

Corrugatagnostus magnodosus n. sp., ein neuer Trilobit
aus dem Unteren Llanvirn (Ordovizium) von Kiesbert
(Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge)

Corrugatagnostus magnodosus n. sp., a new trilobite
from the Lower Llanvirnian (Ordovician) of Kiesbert
(Ebbe anticline, Rhenish massif)

Von Lutz Koch, Ennepetal, und Ulrich Lemke, Wetter (Ruhr)

Mit 4 Abbildungen im Text

KOCH, L. & LEMKE, U. (1997): *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., ein neuer Trilobit aus dem Unteren Llanvirn (Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). [*Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., a new trilobite from the Lower Llanvirnian of Kiesbert (Ebbe anticline, Rhenish massif)]. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1997 (5): 297-307; Stuttgart.

Abstract: From the "Lower Tonschiefer" (*Didymograptus artus* Biozone) of Kiesbert, *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp. is described. The rather completely preserved specimen covered with reticulate patterns of scrobiculae, shows a truncated glabella with an extremely large tubercle, a short rhachis as well as relatively long posterolateral spines.

Zusammenfassung: Aus dem Unteren Tonschiefer (*Didymograptus artus* Zone) von Kiesbert wird ein Trilobiten-Rest beschrieben und abgebildet. Der annähernd komplett erhaltene Panzer der neuen Art *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp. besitzt folgende Merkmale: Eine vorn abgestutzte Glabella, besetzt mit einem extrem großen Tuberkel, gerundet zellenförmige Scrobiculae auf den Wangen- und Pleural-Feldern, eine sehr kurze Rhachis sowie relativ lange posterolaterale Stacheln.

Einleitung

Intensive Grabungsaktivitäten des ersten Autors dieser Arbeit ließen in den letzten zwei Jahren den Aufschluß am Hangweg bei Kiesbert zur reichhaltigsten Trilobiten-Lokalität im Ordovizium des Ebbe-Sattels und damit im gesamten rechtsrheinischen Schiefergebirge werden. Seit der letzten Mitteilung über die dortigen Trilobiten-Vorkommen (KOCH & LEMKE 1996) konnten weitere Exemplare geborgen werden, womit sich die Gesamtzahl der Trilobiten-Reste auf 31 erhöht. Die Funde verteilen sich auf die folgenden Familien und Gattungen (Anzahl der Fundstücke in Klammern):

- Metagnostidae (2): *Corrugatagnostus*
 Remopleurididae (4): *Girvanopyge*, *Waldminia*
 Asaphidae (1): *Nobiliasaphus?*
 Cyclopygidae (14): *Cyclopyge*, *Microparia*, *Pricyclopyge*, *Ellipsotaphrus*,
Psilacella, Cyclopygidae indet.
 Harpetidae (3): *Eoharpes*
 Dionididae (3): *Dionide*
 Pliomeridae (1): *Placoparia*
 Lichidae (1): Lichidae indet.
 Odontopleuridae (2): *Selelenopeltis*

Corrugatagnostus magnodosus n. sp. ist der dritte Fund eines Agnostiden aus dem Ordovizium des Rheinischen Schiefergebirges. Ausnahmslos gehören diese Stücke der Gattung *Corrugatagnostus* an: *C. magnodosus* n. sp. und *C. refragor* PEK 1969 von Kiesbert sowie *C. morea* (SALTER 1864) aus dem Llandeilo Belgiens (DEAN 1991: 141; Taf. 1 Fig. 1).

Vom Fundort Kiesbert liegen mittlerweile 4 neue Trilobiten-Taxa vor: *Waldminia spinigera* KOCH & LEMKE 1994, *Eoharpes primus herscheidensis* KOCH & LEMKE 1995, *Selenopeltis (S.) macrophthalma ebbensis* KOCH & LEMKE 1995 und nunmehr *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp.

Hinweise zur Erforschung, Stratigraphie und Gesamt-Fauna der Fundschichten wurden ausführlich von KOCH & LEMKE 1995a und ergänzend 1996 gegeben.

Paläontologischer Teil

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, unbestachelt; Glabella mit einem halbrunden oder halb-ovalen 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.

Zugehörige Gattungen: (nach SHERGOLD et al. 1990: 53–54, verändert): *Arthrorhachis* HAWLE & CORDA 1847 [= *Metagnostus* JAEKEL 1909, *Girvanagnostus* KOBAYASHI 1939], *Anglagnostus* HOWELL 1935, *Chatcalagnostus* HAIRULLINA & ABDULLAEV 1970 [= *Oculagnostus* AHLBERG 1988], *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939 [= *Granulatagnostus* KOLOBOVA

1981], *Segmentagnostus* PEK 1977, *Dividuagnostus* KOROLEVA 1982 [= *Peziziopsis* JU 1983], *Galbagnostus* WHITTINGTON 1965, *Geragnostella* KOBAYASHI 1939, *Geragnostus* HOWELL 1935 [= *Geratrinodus* KOBAYASHI & HAMADA 1978, *Neptunagnostella* PEK 1977], *Granuloagnostus* PEK 1970, *Trinodus* M'COY 1846.

Bemerkungen: Der von SHERGOLD et al. (1990: 53) vorgenommenen Vereinigung von *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939 mit *Segmentagnostus* PEK 1977 kann nicht gefolgt werden, da erhebliche Unterschiede im Bau der Glabella beider Gattungen bestehen: *Segmentagnostus* besitzt lediglich 1 tiefe umgekehrt V-förmige Transglabella-Furche mit einem sehr kleinen Tuberkel, während *Corrugatagnostus* immer über 2 mehr oder weniger stark gebogene Transglabella-Furchen mit einem länglich-ovalen relativ großen Knoten verfügt (siehe auch FORTEY 1980: 26–27, Abb. 4; FORTEY & OWENS 1987: 116). Indes sind *Granulatagnostus* KOLOBOVA 1981 und *Corrugatagnostus* kongenerisch wegen der insgesamt identisch gestalteten Glabella und der seichten Randsaum-Furchen.

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

Gattung: *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939

Typus-Art: *Agnostus morea* SALTER 1864.

Diagnose (nach SHERGOLD et al. 1990: 53, verändert): Oberfläche deutlich strukturiert, scrobiculat, mit seichter Randsaum-Furche; Cephalon subtetragonal, mäßig gewölbt, meist vorn leicht verbreitert; Glabella mit 2 Transglabella-Furchen und einem mehr oder weniger großen Knoten, vorderes Glabella-Feld gerundet oder trapezförmig, Basalloben unterschiedlich breit; Pygidium bispinos, Rhachis die Hälfte des Pygidiums oder weniger einnehmend, mit 2 Paar Furchen und einem Knoten, Endlobus halbrund, rechteckig oder trapezoid.

Zugehörige Arten: *Corrugatagnostus chekiangensis* SHENG 1964, *C. convergens* WEIR 1959, *C. fortis* (NOVÁK 1883), *C. granulatus* (KOLOBOVA 1981), *C. libeniensis* VANĚK 1995, *C. magnodosus* n. sp., *C. morea* (SALTER 1864), *C. refragor* PEK 1969, *C. sol* WHITTARD 1955, *C. salebrosus* JU 1983, *C. transitus* LU 1975.

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

Corrugatagnostus magnodosus n. sp.

(Abb. 1-3, 4a)

Derivatio nominis: Zusammenziehung aus magnus, -a, -um und nodosus, -a, -um (lat., Adj.) = großknotig; wegen des auffallend großen Knotens auf der Glabella.



Abb. 1. *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., Holotypus, Positiv-Platte; Unterer Tonschiefer, *Didymogaptus artus* Zone, Unteres Llanvirn, Kiesbert (Ebbe-Sattel); IMG P Gö 1081-T18 (coll. Koch).

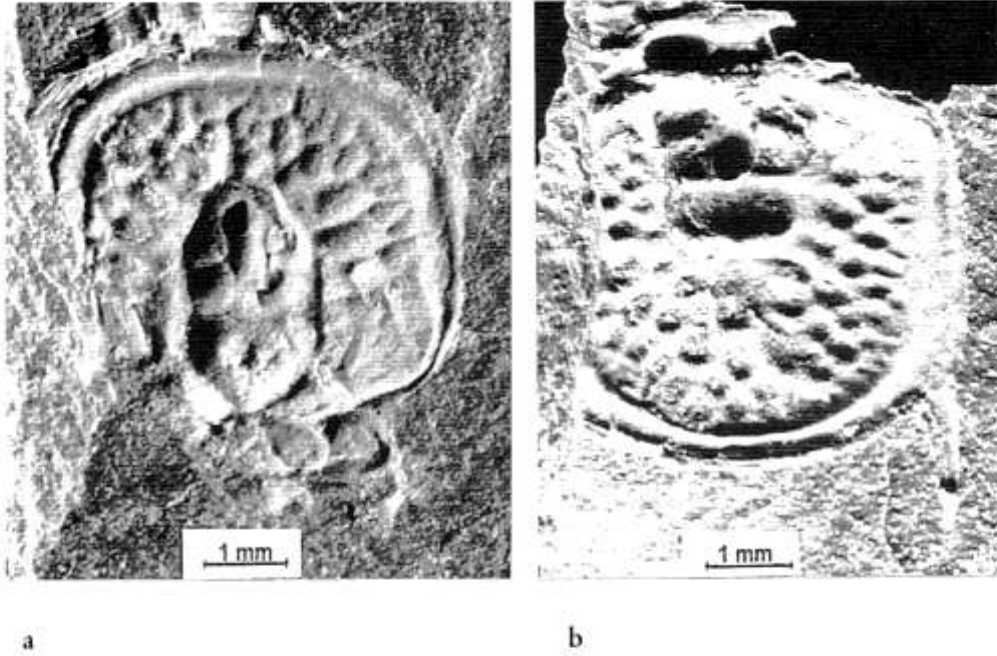


Abb. 2. *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., Holotypus, Negativ-Platte, durch fotografische Umkehrung positiv dargestellt; a. Cephalon; b. Pygidium.

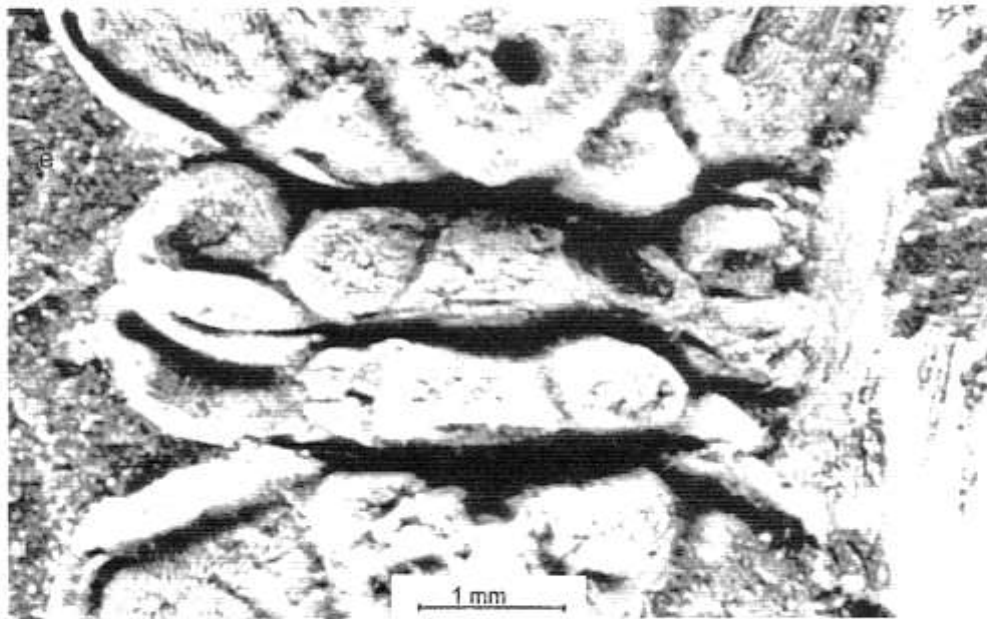


Abb. 3. *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., Holotypus, Thorax (Ausschnitt aus Abb. 1).

Holotypus (einziges bekanntes Exemplar): Das in den Abbildungen 1–3 und Abbildung 4a dargestellte Stück, Positiv- und Negativ-Platte, IMG P Gö 1081-T18 (coll. КОСН).

Locus typicus: Hangweg N'Kiesbert zwischen Waldminer Kreuz und Haus Höh (Gemeinde Herscheid, Märkischer Kreis, Nordrhein-Westfalen, Deutschland; MTB Herscheid R 14225 H 70675).

Stratum typicum: Unterer Tonschiefer (*Didymograptus artus* Biozone), Unteres Llanvirn, Ordovizium.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Corrugatagnostus* mit folgenden Besonderheiten. – Cephalon subtetragonal, breiter als lang, mit markantem Randsaum und Randsaum-Furche. Glabella konvex, vorn abgestutzt, $\frac{2}{3}$ der Länge (sag.) des Cephalons einnehmend, mit 2 tiefen, nur wenig nach vorn gebogenen Transglabella-Furchen und einem auffallend breiten (tr.) und langen (sag.) Knoten, unterhalb der F2-Furche beginnend und bis fast an den Vorderrand der Glabella reichend. Seitenfelder mit abgerundeten zellenförmigen Scrobiculae, zur Glabella hin an Größe zunehmend; Basalloben relativ klein. Thorax mit 2 Segmenten, Axis breit (tr.), fast $\frac{2}{3}$ der Gesamtbreite des Segments einnehmend. Pygidium subtetragonal, Rhachis kurz, ca. $\frac{2}{5}$ der Pygidium-Länge (sag.) betragend, mit 2 Paar Furchen und einem breit-ovalen Knoten; Seitenfelder scrobiculat, mit zellenförmigen Rugae, insgesamt kleiner als die des Cephalons; Seitenstacheln lang (exsag.), auch an der Basis schlank, nach hinten wenig an Breite verlierend.

Material/Erhaltung: Das in den Abbildungen 1–3 und 4a dargestellte Exemplar, Unterer Tonschiefer (Unteres Llanvirn, *Didymograptus artus* Zone) von Kiesbert, IMG P Gö 1081-T18 (coll. КОСН). Es liegt ein kompletter Panzer vor (Positiv- und Negativ-Platte). Der rechte Rand des Stückes konnte nicht freigelegt werden. Bei der Negativ-Platte ist der Thorax nur fragmentarisch erhalten.

Maße: Gesamt-Länge (sag.) einschl. Pygidial-Stachel = 13,0 mm; Cephalon: Länge (sag.) = 5,5 mm, Breite (tr.) = 6,0 mm, Glabella-Länge (sag.) = 3,2 mm; Thorax: Länge (sag.) = 1,8 mm; Pygidium: Länge (sag.) ohne Stachel = 5,0 mm, Breite (tr.) = 5,8 mm, Rhachis-Länge (sag.) = 2,0 mm.

Beschreibung (und Ergänzung zur Diagnose): Cephalon subtetragonal, etwas breiter (tr.) als lang (sag.), größte Breite in der Mitte; Randsaum-Furche seicht, Randsaum mit einem vorn sich verdickenden Grat, anterolateral die größte Breite erreichend, posterolateral sehr schmal werdend; Wangen-Felder hufeisenförmig, netzartig bedeckt mit gerundeten bis länglich-ovalen Scrobiculae, in Nähe der Glabella größer als am Randsaum, im unteren Bereich der Wangen verlöschend. Glabella von 2 Transglabella-Furchen in 3 Segmente unterteilt; vorderes Glabella-Feld im Umriss trapezoid, etwa $\frac{2}{5}$ der Länge (sag.) der gesamten Glabella einnehmend, mittleres Glabella-Feld schmal (sag.) mit vom Hinterrand (F2-Furche) ausgehenden Knoten, das mittlere Glabella-Feld in 2 Loben teilend, die F3-Furche querend und bis fast an den Vorderrand der Glabella reichend; hinteres Glabella-Feld gebläht, Seiten gerundet, Länge (sag.) dem vorderen Lobus entsprechend; Basal-Loben relativ klein, gerundet dreieckig.

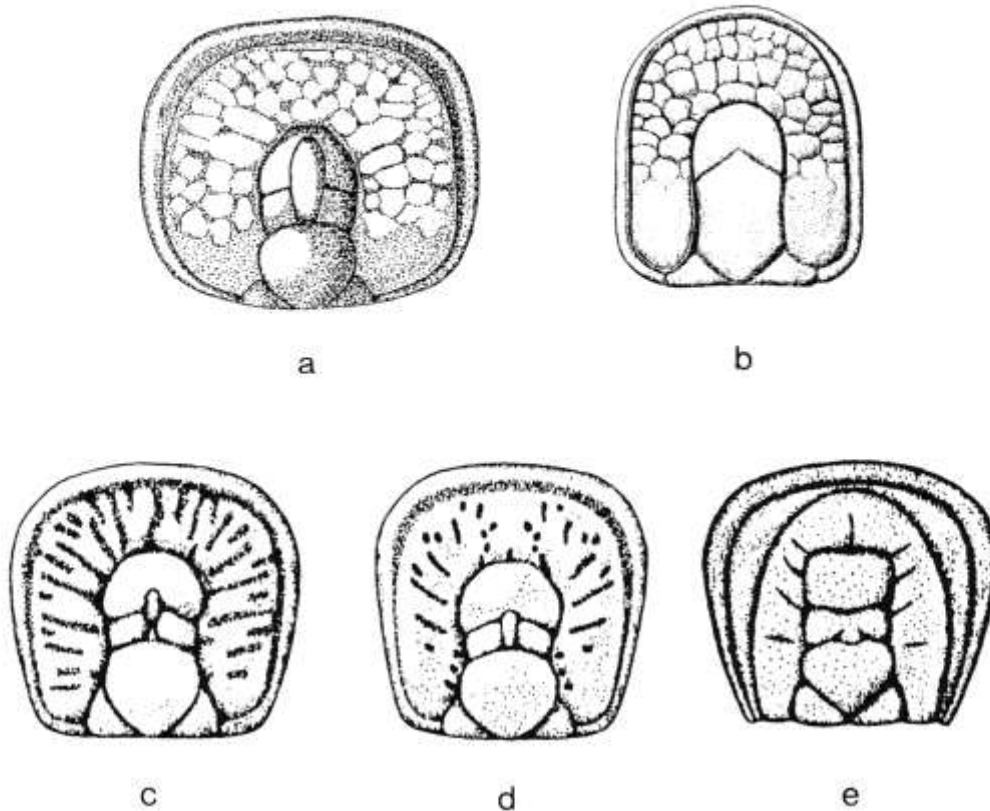


Abb. 4. Cephala verschiedener Arten zum Vergleich (ohne einheitlichen Maßstab):

a. *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp., Rekonstruktion nach dem Holotypus. b. *Segmentagnostus granulus* (KOROLEVA 1982) [= *Corrugatagnostus? granulus* KOROLEVA 1982 = *Geragnostus* sp. sensu KIELAN 1959], aus KIELAN 1959: Abb. 12. c. *Corrugatagnostus morea* (SALTER 1864), aus PEK 1977: Abb. 8. d. *Corrugatagnostus refragor* PEK 1969, aus PEK 1977: Abb. 9. e. *Corrugatagnostus fortis* (NOVÁK 1883), aus PEK 1977: Abb. 10.

Thorax mit 2 Segmenten von etwa gleicher Länge und Breite; Axis breit (tr.), ca. $\frac{2}{3}$ der Gesamt-Breite des Segments einnehmend; Mittel-Lobus der Axis trapezoid, Seiten-Loben kreissegment-förmig; Pleuren des 1. Segments aus einem vorderen halbkreisförmigen und einem hinteren spitz-ovalen Lobus bestehend, Pleuren des 2. Segments mit einem vorderen länglich-gebogenen (semilunaren) und einem hinteren halbkreisförmigen Lobus.

Pygidium subtetragonale, Randsaum mit einem umlaufenden Grat wie beim Cephalon gestaltet; posterolateral relativ lange (exsag.) Stacheln ausgebildet. Pleural-Felder mit gerundeten zellenförmigen Scrobiculae netzartig bedeckt; Rugae insgesamt kleiner als auf den Wangen-Feldern;

Rhachis kurz, $\frac{2}{5}$ der gesamten Pygidium-Länge betragend, von 2 Paar tiefen gerade verlaufenden Furchen in 2 gleich breite (sag.) Felder und einen etwas breiteren hinten halbrunden Endlobus unterteilt, mit einem ovalen Knoten, sag. vom 1. Rhachis-Feld ausgehend, das 2. Feld in 2 Loben unterteilend und auf der F2-Furche endend.

Beziehungen: Die Arten der Gattung *Corrugatagnostus* lassen sich in bezug auf Form und Anordnung der Scrobiculae auf Wangen- und Pleural-Feldern in 3 Gruppen einteilen: (1) Formen mit tiefen, radial gefurchten und dicht angeordneten Rugae (*C. morea*, *C. sol*, *C. convergens*, *C. salebrosus*, *C. libeniensis*), (2) Formen mit seichten, länglich-ovalen und weniger dicht verteilten Rugae (*C. fortis*, *C. refragor*, *C. transitus*) und (3) Formen mit einer netzartigen Struktur der Rugae (*C. granulatus*, *C. magnodosus* n. sp.).

Wie die vorstehende Aufstellung zeigt, besteht nur zu *C. granulatus* (KOLOBOVA 1981) aufgrund der zellenartig gestalteten Rugae eine größere Ähnlichkeit. Jedoch unterscheidet sich *Corrugatagnostus magnodosus* n. sp. von dieser Art wie von den anderen Arten insbesondere durch (1) den auffallend großen und breiten Glabella-Knoten, (2) den abgestutzten Vorderrand der Glabella, (3) die sehr kurze Rhachis mit nur $\frac{2}{5}$ der Pygidium-Länge und (4) die vergleichsweise langen, schlanken marginalen Pygidial-Stacheln.

Darüber hinaus zeigt die neue Art wegen ihrer netzförmigen Rugae-Struktur eine gewisse Affinität zu *Corrugatagnostus? granulus* KOROLEVA 1982. Diese Form besitzt jedoch nur 1 umgekehrt V-förmige Transglabella-Furche und ist identisch mit dem bei KIELAN (1959: 58; Abb. 12; Taf. 1 Fig. 4) dargestellten *Geragnostus* sp. (siehe KOROLEVA 1982: 20; Taf. 1 Fig. 4). Aufgrund dieser einzigen Glabella-Furche handelt es sich in Wirklichkeit aber bei beiden Formen um eine scrobiculate Art der Gattung *Segmentagnostus*.

Der Umstand, daß nunmehr neben dem bereits vom Fundort bekannten *Corrugatagnostus refragor* PEK 1969 die zweite Art der Gattung *Corrugatagnostus* aus der gleichen Schicht nachgewiesen wurde, ist zwar ungewöhnlich, aber nicht ausgeschlossen. Über das Auftreten von 2 sympatrischen Unterarten zu *Selenopeltis* (*S.*) *macrophthalma* ebenfalls aus dem Unteren Tonschiefer des Ebbe-Sattels wurde bereits berichtet (KOCH & LEMKE 1995a: 40).

Zur Verbreitung und Lebensweise der Gattung *Corrugatagnostus*

Wie die Verteilung der in Kiesbert geborgenen Trilobiten auf die zugehörigen Familien zeigt, ist die Familie Cyclopygidae mit 14 Nach-

weisen (6 Taxa) weitaus am häufigsten vertreten. Betrachtet man die Verteilung aller Funde aus dem Llanvirn des Ebbe-Sattels, so beträgt die Anzahl der Cyclopygidae 27 (10 Taxa) von insgesamt 52 Funden. Dies ist ein Anzeichen dafür, daß auch der Ebbe-Sattel zur cyclopygiden Biofazies gehörte, die während des Ordovizium im offenen Schelf des Süd-Kontinents Gondwana weitverbreitet war und zeitlich vom Arenig bis zum Ashgill bestand. Die Nachweise der Cyclopygidae und verwandter Formen sowohl in Europa als auch in Kasachstan und China spiegeln die räumlich große Verbreitung wider. Aber auch andere in Kiesbert nachgewiesene Formen haben diese Verbreitung und fügen sich gut in die Gesamtfaua ein. Die Gattungen *Girvanopyge*, *Dionide*, *Placoparia* und *Selenopeltis* kommen auch in anderen Gondwana-Regionen vor; und gerade die in dieser Arbeit beschriebene Gattung *Corrugatagnostus* ist in fast den gleichen Gebieten wie die Cyclopygidae verbreitet: Großbritannien, Belgien, Deutschland, Tschechische Republik, Kasachstan und China.

Die Lebensweise der Agnostiden wurde verschiedentlich mit voneinander abweichenden Ansichten erörtert. Dabei wurden Agnostiden entweder als pelagische oder planktonische oder auch benthonische Organismen interpretiert. Nach WALOSSEK & MÜLLER (1988) könnten Agnostiden wegen der Isopygie von Cephalon und Pygidium, der Symmetrie des Panzers bei Einklappung, der hohen Anpassung von Außenskelett und Ventralmorphologie an das Einklappvermögen möglicherweise eine Konvergenzform der Trilobitenartigen zum Lebensformtyp der Ostrakoden darstellen. In eingeklapptem Zustand bei leicht geöffneter Schale bewegten sich die Agnostiden in Analogie zu den Muschelkrebse rudern fort, während sie bei Störung oder in Ruhephasen die Schale verschlossen. In Anbetracht der Gesamtmorphologie erscheint den Autoren ein Lebensraum nahe über dem Boden wahrscheinlicher als im Pelagial, zumal genügend Nahrung im Weichboden-Substrat geboten wurde. Da die Autoren ihre Analysen vornehmlich an Exemplaren des kambrischen *Agnostus pisiformis* (LINNÉ) durchführten, der z. T. massenhaft im Gestein auftritt, sehen sie in der von ihnen vermuteten Lebensweise auch einen Nachweis für diese Form der Überlieferung.

PEK (1977: 34–36) kommt aufgrund von Untersuchungen an Agnostiden aus dem böhmischen Ordovizium (Šarka-Formation) zu dem Ergebnis, daß sich einige Arten während ihrer phylogenetischen Entwicklung nach einer zunächst pelagischen Lebensweise an eine Existenz in von Algen besiedelten Arealen anpaßten. In diesen Gebieten der sublittoralen Zone bewegten sie sich entweder frei oder trieben in eingerolltem Zustand an Algen geheftet, mit diesen im offenen Meer.

Die in dieser Weise lebenden Arten wurden jeweils linienförmig ausgerichtet im Sediment eingebettet aufgefunden. Während PEK nur von glattschaligen und wenig segmentierten Formen diese Art der Einregelung nachweist, jedoch von einzelnen Exemplaren der Gattung *Corrugatagnostus* berichtet, die in Assoziation mit linear angeordneten Agnostiden entdeckt wurden, teilen HAVLÍČEK, VANĚK & FATKA (1993: 81) mit, daß auch *Corrugatagnostus* häufig in langen Reihen sedimentiert auftritt. Seine Lebensweise wird als epiplanktisch gedeutet: Zunächst auf flutenden Algen lebend, richteten sich die Tiere reihenförmig auf abgestorbenen Pflanzen aus, wenn diese auf den Meeresgrund gesunken waren.

Wenn auch für den Ebbe-Sattel ähnliche Nachweise bisher fehlen, wäre die für das böhmische Ordovizium beschriebene Lebensweise der Gattung *Corrugatagnostus* auch dort denkbar. Diese Annahme könnte auch eine Erklärung für das Vorkommen von zwei Arten dieser Gattung (*C. refragor* und *C. magnodosus* n. sp.) im Unteren Tonschiefer des Ebbe-Sattels sein, wobei nur eine autochthon, die andere aber, auf Algen treibend, zufällig eingewandert wäre. Möglich wäre aber aufgrund der Lebensweise auch, daß beide Formen allochthon sind oder aus verschiedenen Tiefenbereichen stammen.

Dank

Frau M. GOLDCHEID, Bochum, danken wir für die Übersetzung eines Textes aus dem Russischen, Herrn M. LUDORF, Münster, für die Hilfe bei der Präparation des bearbeiteten Stückes, Dr. F. RUDOLPH, Wankendorf, für die Bereitstellung schwer zugänglicher Literatur und Prof. Dr. C. BRAUCKMANN, Clausthal-Zellerfeld, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- DEAN, W. T. (1991): Ordovician trilobites from the inlier at Le petit Fond d'Oxhe, Belgium. – Bull. Inst. roy. sci. natur. Belgique (Sci. de la terre), **61**: 135–165, Taf. 1–3; Bruxelles.
- FORTEY, R. A. (1980): The Ordovician trilobites of Spitsbergen. III. Remaining trilobites of the Valhallfonna Formation. – Skr. norsk Polarinst., **171**: 1–113, Abb. 1–7, Taf. 1–25; Oslo.
- 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). – Bull. Brit. Mus. natur. Hist. (Geol.), **41** (3): 69–307, Abb. 1–146; London.
- HAVLÍČEK, V., VANĚK, J. & FATKA, O. (1993): Floating algae of the genus *Krejciella* as probable hosts of epiplanctic organisms (Dobrotivá Series, Ordovician; Prague basin) – J. Czech Geol. Soc., **38** (1/2): 79–87, Abb. 1, Taf. 1–4; Praha.
- KIELAN, Z. (1959): Upper Ordovician trilobites from Poland and some related forms from Bohemia and Scandinavia. – Palaeontogr. Polonica, **11**: 1–98, Abb. 1–50, Taf. 1–36; Warszawa.

- KOCH, L. & LEMKE, U. (1994): *Waldminia spinigera* n. g., n. sp., ein neuer Trilobit aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels. – Dortmund. Beitr. Landeskd., naturwiss. Mitt., **28**: 67–74, Abb. 1–3; Dortmund.
- (1995b): Neue Trilobiten- und Graptolithen-Funde aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel). – Dortmund. Beitr. Landeskd., naturw. Mitt., **29**: 7–19, Abb. 1–4, Tab. 1–2; Dortmund.
 - (1995/1996): Trilobiten aus dem Unteren Tonschiefer (Unteres Llanvirn, Ordovizium) von Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge). – Teil 1 (1995a): Geol. Paläont. Westf., **39**: 15–55, Abb. 1–11, Tab. 1–2, Taf. 1–4. – Teil 2 (1996): Geol. Paläont. Westf., **42**: 27–59, Abb. 1–6, Tab. 1–3, Taf. 1–4; Münster.
- KOLOBOVA, I. M. (1981): *Granulatagnostus* – [Eine neue Trilobiten-Gattung aus dem Ordovizium Kasachstans]. – Ezhegodnik Vsesoyuznogo Paleontologicheskogo Obshchestva, **24**: 257–260, Abb. 1; Leningrad. [russisch]
- KOROLEVA, M. N. (1982): [Trilobiten aus dem Ordovizium von Nordost-Kasachstan]. – 164 S., Taf. 1–26; Moskva. [russisch]
- LU Y.-H. (1975): Ordovician trilobite faunas of Central and Southwestern China. – Paleont. Sinica., **152**: 1–463, Taf. 1–50; Beijing.
- PEK, I. (1969): *Corrugatagnostus refragor* sp. n. (Trilobita) from the Llanvirnian of the Barrandian Region. – Vest. Ústr. úst. geol., **44**: 383–384, Taf. 1; Praha.
- (1977): Agnostid trilobites of the central Bohemian Ordovician. – Sb. geol. Věd., paleont., **1977** (19): 7–44, Abb. 1–11, Taf. 1–12; Praha.
- PEK, I. & PROKOP, R. J. (1984): New finds of the Agnostid trilobites from the Ordovician of the Prague area (Czechoslovakia). – Čas. národ. Mus., **153**: 17–20, Taf. 1; Praha.
- SHERGOLD, J. H.; LAURIE, J. R. & SUN X. (1990): Classification and review of the trilobite order Agnostida Salter, 1864: an Australian perspective. – Bull. Bur. Min. Res., Geol. Geophys. Australia, **296**: 1–93, Taf. 1–19; Canberra.
- VANĚK, J. (1995): New deeperwater trilobites in the Ordovician of the Prague Basin (Czech Republic). – Palaeontologia Bohemiae: 1–12, Abb. 1–2, Taf. 1–2; Praha.
- WALOSSEK, D. & MÜLLER, K. J. (1988): Über die Ventralmorphologie und Ökologie von *Aagnostus*. – Der Geschiebesammler, **22** (1): 11–38, Abb. 1–11; Hamburg.
- WEI X. & ZHOU ZH.-Y. (1983): [Trilobiten]. – In: QUI H.-A. et al.: [Paläontologischer Atlas von Ost-China], **1** [Unteres Paläozoikum]: 28–253, Taf. 11–88; Beijing. [chinesisch]
- WEIR, J. A. (1959): Ashgillian trilobites from Co. Clare, Ireland. – Palaeontology, **1**: 369–383, Taf. 62–63; London.
- WHITTARD, W. F. (1955): The Ordovician trilobites of the Shelve inlier, West Shropshire. Part I. – Palaeontogr. Soc. (Monogr.), **109**: 1–40, Taf. 1–4; London.

Manuskript bei der Tübinger Schriftleitung eingegangen am 30. September 1996.
Zum Druck angenommen am 12. November 1996.

Anschriften der Verfasser:

LUTZ KOCH, Heinrich-Heine-Straße 5, D-58256 Ennepetal;
ULRICH LEMKE, Bergstraße 25a, D-58300 Wetter (Ruhr).