürzlich eine Grabungskampagne des LWL-Museums für Naturkunde gab. Aufgrund der in den letzten Jahren durchgeführten feinstratigraphischen Untersuchungen mit Hilfe von Chitonozoen kann die ordovizische Herscheid-Gruppe nunmehr sicher gegliedert werden. Die Verteilung einzelner Trilobiten-Arten wird im paläobiogeographischen Kontext betrachtet.

Schlüsselwörter: Trilobiten, Ordovizium, Llanvirn, Herscheid-Gruppe, Kiesbert-Tonschiefer-Formation, Avalonia, Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

#### Abstract

In this further paper on trilobites from the Ordovician of the Ebbe Anticline (Rhenish Massif, Germany) new finds of trilobites as well as hitherto unconsidered specimens are described and figured, and the first prove of a raphiophorid trilobite in the German Ordovician is recorded. Additionally a general survey of all Ordovician Ebbe localities is given especially of the Kiesbert locality, where the office for "Paläontologische Bodendenkmalpflege Westfalen-Lippe" carried out an excavation campaign. Recent microstratigraphical studies on chitinozoans led to a more exact subdivision of the Ordovician succession of the Herscheid group. The distribution of particular trilobite species is reflected in the palaeobiogeographical context.

Key words: Trilobites, Ordovician, Llanvirnian, Herscheid group, Kiesbert Tonschiefer Formation, Avalonia, Ebbe Anticline, Rhenish Massif, Germany.

---

\* Anschriften der Verfasser:

Lutz Koch, Heinrich-Heine-Str. 5, D-58256 Ennepetal; E-Mail: l-koch@t-online.de;

Ulrich Lemke, Bergstr. 25a, D-58300 Wetter/Ruhr; E-Mail: UlrichLemke1@aol.com;

Dr. Lothar Schöllmann, LWL-Museum für Naturkunde, Sentruper Straße 285, 48161 Münster;

E-Mail: lothar.schoellmann@lwl.org.

## Einleitung

Trilobiten gehören im Ordovizium des Ebbe-Sattels zu den sehr seltenen Fossilfunden. Seit Erforschung der Fauna (RICHTER & RICHTER 1937) konnten bis zum derzeitigen Stand insgesamt nur 83 Einzelfunde entdeckt werden. Das bis zum Jahre 2000 geborgene Material wurde in den Jahren zwischen 1998 bis 2000 monografisch bearbeitet (KOCH & LEMKE 1998a, 1998b, 2000; KOCH 1999a, 1999b).

In den letzten zehn Jahren wurden nunmehr weitere Stücke entdeckt, nicht zuletzt auch durch eine Grabungskampagne des LWL-Museums für Naturkunde im Herbst 2010. Zudem wurde weiteres sowie als verloren angesehenes Material, zum Teil auch lediglich in Form von Abgüssen, nachgewiesen bzw. wieder aufgefunden.

| Trilobit   | Aufbewahrung des Originals  | Aufbewahrung eines Abgusses                  |
|--|---|--|
| Raphiophorinae gen. et sp. indet.<br>(Fund 2010 – in dieser Arbeit beschrieben und abgebildet)   | LWL-Museum für Naturkunde<br>P58683   | –  |
| <i>Eoharpes primus herscheidensis</i><br>(Fund 2010 – in dieser Arbeit beschrieben und abgebildet)   | LWL-Museum für Naturkunde<br>P58679   | –  |
| <i>Prilocyge binodosa</i><br>(Fund 2010 – in dieser Arbeit beschrieben und abgebildet)   | LWL-Museum für Naturkunde<br>P58678   | –  |
| <i>Selenopeltis macrophthalma</i><br>(Fund 2010 – in dieser Arbeit beschrieben und abgebildet)   | LWL-Museum für Naturkunde<br>P58681   | –  |
| <i>Corrugatagnostus cf. refragor</i><br>(Fund 2005 – in dieser Arbeit erstmalig beschrieben und abgebildet)                                    | Slg. Koch<br>UT.K.T33   | –  |
| <i>Prilocyge binodosa</i><br>(Fund um 1958, bislang unbeachtet – in dieser Arbeit erstmalig beschrieben und abgebildet)                        | unbekannt   | Senckenberg-Museum<br>Frankfurt<br>SMF 11504 |
| <i>Ogygiocaris cf. seavilli</i><br>(in: SIEGFRIED 1969: Taf. 19, Fig. 1)<br><i>Ogygiocaris cf. seavilli</i><br>(in: KOCH & LEMKE 2000: Abb. 3) | TU Clausthal/Paläontologie<br>TUCIP-TR 240  | –  |
| <i>Novakella bergeroni</i><br>(in: SIEGFRIED 1969: Taf. 17, Fig. 5)<br><i>Degamella praecedens</i><br>(in: KOCH 1999a: Abb. 3b)                | unbekannt   | Senckenberg-Museum<br>Frankfurt<br>SMF 11508 |
| <i>Microparia</i> sp.<br>(in: SIEGFRIED 1969: Taf. 18, Fig. 1)<br>? <i>Microparia</i> (subg. indet.) sp.<br>(in: KOCH 1999a: 405-406)          | unbekannt   | Senckenberg-Museum<br>Frankfurt<br>SMF 11507 |
| <i>Prilocyge binodosa</i><br>(in: SIEGFRIED 1969: Taf. 17, Fig. 2)<br><i>Prilocyge binodosa</i><br>(in: KOCH 1999a: 410)                       | Geowissenschaftliches<br>Zentrum der Universität Göttingen<br>IMGP Gö 625<br>(nicht auffindbar) | Senckenberg-Museum<br>Frankfurt<br>SMF 11505 |

**Tab. 1:** Neufunde und Aufbewahrung als verloren gegoltener Trilobiten bzw. deren Abgüsse aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels.

## Die Fauna

Die Trilobiten-Fauna ist insgesamt kleinwüchsig, extrem individuenarm, jedoch artenreich. So verteilen sich die 83 bislang geborgenen Stücke auf 11 Familien mit 19 Gattungen, wobei die Cyclopygidae mit 8 Gattungen über die Hälfte aller Funde einnehmen.

Die vorliegende Trilobiten-Fauna stammt größtenteils aus der Plettenberg-Bänderschiefer-Formation (*Holmograpthus lentus* Zone, Unteres Abereiddian, Unteres Llanvirn) und der Kiesbert-Tonschiefer-Formation (*Nicholsonograptus fasciculatus* Zone, Unteres bis Mittleres Abereiddian, Unteres Llanvirn), einige wenige Funde aus der Rahlenberg-Grauwackenschiefer-Formation (Aurelucean, Unteres Caradoc) und der Solingen-Tonschiefer-Formation (Oberes Caradoc).

| Familien mit Gattungen  | Funde (Anzahl) |
|---|----------------|
| <b>Cyclopygidae:</b> <i>Cyclopyge</i> , <i>Degamella</i> , <i>Microparia</i> , <i>Pricyclopyge</i> , <i>Ellipsotaphrus</i> , <i>Psilacella</i> , <i>Girvanopyge</i> [= <i>Waldminia</i> ] | 49             |
| <b>Metagnostidae:</b> <i>Corrugatagnostus</i>   | 5              |
| <b>Raphiophoridae:</b> Raphiophorinae indet.  | 1              |
| <b>Asaphidae:</b> <i>Nobillasaphus</i> , <i>Ogygiocaris</i>   | 5              |
| <b>Nileidae:</b> <i>Barrandia</i>   | 1              |
| <b>Dionididae:</b> <i>Dionide</i> , <i>Dionidella</i>   | 7              |
| <b>Iliaenidae:</b> <i>Iliaenus</i>  | 2              |
| <b>Harpetidae:</b> <i>Eoharpes</i>  | 4              |
| <b>Cheiruridae:</b> <i>Areia</i>  | 1              |
| <b>Pliomeridae:</b> <i>Placoparia</i>   | 3              |
| <b>Odontopleuridae:</b> <i>Selenopeltis</i>   | 5              |
| <b>Summe</b>  | <b>83</b>      |

**Tab. 2:** Trilobiten aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Stand: März 2011):  
Fundstücke insgesamt: 83 – Familien: 11 – Gattungen: 19(20).

Neben den Trilobiten wurden in den letzten Jahren auch erstmals weitere Fossil-Gruppen aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels bearbeitet: Graptolithen (MALETZ & SERVAIS 1993, MALETZ 1998, 2000), Ostrakoden (SCHALLREUTER 1996, SCHALLREUTER & KOCH 1999), Phyllocariden (KOCH & BRAUCKMANN 1998), Ichnofossilien (EISERHARDT & KOCH & EISERHARDT 2001), Acritarchen (MALETZ & SERVAIS 1993) sowie Foraminiferen (RIEGRAF & NIEMEYER 1997).

Eine zusammenfassende Darstellung mit Anmerkungen zur Begleitfauna, eine Beschreibung der Fundstellen sowie Hinweise zur Paläogeographie und Palökologie wurden von KOCH (1999a) sowie MALETZ (2000) vorgelegt, zudem erschien eine umfassende Darstellung von EISERHARDT & KOCH & MALETZ (2001). Letztere enthält auch eine veränderte stratigraphische Terminologie, die in dieser Arbeit übernommen wird.

## Stratigraphie

Nach erstmaliger Einstufung der prädevonischen Schichten des Ebbe-Sattels ins Silur und Ordovizium (RICHTER & RICHTER 1937) blieb die feinstratigraphische Gliederung aufgrund des Fehlens geeigneter Fossilien insbesondere in den jüngeren ordovizischen Schichten bis vor einigen Jahren problematisch.

Die unteren Folgen der Herscheid-Gruppe, die Schichten des Unteren Llanvirn, die Plettenberg-Bänderschiefer-Formation und die Kiesbert-Tonschiefer-Formation, konnten durch Funde von *Didymograptus cf. artus* ELLES & WOOD 1901 gekennzeichnet werden, auch wurde durch stratigraphische Untersuchungen im Rahmen der Stratigraphie-Konferenz der Deutschen Union der Geologischen Wissenschaften (Subkommission Riphäikum-Silur, Einheit 27: Nördliches Rechtsrheinisches Schiefergebirge, Bearbeiter: EISERHARDT, KOCH & MALETZ 2001) die vorgenommene Einstufung ins Untere Llanvirn (*Didymograptus artus* Zone sensu FORTEY & OWENS 1987 = *Didymograptus bifidus* Zone sensu EKSTRÖM 1937) bestätigt. Dabei wurden durch Nachweise von *Holmograptus lentus* (TÖRNQUIST 1911) in der Plettenberg-Bänderschiefer-Formation sowie *Nicholsonograptus fasciculatus* (NICHOLSON 1869) in der Kiesbert-Tonschiefer-Formation die Subzonen charakterisiert. Dies entspricht den *Holmograptus lentus* und *Nicholsonograptus fasciculatus* Zonen sensu MALETZ (1995) (Unteres Llanvirn = Unteres Abereiddian sensu FORTEY & al. 1995).

Während somit die stratigraphische Stellung der Plettenberg-Bänderschiefer-Formation und der Kiesbert-Tonschiefer-Formation durch Graptolithen-Untersuchungen und auch die Analyse von Acritarchen (MALETZ & SERVAIS 1993) ins Untere Llanvirn als gesichert galt, konnten die jüngeren Schichtglieder, die Rahlenberg-Grauackenschiefer-Formation und die Solingen-Tonschiefer-Formation, entgegen den Feststellungen älterer Autoren nicht ohne weiteres dem Llandello bzw. Caradoc zugeordnet werden; denn die spärlichen Fossil-Funde belegten lediglich ordovizisches Alter. Insofern wurden diese Einheiten wegen ihrer lithologischen Beschaffenheit und stratigraphischen Position lediglich als Post-Unterllanvirn bezeichnet (KOCH 1999a: 379).

Durch aufwändige Chitonozyten-Untersuchungen, verbunden mit Daten, gewonnen aus Nd Isotopen, gelang es, eine gesicherte Datierung für sämtliche ordovizischen Schichtglieder vorzunehmen, wobei das Alter der unteren Einheiten weitgehend bestätigt werden konnte (SAMUELSSON et al. 2002): Die Abfolge der Schichten wird in nachfolgender Tabelle dargestellt:

| Global Stages | Series   | Stages       | Baltoscandian chitinozoan Zones                               | Graptolite Zones                     | Ebbe                                   |
|---------------|----------|--------------|---|--------------------------------------|--|
|               | Caradoc  | Streffordian | <i>fungiformis</i>  | <i>linearis</i>                      | Solingen-Tonschiefer-Formation         |
|               |          | Cheneyan     |   | <i>clingani</i>                      |  |
|               |          | Burrellian   | <i>cervicornis</i><br><i>granulifera</i> to<br><i>hirsuta</i> | <i>foliaceus</i>                     |  |
|               |          | Aurelucian   |   | <i>gracilis</i>                      | Rahlenberg-Grauackenschiefer-Formation |
| Dartwillian   | Llanvirn | Llandellian  | <i>striata</i>  | <i>teretiusculus</i>                 |  |
|               |          | Abereiddian  |   | <i>distichus</i><br><i>elegans</i>   |  |
|               |          |              | <i>fasciculatus</i>   | Kiesbert-Tonschiefer-Formation       |  |
|               |          |              | <i>lentus</i>   | Plettenberg-Bänderschiefer-Formation |  |

Tab. 3: Chitinozoen- und Nd Isotopen-Stratigraphie des Mittleren Ordoviziums (nach SAMUELSSON et al. 2002, mit Verwendung der stratigraphischen Terminologie nach EISERHARDT & KOCH & MALETZ 2001).

## Der Fundort Kiesbert

Durch Bau des Brenscheider Fahrwegs zwischen Haus Höh und Waldminer Kreuz NE' Kiesbert im Jahre 1937 entstand ein ca. 150 m langer Anschnitt in der Kiesbert-Tonschiefer-Formation und Rahlenberg-Grauwackenschiefer-Formation (BEYER 1941: 203; JENTSCH & STEIN 1961: 201). Dieses Profil (Fundpunkt 02 bei RICHTER & RICHTER 1954: 54; Fp. 5 bei KOCH 1999a: 384) lieferte bei Meter 70 (BEYER 1941: Abb. 3) die reichhaltigste Fauna im Ordovizium des Ebbe-Sattels, nicht zuletzt durch intensive Schürftaktivitäten der beiden ersten Autoren dieser Arbeit. Auch wurde die Grabungskampagne des Amtes für Bodendenkmalpflege unter Leitung des dritten Autors an diesem Aufschluss durchgeführt.

Folgende Fossilgruppen konnten von dort nachgewiesen werden: Graptolithen (JENTSCH & STEIN 1961, MALETZ & SERVAIS 1993, MALETZ 1998, 2000), Ostrakoden (SCHALLREUTER 1996, SCHALLREUTER & KOCH 1999), Phyllocariden (KOCH & BRAUCKMANN 1998), Ichnofossilien (BEYER 1941a, EISERHARDT & KOCH & EISERHARDT 2001), Acritarchen (MALETZ & SERVAIS 1993), Chitinozoen (SAMUELSSON et al. 2002), daneben Conularien, Brachiopoden und Algenreste.

Von den insgesamt im Ordovizium nachgewiesenen 83 Trilobitenresten wurden allein an diesem Aufschluss 47 Stücke entdeckt, die nach derzeitigem Stand zu folgenden Taxa gestellt werden:

*Corrugatagnostus refragor* PEK 1969, *Corrugatagnostus cf. refragor* PEK 1969, *Corrugatagnostus magnodosus* KOCH & LEMKE 1997, *Waldminia spinigera* KOCH & LEMKE 1994 [= ?*Girvanopyge spinigera* (KOCH & LEMKE 1994)], *Girvanopyge* sp., *Nobiliasaphus?* sp., *Cyclopyge (C.) bohémica* MAREK 1961, *Cyclopyge (C.) cf. umbonata* (ANGELIN 1854), *Microparia (M.)* sp., *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1859), *Ellipsotaphrus monophthalmus* (KLOUČEK 1916), *Psilacella cf. doveri* (ETHERIDGE 1876), Cyclopygidae gen. et sp. indet., Raphiophorinae gen. et sp. indet., *Eoharpes primus herscheidensis* KOCH & LEMKE 1995, *Eoharpes* sp., *Dionide jubata* RAYMOND 1925, *Dionide* sp., *Dionidella siegfriedi* KOCH & LEMKE 1998, *Placoparia* sp., *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK 1916), *Selenopeltis macrophthalma ebberensis* KOCH & LEMKE 1995, *Selenopeltis* sp.

## Systematik

Familie Metagnostidae JAEKEL 1909

[= Geragnostidae HOWELL 1935; Trinodidae HOWELL 1935; Arthrorhachidae RAYMOND 1913].

Diagnose: (nach SHERGOLD et al. 1990: 53): Cephalon nur bei wenigen Gattungen scrobiculat, unbe-stachelt; Glabella mit einem halbrunden oder halbovalen Frontal-Lobus, auf oder nahe der F3-Furche mit einem Tuberkel besetzt; Basal-Loben klein oder von mittlerer Größe. Pygidium meist bestachelt, Rhachis kurz, den Randsaum nicht erreichend, durch Furchen meist in 3 Loben unterteilt.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: ?Oberes Kambrium - Ordovizium von Europa, Asien, N- und S-Amerika, Australien.

Gattung *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939

[= *Granulatagnostus* KOLOBOVA 1981].

Typus - Art: *Agnostus morea* SALTER 1864.

Diagnose: Wangen-Felder scrobiculat; Glabella mit 2 markanten, sparrenförmigen Transglabella-Furchen; länglicher Glabella-Knoten hinter der F3-Furche beginnend und sich bis ins vordere Glabella-Feld erstreckend. Pygidium bispinos, Stacheln relativ kurz, an der Basis meist verbreitert; Rhachis kurz, die Hälfte des Pygidiums oder weniger einnehmend, sich nach hinten verjüngend, mit 2 Paar Furchen und einem Knoten; Endlobus halbrund oder rechteckig, Pleural-Felder scrobiculat.

Bemerkungen: Der von SHERGOLD et al. (1990: 53) vorgenommenen Vereinigung von *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939 mit *Segmentagnostus* PEK 1977 wird hier nicht gefolgt, da erhebliche Unterschiede im Bau der Glabella beider Gattungen bestehen: *Segmentagnostus* besitzt lediglich 1 tiefe sparrenförmige Transglabella-Furche, während die zweite verläscht. *Corrugatagnostus* dagegen verfügt über 2 stark ausgeprägte Transglabella-Furchen (siehe auch FORTEY 1980: 26, Abb. 4). Zudem sind die Wangen-

und Pleural-Felder bei *Corrugatagnostus scrobiculat*, während sie bei *Segmentagnostus* glatt sind. NIELSEN (1997: 477) hält es für denkbar, *Segmentagnostus* als Untergattung von *Corrugatagnostus* zu etablieren.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Tremadoc-Ashgill); Deutschland (Ebbe-Sattel), Belgien, Großbritannien, Irland, Tschechische Republik, Kasachstan, China.

### ***Corrugatagnostus cf. refragor* PEK 1969**

Abb. 1

- cf. \* 1969 *Corrugatagnostus refragor* PEK: 383, Taf.1 Fig.1.
- cf. 1977 *Corrugatagnostus refragor* PEK. – PEK: 29-30, Taf.7 Fig. 4-5, Abb.9.
- 1987 *Corrugatagnostus cf. refragor* PEK. – FORTEY & OWENS: 113-114, Abb.15a-c.
- cf. v 1995b *Corrugatagnostus refragor* PEK. – KOCH & LEMKE: 10-11, Abb.1a.
- cf. v 1996 *Corrugatagnostus refragor* PEK. – KOCH & LEMKE: 31-32, Abb.1, Taf.1 Fig.1,.
- cf. v 1999b *Corrugatagnostus refragor* PEK. – KOCH: 31-32, Taf. 2 Abb. 2ab.
- v 1999b *Corrugatagnostus refragor* PEK. – KOCH: 31-32, Taf. 2 Abb. 1ab.



**Abb. 1:** *Corrugatagnostus cf. refragor* PEK 1969; Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert. - Stark verdrücktes, fragmentarisches Pygidium mit Resten eines Thorax-Segmentes, Gesamt-Länge = 4,0 mm; coll. Koch, UT.K.T33.

Material / Erhaltung: Aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert liegt ein stark verdrücktes, fragmentarisches Pygidium mit Resten eines Thorax-Segmentes vor (Positiv- und Negativplatte, aufbewahrt in der Priv.-Sammlung L. Koch, Samml.-Nr. UT.K.T33).

Maße: Gesamt-Länge = 4,0 mm.

Beschreibung: Umriss erhaltungsbedingt nicht erkennbar. Rhachis durch 2 sanfte, aber deutliche Furchen in 3 Loben gegliedert. End-Lobus etwa von gleicher Länge (sag.) wie die ersten beiden Loben, hinterer Teil gerundet. Medianer Tuberkel die beiden vorderen Loben querend. Axial-Furche tief eingeschnitten. Flanken hufeisenförmig, zum Teil glatt, teilweise mit zarten, die Saumfurche nicht erreichenden Rugae. Randsaum durch eine tiefe Saum-Furche getrennt, posterolateral breiter werdend und in kurzen Stacheln endend. Skulptur bestehend aus sehr feinen Runzeln, besonders dicht auf den anterolateralen Partien der Flanken und auf den hinteren Partien des terminalen Lobus.

Diskussion: Das hier vorliegende Stück ist der fünfte Fund der Gattung *Corrugatagnostus* aus dem Llanvirn von Kiesbert und der dritte aus der "*refragor-morea*-Gruppe". Dieser Ausdruck wird hier gewählt, da die drei Stücke, was die Ausbildung ihrer Scrobiculae (Rugae) betrifft, recht unterschiedlich sind und Merkmale beider Arten beinhalten: Während die Scrobiculae bei Expl. UT.K.T6 (KOCH 1999b: Taf. 2, Abb. 2a-b) weitgehend denen des Holotypus (PEK 1969) entsprechen, sind die Rugae beim Expl. UT.K.T22 (KOCH 1999b: Taf. 2, Abb. 1a-b) markanter, rinnenförmiger und lehnen sich, wenn auch in insgesamt schwächerer Ausprägung, *C. morea* (SALTER 1864) an. Auch sind gewisse Abweichungen bezüglich der Gestalt der Rugae, insbesondere auf den Flanken des Pygidiums, bei Expl. T22 festzustellen. Der Bauplan von T22 entspricht jedoch im Wesentlichen dem *refragor*-Typ und besitzt einen hinten gerundeten Umriss des Endlobus. Der Neufund wiederum, der schlechter erhalten ist als die ersten beiden Funde und weniger taxonomische Merkmale zeigt, besitzt ebenfalls z. T. durchlaufende Rugae, die aber den Randsaum nicht erreichen wie bei *morea*, und zudem auch einen gerundeten Umriss des Endlobus. Das Exemplar wird daher dem Stück T.22 angeschlossen und vorbehaltlich zu *refragor* gestellt.

Exemplare, die zu *C. morea* gestellt werden, besitzen sehr viele variable Merkmalszustände. So sind z.B. die Rugae mehr oder weniger stark ausgeprägt, Glabella- und Rhachis-Knoten sind unterschiedlich groß oder unterschiedlich positioniert, der Hinterrand des pygidialen Endlobus kann gerade oder gerundet sein. Die Art erscheint zuerst in der Murton-Formation (Oberes Arenig) von Wales (FORTEY, OWENS & RUSHTON, 1989:10, Fig. 1i-k) und zeigt einige Affinitäten zu *C. refragor*.

FORTEY & OWENS (1987: 113-114) beschreiben *C. cf. refragor* aus dem Arenig (*Bergamia rushtoni* und *Dionide levigena* Zone). Im frühen Llanvirn verbreitert sich der Lebensraum, bisher beschränkt auf Avalonia, nach Osten bis Perunica und entwickelt, aufgrund nicht bekannter Umweltfaktoren, später geographisch isoliert, in der Šárka-Formation aus weniger scrobiculaten Formen die *refragor*-Gruppe. Im Raum Avalonia stabilisiert sich zeitgleich die *morea*-Gruppe. Durch eine erneute Erweiterung des Lebensraumes im Llandeilo verdrängt *C. morea* schließlich *C. refragor*, dokumentiert in der Dobrotivá-Formation. Im Ebbe-Sattel sind aufgrund der vermittelnden zeitlichen und palaeogeographischen Situation neben der Art *refragor* auch Typen vertreten, die wie die früheren Formen aus Wales Tendenzen zu *refragor* oder *morea* zeigen.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Arenig-Llanvirn); Deutschland (Ebbe-Sattel), Großbritannien (Wales), Tschechische Republik (Böhmen).

#### Familie Cyclopygidae RAYMOND 1925

Diagnose: (nach MAREK 1961: 18, ergänzt): Glabella den weitaus größten Teil des Cephalons ausfüllend; Frei- und Festwangen reduziert; große Komplex-Augen den größten Teil der Freiwangen einnehmend bis frontal verschmelzend und ein einziges optisches Organ bildend; Glabella glatt, durch Furchen oder Vertiefungen differenziert. Thorax mit 5-6 (7) Segmenten, Axis sich nach hinten verjüngend; Pleuren mit deutlich schräg verlaufenden Furchen, stumpf endend. Pygidium halbkreisförmig, manchmal gerundet dreieckig, aber breiter als lang, undeutlich gegliedert; Rhachis manchmal verlöschend.

Zugehörige Unterfamilien: Cyclopyginae RAYMOND 1925, Pricyclopyginae FORTEY & OWENS 1987, Ellipsotaphrinae KOBAYASHI & HAMADA 1971.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Tremadoc-Ashgill) von Europa, Asien und Nord-Amerika.

#### Unterfamilie Pricyclopyginae FORTEY & OWENS 1987

Diagnose (nach FORTEY & OWENS 1987: 179): Cyclopygidae mit rundem bis eiförmigem Cranium, größte Breite vor dem Hinterrand, mit bis zu 2 Paar schwach entwickelten, schräg verlaufenden Glabella-Furchen; Thorax mit 6 Segmenten, paarige Vertiefungen auf dem 3. Axis-Ring; Pygidium breit-dreieckig mit gut begrenztem Randsaum.

Zugehörige Gattungen: *Circulocrania* FORTEY & OWENS 1987, *Emmrichops* MAREK 1961, *Pricyclopyge* RICHTER & RICHTER 1954, *Symphysops* RAYMOND 1925, ?*Amicus* KOROLEVA 1967.

Gattung *Pricyclopyge* RICHTER & RICHTER 1954

1852 *Aeglina* BARRANDE: 663

1872 *Aeglina* BARRANDE: Taf.5 Fig.1-7, Taf.7 Fig.19-20, Taf.8 Fig.5-6, Taf.14 Fig.5

\*v 1954 *Pricyclopyge* RICHTER & RICHTER: 13, Taf.1 Fig.2

Typus-Art: *Aeglina prisca* BARRANDE 1872.

Diagnose: Pricyclopyginae mit andeutungsweise birnenförmiger Glabella, Pleuren des 6. Thorax-Segmentes bei *P. prisca* zu Stacheln verlängert, Rhachis relativ lang.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Arenig-Ashgill) von Mittel- und S-Europa, Großbritannien, China.

*Pricyclopyge binodosa* (SALTER in MURCHISON 1859)

Abb. 2-3

\* 1859 *Aeglina binodosa* SALTER in MURCHISON: 50, Abb.6

v 1954 *Cyclopyge (Pricyclopyge) prisca* (BARRANDE 1872). – RICHTER & RICHTER: 13, Taf.1 Fig.2.

1961 *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1859). – WHITTARD: 172, Taf.23 Fig.7-20.

v 1969 *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1859). – SIEGFRIED: 154, Taf.17 Fig.2-4, Taf.19 Fig.5.

1985 *Pricyclopyge (Bicyclopyge) binodosa* (SALTER 1859). – HÖRBINGER & VANĚK: 62.

1987 *Pricyclopyge binodosa binodosa* (SALTER 1859). – FORTEY & OWENS 1987: 181, Abb.58.

v 1995a *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1859). – KOCH & LEMKE: 29, Taf.3 Fig.1-2.

v 1999a *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1859). – KOCH: 408-412, Abb. 9-11.

2006 *Pricyclopyge binodosa* (SALTER 1849) [sic!]. – CLARKSON, LEVI-SETTI & HORVATH: 249 Fig.2f

Lectotyp: Festgelegt von MORRIS (1988: 184), BGS GSM 35267, abgebildet bei WHITTARD (1940): Taf.4 Fig.5.

Locus typicus / Stratum typicum: Shelve inlier (Shropshire, Wales) / *Didymograptus artus* Zone, Hope Formation (Unteres Llanvirn).

Material:

- 1.) Ein Cephalo-Thorax aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert (Positiv- und Negativ-Platte, aufbewahrt im LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58678). Überliefert sind das fragmentarische Cephalon, Teile beider Augen, die ersten 4 Thorax-Segmente sowie ein Rest des fünften Segments.
- 2.) Abguss eines zerfallenen Panzers mit erhaltenem Cephalon mit 4 Thorax-Segmenten und isoliert eingebettetem Pygidium aus der Plettenberg-Bänderschiefer-Formation (vermutlich Industrie-Gelände Köbbinghausen, Abguss aufbewahrt im Senckenberg-Museum Frankfurt, SMF 11504). Das Original, das bereits vor 1959 gesammelt wurde, ist verschollen; ein genauer Fundort konnte nicht ermittelt werden.

Maße: Exemplar P58678: Erhaltene Gesamt-Länge = 10,0 mm;

Exemplar SMF 11504: Gesamt-Länge (sag.) überlieferter Cephalo-Thorax = 12,0 mm; Breite Pygidium (trans.) = 10,0 mm, Länge (sag.) Pygidium = 5,0 mm.



**Abb. 2:** *Pricyclopoyge binodosa* (SALTER 1859); Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert. - Cephalo-Thorax, bestehend aus dem fragmentarischen Cephalon, Teilen beider Augen, den ersten 4 Thorax-Segmenten sowie einem Rest des fünften Segments, Gesamt-Länge = 10,0 mm; LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58678.



**Abb. 3:** *Pricyclopoyge binodosa* (SALTER 1859); Plettenberg-Bänderschiefer-Formation von Köbbinghausen. - Gips-Abguss eines zerfallenen Panzers mit erhaltenem Cephalon und 4 Thorax-Segmenten sowie isoliert eingebettetem Pygidium, Gesamt-Länge (sag.) Cephalo-Thorax = 12,0 mm; Länge (sag.) Pygidium = 5,0 mm; Senckenberg-Museum Frankfurt SMF 11504.

**Beschreibung:**

- 1.) Glabella und Augen des von Kiesbert stammenden Exemplars sind fragmentarisch erhalten, durch den durch Setzung des Sediments auftretenden vertikalen Druck erheblich deformiert und auf eine Ebene projiziert. Die Erhaltung des Cephalons erlaubt keine weiteren Aussagen über konkrete Merkmals-Zustände. Vordere zwei Thorax-Segmente vom Cephalon überlagert. Überlieferter Thorax, bestehend aus 4 Segmenten und einem Segment-Rest, Pleuren-Enden erhaltungsbedingt nicht klar definiert; Pleural-Furchen bestimmt; Axis breiter als die Pleuren, kontinuierlich rückwärts an Breite (trans.) verlierend. 3. Thorax-Segment mit paarigen Grübchen. Skulptur der Axis-Ringe aus feinen geschwungenen, transversal verlaufenden Leistchen bestehend.

2.) Vom Köbbinghauser Fund existiert nur noch der Abguss, das Stück ist aber vollständiger erhalten. Es zeigt sich ansatzweise der pricyclopogyoide Umriss der Glabella, die sich vom Thorax, bestehend aus 4 im Verbund befindlichen Segmenten, gelöst hat. Das Pygidium befindet sich verdriftet neben dem Thorax. Umriss gerundet dreieckig, mit deutlich von den Flanken abgesetztem Saum. Rhachis etwas breiter als der gepolsterte Teil der Flanken; erster Rhachis-Ring deutlich; die restlichen erhaltungsbedingt nicht mehr erkennbar.

Familie Harpetidae HAWLE & CORDA 1847  
Unterfamilie Eoharpetinae PŘIBYL & VANĚK 1981

Gattung *Eoharpes* RAYMOND 1905

Typus-Art: *Harpes primus* BARRANDE 1872

Diagnose(nach ROMANO & HENRY 1982: 625): Cephalon halbkreisförmig, Glabella konisch, leicht konvex, vorderer Abschnitt zwischen den Wangen eingesenkt; Augen-Erhebungen klein mit deutlicher oder kaum ausgebildeter Augen-Leiste; Alae halbkreisförmig, schwach im Wangen-Feld eingesenkt; Siebsaum hufeisenförmig mit irregulär angeordneten Poren: Thorax mit 12-15 Segmenten, Rhachis mäßig konvex, Pleuren-Enden nach hinten gebogen. Pygidium klein, erheblich breiter als lang, Rhachis mit max. 3 Ringen.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Llanvirn-Caradoc); Deutschland (Ebbe-Sattel), Großbritannien, Tschechische Republik, Frankreich, Portugal, Marokko.

### *Eoharpes primus herscheidensis* KOCH & LEMKE 1995

Abb. 4

- v 1990 *Eoharpes cf. primus* (BARRANDE). – KOCH & LEMKE & BRAUCKMANN: 74, Farb-Taf. VIII, Taf. 5, Taf.6 Fig.4.
- v 1995 *Eoharpes cf. primus* (BARRANDE). – KOCH: 23.
- \*v 1995 *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH & LEMKE: 33, Abb. 8, Taf.1 Abb. 2.
- v 1997 *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH: 249 (Liste).
- v 1998 *Eoharpes primus herscheidensis*. – GRABERT: 20, Abb. 5e.
- v 1998 *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH: 29.
- v 1999a *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH: 378 (Liste), 384.
- v 2000 *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH & LEMKE: 525-526, Abb. 6.
- v 2001 *Eoharpes primus herscheidensis*. – EISERHARDT & KOCH & MALETZ: 235.
- v 2002 *Eoharpes primus herschenensis* [sic!] KOCH & LEMKE 1996 [sic!]. – EBACH & McNAMARA: 247.
- v 2009 *Eoharpes herscheidensis*. – BASSE: 48.
- v 2010 *Eoharpes primus herscheidensis*. – KOCH: Abb. 3.

Holotyp: Der von KOCH & LEMKE (1995: Taf. 1 Fig. 2) abgebildete vollständige Panzer, IMG P Gö 1081-32Lla-4 (coll. LEMKE).

Locus typicus/Stratum typicum: Hangweg N' Kiesbert zwischen Waldminer Kreuz und Haus Höh (Gemeinde Herscheid, Deutschland); Kiesbert-Tonschiefer-Formation, Unteres Llanvirn.

Diagnose: siehe KOCH & LEMKE (1995: 34).

Material: Aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert liegt ein vollständiges, gut erhaltenes Thoraco-Pygidium vor (Positiv- und Negativ-Platte, aufbewahrt im LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58679a+b).

Maße: Thoraco-Pygidium: Gesamt-Länge = 7,9 mm.



**Abb. 4:** *Eoharpes primus herscheidensis* KOCH & LEMKE 1995; Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert. - Vollständig erhaltenes Thoraco-Pygidium, Gesamt-Länge = 7,9 mm; LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58679a.

Beschreibung: Thorax bestehend aus 12 Segmenten. Axis sich rückwärts schnell verjüngend, Axis-Ringe zurückgebogen, gleichmäßig, eine kaum merkbare Depression der Dorsal-Furche querend, in die Pleural-Furche und in die Pleuren-Bänder übergehend. Artikulierender Halbring kräftig, Präannulus durch eine markante Intra-Annular-Furche und eine schwach individualisierte artikulierende Furche abgesetzt. Dorsal-Furchen sehr seicht, nur durch das Verlöschen der Pleuren-Bänder kräftiger erscheinend. Pleuren geradlinig, stets von gleicher Breite (exsag.). Pleural-Furchen sehr breit (exsag.), Boden proximal flach, fast plan, distal stärker eingetieft. Vorderes und hinteres Pleuren-Band etwa gleich breit (exsag.), schienenartig und schmal. Hinteres Pleurenband nur im Übergangs-Bereich zur Axis etwas kräftiger. Vorderes Pleuren-Band lateral scharf abknickend, das Ende der Pleure markierend, und mit dem hinteren Pleuren-Band ein spitz zulaufendes, rückwärts gerichtetes Pleuren-Ende bildend. Skulptur aus feinen, gleichmäßig verteilten Grübchen, auf den Axis-Ringen ausgelängt.

Pygidium breiter (tr.) als lang und kurz (sag.). Rhachis mit einem Rhachis-Ring mit Endstück. Flanken jeweils mit einer gut individualisierten durch eine Rippen-Furche geteilte Rippe.

Bemerkungen: Im Vergleich zum Holotypen zeigt der Neufund keine Unterschiede. Das Thorako-Pygidium ist lediglich durch eine tektonisch bedingte sagittale Stauchung erheblich verkürzt. Auch wenn das Cephalon fehlt, wird der Neufund zu *E. primus herscheidensis* gestellt. Die Anzahl der Thorax-Segmente bei den Kiesberter Exemplaren beträgt 12. Komplette erhaltene Panzer aus Böhmen dokumentieren ebenfalls überwiegend 12 Segmente. ŠNAJDR (1990: 182) beschreibt *Eoharpes primus* aus der Šárka-Formation von Dily mit 13 Thorax-Segmenten (+ 2 Rhachis-Ringen). Die Anzahl der Thorax-Segmente bei Holarpiden von *E. primus* sind also, wie bei *E. benignensis*, variabel (hier 13-15).

Diskussion: Die Unterart *herscheidensis* wird von EBACH & McNAMARA (2002: 247) nicht anerkannt. Die Begründung: (1) Die Errichtung von Unter-Arten sei nicht sinnvoll, da keine logische Abtrennung zur Art vorgenommen werden kann, (2) der Panzer sei schlecht erhalten, (3) die unterschiedliche Anzahl der Poren im Siebsaum sei nicht relevant und in einer intraspezifischen Variabilität zu suchen.

Die Begründungen (1) und (2) sind absurd: (1) Auch Art- bzw. Gattungsunterschiede sind teilweise sehr gering und abhängig von der Interpretation des Autors. (2) Beim Holotyp für *E. primus herscheidensis* handelt es um einen der am vollständigsten erhaltenen Funde für *E. primus tota species*, die je geborgen werden konnten (Abb. für *herscheidensis* s. Synonymie, zum Vergleich: Abbildungen vollständig erhaltener Exemplare aus Böhmen u. a. bei ŠNAJDR (1990: 182), KÖHLER (1994: 301) und PROKOP (1989: 165).

Zu (3): Die Anzahl der Poren im Siebsaum ist nicht das einzige Argument für die Aufstellung der Unter-Art. *E. primus herscheidensis* unterscheidet sich darüber hinaus von *E. primus primus* durch einen lateral schmalen Siebsaum (tr.) und durch einen schlankeren Gesamt-Habitus des Siebsaumes, insbesondere durch einen hochbogigen frontalen Umriss. Aufgrund der Gesamterhaltung kann eine Deformierung durch tektonische Einflüsse nur gering sein.

Da es sich um einen Einzelfund handelte, kann die Variabilität der Porenanzahl nicht bewertet werden; und auch der Neufund kann darüber keinen Aufschluss geben, da bei diesem Stück der Siebsaum nicht erhalten ist.

Familie Raphiophoridae ANGELIN 1854

Unterfamilie Raphiophorinae ANGELIN 1854

Diagnose (nach FORTEY 1975): Blinde Trilobiten mit 5 oder 6 Thorax-Segmenten. Cephalon und Pygidium von gerundet-dreieckigem Umriss. Glabella sehr stark nach vorne expandierend, gebläht, mit Frontal-Stachel oder Glabella-Knoten. Facial-Sutur geschwungen, dreieckige Fest-Wangen abtrennend. Frei-Wangen lang und schmal mit langen Wangen-Stacheln. Pleural-Felder glatt, Pleural-Furchen tief eingeschnitten.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium bis Silur, weltweit.

**Raphiophorinae** gen. et sp. indet.

Abb. 5

Material: Aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert liegt ein (vermutlich) eingerollter Panzer vor (Positiv- und Negativ-Platte, aufbewahrt im LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58683a+b). Erkennbar sind ein stark deformierter, aber fast kompletter Cephalo-Thorax (inkl. Wangenstacheln) mit 3 Thorax-Segmenten, Rest der linken Frei-Wange mit Wangenstachel (Beginn noch vom Sediment bedeckt, Negativ-Platte) und die rechte fragmentarische Frei-Wange, mit großen Teilen des Wangen-Stachels. Dieser liegt disloziert etwas abseits vom Cephalo-Thorax.

Beschreibung: Glabella stark deformiert, durchzogen von furchenartigen Strukturen, deren Entstehung in der Wechselwirkung zwischen der Morphologie des Craniums und der Deformation durch Komprimierung des Sediments während der Fossilisation zu suchen ist. Der Umriss lässt andeutungsweise den raphiophoriden Charakter erkennen. Glabella-Stirn mit Frontal-Stachel; erhaltener Teil etwa die halbe Länge der Glabella (sag.) einnehmend. Median sind sehr zarte transversale Linien-Muster erkennbar. Aus der fragmentarischen Frei-Wange entwickelt sich ein zuerst rasch vom Cephalon entfernender, kaum rückwärts gerichteter Wangenstachel, geht in einen sanft gerundeten Bogen über und nimmt einen nur noch sich allmählich vom Thorax entfernenden Verlauf. Wangenstachel lang, sich langsam verjüngend, den Thorax erheblich überragend. Skulptur bestehend aus feinen längslaufenden Leisten. 1. Thorax-Segment breiter (sag.) als die folgenden. Pleure im Bereich des vorderen Segment-Bandes kürzer (trans.) als die Pleure im Bereich des hinteren Segment-Bandes. Vorderes Segment-Band erheblich breiter (trans.) als das hintere. Pleural-Furche sanft, aber dominant. Rhachis-Ring in selbstständigen länglichen Loben endend und sich im abaxial immer mehr verbreiternden vorderen Pleural-Band fortsetzend; Dorsal-Furchen unscheinbar; Pleuren-Enden gerundet stumpf. Nachfolgende Segmente sich rasch rückwärts verkürzend (trans.). Vordere Pleuren-Bänder schwach entwickelt; Pleural-Furche dominierend; hinteres Segment-Band kaum individualisiert. Maximale Thorax-Breite (trans.) etwa beim 2. Segment.



**Abb. 5:** Raphiophorinae gen. et sp. indet.; Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert. – Deformierter Cephalo-Thorax (Negativ-Platte) mit Wangenstacheln, Frontstachel und 3 Thorax-Segmenten, rechter Wangen-Stachel disloziert abseits des Cephalo-Thorax, Gesamt-Länge = 9,0 mm; sichtbarer Cephalo-Thorax = 3,9 mm; Wangenstachel: erhaltene Länge = 5,0 mm.; LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58683b.

Maße: Gesamt-Länge = 9,0 mm; sichtbarer Cephalo-Thorax = 3,9 mm; Wangenstachel: erhaltene Länge = 5,0 mm.

Bemerkungen: Vertreter der Raphiophorinae sind in Deutschland (mit Ausnahme der Geschiebe) bisher nur aus dem Silur der Lindener Mark bei Gießen nachgewiesen (SCHALLREUTER 1999). Für das Ordovizium des Rheinischen Schiefergebirges ist dies der erste Nachweis. Leider lässt der Erhaltungszustand keine weitere Bestimmung auf Gattungs- oder Artebene zu. Das gilt auch für den Vergleich mit anderen Raphiophoridae. Mögliche Beziehungen könnte es zu dem von ŠNAJDR 1981 beschriebenen *Raphiophorus vinipas* aus der Dobrotivá Formation von Vokovice geben (ŠNAJDR 1981: 279). Die begleitenden Trilobiten sind, wie im Ebbe-Sattel, die Gattungen *Corrugatagnostus*, *Degamella*, *Dionidella*, *Eoharpes*, *Placoparia* und *Selenopeltis*.

Familie Odontopleuridae BURMEISTER 1843  
Unterfamilie Selenopeltinae HAWLE & CORDA 1847

Gattung *Selenopeltis* HAWLE & CORDA 1847  
[= *Polyeres* ROUAULT 1847, *Languedopeltis* PILLET 1988]

Typus-Art: *Odontopleura buchii* BARRANDE 1846

Diagnose (nach BRUTON 2008: 4): Glabella mit Loben L1 - L3, L1 unterteilt in drei Subloben; Occipital-Ring mit Occipital-Knoten und geradem Hinterrand oder paarigen rückwärts gerichteten Dornen; Freiwangen mit von der Wangenoberfläche ausgehenden langen, rückwärts gerichteten Wangenstacheln. Thorax mit 9 Segmenten; Segmente mit knieförmig gebogenen Pleural-Leisten, sich in lange zurückgebogene Pleural-Stacheln fortsetzend und den gesamten restlichen Panzer überragend. Pygidium breiter als lang; Rhachis mit zwei Ringen und einem Endstück; Flanken mit einer durchgehenden, in einen Stachel übergehenden Leiste.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Ordovizium (Oberes Arenig-Llandeilo): Deutschland (Ebbe-Sattel), Tschechische Republik, Frankreich, Großbritannien, Spanien, Portugal, Marokko.

***Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK 1916)**

Abb. 6

- 1961 *Selenopeltis inermis* (BEYRICH) var. *macrophthalmus* (KLOUČEK). – WHITTARD: 199, Taf. 26 Fig. 8.  
1966 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK 1916). – PŘIBYL & VANĚK: 293, Taf. 8 Fig. 4,5.  
1966 *Selenopeltis inermis macrophthalma* (KLOUČEK). – DEAN: 336.  
1968 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – BRUTON: 65, Taf.11 Fig. 9-13.  
v 1969 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK). – SIEGFRIED: 163, Taf.19.  
1970 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK). – HORNÝ & BASTL: 8.9  
1973 *Selenopeltis macrophthalma*. – PŘIBYL & VANĚK: 66, Taf. 2 Fig. 1.  
1976 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK 1916). – PŘIBYL & VANĚK: Taf.1, Fig. 4.  
1978 *Selenopeltis macrophthalmus* (KLOUČEK). – BRUTON & HENRY: 895, Taf.1, Fig. 2, 3, 5, 7.  
1984 *Selenopeltis macrophthalma macrophthalma* (KLOUČEK). – ŠNAJDR: 65, Taf.1, Fig.1-9, Taf.2 Fig.1-2, Taf.3 Fig.1, Abb.8  
1987 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK). – FORTEY & OWENS: 250, Abb. 105.  
1987 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – HAMMANN & RABANO: 116, Abb. 9.  
1988 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – MORRIS: 210.  
1989 *Selenopeltis* (S.) *macrophthalma* (KLOUČEK 1918). – RABANO: 214, Taf. 43, Fig.5-6  
1989 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK 1916). – KENNEDY: 46, Taf.13 Fig.5,6,9.  
1989 *Selenopeltis macrophthalma macrophthalma* (KLOUČEK). – PEK & VANĚK: 20.  
v 1990 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – KOCH & LEMKE & BRAUCKMANN: Taf.3 Fig.1.  
1991 *Selenopeltis buchi macrophthalma* (KLOUČEK). – RAMSKÖLD: 177.  
1992 *Selenopeltis macrophthalmus* – WHITTINGTON:132, Taf. 98.  
1999 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – VANĚK: 7, Taf.1 Fig. 6.  
v 2000 *Selenopeltis* (S.) *macrophthalma macrophthalma* (KLOUČEK). – KOCH & LEMKE: 537, Abb. 10.  
2001 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – VANĚK & VALÍČEK: 37.  
2008 *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK). – BRUTON: 9, Fig.1B-E, 3K.

Lectotyp: Das von PRANTL & PŘIBYL (1949: Taf.8 Fig.2) abgebildete Pygidium mit 5 Thorax-Segmenten, SBNM L 843.

Locus typicus/Stratum typicum: Osek bei Rokycany (Tschechische Republik) / Šárka Formation (Llanvirn).

Material/Erhaltung: Aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert liegt ein unvollständiger, vermutlich früh-holaspider Panzer vor (Positiv- und Negativ-Platte, aufbewahrt im LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58681a+b). Erhalten sind das fragmentarische Cranidium und insgesamt 6 Thorax-Segmente. Cranidium und erstes Thorax-Segment haben sich von den im Verbund befindlichen restlichen 5 Thorax-Segmenten gelöst und liegen isoliert. Die Freiwangen, die Segmente 7-9 und das Pygidium fehlen.

Maße: Gesamt-Länge (mit Stacheln) = ca. 11mm; Thorax und Cranidium (überlieferte Länge) = ca. 5 mm; rekonstruierte Gesamt-Länge des vollständigen Panzers (ohne Stacheln) = ca. 7,5 mm.

Beschreibung: Cranidium: Relief insgesamt kräftig entwickelt. Hinterer Teil des Mittel-Lobus deutlich schmaler (trans.) als der L1-Komplex. Externer Sub-Lobus des L1 größer und kräftiger gewölbt als der oberhalb der Occipital-Impression liegende flachere interne Sub-Lobus. Occipital-Impressionen stark individualisiert. Occipital-Ring hinten abgebrochen. Restlicher Teil des Cranidiums verdrückt und nur andeutungsweise erhalten. Skulptur bestehend aus gleichmäßig verteilten Granulen, die durch die geringe Größe des erhaltenen Panzers grob wirken.



**Abb. 6:** *Selenopeltis macrophthalma* (KLOUČEK 1916); Kiesbert-Tonschiefer-Formation von Kiesbert. - Früh-holaspider Panzer mit fragmentarischem Cranium und insgesamt 6 Thorax-Segmenten; Gesamt-Länge (mit Stacheln) = ca. 11mm; LWL-Museum für Naturkunde Münster, P58681b.

Thorax: Überliefert sind die Segmente 1-6. Segment 1 schmäler (sag.) als die folgenden, zusammen mit dem Cranium leicht verschoben und zwischen Cranium und übrigem Thorax nur schlecht erkennbar, da linke Pleure vom Thorax überlagert, Pleural-Stachel nicht erhalten. Segmente 2 bis 6 zusammenhängend; Segment 2 und 3 etwa gleich breit (trans.), danach kontinuierlich nach hinten an Breite abnehmend; Pleuren mit kräftigen, bogenförmigen Rippen, die den oberen Pleuren-Rand nicht erreichen und in sehr langen Pleural-Stacheln auslaufen; Stacheln 2-6 etwa von gleicher Länge.

Diskussion: Trotz der geringen Größe des Panzers wird angenommen, dass es sich um ein früh-holaspides Stadium handelt. Bestimmte Merkmale, wie die robust wirkenden Pleural-Leisten und das für *S. macrophthalma* kräftig wirkende Relief des Craniums, deuten eher auf ein Meraspis-Stadium. Dagegen spricht der Fund eines meraspiden *Selenopeltis* vom Hechmecker Weg (SIEGFRIED 1969: 164), der bei einer Gesamt-Länge von nur 2 mm schon 6 Segmente entwickelt hat. Von der gleichen Fundstelle wie der Neufund stammt *Selenopeltis macrophthalma ebbensis* KOCH & LEMKE 1995. Diese Unterart unterscheidet sich von *S. macrophthalma macrophthalma* durch eine kräftigere Körnelung der Schale sowie durch längere Pleural-Stacheln der Segmente 8 und 9. Eine Zuordnung des neu gefundenen Materials zu dieser Unterart, bei der gerade diese Körperteile nicht überliefert sind, kann somit nicht erfolgen. Lediglich die Granulierung ist vergleichbar. Ein Indiz für eine mögliche Zuordnung zu *S. macrophthalma ebbensis* könnte in den zu *S. macrophthalma macrophthalma* unterschiedlichen Größenverhältnissen der Subloben des L1-Lobus sein, die in diesem (allerdings früh-holaspiden) Panzer des Neufundes entwickelt sind. Dann würde hier ergänzendes *ebbensis*-Material vorliegen. Jedoch nur weitere Funde, besonders aber der Nachweis eines kompletten spät-holaspiden Panzers, könnte Klarheit schaffen.

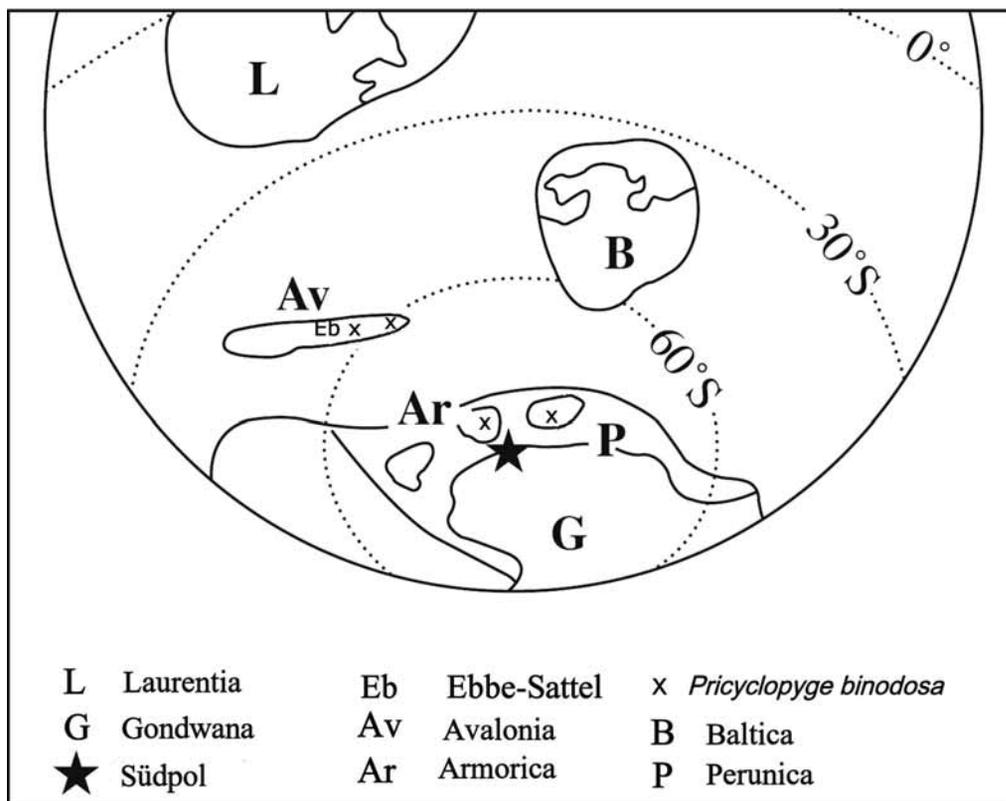
Aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels waren bislang vier *Selenopeltis*-Exemplare bekannt (KOCH & LEMKE 2000: 535-539, Abb. 10a-c), mit dem hier beschriebenen Neufund kommt das fünfte Stück hinzu. Sämtliche Funde stammen aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation, drei vom Fundort Kiesbert, zwei vom Hechmecker Weg in Plettenberg.

## Paläobiogeographie

Eine zusammenfassende Darstellung paläogeographischer und palökologischer Befunde gibt KOCH (1999a: 382), die bestätigt und ergänzt werden durch SAMUELSSON et al. (2002: 125), OWENS & SERVAIS (2007: 290) sowie SERVAIS et al. (2008): Aufgrund der Verbreitung von Trilobiten, Graptolithen und Chitinozoen wie auch einiger Gattungen von Kaltwasser-Acritarchen befand sich der Ablagerungsraum im Gondwana-Schelf (Peri-Gondwana) im Einflussbereich von Ost-Avalonia. Die Lage des Mikrokontinents Avalonia wird nach seiner Loslösung von Gondwana zur Zeit des Tremadoc bei 60° und zur Zeit des Llanvirn bei etwa 45° südlicher Breite angenommen (SERVAIS & SINTUBIN 2008: 109).

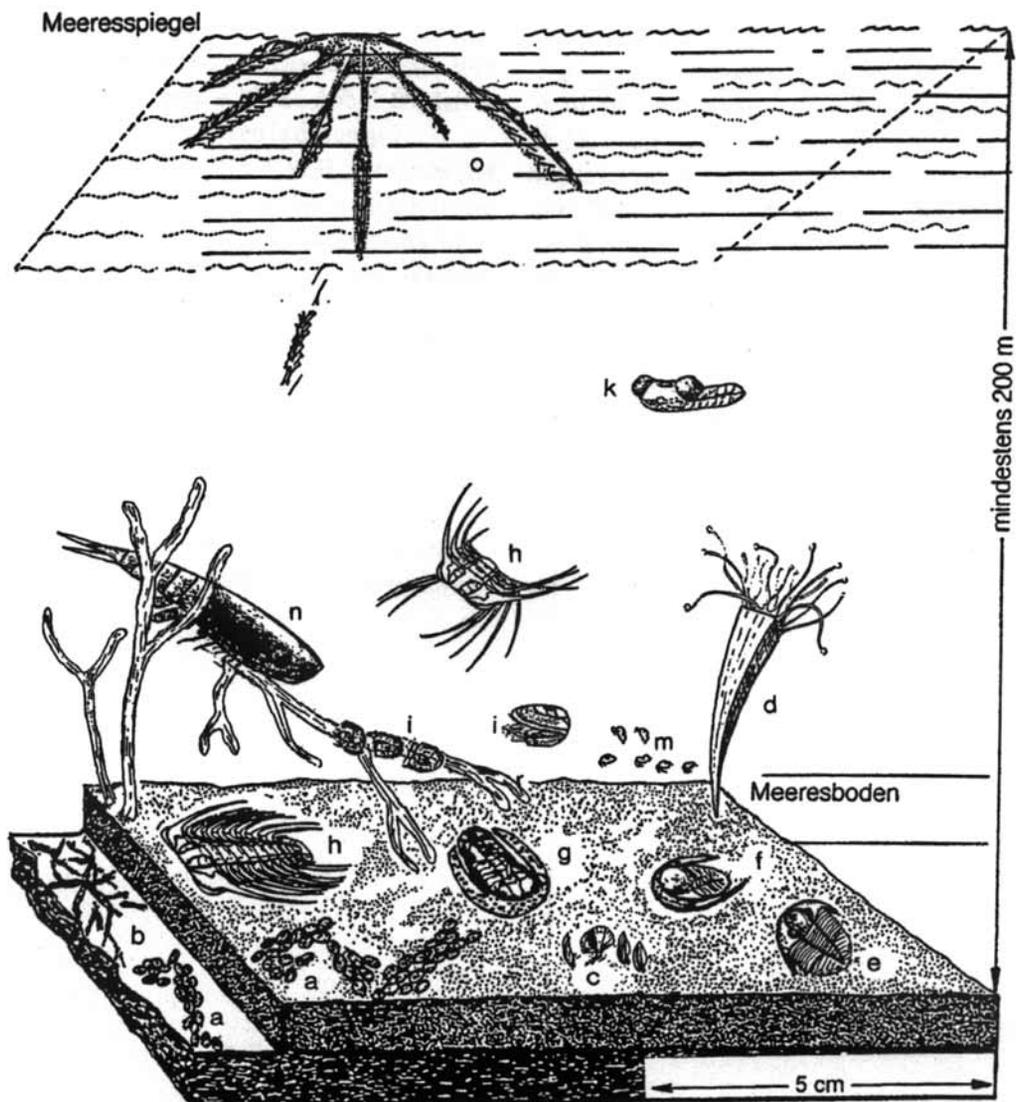
Wie die Verteilung der geborgenen Trilobiten zeigt (s.Tab. 2), sind die Cyclopygidae mit 50 Nachweisen von insgesamt 83 Funden die weitaus am häufigsten vertretene Gruppe. Dies ist ein Anzeichen dafür, dass auch der Ebbe-Sattel zur cyclopygiden Biofazies gehörte, die während des Ordoviziums im offenen Schelf Gondwanas weit verbreitet war und zeitlich vom Arenig bis zum Ashgill bestand. Die Nachweise der Cyclopygidae sowohl in Europa als auch in Kasachstan und China spiegeln die räumlich große Verbreitung wider. Aber auch andere der nachgewiesenen Formen haben diese Verbreitung und fügen sich gut in die Gesamtfaua ein, insbesondere *Corrugatagnostus* und *Selenopeltis* (BRUTON 2008: Abb. 4).

Den größten Anteil an den Cyclopygidae nimmt die Art *Priscyclopyge binodosa* ein, die im Unteren Llanvirn in unterschiedlichen Faziesbereichen sowohl am Rande von Avalonia in der Herscheid-Gruppe des Ebbe-Sattels, in der belgischen Huy Formation und der nordenglischen Skiddaw Group als auch in Perunica in der Prager Mulde und in Armorica im Massif Armoricain nachgewiesen wurde (s. Abb. 7).



**Abb. 7:** Paläogeographische Rekonstruktion zur Zeit des Mittleren Ordoviziums. Kontinente und Kleinkontinente mit Verbreitung von *Priscyclopyge binodosa* und Lage des Ebbe-Sattels (nach OWENS & SERVAIS 2007, verändert).

Nach KOCH 1999a lässt sich der ehemalige Lebensraum zur Zeit des Unteren Llanvirn im Ebbe-Sattel als eine Schwarzschiefer-Fazies deuten, ein epipelagischer Meeresbereich mit einer Wassertiefe von mindestens 200 m, in dem freischwebende Graptolithen und Nanno-Plankton (Acritarchen und Chitinozoen) sowie als aktive Schwimmer großäugige Trilobiten (Cyclopygidae) und Phyllocariden (*Caryocaris*) auftraten, während Ostrakoden und Agnostiden (*Corrugatagnostus*) im Bereich flutender Algen, auf denen sie teilweise festsitzend trieben, ihren Lebensraum hatten. Auf dem Meeresboden kamen im Schlamm kriechende augenlose Trilobiten (*Placoparia*, Dionididae und Raphiophoridae) sowie sessile Organismen (Brachiopoden, Conularien) vor. Das feinkörnige Sediment wurde von grabenden Organismen bewohnt. Kotpillen und Kotpillenanhäufungen noch unbekannter Organismen (möglicherweise Gastropoden oder andere unbestimmte Mollusken) sind insbesondere in der Kiesbert-Tonschiefer-Formation massenhaft anzutreffen (EISERHARDT & KOCH & EISERHARDT 2001, SCHALLREUTER 2003). Die Erhaltung der Ostrakoden in Juxtaposition (Schmetterlingsstellung) deutet SCHALLREUTER (1996: 64) als Indiz für eine ausgesprochen ruhige Sedimentation.



**Abb. 8:** Die Fauna des Unteren Ordoviziums von Kiesbert (Lebensbildrekonstruktion). – a. Kotpillenschnur *Tomaculum*. b. Fraßspur *Chondrites*. c. Brachiopoden. d. Conularie. e.-k. Trilobiten: e. *Nobillasaphus*. f. *Dionide*. g. *Eoharpes*. h. *Selenopeltis*. i. *Corrugatagnostus*. k. Cyclopygidae. m. Ostrakoden (Muschelkrebse). n. Phyllocaride (Krebs). o. Graptolithenkolonie (aus KOCH 1998).

## Dank

Wir danken Dr. A. Hendricks, LWL-Museum für Naturkunde Münster, für die Ausleihe von Funden aus der Grabungskampagne, M. Basse, Bochum, Dr. E. Gröning, Clausthal-Zellerfeld, und Dr. M. Reich, Göttingen, für Hinweise zur Aufbewahrung älterer Belegstücke, Dr. R. Schallreuter, Greifswald, für die Bereitstellung schwer zugänglicher Literatur, sowie Prof. Dr. C. Brauckmann, Clausthal-Zellerfeld, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

## Literatur

- BARRANDE, J. (1846): Notice préliminaire sur le système Silurien et les trilobites de Bohême. – vi + 97 S.; Leipzig.
- BASSE, M. (2009): Catalogus typorum trilobitorum Germaniae: I. Trilobites Cambri, Ordovici et Silurici, saxa erratica inclusa. – In: RIEGRAF, W. (Hrsg.): Fossilium Catalogus I: Animalia **147**: 1-134; Leiden (Backhuys Publishers).
- BEYER, K. (1941): Das Auftreten von *Tomaculum problematicum* GROOM im Ebbe-Sattel und die Bedeutung der Kotpillen-Schnur für die Gliederung des sauerländischen Ordoviciums. – Jahrbuch der Reichsstelle für Bodenforschung **61**: 198-221, Abb. 1-6; Berlin.
- BRUTON, D. L. (1968): A revision of the Odontopleuridae (Trilobita) from the Palaeozoic of Bohemia. – Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I. Matematisk-Naturvetenskapelig Klasse (N. Ser.) **25**: 1-73; Oslo.
- BRUTON, D. L. (2008): A systematic revision of *Selenopeltis* (Trilobita: Odontopleuridae) with description of new material from the Ordovician Anti Atlas region, Morocco. – Paläontologische Zeitschrift **82/1**: 1-16, Abb. 1-5; Stuttgart.
- BRUTON, D. L. & HENRY, J.-L. (1978): *Selenopeltis* (Trilobita) from Brittany and its distribution in the Ordovician. – Géobios **11**(6): 893-904, Abb. 1-2, Taf. 1-3; Lyon.
- BURMEISTER, C. (1843): Die Organisation der Trilobiten, aus ihren lebenden Verwandten entwickelt; nebst einer systematischen Übersicht aller seither beschriebenen Arten. – 1-147, Taf. 1-6; Berlin.
- CLARKSON, E., LEVI-SETTI, R. & HORVATH, G. (2006): The eyes of trilobites: The oldest preserved visual system. – Arthropod Structure & Development **35**: 247-259, Fig. 1-6; Amsterdam.
- DEAN, W. T. (1966): The Lower Ordovician stratigraphy and trilobites of the Landeyran Valley and the neighbouring district of the Montagne Noire, south-western France. – Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology Series **12** (6): 245-253; London.
- EBACH, M. C. & McNAMARA, K. J. (2002): A systematic revision of the family Harpetidae (Trilobita). – Records of the Western Australian Museum **21**: 235-267, Abb. 1-15; Perth (Australia).
- EISERHARDT, K.-H. & KOCH, L. & EISERHARDT, W.-L. (2001): Revision des Ichnotaxon *Tomaculum* GROOM, 1902. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **221**(3): 325-458, Abb. 1-8, Diagramme 1-2, Tab. 1; Stuttgart.
- EISERHARDT, K.-H. & KOCH, L. & MALETZ, J. (2001): Nördliches Rheinisches Schiefergebirge. – In: Stratigraphische Kommission Deutschlands (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland II: Ordovizium, Kambrium, Vendium, Riphäikum, Teil II. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg **235**: 90-108, Abb. 11-14; Stuttgart.
- EKSTRÖM, G. (1937): Upper Didymograptus Shale in Scania. – Sveriges geologiska Undersökning, Serie C **403**: 1-53; Uppsala.
- FATKA, O. & PEK, I. (1999): Ordovician agnostid trilobites of the Prague Basin (Barrandian area, Czech Republic). – Acta Universitatis Carolinae – Geologica **43** (1/2): 381-384; Praha.
- FORTEY, R. A. (1975): The Ordovician trilobites of Spitsbergen, II. Asaphidae, Nileidae, Raphiophoridae and Telephinidae of the Valhallfonna Formation. – Norsk Polarinstitut Skrifter **162**: 1-125, Abb. 1-41; Oslo.
- FORTEY, R. A. (1980): The Ordovician trilobites of Spitsbergen. III. Remaining trilobites of the Valhallfonna Formation. – Norsk Polarinstitut Skrifter **171**: 1-113, Abb. 1-7, Taf. 1-25; Oslo.
- FORTEY, R. A. & HARPER, D. A. T. & INGHAM, J. K. & OWEN, A. W. & RUSHTON, A. W. (1995): A revision of Ordovician series and stages from the historical type area. – Geological Magazine **132**(1): 15-30, Abb. 1, Tab. 1; Cambridge.
- FORTEY, R. A. & OWENS, R. M. (1987): The Arenig Series in South Wales (with a preliminary note on the chordates by R.P.S. JEFFERIES). – Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology Series **41** (3): 69-307, Abb. 1-146; London.

- FORTEY, R.A. & OWENS, R.M. & RUSHTON, A.W.A. (1989): The paleogeographic position of the Lake District in the early Ordovician. – *Geological Magazine* **126** (1): 9-17, Fig. 1-2; Cambridge.
- GRABERT, H. (1998): Abriß der Geologie von Nordrhein-Westfalen. – 351 S., Abb.1-204; Stuttgart (Schweizerbart).
- HAMMANN, W. & RABANO, I. (1987): Morphologie und Lebensweise der Gattung *Selenopeltis* (Trilobita) und ihre Vorkommen im Ordovizium von Spanien. – *Senckenbergiana lethaea* **68**(1/4): 91-137, Abb. 1-11, Taf. 1-3; Frankfurt a. M.
- HAVLIČEK, V. & VANĚK, J. (1966): The biostratigraphy of the Ordovician of Bohemia. – *Sborník geologických věd, paleontology* **8**: 7-70, Abb. 1-7, Taf. 1-16; Praha.
- HOWELL, B. F. (1935): Cambrian and Ordovician trilobites from Hérault, southern France. – *Journal of Paleontology* **9**(3): 222-238, Taf.22-23; Menasha.
- HAWLE, I. & CORDA, A. C. J. C. (1847): Prodröm einer Monographie der böhmischen Trilobiten. – *Abhandlungen der Königlichen Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften* **5**: 121-292, Taf. 1-7; Prag.
- HORNÝ, R. & BASTL, F. (1970): Type specimens of fossils in the National Museum. Prague. Volume 1, Trilobita. – 354 S., Museum of Natural History; Prague.
- HUGHES, C. P. (1969): The Ordovician trilobite faunas of the Builth-Llandrindod Inlier, Central Wales, Part I – *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology Series* **18**(3): 39-103, Taf. 1-14, Fig. 1-6; London.
- JAEKEL, O. (1909): Über die Agnostiden. – *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* **61**: 380-401, Abb.1-23; Berlin.
- JELL, P. A. & ADRAIN, J. M. (2003): Available generic names for trilobites. – *Memoirs of the Queensland Museum* **48** (2): 331-553; Brisbane (Australia).
- JENTSCH, S. & STEIN, V. (1961): Neue Fossilfunde im Ordovizium des Ebbe-Sattels. – *Paläontologische Zeitschrift* **35**: 200-208, Abb. 1-3, Taf. 15; Stuttgart.
- KENNEDY, R. J. (1988): Ordovician (Llanvirn) trilobites from SW Wales. – *Palaeontological Society (Monogr.)* **576**: 1-55, Taf. 1-14; London.
- KLOUČEK, C. (1916): O vrstvách D-d<sub>1y</sub>, jich trilobitech a nalezištích. – *Rozpravy České Akademie Věd* **25** (2): 1-21, Taf. 1; Praha.
- KOBAYASHI, T. (1939): On the Agnostids (Part I). – *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Section II*, **5**(5): 69-198; Tokyo.
- KOCH, L. (1995): Das Prädevon des Ebbe-Sattels. – in: WEIDERT, W. K. (Hrsg.): *Klassische Fundstellen der Paläontologie* **3**: 15-26 u. 255, 21 Abb.; Korb (Goldschneck).
- KOCH, L. (1997): Trilobiten aus dem sauerländischen und bergischen Ordovizium. – *Fossilien* **14** (4): 248-253, Abb. 1-8; Korb.
- KOCH, L. (1998): Die ältesten Fossilien Westfalens. – In: *Heimatbund Märkischer Kreis (Hrsg.): Herscheid. Beiträge zur Heimat- und Landeskunde*: 26-31, 5 unnum. Abb.; Herscheid.
- KOCH, L. (1999a): Die Familie Cyclopygidae (Trilobita) im Ordovizium des Ebbe- und Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **213**(3): 375-431, Abb. 1-15, Tab. 1-3; Stuttgart.
- KOCH, L. (1999b): *Corrugatagnostus* (Metagnostidae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – *Geologica et Palaeontologica* **33**: 9-19, Taf. 1-2; Marburg.
- KOCH, L. (2010): The trilobite fauna from the Ordovician of the Ebbe Anticline (Rhenish Massiv). – *Geotop 2010. Geosites for the Public. Paleontology and Conservation of Geosites*. – *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **66**: 64-65, Abb. 1-3; Hannover.
- KOCH, L. & BRAUCKMANN, C. (1998): Phyllocariden (Crustacea) aus dem Unteren Llanvirn (Ordovizium) des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* **1998** (1): 55-64, Abb. 1-3; Stuttgart.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1994): *Waldminia spinigera* n. g., n. sp., ein neuer Trilobit aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, naturwissenschaftliche Mitteilungen* **28**: 67-74, Abb. 1-3; Dortmund.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1995a): Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). Teil 1. – *Geologie und Paläontologie in Westfalen* **39**: 15-55, Abb. 1-11, Tab. 1-2, Taf. 1-4; Münster.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1995b): Neue Trilobiten- und Graptolithen-Funde aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel). – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, naturwissenschaftliche Mitteilungen* **29**: 7-19, Abb. 1-4, Tab. 1-2; Dortmund.

- KOCH, L. & LEMKE, U. (1996): Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). Teil 2. – Geologie und Paläontologie in Westfalen **42**: 27-59, Abb. 1-6, Tab. 1-3, Taf. 1-4; Münster.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1997): *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., ein neuer Trilobit aus dem Unteren Llanvirn (Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1997** (5): 297-307, Abb. 1-4; Stuttgart.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1998a): Die Gattungen *Girvanopyge* KOBAYASHI 1960 und *Waldminia* KOCH & LEMKE 1994 (Remopleurididae, Trilobita) im Unteren Llanvirn (Ordovizium) des Ebbe-Sattels und des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1998** (8): 494-512, Abb. 1-6, Tab. 1; Stuttgart.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (1998b): *Dionide* BARRANDE 1847 und *Dionidella* PRANTL & PRIBYL, A. 1949 (Dionididae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1998** (10): 613-625, Abb.1-4; Stuttgart.
- KOCH, L. & LEMKE, U. (2000): Seltene Trilobiten-Arten aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **2000** (10): 513-544, Abb. 1-10; Stuttgart.
- KOCH, L. & LEMKE, U. & BRAUCKMANN, C. (1990): Vom Ordovizium bis zum Devon: Die fossile Welt des Ebbe-Gebirges. – 198 S., Abb.1-88, Taf. 1-26, Farb-Taf. 1-8; Hagen (v.d.Linnepe).
- KOCH, L. & SCHÖLLMANN, L. & LEMKE, U. (2011): Ausgrabungen in den ältesten Gesteinen Westfalens. Trilobiten aus Herscheid-Kiesbert (Ordovizium, Märkischer Kreis, Regierungsbezirk Arnsberg). – Archäologie in Westfalen-Lippe 2010; Münster.
- KÖHLER, S. (1994): Ein Trilobiten-Aufschluß aus dem Ordovizium Böhmens. – Fossilien **11**: 298-301, 6 unnum. Abb.; Korb.
- KOLOBOVA, I. M. (1981): *Granulatagnostus* - [Eine neue Trilobiten-Gattung aus dem Ordovizium Kasachstans]. – Ezhegodnik Vsesoyuznogo Paleontologicheskogo Obshchestva **24**: 257-260, Abb.1; Leningrad [russisch].
- MALETZ, J. (1995): The Middle Ordovician (Llanvirn) graptolite succession of the Albjåra core (Scania, Sweden) and its implication for a revised biozonation. – Zeitschrift für geologische Wissenschaften **23** (3), 249-259, Abb. 1-2; Berlin.
- MALETZ, J. (1998): Das Ordovizium von Rügen und seine paläogeographische Stellung aufgrund der Graptolithenfaunen. – Habilitationsschrift, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald: 1-185, Abb. 1-53; Greifswald.
- MALETZ, J. (2000): Review of the Ordovician biostratigraphy of the Herscheid Schichten (Rheinisches Schiefergebirge, Germany). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **218** (1/2): 45-60, Abb. 1-2; Stuttgart.
- MALETZ, J. & SERVAIS, T. (1993): Acritarchs and graptolites from the Early Llanvirn (Ordovician) of the Herscheider Schichten (Rheinisches Schiefergebirge, Germany). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **190**: 125-142, Abb. 1-7, Tab. 1; Stuttgart.
- MORRIS, S. F. (1988): A review of British trilobites, including a synoptic revision of Salters Monograph. – Monograph of the Palaeontographical Society: 1-316; London.
- MURCHISON, R. I. (1859): Siluria. The history of the oldest known rocks containing organic remains, with a brief description of gold over the earth **3**: i-xx und 1-592, Taf. 1-41; London.
- NICHOLSON, H. A. (1869): On some species of graptolites. – Annales and Magazine of natural History **4**(4): 231-242, Taf. 11; London.
- NIELSEN, A.T. (1997): A review of Ordovician agnostid genera (Trilobita). – Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences **87** (für 1996): 463-501, Abb. 1-32; Edinburgh.
- NIELSEN, A.T. (1999): A Catalogue of Ordovician Agnostid Trilobites. – Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, Rapport **1999/24**: 1-199, Copenhagen.
- OWENS, R. M. & SERVAIS, T. (2007): The Ordovician of the Condroz Inlier, Belgium: Trilobites from the southeastern margin of Avalonia. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology **245**: 272-294, 1-7; Amsterdam.
- PEK, I. (1969): *Corrugatagnostus refragor* sp. n. (Trilobita) from the Llanvirnian of the Barrandian region – Věstník Ústředního ústavu geolického **44**: 383-384, Taf. 1; Praha.
- PEK, I. (1977): Agnostid trilobites of the Central Bohemian Ordovician. – Sborník geologických věd, paleontology **19**: 7-44, Abb. 1-11, Taf. 1-12; Praha.
- PEK, I. & VANĚK, J. (1989): Index of Bohemian trilobites. – Krajské vlastivědné Muzeum: 1-68; Olomouc.

- PILLET, J. (1988): Quelques Trilobites rares de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire. – Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle **124**: 89-99, Taf. 1-2; Toulouse.
- PRANTL, F. & PŘIBYL, A. (1949): A study of the superfamily Odontopleuracea nov. superfam. (trilobites). – Rozprawy Státního Geologického Ústavu Československe **12**: 1-221, Taf. 1-11; Praha.
- PRANTL, F. & PŘIBYL, A. (1954): On the bohemian representatives of the family Harpedidae (HAWLE & CORDA), Trilobitae. – Rozpravy Ústředního Ústavu geologického **18**: 1-170, Taf.1-10, Fig.1-2; Praha.
- PŘIBYL, A. & VANĚK, J. (1966): Zur Kenntnis der Odontopleuridae-Trilobiten aus dem böhmischen Altpaläozoikum. – Acta Universitatis Carolinae – Geologica **4**: 289-304; Praha.
- PŘIBYL, A. & VANĚK, J. (1973): Einige Bemerkungen zu den Vertretern von *Selenopeltis* HAWLE et CORDA, 1847. – Časopis pro Mineralogii a Geologii **18**: 63-70; Praha.
- PŘIBYL, A. & VANĚK, J. (1976): Palaeoecology of Berounian trilobites from the Barrandian area. – Rozpravy Československé Akademie Věd **86**: 1-40; Praha.
- PŘIBYL, A. & VANĚK, J. (1981): Preliminary report on some trilobites of the family Harpetidae Hawle & Corda. – Časopis pro mineralogii a geologii **26**: 187-193, Abb. 1-3, Taf. 1-2; Praha.
- PRICE, D. (1980): The Ordovician trilobite fauna of the Shoeshook Limestone Formation South Wales. – Palaeontology **23** (4): 839-887, Taf. 107-114; London.
- PROKOP, R. (1989): Zkamenělý svět. – 275 S. ed. Kotva, Práce; Praha.
- RABANO, I. (1989): Trilobites del Ordovícico Medio del sector meridional de la zona Centroibérica española. – Publicaciones especiales del boletín geológico y minero I-XII, 1-233, Abb.1-18, Tab. 1-21, Taf. 1-42; Madrid.
- RAMSKÖLD, L. (1991): Pattern and process in the evolution of the Odontopleuridae (Trilobita). The Selenopeltinae and Ceratocephalinae. – Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences **82**: 143-181; Edinburgh.
- RAYMOND, P. E. (1905): Note on the names *Amphion*, *Harpina* and *Platymetopus*. – American Journal of Science **4** (19): 377-378; New Haven.
- RAYMOND, P. E. (1913): Some changes in the names of genera of trilobites. – The Ottawa Naturalist **26**(11): 137-142; Ottawa.
- RICHTER, R. & RICHTER, E. (1937): Die Herscheider Schiefer, ein zweites Vorkommen von Ordovizium im Rheinischen Schiefergebirge, und ihre Beziehungen zu den wiedergefundenen *Dayia*-Schichten. – Senckenbergiana lethaea **19**: 289-313, Abb. 1-4; Frankfurt a. M.
- RICHTER, R. & RICHTER, E. (1954): Die Trilobiten des Ebbe-Sattels und zu vergleichende Arten (Ordovizium, Gotlandium/Devon). – Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung **488**: 1-76, Abb. 1-12, Taf. 1-6; Frankfurt a. M.
- RIEGRAF, W. & NIEMEYER, J. (1996): Agglutinierte Foraminiferen aus Graptolithen-Schwarzschiefern des Llanvirnium (Ordovizium) von Plettenberg im Sauerland (Nordrhein-Westfalen, NW-Deutschland). – Paläontologische Zeitschrift **70** (1/2): 19-36, Abb. 1-73; Stuttgart.
- ROMANO, M. & HENRY, J. L. (1982): The trilobite genus *Eoharpes* from the Ordovician of Brittany and Portugal. – Palaeontology **25** (3): 623-633, Abb. 1-2, Taf. 63; London.
- ROUAULT, M. (1847): Extrait du mémoire sur les trilobites du département d'Ille-et-Vilaine. – Bulletin de la Société Géologique de France **4**: 309-328; Paris.
- SALTER, J. W. (1859): siehe MURCHISON, R. I. (1859).
- SALTER, J. W. (1864): Figures and descriptions illustrative of British organic remains. – Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom **11**: 1-54, Taf. 1-10; London.
- SAMUELSSON, J. & GERDES, A. & KOCH, L. & SERVAIS, T. & VERNIERS, J. (2002): Chitinozoa and Nd isotope stratigraphy of the Ordovician rocks in the Ebbe Anticline, NW Germany. – in: WINCHESTER, J. A. & PHARAOH, T. C. & VERNIERS, J.: Palaeozoic Amalgamation of Central Europe. – Geological Society, London, Special Publication **201**: 115-131, Abb. 1-6, Taf. 1; London.
- SCHALLREUTER, R. (1996): Die ersten ordovizischen Ostrakoden aus Westfalen. – Geologie und Paläontologie in Westfalen **42**: 61-71, Abb. 1, Taf. 1-2; Münster.
- SCHALLREUTER, R. (1999): Weitere Mikrofossilien aus dem Ostrakodenkalk (Silur) der Lindener Mark bei Gießen (Hessen). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1999** (12): 713-724, Abb. 1-4; Stuttgart.
- SCHALLREUTER, R. & KOCH, L. (1999): Ostrakoden aus dem Unteren Llanvirn (Ordoviz) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1999** (8): 477-489, Abb. 1-4, Tab. 1; Stuttgart.
- SERVAIS, T., DŽIK, J., FATKA, O., HEUSE, T., VECOLI, M. & VERNIERS, J. (2008): Ordovizium. – in: McCANN, T. (Hrsg.): The Geology of Central Europe **1**: 203-248; London (Geological Society).

- SERVAIS, T. & SINTUBIN, M. (2009): Avalonia, Armorica, Perunica: terranes, microcontinents, microplates or palaeobiogeographical provinces? – Geological Society, London, Special Publications **325**: 103-115, Abb. 1-2; London.
- SHERGOLD, J. H., LAURIE, J. R. & SUN XIAOWEN (1990): Classification and review of the trilobite order Agnostida Salter, 1864: an Australian perspective. – Bulletin of the Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, Australia **296**: 1-93, Taf. 1-19; Canberra.
- SIEGFRIED, P. (1969): Trilobiten aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels im Rheinischen Schiefergebirge. – Paläontologische Zeitschrift **43** (3/4): 148-168, Abb. 1-5, Taf. 17-19; Stuttgart.
- ŠNAJDR, M. (1981): On some rare Bohemian Trinucleina (Trilobita). – Věstník Ústředního ústavu geologického **56** (5): 279-285, Abb. 1-2, Taf. 1-4; Praha.
- ŠNAJDR, M. (1984): Bohemian Ordovician Odontopleuridae (Trilobita). – Sborník Geologických věd Paleontologie **26**: 47-82, Abb. 1-11, Tab. 1, Taf. 1-12; Praha.
- ŠNAJDR, M. (1990): Bohemian Trilobites. – 265 S.; Praha (Geological Survey).
- TÖRNQUIST, S. L. (1911): Graptolitologiska bidrag, 3-7. – Geologiska Föreningen förhandlingar **33**: 421-438; Stockholm.
- VANĚK, J. (1995): New deeper-water trilobites in Ordovician of the Prag Basin (Czech Republic). – Palaeontologia Bohemica **1** (1): 1-12, Fig.1-2, Taf. 1-2; Praha.
- VANĚK, J. (1999): Ordovician in the easternmost part of the Prague Basin (Úvaly and Brandýs areas) and its comparison with the Rokycany area (westernmost part of the basin). – Palaeontologia Bohemica **5** (2): 5-20, Abb. 1-2, Taf. 1-4; Praha.
- VANĚK, J. & VALÍČEK, J. (2001): New Index of the genera, subgenera and species of the Barrandian trilobites. – Palaeontologia Bohemica **7** (1): 1-49, Tab. 1; Praha.
- WHITTARD, W. F. (1961): The Ordovician trilobites of the Shelve inlier, West Shropshire. Part VI. – Palaeontological Society Monographs **115**: 197-228, Abb. 1-8, Taf. 16-33; London.
- WHITTINGTON, H. B. (1949): Redescription of the trilobite *Eoharpes* RAYMOND 1905. – Quarterly Journal of the Geological Society **104** (2) für 1948: 221-228, Taf. 11-12; London.
- WHITTINGTON, H. B. (1992): Fossils Illustrated. Vol. 2. Trilobites. – i-xi und 1-145; Woodbridge, England (Boydell Press).

## Appendix

### Trilobiten-Funde aus der Kiesbert-Tonschiefer-Formation (Unteres Llanvirn) von Kiesbert (Ebbe-Sattel) – Stand: März 2011.

| Lfd. Nr. | Fund-Datum | Fund  | Aufbewahrung   | Sammlungs-Nr.    | Publiziert in:   |
|----------|------------|---|--|------------------|--|
| 1        | 1937       | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.                        | Museum für Naturkunde<br>der Humboldt-Universität<br>Berlin  | MB.T.2075        | RICHTER & RICHTER 1954<br>KOCH 1999a   |
| 2        | 1961       | <i>Waldminia<br/>spinigera</i><br>KOCH & LEMKE<br>1994    | Geowissenschaftliches<br>Museum der<br>Universität Göttingen | IMGP<br>Gö 509-1 | JENTSCH & STEIN 1961<br>KOCH & LEMKE 1994*<br>KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH & LEMKE 1998a<br>JELL & ADRIAN 2003<br>BASSE 2009 |
| 3        | 05.1963    | <i>Cyclopyge</i> cf.<br><i>umbonata</i><br>(ANGELIN 1854) | Aufbewahrung<br>unbekannt                                    | –                | Lüdenscheider Nachrichten<br>28.05.1963<br>KOCH & LEMKE 1995<br>KOCH 1999a   |

|    |                              |   |  |  |  |
|----|------------------------------|---|--|--|--|
| 4  | 01.06.<br>1980               | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.  | Priv.-Slg. Brauckmann,<br>Clausthal-Zellerfeld               | B.OT.1                                   | KOCH & LEMKE 1995<br>KOCH 1999a  |
| 5  | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Pricyclopyge<br/>binodosa</i><br>(SALTER 1859)                               | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-1<br>(coll. Lemke) | KOCH & LEMKE &<br>BRAUCKMANN 1990<br>KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH 1999a  |
| 6  | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Pricyclopyge<br/>binodosa</i><br>(SALTER 1859)                               | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-2<br>(coll. Lemke) | KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH 1999a   |
| 7  | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Ellipsotaphrus<br/>monophthalmus</i><br>(KLOUČEK 1916)                       | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-3<br>(coll. Lemke) | KOCH, LEMKE &<br>BRAUCKMANN 1990<br>KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH 1999a   |
| 8  | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Eoharpes primus<br/>herscheidensis</i><br>KOCH & LEMKE<br>1995               | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-4<br>(coll. Lemke) | KOCH, LEMKE &<br>BRAUCKMANN 1990<br>KOCH & LEMKE 1995a*<br>KOCH & LEMKE 2000<br>EBACH &<br>McNAMARA 2002<br>BASSE 2009<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |
| 9  | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Dionide jubata</i><br>RAYMOND 1925   | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-5<br>(coll. Lemke) | KOCH, LEMKE &<br>BRAUCKMANN 1990<br>KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH & LEMKE 1998b   |
| 10 | Zwischen<br>1980 und<br>1983 | <i>Selenopeltis (S.)<br/>macrophthalma<br/>ebbensis</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1995 | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-32Lla-6<br>(coll. Lemke) | KOCH & LEMKE 1995a *<br>KOCH & LEMKE 2000<br>BASSE 2009<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit)  |
| 11 | 07.08.<br>1994               | <i>Dionide?</i> sp.   | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081- T1<br>(coll. Koch)      | KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH & LEMKE 1998b   |
| 12 | 01.09.<br>1994               | <i>Waldminia<br/>spinigera</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1994                          | Museum der Universität<br>Göttingen                          | IMGP Gö<br>1081-T2<br>(coll. Koch)       | KOCH & LEMKE 1995a<br>KOCH & LEMKE 1998a   |
| 13 | 12.11.<br>1994               | <i>Psilacella cf.<br/>doveri</i><br>(ETHERIDGE<br>1876)                         | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T3<br>(coll. Koch)       | KOCH & LEMKE 1995b<br>KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999a  |
| 14 | 04.12.<br>1994               | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.  | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T4<br>(coll. Koch)       | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999a  |

|    |                |  |  |                                     |  |
|----|----------------|--|--|-------------------------------------|--|
| 15 | 05.01.<br>1995 | <i>Selenopeltis</i> (S.)<br>sp.                                | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T5<br>(coll. Koch)  | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 2000         |
| 16 | 23.02.<br>1995 | <i>Corrugatagnostus<br/>refragor</i> PEK<br>1969               | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T6<br>(coll. Koch)  | KOCH & LEMKE 1995b<br>KOCH 1999b               |
| 17 | 20.07.<br>1995 | <i>Placoparia</i> (P.) sp.                                     | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T7<br>(coll. Koch)  | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 2000         |
| 18 | 21.07.<br>1995 | <i>Dionide jubata</i><br>RAYMOND 1925                          | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T8<br>(coll. Koch)  | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 1998b        |
| 19 | 23.09.<br>1995 | <i>Ellipsotaphrus<br/>monophthalmus</i><br>(KLOUČEK 1916)      | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T9<br>(coll. Koch)  | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999a                |
| 20 | 27.09.<br>1995 | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.                             | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T10<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999A                |
| 21 | 01.10.<br>1995 | <i>Girvanopyge</i> sp.<br>non Lichidae gen.<br>et sp. indet.   | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T11<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 1998a        |
| 22 | 09.10.<br>1995 | <i>Nobiliasaphus?</i><br>sp.                                   | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T12<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 2000         |
| 23 | 15.10.<br>1995 | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.                             | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T13<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999A                |
| 24 | 26.12.<br>1995 | <i>Waldminia<br/>spinigera</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1994         | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T14<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1998a                             |
| 25 | 02.01.<br>1996 | <i>Eoharpes</i> sp.  | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T15<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 2000         |
| 26 | 02.01.<br>1996 | <i>Eoharpes</i> sp.  | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T16<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH & LEMKE 2000         |
| 27 | 03.01.<br>1996 | <i>Microparia</i><br>( <i>Microparia</i> ) sp.                 | Geowissenschaftliches<br>Museum der Universität<br>Göttingen | IMGP Gö<br>1081-T17<br>(coll. Koch) | KOCH & LEMKE 1996<br>KOCH 1999a                |
| 28 | 27.03.<br>1996 | <i>Corrugatagnostus<br/>magnodosus</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1997 | LWL-Museum<br>für Naturkunde                                 | P48405 (coll.<br>Koch-T18)          | KOCH & LEMKE 1997*<br>KOCH 1999b<br>BASSE 2009 |

|    |                |  |   |                            |  |
|----|----------------|--|---|----------------------------|--|
| 29 | 02.06.<br>1996 | <i>Girvanopyge</i> sp.   | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48411 (coll.<br>Koch-T19) | KOCH & LEMKE 1998A   |
| 30 | 20.08.<br>1996 | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.                                   | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48414 (coll.<br>Koch-T20) | KOCH 1999a   |
| 31 | 24.08.<br>1996 | Cyclopygidae<br>gen. et sp. indet.                                   | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48415 (coll.<br>Koch-T21) | KOCH 1999a   |
| 32 | 26.12.<br>1996 | <i>Corrugatagnostus</i><br>cf. <i>refragor</i><br>(SALTER 1846)      | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48419 (coll.<br>Koch-T22) | KOCH 1999b<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |
| 33 | 12.03.<br>1997 | <i>Dionide</i> sp.   | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48417 (coll.<br>Koch-T23) | KOCH & LEMKE 1998B   |
| 34 | 16.03.<br>1997 | <i>Waldminia</i><br><i>spinigera</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1994         | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48416 (coll.<br>Koch-T24) | KOCH & LEMKE 1998a   |
| 35 | 11.05.<br>1997 | <i>Waldminia</i><br><i>spinigera</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1994         | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48413 (coll.<br>Koch-T25) | KOCH & LEMKE 1998a   |
| 36 | 22.05.<br>1997 | <i>Corrugatagnostus</i><br><i>magnodosus</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1997 | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48409 (coll.<br>Koch-T26) | KOCH 1999b   |
| 37 | 07.06.<br>1997 | <i>Waldminia</i><br><i>spinigera</i>                                 | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48410 (coll.<br>Koch-T27) | KOCH & LEMKE 1998a<br>LEMKE 1994                                 |
| 38 | 07.09.<br>1997 | <i>Cyclopyge</i><br><i>bohémica</i><br>MAREK 1961                    | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48412 (coll.<br>Koch-T28) | KOCH 1999a   |
| 39 | 21.09.<br>1997 | <i>Waldminia</i><br><i>spinigera</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1994         | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48418 (coll.<br>Koch-T29) | KOCH & LEMKE 1998a   |
| 40 | 23.09.<br>1997 | <i>Dionidella</i><br><i>siegfriedi</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1998       | LWL-Museum<br>für Naturkunde<br>Münster | P48406 (coll.<br>Koch-T30) | KOCH & LEMKE 1998B*<br>OWENS & SERVAIS 2007<br>BASSE 2009        |
| 41 | 21.11.<br>1997 | <i>Pricyclopyge</i><br><i>binodosa</i><br>(SALTER 1859)              | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48407 (coll.<br>Koch-T31) | KOCH 1999a<br>OWENS & SERVAIS 2007                               |
| 42 | 05.01.<br>1997 | Asaphida indet.  | LWL-Museum<br>für Naturkunde            | P48408 (coll.<br>Koch-T32) | -  |

|    |                |   |                              |                        |  |
|----|----------------|---|------------------------------|------------------------|--|
| 43 | 28.06.<br>2005 | <i>Corrugatagnostus</i><br><i>cf. refragor</i><br>PEK 1969              | Priv.-Slg. Koch              | coll. Koch<br>UT.K.T33 | KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit)                                     |
| 44 | 31.08.<br>2010 | <i>Selenopeltis</i><br><i>macrophthalma</i><br>(KLOUČEK 1916)           | LWL-Museum<br>für Naturkunde | P58681                 | KOCH, SCHÖLLMANN &<br>LEMKE 2011<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |
| 45 | 13.09.<br>2010 | <i>Pricyclopyge</i><br><i>binodosa</i><br>(SALTER 1859)                 | LWL-Museum<br>für Naturkunde | P58678                 | KOCH, SCHÖLLMANN &<br>LEMKE 2011<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |
| 46 | 14.09.<br>2010 | <i>Eoharpes primus</i><br><i>herscheidensis</i><br>KOCH &<br>LEMKE 1995 | LWL-Museum<br>für Naturkunde | P58679                 | KOCH, SCHÖLLMANN &<br>LEMKE 2011<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |
| 47 | 23.09.<br>2010 | Raphiophorinae<br>gen. et sp. indet.                                    | LWL-Museum<br>für Naturkunde | P58683                 | KOCH, SCHÖLLMANN &<br>LEMKE 2011<br>KOCH, LEMKE &<br>SCHÖLLMANN 2011<br>(diese Arbeit) |

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologie und Paläontologie in Westfalen](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Koch Lutz, Lemke Ulrich, Schöllmann Lothar

Artikel/Article: [Neue Trilobiten-Funde aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels \(Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland\) 5-30](#)