

## *Corrugatagnostus* (Metagnostidae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland)

Lutz KOCH

mit 2 Tafeln

KOCH, Lutz: *Corrugatagnostus* (Metagnostidae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – *Geologica et Palaeontologica* 33: 9–19, 2 Taf.; Marburg, 30.9.1999.

From the Unterer Tonschiefer (*Didymograptus artus* Biozone, Early Llanvirnian, Ordovician) of the Ebbe Anticline (Rheinisches Schiefergebirge, Germany) 4 specimens of the rare genus *Corrugatagnostus* are described and figured. They belong to the species *C. magnodosus* KOCH & LEMKE, 1997 and *C. refragor* PEK, 1969. In addition, the mode of life of the genus is outlined.

Aus dem Unteren Tonschiefer (*Didymograptus-artus*-Zone, Unteres Llanvirn, Ordovizium) des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland) werden 4 Reste der seltenen Gattung *Corrugatagnostus* beschrieben und abgebildet. Sie gehören zu *C. magnodosus* KOCH & LEMKE 1997 und *C. refragor* PEK 1969. Zusätzlich werden Angaben zur Lebensweise der Gattung gemacht.

Anschrift des Verfassers: Lutz KOCH, Heinrich-Heine-Straße 5, D-58256 Ennepetal. - e-mail: <L-Koch@t-online.de>

### Einleitung

Trilobiten gehören im Ordovizium des Ebbe-Sattels zu den sehr seltenen Fossil-Funden. Durch Grabungen am Fundort Kiesbert (Gemeinde Herscheid, Nordrhein-Westfalen) gelang dem Autor dieser Arbeit im Jahre 1995 erstmals der Nachweis eines Agnostiden im Ordovizium des Rechtsrheinischen Schiefergebirges. Weitere drei Funde von der gleichen Lokalität kamen 1996 bzw. 1997 hinzu. Sämtliche Stücke gehören zur Gattung *Corrugatagnostus*: *C. magnodosus* KOCH & LEMKE 1997 und *C. refragor* PEK 1969. Zuvor war aus dem gesamten Rheinischen Schiefergebirge lediglich ein Fund von *C. morea* (SALTER 1864) aus dem Llandeilo Belgiens gemeldet worden (DEAN 1991: 141, Taf. 1 Fig. 1). Bei allen weiteren Agnostiden-Nachweisen in Deutschland handelt es sich um Funde aus Geschieben (z.B. *Arthrorhachis elspethi* species Gruppe [= „*Metagnostus*“ *erraticus* JAEKEL 1909] (NIELSEN 1997: 475; FORTEY & WHITTINGTON 1997: 373).

Die nachgewiesene Trilobiten-Fauna im Ordovizium des Ebbe-Sattels verteilt sich auf folgende Familien und Gattungen (RICHTER & RICHTER 1954, SIEGFRIED 1969, KOCH & LEMKE 1995a, 1995b, 1996, 1997a, 1998a, 1998b, KOCH 1999):

Metagnostidae: *Corrugatagnostus*

Remopleurididae: *Girvanopyge*, *Waldminia*

Asaphidae: *Nobiliasaphus*?, *Ogygiocaris*

Cyclopygidae: *Cyclopyge*, *Microparia*, *Degamella*, *Pricyclopyge*, *Ellipsotaphrus*, *Psilacella*, Cyclopygidae indet.

Nileidae: ?*Barrandia*

Iliaenidae: *Iliaenus*

Harpetidae: *Eoharpes*

Dionididae: *Dionide*

Cheiruridae: *Areiaspis*

Pliomeridae: *Placoparia*

Odontopleuridae: *Selenopeltis*

Während etwa die Hälfte der ca. 75 Einzelfunde auf die Familie Cyclopygidae entfällt, nehmen die Metagnostidae nur 5% ein und haben somit einen geringen Anteil an der Gesamt-Trilobitenpopulation. Offensichtlich ist die Gattung *Corrugatagnostus* aber hinsichtlich ihrer Verbreitung an die cyclopygide Biofazies gebunden, die im Ordovizium im offenen Gondwana-Schelf weitverbreitet war und durch heutige Fundgebiete sowohl in Europa als auch in Kasachstan und China repräsentiert wird.

Die Agnostiden-führende Schichtfolge im Ebbe-Sattel, der Untere Tonschiefer der Herscheider Schichten, aufgeschlossen am Hangweg NE' Kiesbert, ist gekennzeichnet durch Funde der Graptolithen-Arten *Didymograptus* cf. *artus* ELLES & WOOD 1901 und *Nicholsonograptus fasciculatus* (NICHOLSON 1869). Damit gehört die Fundschicht zur oberen *Didymograptus-artus*-Zone sensu FORTEY & OWENS 1987. Dies entspricht der *Nicholsonograptus-fasciculatus*-Zone sensu MALETZ (1995) (Unteres Llanvirn = Unteres Abereiddium sensu FORTEY et al. 1995). Diese stratigraphische Einstufung wird gestützt durch entsprechende Nachweise von Acritarchen (MALETZ & SERVAIS 1993).

Weitere Hinweise zur Erforschung und Gesamt-Fauna der Fundschichten werden ausführlich in KÖCH (1999) gegeben.

**Aufbewahrungsort des bearbeiteten Materials:** Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Göttingen, Kollektion KÖCH (IMGP Gö 1081-T6, T18, T22, T26).

### Systematik

#### Metagnostidae JAEKEL 1909

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

**Diagnose** (nach SHERGOLD et al. 1990: 53; FORTEY & WHITTINGTON 1997: 373): Cephalon nur bei wenigen Gattungen scrobiculat, unbestachelt; 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.

**Zugehörige Gattungen** (nach FORTEY & WHITTINGTON 1997: 373–377): *Arthrorhachis* HAWLE & CORDA 1847 [= *Metagnostus* JAEKEL 1909, *Girvanagnostus* KOBAYASHI 1939], *Anglagnostus* HOWELL 1935, *Chatcalagnostus* HAIRULLINA & ABDULLAEV in ABDULLAEV & KHALETSKAYA 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, *Homagnostoides* KOBAYASHI 1939, *Trinodus* M'COY 1846.

**Bemerkungen:** Der von SHERGOLD et al. (1990: 53) vorgenommenen Vereinigung von *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939 mit *Segmentagnostus* PEK 1977 wird hier vorbehaltlich gefolgt, obgleich Unterschiede im Bau der Glabella beider Gattungen bestehen: *Segmentagnostus* besitzt lediglich eine tiefe sparrnformige Transglabella-Furche, während die zweite verlöscht. *Corrugatagnostus* dagegen verfügt über 2 stark ausgeprägte Transglabella-Furchen (siehe auch FORTEY 1980: 26–27, 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:** ?Oberes Kambrium – Oberes Ordovizium von Europa, Asien, N- und S-Amerika, Australien.

#### *Corrugatagnostus* KOBAYASHI 1939

[= *Segmentagnostus* PEK 1977; *Granulatagnostus* KOLOBOVA 1981]

**Typus-Art:** *Aagnostus morea* SALTER 1864.

**Diagnose** (nach NIELSEN 1997: 477, verändert): In der Regel, aber nicht immer scrobiculat; Glabella-Furche F3 markant, sparrnformig; F2-Furche meist gut ausgeprägt, sparrnformig bis gestreckt, bei einigen Arten verlöschend; 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 ver-

breitert; Rhachis kurz, die Hälfte des Pygidiums oder weniger einnehmend, sich nach hinten verjüngend, mit 2 Paar Furchen und einem Knoten; Endlobus halbrund, rechteckig oder trapezoid.

**Zugehörige Arten** (nach NIELSEN 1997: 478, verändert): \**Corrugatagnostus caducus* (BARRANDE 1872), *C. convergens* WEIR 1959, *C. granulatus* (KOLOBOVA 1981), *C. (?) granulus* KOROLEVA 1982, *C. jiangshanensis* LU 1975, *C. libeniensis* VANĚK 1995, *C. magnodosus* KÖCH & LEMKE 1997, *C. morea* (SALTER 1864), *C. refragor* PEK 1969, *C. salebrosus* JU in QIU et al. 1983, \**C. sinensis* XIA 1978, *C. sol* WHITTARD 1955, \**C. stubblefieldi* (RUSHTON & HUGHES 1981), *C. transitus* LU 1975.

Bei den mit \* gekennzeichneten Arten handelt es sich um glattschalige Formen, die zu „*Segmentagnostus*“ gehörten. Bei der vorstehenden Aufstellung sind Taxa, die in offener Nomenklatur publiziert wurden, nicht berücksichtigt.

**Stratigraphische und geographische Verbreitung:** Ordovizium (Tremadoc–Ashgill); Deutschland (Ebbe-Sattel), Belgien, Großbritannien, Irland, Tschechische Republik, Rußland, Kasachstan, Usbekistan, China, USA (Texas), ?Argentinien.

#### *Corrugatagnostus magnodosus* KÖCH & LEMKE 1997

Taf. 1 Fig. 1a–c, 2a–b

\*v 1997 *Corrugatagnostus magnodosus* KÖCH & LEMKE, *Corrugatagnostus magnodosus*: 300–304, Abb. 1–3, 4a.

**Holotypus:** Das bei KÖCH & LEMKE (1997: Abb. 1–3, 4a) sowie in dieser Arbeit auf Taf. 1 Fig. 1a–c dargestellte Stück, Positiv- und Negativ-Platte, IMGP Gö 1081-T18 (coll. KÖCH).

**Locus typicus und Stratum typicum:** Hangweg NE' Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland); Unterer Tonschiefer (*Didymograptus-artus*-Zone), Unteres Llanvirn, Ordovizium.

**Diagnose** (aus KÖCH & LEMKE 1997: 302): 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 Paar tiefen, nur wenig nach vorn gebogenen 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.  $\frac{2}{3}$  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 und Erhaltung:** Die auf Taf. 1 dargestellten Exemplare, Unterer Tonschiefer (Unteres Llanvirn, *Didymograptus-artus*-Zone) von Kiesbert, IMGP Gö 1081-T18 und T26 (coll. KÖCH):

1. IMGP Gö 1081-T18 (**Holotypus**); aus KÖCH & LEMKE (1997a: Abb. 1–3, 4a). 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.

2. IMGP Gö 1081-T26 (Neufund). Es liegt ein Pygidium mit seitlich verschobenem und teilweise vom Pygidium überlagerten Cephalon vor (Negativ-Platte). Auf der Positiv-Platte ist nur das Pygidium erhalten.

**Beschreibung** (des Holotypus): Cephalon im Umriß subtetragonal, vergleichsweise breit (Quotient Länge : Breite = 0,9 : 1); 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 trapezoidal, 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.

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 trapezoidal, 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 und einem hinteren halbkreisförmigen Lobus.

Pygidium subtetragonal, Randsaum mit einem umlaufenden Grat wie beim Cephalon; 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.) Ringe und einen etwas breiteren, hinten halbrunden Endlobus unterteilt; mit einem ovalen Knoten, sag. vom 1. Rhachis-Ring ausgehend, den 2. Ring in 2 Loben unterteilend und auf der F2-Furche endend.

**Maße** (Holotypus): 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. (Neufund): Pygidium-Länge (sag.) ohne Stachel = 4,2 mm, Breite (tr.) = 4,5 mm.

**Bemerkungen:** Das zweite etwas kleinere Exemplar (Neufund) stimmt in allen taxonomisch verwertbaren Merkmalen mit dem Holotyp überein; dies sind vor allem Form und Verteilung der Rugae, der große Glabella-Knoten sowie die langen Pygidial-Stacheln.

**Beziehungen:** Die Arten der Gattung *Corrugatagnostus* lassen sich in bezug auf die Struktur der Wangen- und Pleural-Felder in 4 Gruppen einteilen:

- (1) Formen mit tiefen, radial gefurchten und dicht angeordneten Rugae (u.a. *C. morea*, *C. sol*, *C. convergens*, *C. salebrosus*, *C. libeniensis*),
- (2) Formen mit seichten, länglich-ovalen und weniger dicht verteilten Rugae (u.a. *C. refragor*, *C. transitus*),

(3) Formen mit einer netzartigen Struktur der Rugae (*C. granulatus*, *C. (?) granulus*, *C. magnodosus*) und

(4) Formen mit glatter Oberfläche, die bislang zur Gattung *Segmentagnostus* gehörten.

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* 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 *C. magnodosus* wegen seiner netzförmigen Rugae-Struktur eine gewisse Affinität zu *Corrugatagnostus (?) granulus* KOROLEVA 1982. Diese Form besitzt jedoch nur eine Transglabella-Furche und ist identisch mit dem bei KIELAN (1959: 58; Abb. 12; Taf. 1 Fig. 4) dargestellten *Corrugatagnostus* sp. [= *Geragnostus* sp. sensu KIELAN] (siehe KOROLEVA 1982: 20; Taf. 1 Fig. 4).

**Stratigraphische und geographische Verbreitung:** Ordovizium (Unteres Llanvirn); Deutschland (Ebbe-Sattel).

### *Corrugatagnostus refragor* PEK 1969

Taf. 2 Fig. 1a–b, 2a–b

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

**Holotypus:** Das von PEK (1969: Taf. 1 Fig. 1) abgebildete fast vollständig erhaltene Exemplar, abgebildet auch bei PEK (1977: Taf. 7 Fig. 5); ÚÚG-JV 5260.

**Locus typicus** und **Stratum typicum:** Praha-Vokovice; Šárka Formation (Llanvirn).

**Material und Erhaltung:** Die auf Taf. 2 dargestellten Exemplare, Unterer Tonschiefer (Unteres Llanvirn, *Didymograptus-artus*-Zone) von Kiesbert, IMGP Gö 1081-T6 und T22 (coll. KOCH).

1. IMGP Gö 1081-T6; aus KOCH & LEMKE (1995b: Abb. 1a). Es liegt ein fragmentarisch erhaltenes Cephalon und ein nur in Konturen erkennbares Pygidium vor (Positiv-Platte); bei der Negativ-Platte konnte das Pygidium weitgehend freigelegt werden; es ist gegenüber dem Cephalon um 90° gedreht und wird teilweise vom Hinterrand des Cephalons überdeckt.

2. IMGP Gö 1081-T22 (Neufund). Es liegen auf der Negativ-Platte das Cephalon sowie das fragmentarische Thoraco-Pygidium vor, während auf der Positiv-Platte das fast komplette Pygidium mit dem fragmentarisch erhaltenen Thorax überliefert ist.

**Beschreibung:** Cephalon subtetragonal. Marginal-Furche tief, Verbreiterung des Randsaums im vorderen Bereich erhaltungsbedingt nicht erkennbar. Wangen-Felder hufeisenförmig, scrobiculat; mit seichten, länglich-ovalen Rugae

(bei Expl. T6), länglichen-gefurchten Rugae (bei Expl. T22), bei beiden Stücken deutlich individualisiert, die Saum-Furche nicht erreichend. Glabella durch 2 Glabella-Furchen in 3 Loben unterteilt: Frontal-Lobus halbrund, etwa  $\frac{1}{3}$  der Glabella-Länge (sag.) einnehmend; L2 kurz, mit länglichem Tuberkel, sich von F2 bis F3 ausdehnend; L1 auffallend groß, stärker gewölbt, größte Breite (tr.) in der Mitte, nach hinten an Breite abnehmend. Basal-Loben dreieckig, durch Furchen von den Wangen-Feldern getrennt.

Pygidium subtetragonales, mit postero-lateralen Stacheln, nicht in der Gesamt-Länge erhalten. Randsaum postero-lateral breiter werdend, von einer ebenso kräftig entwickelten Randsaum-Furche von den Flanken getrennt. Rhachis durch eine deutliche Dorsalfurche von den Flanken abgesetzt, etwa die Hälfte der Pygidium-Länge einnehmend, durch 2 gerade verlaufende Furchen-Paare in 3 Loben unterteilt. Länge des End-Lobus (sag.) etwa der Gesamt-Länge von L1 und L2 entsprechend, hinterer Teil gerundet. Medianer Tuberkel auf der Rhachis in Front von L1 beginnend, L2 und F2 querend und im vorderen Bereich des Endlobus endend. Wangen-Felder mit länglichen Rugae, nicht bis zur Saumfurche reichend.

**Maße** (Neufund): Gesamt-Länge (sag.) = ca. 7,0 mm; Cephalon-Länge (sag.) = 3,2 mm, Breite (tr.) = 3,0 mm, Glabella-Länge (sag.) = 1,8 mm; Thorax-Länge (sag.) = 1,0 mm; Pygidium-Länge (sag.) = 2,8 mm, max. Breite (tr.) = 2,9 mm, Rhachis-Länge (sag.) = 1,25 mm.

**Bemerkungen:** Die erhaltenen Teile der beiden Panzer, die taxonomisch verwertbare Merkmale liefern (Cephalon und Pygidium von Expl. T6 und Pygidium von T22) entsprechen weitgehend den Merkmalen von *Corrugatagnostus refragor* (PEK 1969: 383–384; PEK 1977: 29–30). Jedoch verbreitert sich bei beiden Stücken aus dem Ebbe-Sattel die Saumfurche nicht vom Cephalon-Hinterrand zum Präglabella-Feld, da der mäßig erhaltene Randsaum keine Aussage über seine Ausdehnung zuläßt. Die analoge Verbreiterung am Hinterrand des Pygidiums ist jedoch beim Pygidium des Exemplars T22 eindeutig erkennbar. Gewisse Abweichungen bezüglich der Gestalt der Rugae auf den Wangen-Feldern und Flanken des Pygidiums sind bei Expl. T22 festzustellen. Während die Scrobiculae bei Expl. T6 weitgehend denen des Holotypus entsprechen, sind die Bildungen beim Neufund markanter, rinnenförmiger, jedoch unverzweigt, und lehnen sich, wenn auch in schwächerer Ausprägung, *C. morea* an. Die Gesamt-Morphologie von T22 entspricht jedoch im wesentlichen dem *refragor*-Typ und läßt sich von *C. morea* trennen durch (1) die Gestalt des Rhachis-Knotens und (2) den nach hinten schwach gerundeten Umriß des Endlobus.

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

### Lebensweise

Die Lebensweise der Agnostiden wurde im allgemeinen als pelagisch beschrieben, obgleich sie verschiedentlich auch als planktonisch oder benthonisch interpretiert wurde. Zu vereinfachend wäre aber, die Paläoökologie der Agnostiden in ihrer Gesamtheit zu diskutieren, da verschiedene Arten oder Gattungen wahrscheinlich auch eine verschiedenartige Lebensweise hatten (NIELSEN 1996: 646).

Nach WALOSSEK & MÜLLER (1988: 26, 34), die ihre Untersuchungen an Exemplaren der kambrischen Art *Agnostus pisiformis* (LINNAEUS) durchführten, bewegten sich Agnostiden in eingeklapptem Zustand bei leicht geöffneter Schale in Analogie zu den Muschelkrebsen rudierend fort, während sie bei Störung oder in Ruhephasen die Schale verschlossen. In Anbetracht der Gesamt-Morphologie erscheint den Autoren ein Lebensraum nahe über dem Boden wahrscheinlicher als im Pelagial, zumal genügend Nahrung im Weichboden-Substrat geboten wurde.

PEK (1977: 34–36) kommt aufgrund von Untersuchungen an Agnostiden aus dem böhmischen Ordovizium (Šárka 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 sublitoralen 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 et al. (1993: 81) mit, daß auch *Corrugatagnostus* häufig in langen Reihen eingebettet auftritt. Seine Lebensweise wird als epiplanktonisch gedeutet: Zunächst auf flutenden Algen lebend, richteten sich die Tiere reihenförmig auf abgestorbenen Pflanzen aus, wenn diese auf den Meeresgrund gesunken waren.

Wie in Böhmen ist *Corrugatagnostus* auch im Ebbe-Sattel – in ähnlicher Lithofazies – mit besonderen gemeinsamen Faunen-Komponenten vergesellschaftet. Zu diesen gehören u.a. weitere Trilobiten, insbesondere Angehörige der Familie Cyclopygidae, Graptolithen, inartikulat und orthide Brachiopoden, Ostrakoden und Phyllocariden. Dies läßt auf eine gleichartige Lebensweise der Gattung *Corrugatagnostus* in beiden Regionen schließen.

### Zusammenfassung

Aus dem Unteren Tonschiefer (*Didymograptus-artus*-Zone, Unteres Llanvirn, Ordovizium) des Ebbe-Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland) werden 4 Reste der Gattung *Corrugatagnostus* beschrieben und abgebildet. Sie gehören zu *C. magnodosus* KOCH & LEMKE 1997 und *C. refragor* PEK 1969 und stellen die ersten Funde von Agnostiden im anstehenden deutschen Ordovizium dar.

Von *Corrugatagnostus magnodosus* KOCH & LEMKE 1997 liegt der Holotypus, ein fast vollständig erhaltenes Exemplar, vor, daneben ein zweites Stück, ein Pygidium mit seitlich verschobenem und teilweise vom Pygidium überlagerten Cephalon.

*Corrugatagnostus magnodosus* 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 mit nur  $\frac{2}{3}$  der Pygidium-Länge sowie relativ lange posterolaterale Stacheln.

Bei den beiden Funden von *Corrugatagnostus refragor* PEK 1969 handelt es sich um fragmentarisch erhaltene Exemplare. Exemplar 1 verfügt über ein nur teilweise überliefertes Cephalon mit hufeisenförmigen Wangenfeldern und seichten länglich-ovalen Scrobiculae sowie einem gut erhaltenen Pygidium. Bei Exemplar 2 sind die Wangen- und Pleural-Felder stärker scrobiculat als beim Holotypus und bei Expl. 1. Insbesondere die Rugae der Pleural-Felder erscheinen radial gefurcht, jedoch weniger tief als bei *C. morea* (SALTER 1864). Auch der halbrund gestaltete Endlobus der Rhachis spricht dafür, dieses Stück ebenfalls zu *C. refragor* zu stellen.

Die Lebensweise von *Corrugatagnostus* wird als epiplanktonisch gedeutet.

### Summary

From the Unterer Tonschiefer (*Didymograptus artus* Biozone, Lower Llanvirnian, Ordovician) of the Ebbe Anticline (Rheinisches Schiefergebirge, Germany) four specimens of the genus *Corrugatagnostus* are described and figured. They belong to *C. magnodosus* KOCH & LEMKE, 1997 and *C. refragor* PEK, 1969. These four specimens are the first agnostids recorded from Ordovician outcrops in Germany.

*Corrugatagnostus magnodosus* KOCH & LEMKE, 1997 is documented by the holotype, a rather completely preserved specimen, and a second specimen consisting of the pygi-

dium with a laterally displaced cephalon partially concealed by the pygidium.

*Corrugatagnostus magnodosus* shows the following characters: A truncated glabella with an extremely large tubercle, genae and pleural fields covered with reticulate patterns of scrobiculae, a short rhachis as well as relatively long posterolateral spines.

*Corrugatagnostus refragor* PEK, 1969 is also represented by two finds. The characters of the first, an incomplete cephalon and a rather completely preserved pygidium, are a pronounced glabellar node and less marked caeca with oval scrobiculae. The second find is a rather completely preserved specimen of which the acrolobes are more scrobiculate than those of the holotype and the first proof. Particularly the rugae of the pygidium seem to be radially furrowed, but less deep as in *C. morea* (SALTER, 1864). Additionally, the semicircularly shaped posterior lobe of the pygidium stresses the assignment to *C. refragor*.

The mode of life of *Corrugatagnostus* is indicated as epiplanktonic.

### Dank

Für wertvolle fachliche Hinweise bedanke ich mich bei Frau Prof. Dr. Maria N. KOROLEVA, Almaty (Kasachstan), sowie bei Herrn Ulrich LEMKE, Wetter (Ruhr). Mein Dank gilt auch Prof. Dr. Carsten BRAUCKMANN, Clausthal-Zellerfeld, für die Durchsicht des Manuskripts.

### Literatur

- ABDULLAEV, R.N. & KHALETSKAYA, O.N. (1970): [Unteres Paläozoikum des Chatkalskogo Rückens: Ordovizische Trilobiten und Graptoliten des Pskemskogo Rückens]. – Akademija Nauk Uzbekskoj SSR, Institut Geologii i Geofiziki: 1–104, Taf. 1–8; Taschkent [russisch].
- AHLBERG, Per (1988): Ocular structures in an agnostid trilobite. – *Lethaia* **21**: 115–120, Abb. 1–3; Oslo.
- BARRANDE, Joachim (1872): Système silurien du centre de la Bohême, I. Recherches paléontologiques, Supplement au Vol. 1 (Trilobites, Crustacés divers et Poissons). – 647 S., Taf. 1–37; Praha, Paris.
- DEAN, William T. (1991): Ordovician trilobites from the inlier at Le petit Fond d'Oxhe, Belgium. – *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique (Sciences de la terre)* **61**: 135–165, Taf. 1–3; Bruxelles.
- FORTEY, Richard A. (1980): The Ordovician trilobites of Spitsbergen. III. Remaining trilobites of the Valhallfonna Formation. – *Norsk Polarinstittut Skrifter* **171**: 1–113, Abb. 1–7, Taf. 1–25; Oslo.
- FORTEY, Richard A., HARPER, D.A.T., INGHAM, J. Keith, OWEN, Alan W. & RUSHTON, Adrian 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, Richard A. & OWENS, Robert Maurice (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)* **41** (3): 69–307, Abb. 1–146; London.
- FORTEY, Richard A. & WHITTINGTON, Harry Blackmore (1997): Order Agnostida SALTER, 1864. – in: KAESLER, Roger L. (Hrsg.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part O, Arthropoda 1, Trilobita, revised, Vol. 1: Introduction, Order Agnostida, Order Redlichiida*: 331–383, Abb. 217–240; Boulder, Colo., Lawrence, Kans.
- HAVLIČEK, Vladimír, VANĚK, Jiří & FATKA, Oldřich (1993): Floating algae of the genus *Krejiella* as probable hosts of epiplanktonic organisms (Dobrotivá Series, Ordovician; Prague basin). – *Journal of the Czech Geological Society* **38** (1/2): 79–87, Abb. 1, Taf. 1–4; Praha.
- HAWLE, Ignaz & CORDA, August Josef C. (1847): *Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten*. – *Abhandlungen der Königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften* **5**: 121–292, Taf. 1–7; Prag.
- HOWELL, Benjamin Franklin (1935): Cambrian and Ordovician trilobites from Hérault, southern France. – *Journal of Paleontology* **9** (3): 222–238, Taf. 22–23; Menasha, Wisc.
- JAEKEL, Otto (1909): Über die Agnostiden. – *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* **61**: 380–401, Abb. 1–23; Berlin.
- JU Tianyin (1983): siehe QIU Hongan et al. (1983).
- KIELAN, Zofia (1959): Upper Ordovician trilobites from Poland and some related forms from Bohemia and Scandinavia. – *Palaeontologia Polonica* **11**: 1–198, Abb. 1–50, Taf. 1–36; Warszawa.
- KOBAYASHI, Teiichi (1939): On the Agnostids (Part I). – *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo, Section II*, **5** (5): 69–198; Tokyo.

- KOBAYASHI, Teichi & HAMADA, Takashi (1978): Upper Ordovician trilobites from the Langkawi Islands, Malaysia. – *Geology and Palaeontology of Southeast Asia* **19**: 1–27, Taf. 1–2; Tokyo.
- KOCH, Lutz (1999): Die Familie Cyclopygidae (Trilobita) im Ordovizium des Ebbe-Sattels und Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **196**; Stuttgart.
- KOCH, Lutz & LEMKE, Ulrich (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.
- & – (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.
- & – (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.
- & – (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.
- & – (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; Stuttgart.
- & – (1998b): *Dionide* BARRANDE 1847 und *Dionidella* PRANTL & PRIBYL 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.
- KOLOBOVA, Irena M. (1981): *Granulatagnostus* – [Eine neue Trilobiten-Gattung aus dem Ordovizium Kasachstans]. – *Ezhegodnik Vsesoyuznogo Paleontologicheskogo Obshchestva* **24**: 257–260, Abb. 1; Leningrad [russisch].
- KOROLEVA, Maria N. (1982): [Trilobiten aus dem Ordovizium von Nordost-Kasachstan]. – 164 S., Taf. 1–26; Moskva [russisch].
- LU Yanhao (1975): Ordovician trilobite faunas of Central and Southwestern China. – *Palaeontologia Sinica* **152**: 1–463, Taf. 1–50; Beijing.
- MALETZ, Jörg (1995): The Middle Ordovician (Llanvirn) graptolite succession of the Albjära core (Scania, Sweden) and its implication for a revised biozonation. – *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* **23** (3): 249–259, Abb. 1–2; Berlin.
- MALETZ, Jörg & SERVAIS, Thomas (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.
- M'COY, Frederick (1846): A synopsis of the Silurian fossils of Ireland. – 72 S., Taf. 1–5; Dublin.
- NIELSEN, Arne Thorshøj (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.
- PEK, Ilja (1969): *Corrugatagnostus refragor* sp. n. (Trilobita) from the Llanvirnian of the Barrandian Region. – *Věstník Ústředního ústavu geologického* **44**: 383–384, Taf. 1; Praha.
- (1970): *Granuloagnostus* g. n. (Trilobita) from the Šárka Formation of the Barrandian region. – *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas rerum naturalium* **29** (10): 129–131; Praha.
- (1977): Agnostid trilobites of the central Bohemian Ordovician. – *Sborník geologických věd, paleontology* **1977** (19): 7–44, Abb. 1–11, Taf. 1–12; Praha.
- PEK, Ilja & PROKOP, Rudolf J. (1984): New finds of the agnostid trilobites from the Ordovician of the Prague area (Czechoslovakia). – *Časopis národního Muzea* **153**: 17–20, Taf. 1; Praha.
- QUIU Hongan, LU Yanhao, ZHU Zhaoling, BI Dechang, LIN Tianrui, ZHOU Zhiyi, ZHANG Quanzhong, QIAN Yiyuan, JU Tianyin, HAN Nairen & WEI Xiu (1983): [Trilobiten]. – [Paläontologischer Atlas von Ost-China] 1: [Unteres Paläozoikum]: 28–253, Taf. 11–88; Beijing [chinesisch].
- RAYMOND, Percy E. (1913): Some changes in the names of genera of trilobites. – *The Ottawa Naturalist* **26** (11): 137–142; Ottawa.
- RICHTER, Rudolf & RICHTER, Emma (1954): Die Trilobiten des Ebbe-Sattels und zu vergleichende Arten (Ordovizium, Gotlandium/Devon). – *Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft* **488**: 1–76, Abb. 1–12, Taf. 1–6; Frankfurt a. M.
- RUSHTON, Adrian W.A. & HUGHES, C.P. (1981): The Ordovician trilobite fauna of the Great Paxton Borehole, Cambridgeshire. – *Geological Magazine* **118** (6): 623–646, Taf. 1–6; Cambridge.
- SALTER, John William (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.
- SHERGOLD, John H., LAURIE, John 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, Paul (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.
- VANĚK, Jiří (1995): New deeper-water trilobites in the Ordovician of the Prague Basin (Czech Republic). – *Palaeontologia Bohemica* **1**: 1–12, Abb. 1–2, Taf. 1–2; Praha.
- WALOSSEK, Dieter & MÜLLER, Klaus J. (1988): Über die Ventralmorphologie und Ökologie von *Agnostus*. – *Der Geschiebesammler* **22** (1): 11–38, Abb. 1–11; Hamburg.
- WEI Xiu & ZHOU Zhiyi (1983): siehe QUIU Hongan et al. (1983).
- WEIR, J. Anthony (1959): Ashgillian trilobites from Co. Clare, Ireland. – *Palaeontology* **1**: 369–383, Taf. 62–63; London.

- WHITTARD, Walter Frederick (1955): The Ordovician trilobites of the Shelve inlier, West Shropshire. Part I. – Palaeontographical Society Monograph **109**: 1–40, Taf. 1–4; London.
- WHITTINGTON, Harry Blackmore (1965): Trilobites of the Ordovician Table Head Formation, western Newfoundland. – Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard University **132** (4): 275–442, Abb. 1–7, Taf. 1–68; Cambridge, Mass.
- XIA Shufang (1978): [Ordovizian trilobites]. – In: Research Groups of the Gorge District of the Yangtze, Geological Bureau of Hubei Province: [Sinian to Permian stratigraphy and palaeontology of East Yangtze Gorge area]: 157–185, Taf. 28–37; Beijing [chinesisch].
- Manuskript-Eingang am 19.3.1998.
- Manuskript zum Druck angenommen am 28.3.1998.

## Tafel 1

### *Corrugatagnostus* (Metagnostidae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels

#### Fig. 1–2: *Corrugatagnostus magnodosus* KOCH & LEMKE 1997. –

Unterer Tonschiefer, *Didymograptus-artus*-Zone, Unteres Llanvirn, Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge).

1. Exemplar 1, **Holotypus**; IMGP Gö 1081-T18 (coll. KOCH).

- a. vollständig erhaltenes Exemplar, Positiv-Platte, x13.
- b. Cephalon, Negativ-Platte, x9.
- c. Pygidium mit Resten des Thorax, Negativ-Platte, x10.

2. Exemplar 2; IMGP Gö 1081-T26 (coll. KOCH).

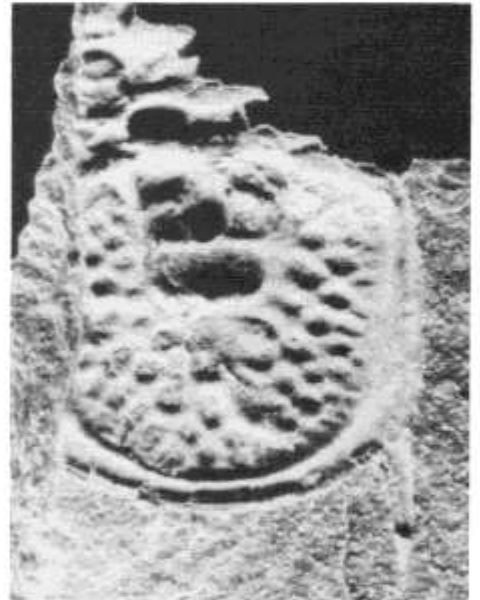
- a. Pygidium mit seitlich verschobenem und teilweise vom Pygidium überlagerten Cephalon, Positiv-Platte, x11.
- b. Pygidium, Negativ-Platte, x10.



1a



1b



1c



2a



2b



## Tafel 2

### *Corrugatagnostus* (Metagnostidae, Trilobita) aus dem Ordovizium des Ebbe-Sattels

#### **Fig. 1–2: *Corrugatagnostus refragor* PEK 1969. –**

Unterer Tonschiefer, *Didymograptus-artus*-Zone, Unteres Llanvirn, Kiesbert (Ebbe-Sattel, Rheinisches Schiefergebirge).

1. Exemplar 2; IMGP Gö 1081-T22 (coll. KOCH).

- a. Cephalon mit beschädigter Glabella und fragmentarisch erhaltenem Thoraco-Pygidium, Negativ-Platte, x20.
- b. Pygidium mit Thorax-Fragmenten, Positiv-Platte, x13,5.

2. Exemplar 1; IMGP Gö 1081-T6 (coll. KOCH).

- a. Pygidium ohne Erhaltung der postero-lateralen Stacheln mit fragmentarischem Cephalon, um 90° gedreht, Negativ-Platte, x15.
- b. Fragmentarisch erhaltenes Cephalon mit stark beschädigtem und um 90° gedrehten Pygidium, Positiv-Platte, x14.



1a



1b

2b



2a

