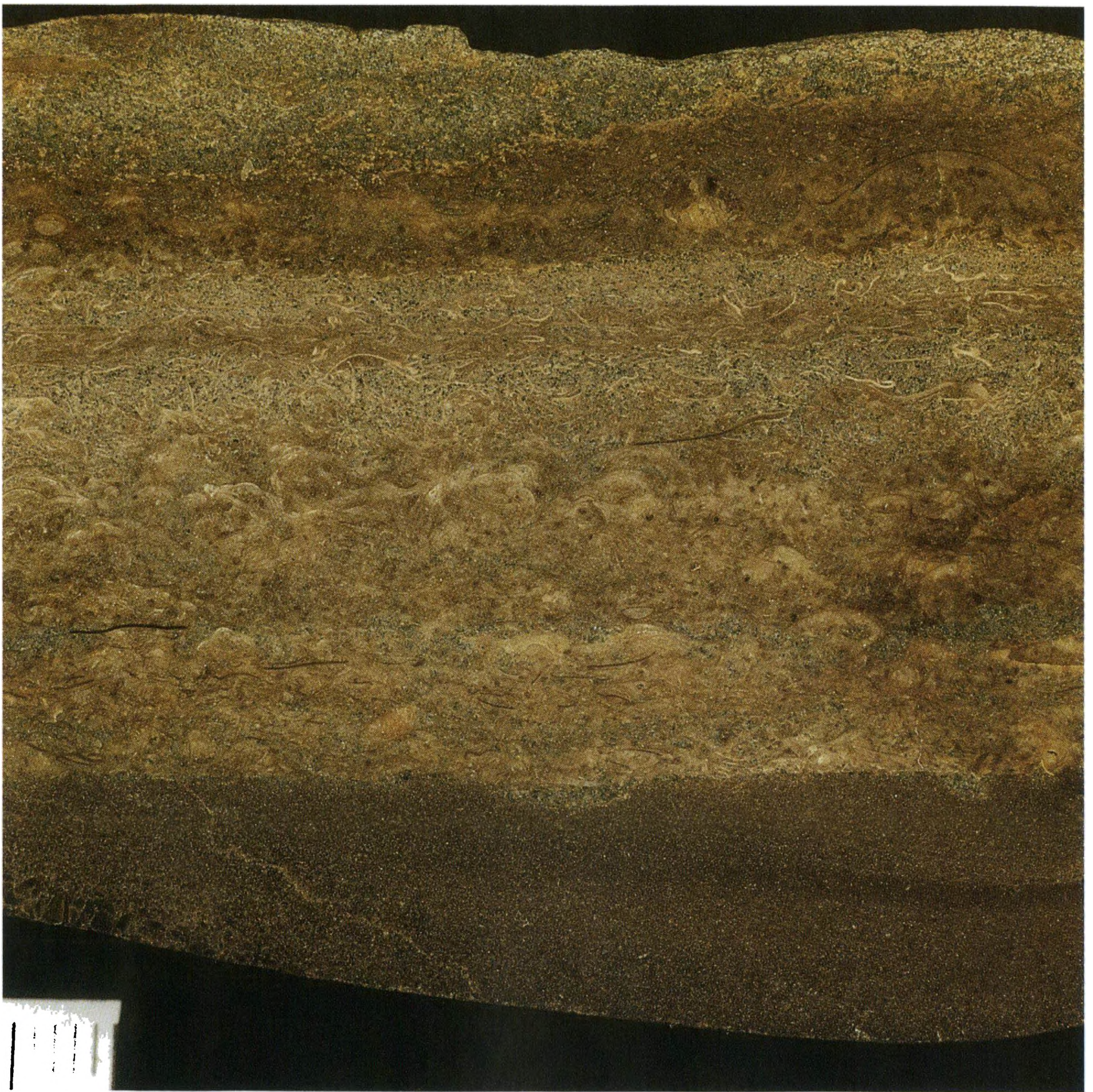


# ARCHIV FÜR GESCHIEBEKUNDE

Herausgegeben vom Archiv für Geschiebekunde am  
Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum  
der Universität Hamburg



Arch. Geschiebekde.	Band I	Heft 8/9	Seite 465 – 560	Hamburg Januar 1994
---------------------	--------	----------	--------------------	------------------------



# Ein neuer heliomerinider Trilobit aus einem mittelordovizischen Geschiebe

Heinrich SCHÖNING

SCHÖNING H 1994 Ein neuer heliomerinider Trilobit aus einem mittelordovizischen Geschiebe [A new heliomerinid trilobite from a Middle Ordovician erratic boulder] - *Arch. Geschiebekde.* 1 (8/9): 485-490, 4 Abb., Hamburg ISSN 0936-2967.

**A b s t r a c t:** The new heliomerinid trilobite *Heliomera ? parvulobata* n.sp. from a Middle Ordovician erratic boulder is the oldest European representative of the Heliomerinae EVITT. It is the first heliomerinid trilobite from the Ordovician of Scandinavia.

*Heinrich Schöning, Roter Weg 2, D-34626 Neukirchen, Germany.*

**Z u s a m m e n f a s s u n g:** Aus einem mittelordovizischen Geschiebe NW-Deutschlands wird ein neuer heliomerinider Trilobit, *Heliomera ? parvulobata* n.sp., beschrieben. Es ist der stratigraphisch älteste europäische Vertreter der Heliomerinae EVITT und zugleich der erste heliomerinide Trilobit aus dem Ordovizium Skandinaviens.

## 1. Einleitung

Unter den ordovizischen Geschieben des Kies-Sand-Rückens 'Laer-Heide' bei Bad Laer (Landkreis Osnabrück, NW-Deutschland) fand sich kürzlich ein rotbrauner, dichter Kalk, der neben anderen Trilobitenresten auch ein stark beschädigtes heliomerinides Cranidium enthielt.

Da Vertreter dieser seltenen, überwiegend aus Nordamerika bekannt gewordenen Trilobiten bisher weder aus Geschieben noch aus dem Anstehenden des skandinavischen Ordoviziums (lt. frdl. briefl. Mitteilung von Dr. L. RAMSKÖLD, Stockholm) beschrieben worden sind, und sich bei genauerer Untersuchung des Stückes wesentliche Unterschiede zu allen bisher publizierten heliomeriniden Trilobiten zeigten, soll das Cranidium in der folgenden Notiz als neue, fraglich zur Gattung *Heliomera* gehörende Art bekannt gemacht werden.

## 2. Vorbemerkung

Der Beschreibung vorangestellt seien einige Bemerkungen hinsichtlich der Zuordnung des Fundstückes zu *Heliomera* und der Abgrenzung zur nahestehenden Gattung *Heliomeroides*. EVITT (1951) errichtete für diese beiden, sich von den übrigen Cheiruridae deutlich absetzenden Gattungen die Unterfamilie Heliomerinae. Wesentliche Unterschiede zwischen den zwei, in der Vergangenheit sehr verschieden bewerteten Gattungen<sup>1</sup> zeigen sich

- a) in der Ausbildung der Lateral- und Längsfurchen auf der Glabella,
- b) in der Ausbildung der Festwangen, der Lage der Augen und der Ausprägung der Wangenstacheln.

Da am vorliegenden Cranidium die Festwangen nicht erhalten sind, sind für eine generische Zuordnung des Fundstückes vor allem die unter 'a' aufgeführten Merkmale von Bedeutung. Das besondere Augenmerk gilt dabei der Ausprägung der

---

<sup>1</sup> So wurde *Heliomeroides* von WHITTINGTON (1965: 417) und DEAN (1971: 31) als Untergattung zu *Heliomera* aufgefaßt. TRIPP (1967: 67) und LANE (1971: 56) betrachteten *Heliomeroides* als jüngeres Synonym von *Heliomera*, während SHAW (1968: 69) den Gattungs-Status für *Heliomeroides* beibehielt. Letzterer Auffassung schlossen sich neuere Publikationen an (LUDVIGSEN 1975; CHATTERTON & LUDVIGSEN 1976; CHATTERTON 1980).

Glabella-Längsfurche, wengleich WHITTINGTON (1965: 417) deren Wert als *a l l e i n i g e s* Gattungs-unterscheidendes Kriterium zurückhaltend beurteilte.

Bei *Heliomeroides teres* EVITT, der Typus-Art von *Heliomeroides*, besitzen die Längsfurchen auf der Glabella eine annähernd *g l e i c h e* Tiefe und Breite wie die Lateral-furchen.<sup>2</sup> Die Glabella-Längsfurchen bei *Heliomera*, die eine etwas größere Variabilität zeigen, sind hingegen, verglichen mit den Lateral-furchen, sehr flach, zuweilen nur schattenhaft ausgebildet. So sind bei *Heliomera sol* (BILLINGS, 1865), der Typus-Art von *Heliomera*, die Längsfurchen nur als schwache Neigungsänderung entlang einer Linie angedeutet, die die inneren Endpunkte der Lateral-furchen am Rande des Medianbereichs 'verbindet'.

*Heliomera alacer* (WHITTINGTON, 1963) läßt demgegenüber seichte, sich nach hinten etwas verbreiternde Glabella-Längsfurchen erkennen, die von einer schwachen Depression entlang der inneren Endpunkte der Lateral-furchen herrühren. Durch eine stärkere Aufblähung der Lateralloben und eine geringfügige Aufwölbung des ansatzhaft eigenständigen Medianlobus' erfahren die Längsfurchen eine zusätzliche Akzentuierung (WHITTINGTON 1963: Tf. 24, F. 14-16; Tf. 25, F. 1, 2, 4, 6). Ein gleichartiges Bild zeigt sich auch bei kleineren Cranidien von *Heliomera albata* WHITTINGTON (1963: Tf. 24, F. 8-13).

Die Glabella-Längsfurchen des vorliegenden Fundstückes ähneln jenen der beiden letztgenannten Arten: Auch sie sind weniger als eigenständige Einfurchung wie bei *Heliomeroides* ausgebildet, sondern als seichte Depression, die durch die leichte Aufblähung der Lateralloben, vor allem aber durch die vergleichsweise hohe Aufwölbung des Medianlobus' deutlicher hervortritt.

Die Ausprägung der Glabella-Längsfurchen macht es sehr wahrscheinlich, daß das im folgenden beschriebene Cranidium trotz seiner fragmentarischen Erhaltung zu *Heliomera* zu stellen ist. Für eine zweifelsfreie Zuordnung der neuen Art zu dieser Gattung aber muß vollständigeres Material abgewartet werden.

Das Geschiebe mit dem Holotypus wird aufbewahrt im Archiv für Geschiebekunde am Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Hamburg unter der Nr. G 129-1 bis 8.

Familie Cheiruridae SALTER, 1864  
Unterfamilie Heliomerinae EVITT, 1951  
Gattung *Heliomera* RAYMOND, 1905  
Typus-Art: *Heliomera sol* (BILLINGS, 1865)

*Heliomera ? parvulobata* n.sp.

*H o l o t y p u s* (und einziges bekanntes Exemplar): 1 unvollständiges Cranidium, Archiv für Geschiebekunde Nr. G 129-1, Abb. 2-4.

*L o c u s t y p i c u s*: Kies-Sand-Rücken 'Laer-Heide' bei Bad Laer, Landkreis Osnabrück, NW-Deutschland (Fundort des Geschiebes).

*S t r a t u m t y p i c u m*: Platyurus-Kalk (C<sub>1a</sub>), evtl. Schroeteri-Kalk (C<sub>1b</sub>), Unter-Viru.

*D e r i v a t i o n o m i n i s*: *parvulus*, (lat.) = sehr klein, bezugnehmend auf die außergewöhnlich kleinen vorderen Lateralloben.

*D i a g n o s e*: Eine fraglich zur Gattung *Heliomera* gehörende Art mit unterschiedlich stark gewölbten Glabella-Lateralloben, vorderster Laterallobus (L3) sehr klein, in einer zur Präglabellar-Furche hin abgegrenzten Depression liegend, mittlerer Laterallobus (L2) exsagittal am breitesten, hinterer Laterallobus (L1) leicht nach vorne orientiert; Glabella-Längsfurchen flach, vom Medianlobus deutlich überragt; Medianlobus im Frontalbereich divergierend, am

---

<sup>2</sup>*Heliomeroides treta* zeigt dieses Merkmal allerdings nicht. Nach EVITT (1951: 601) sind die Glabella-Lateral-furchen dieser Art "tief und gerundet", während die Längsfurche beiderseits des Medianlobus' als "breite und auffallende Depression" ausgebildet ist (vgl. auch EVITT 1951: Tf. 85, F. 15-23).

Glabella-Vorderrand beiderseits nach außen ziehend; Occipitalfurche im Bereich des Medianlobus' sehr breit, flach; Occipitalring kragenartig nach hinten aufgerichtet, mit kräftigem Medianstachel und beiderseits markanten, dornenartigen Tuberkeln.

**E r h a l t u n g:** ein stark beschädigtes, unvollständiges Cranidium in Schälenerhaltung. Auf der rechten Seite sind Vorderrandsaum, Randbereich des Medianlobus' und Lateralloben weggebrochen. Am linken Rand ist der hintere L2-Lobus beschädigt und die Ebene der Dorsalfurche nicht erhalten. Festwangen und Palpebralloben fehlen.

**M a ß e:** Cranidium-Länge: 2,2 mm; Glabella-Länge: 1,6 mm; größte Glabella-Breite: ~ 2,2 mm.

**B e s c h r e i b u n g:** Glabella (mit ergänzter rechter Seite) im Umriß annähernd suboval, sowohl in der Seiten- als auch in der Vorderansicht mäßig gewölbt. Glabella-Länge beträgt knapp 2/3 der -Breite. Glabella gegliedert in einen relativ schmalen (tr.) Medianlobus (etwas < als 1/3 der Glabella-Breite) und beiderseits verhältnismäßig weit ausladende, jeweils aus 3 Loben zusammengesetzte Lateralbereiche. Hinterer Laterallobus (L1), im Umriß annähernd rechteckig, randlich gerundet, stark gewölbt, fast aufgebläht, leicht nach vorne hin orientiert, durch eine tiefe Lateralfurche (S1) von L2 getrennt, nach außen mäßig steil zur (weggebrochenen) Dorsalfurche abfallend. L2 als größter Laterallobus durch eine stärker nach vorne ausgerichtete S2-Furche vor allem exsagittal geweitet, am äußeren Vordereck gerundet. Obwohl die Höhe von L1 erreichend, fällt L2 sowohl zur Dorsalfurche als auch zur randlich nur sehr seicht ausgebildeten S2-Furche deutlich flacher ab. In der Seitenansicht wird die S2-Furche durch die Wölbung des L2-Lobus verdeckt (Abb.3). L3 sehr klein, keilförmig, nur eine geringe Wölbung aufweisend, liegt in einer flachen, antero-lateralen Depression, die nach vorne durch eine schwache, vom seitlich verebnenden Medianlobus herrührende Anschwellung begrenzt ist (Abb.4). S3, zugleich die seitliche Begrenzung des vorderen Medianlobus' bildend, reicht deshalb nicht bis zur Präglabellar-Furche hinab.

Lateralfurchen S1-S3 schwenken nach vorne hin zunehmend auf die Längsachse ein, dadurch den Eindruck einer annähernd radialen Anordnung erweckend. Die inneren Endpunkte der Lateralfurchen sind durch eine seichte, ± geradlinig verlaufende, sich im hinteren Bereich etwas weitende Längsfurche miteinander verbunden, welche, von S3 zur Occipitalfurche ziehend, die Lateralloben vom Medianlobus abgrenzt.

Medianlobus bandförmig, hinten annähernd halbkreisförmig gerundet, deutlich über die Lateralloben emporgewölbt (Abb.3), dadurch die durch die Längsfurchen angedeutete Abgrenzung zu den Lateralbereichen noch unterstreichend. Auf Höhe von L3 erweitert sich der Medianlobus zu einem breiten Frontalbereich, dessen Ränder stark divergierend nach außen ziehen. In der Seitenansicht fällt der Medianlobus nach vorne hin zunehmend steiler, zuletzt senkrecht zur Präglabellar-Furche ab (Abb.3). Glabella-Vorderrand in der Mitte des Medianlobus' andeutungsweise eingezogen, zu den Seiten hin einen leicht nach hinten gerichteten Bogen beschreibend. Vorderrandsaum gerade, schmal, durch eine enge (sag.) Präglabellar-Furche von der Glabella abgesetzt, zu

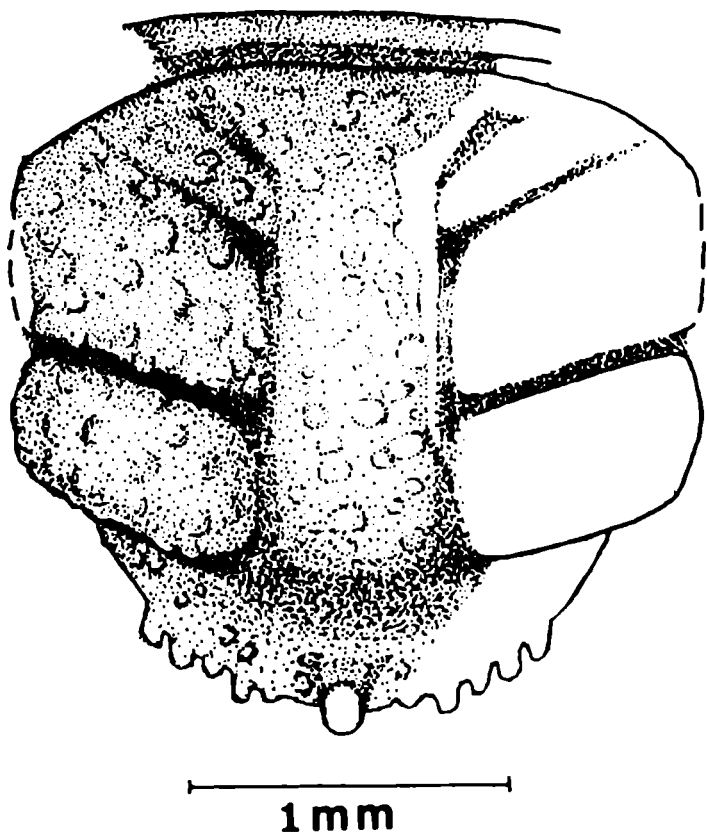


Abb.1. Ergänzt, unvollständiges Cranidium von *Heliomera ? parvulobata* n.sp.





Abb. 2-4. *Heliomera? parvulobata* n.sp., unvollständiges Cranidium G129-1, Holotypus in Dorsal (2), Seiten- (3) und Seitenansicht von schräg oben (4); 20:1; aus einem Geschiebe des "Oberen Roten Orthocerenkalkes" von Bad Laer, Landkreis Osnabrück, Niedersachsen (Material in Abb. 2 und 3 mit MgO geweißt).

den Seiten hin schwach nach unten gebogen.

Occipitalring mit leicht nach hinten weisendem Medianstachel, transversal kürzer als der Glabella-Hinterrand, nach außen hin schmaler (exsag.) werdend und nach unten ziehend, dadurch in der Aufsicht einen seitlich nach vorne gerichteten Bogen beschreibend. In der Seitenansicht ist der Occipitalring flach, kragenartig nach hinten aufgerichtet, nur im Bereich des (abgebrochenen) Medianstachels die Glabella-Höhe erreichend. Occipitalfurche im Mittelteil geradlinig verlaufend, sehr breit (sag.) und flach, nach außen zunehmend enger und tiefer werdend, hinter L1 leicht nach vorne biegend (Abb.2-3).

Die Schale ist sowohl auf dem Medianlobus als auch im Bereich der Lateralloben mit großen, z.T. aufgebläht erscheinenden Tuberkeln besetzt. Vorderrandsaum, Längsfurchen, die seitliche Aufwölbung des hinteren Medianlobus' und die Occipitalfurche weisen nur wenige kleinere Tuberkel auf oder sind gänzlich tuberkelfrei. Der Occipitalring ist mit einigen markanten, dornenartigen Tuberkeln versehen.

V e r g l e i c h: *Heliomera? parvulobata* unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen Arten dieser Gattung durch die ungewöhnliche Ausbildung des vorderen Laterallobus', die randlich sehr seichte S2-Furche und die seitlich verebnenden Ausläufer des Medianlobus', die ein Einmünden der S3-Furche in die Präglabellar-Furche unterbinden. Die mediane Einbuchtung am Glabella-Vorderrand ist bei allen Vertretern von *Heliomera* markanter ausgeprägt als bei *H. ? parvulobata*, wo der Vorderrand in der Mitte des Medianlobus' lediglich schwach eingezogen ist.

Eine weitere Besonderheit ist die Ausbildung des Occipitalbereichs bei *H. ? parvulobata*: Während diese Art eine im Mittelteil sehr breite (sag.) und flache Occipitalfurche besitzt, die in der Aufsicht einen seitlich leicht nach v o r n e gerichteten Bogen beschreibt, ist die Occipitalfurche bei den



übrigen zu *Heliomera* gestellten Arten vergleichsweise schmal (sag.) und tief. In der Aufsicht beschreibt sie einen seitlich nach h i n t e n ziehenden Bogen, der einen im Mittelteil recht breiten (sag.) Occipitalring abgrenzt. Dieser zeigt sich in der Seitenansicht als mäßig gewölbter Rücken im Gegensatz zur kragenartigen Ausbildung bei *H. ? parvulobata*. Ein Medianstachel fehlt bei den bisher bekannten *Heliomera*-Arten. Dornenartige Tuberkel am Hinterrand des Occipitalringes sind nur von einem Cranidium (weitgehend in Steinkern-Erhaltung) bekannt, das WHITTINGTON (1965: 419, Tf.63, F.7,11,14-15) als *Heliomera (Heliomeroïdes)* sp. ind. beschrieb.

Hinsichtlich der Ausprägung weiterer Glabella-Merkmale zeigt ein Vergleich von *H. ? parvulobata* mit einzelnen Arten dieser Gattung die folgenden Befunde:

Bei *Heliomera sol* (BILLINGS, 1865) sind die Lateralbereiche auf der Glabella etwas flacher, der L1-Lobus ist weniger hochgewölbt, die S1- und S2-Furchen schwenken nur wenig auf die Längsachse ein. Ein Medianlobus ist nur andeutungsweise abgrenzbar, die Lateralbereiche kaum überragend.

*Heliomera albata* WHITTINGTON, 1963 unterscheidet sich von der neuen Art durch eine stärkere Gesamtwölbung der Glabella, bogenartig verlaufende Lateral-furchen, einen nur schattenhaft abgegrenzten, nicht herausgehobenen Medianlobus. Kleinere Cranidien von *H. albata* - die etwa der Größe des vorliegenden Fundstückes entsprechen - zeigen eine größere Nähe zu *H. ? parvulobata* durch die Ausbildung flacher Glabella-Längsfurchen, stärker gewölbter, eigenständiger Lateralloben und einer recht groben Tuberkulierung. Unterschiede zur neuen Art bestehen in der geringeren Aufwölbung des Medianlobus', den stärker radial angeordneten Lateralloben, sowie dem leicht bogenartigen Verlauf der Lateral-furchen.

*Heliomera alacer* (WHITTINGTON, 1963) kommt *H. ? parvulobata* in der Ausbildung der Glabella-Längsfurchen und der eigenständigen, relativ stark aufgewölbten L1- und L2-Loben recht nahe. Allerdings hat die Glabella einen mehr subtrapezoidalen Umriß (größte Breite auf der Höhe der L1-Loben), die S2-Furche ist weniger stark nach vorne ausgerichtet und der Medianlobus weniger markant herausgehoben.

Cranidien der aus Irland beschriebenen *Heliomera (Heliomeroïdes) novissima* DEAN, 1971 zeigen hinsichtlich der Aufteilung der Lateralbereiche Anklänge an *H. ? parvulobata*: So erscheint der L1-Lobus (vor allem bei den als Paratypen abgebildeten Cranidien, DEAN 1971: Tf.13, F.1-2,10-11,13) gerade nach außen ziehend oder leicht nach vorne hin orientiert zu sein, der L2-Lobus ist am stärksten exsagittal geweitet, die S2-Furche schwenkt ähnlich stark wie bei *H. ? parvulobata* auf die Längsachse ein, der L3-Lobus ist vergleichsweise klein. Unterschiede zur neuen Art bestehen im subrectangularen Umriß der Glabella, in der schwächer ausgeprägten eigenständigen Wölbung der Lateralloben und der geringeren Aufwölbung des Medianlobus'.

*Heliomeroïdes treta* EVITT, 1951 ähnelt *H. ? parvulobata* in der Ausbildung der Glabella-Längsfurchen (vgl. Fußnote 2) und des deutlich herausgehobenen Medianlobus'. Die Lateralbereiche auf der Glabella sind annähernd gleich gegliedert, die einzelnen Lateralloben allerdings weniger stark gewölbt. Weitere Unterschiede zum vorliegenden Fundstück zeigen sich in der auch hier andersartigen Ausprägung des Frontal- und Occipitalbereichs.

V o r k o m m e n: Neben *Heliomera ? parvulobata* finden sich im Geschiebe G129 Trilobitenfragmente von *Illaenus* sp. und *Remopleurides* sp. An Ostrakoden konnten determiniert werden: *Laccochilina (Laccochilina) bulbata* JAANUSSON, 1957, *Longiscula ?* sp. und eine Larvalklappe von *Collibolbina* sp. Vereinzelt lassen sich Brachiopoden- und Crinoidenreste beobachten.

Stratigraphisch bedeutsam ist vor allem das Auftreten von *Laccochilina (L.) bulbata*. Dieser Ostrakode kommt in Schweden im Platyurus- und Schroeteri-Kalk vor. Danach gehört das vorliegende Geschiebe zu den stratigraphisch jüngsten Bildungen des "Oberen Roten Orthocerenkalkes", Unter-Viru, Stufe C<sub>1a</sub>, evtl. C<sub>1b</sub> (Llandeilo). Heimatgebiet des Geschiebes: Schweden.

**B e m e r k u n g e n:** Die von WHITTINGTON beschriebenen Vertreter von *Heliomera* vom 'Lower Head' und aus der 'Table Head Formation' Neufundlands sind stratigraphisch ins Whiterockian zu stellen - das nach WHITTINGTON & KINDLE 1963 und WHITTINGTON 1965 annähernd mit der Kunda-Stufe des baltoskanischen Raumes zu korrelieren ist - und somit älter als *Heliomera ? parvulobata*. Arten der nahestehenden Gattung *Heliomeroides* sind in Nordamerika aus verschiedenen mittelordovizischen Sedimenten bekanntgemacht worden (vgl. CHATTERTON & LUDVIGSEN 1976: 66).

Das Vorkommen von Vertretern der Heliomerinae in Europa beschränkte sich bislang auf zwei Fundpunkte: Aus dem Oberen Stinchar Limestone von Girvan (Schottland) beschrieb TRIPP 1967 *Heliomera chipperfieldi*. Diese inzwischen als jüngeres Synonym von *Heliomeroides teres* betrachtete Art (CHATTERTON 1980) ist nach LANE (1971: 56) ins Caradoc (*Nemagraptus gracilis*-Zone) zu stellen. Aus dem Chair of Kildare Limestone (Ashgill) Irlands wurde *Heliomera (Heliomeroides) novissima* als der stratigraphisch bisher jüngste heliomerinide Trilobit beschrieben (DEAN 1971). Somit handelt es sich bei *Heliomera ? parvulobata* aus dem skandinavischen Raum um den bislang ältesten europäischen Vertreter der Heliomerinae.

### 3. Danksagung

Herrn Dr. R. SCHALLREUTER, Hamburg, danke ich für die Bestimmung der Ostrakoden und stratigraphische Zuordnung des Geschiebes. Des weiteren habe ich für vielfältige Hilfen, Informationen und Anregungen zu danken: Herrn Dr. L. RAMSKÖLD, Stockholm, Herrn H.-H. KRUEGER, Berlin, Herrn Dr. H. KERP, Münster und Frau I. MATYSEK, Trutzhain. Herr Dr. St. SCHULTKA, Münster, fertigte dankenswerterweise die Photos an.

### 4. Literatur

- CHATTERTON BDE 1980 Ontogenetic studies of Middle Ordovician trilobites from the Esbataottine Formation, Mackenzie Mountains, Canada - *Palaeontographica (A)* 171 (1-3): 1-74, 13 Abb., 19 Tf., Stuttgart.
- CHATTERTON BDE & LUDVIGSEN R 1976 Silicified Middle Ordovician trilobites from the South Nahanni river area, District of Mackenzie, Canada - *Ibid.* 154 (1/3): 1-106, 9 Abb., 22 Tf., *ibid.*
- DEAN WT 1971 The trilobites of the Chair of Kildare Limestone (Upper Ordovician) of eastern Ireland - *Palaeontogr. Soc. [Monogr.] Part 1: 1-60, Tf. 1-25, London.*
- EVITT WR 1951 Some Middle Ordovician trilobites of the families Cheiruridae, Harpidae and Lichidae - *J. Paleont.* 25 (5): 587-616, 1 Abb., Tf. 85-88, Tulsa (Oklahoma).
- LANE PD 1971 British Cheiruridae (Trilobita) - *Palaeontogr. Soc. [Monogr.]*: 1-95, Tf. 1-16, London.
- LUDVIGSEN R 1975 Ordovician formations and faunas, Southern Mackenzie Mountains - *Can. J. Earth Sci.* 12: 663-697, 10 Abb., 5 Tf., Ottawa.
- SHAW FC 1968 Early Middle Ordovician Chazy trilobites of New York - *Mem. N.Y. State Mus. Nat. Hist.* 17: 1-163, Tf. 1-24, New York.
- TRIPP RP 1967 Trilobites of the Upper Stinchar Limestone (Ordovician) of the Girvan District, Ayrshire - *Trans. R. Soc. Edinburgh* 67 (3): 43-93, 6 Tf., Edinburgh.
- WHITTINGTON HB 1963 Middle Ordovician trilobites from Lower Head, western Newfoundland - *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 129 (1): 1-118, 36 Tf., Cambridge (Mass.).
- 1965 Trilobites of the Ordovician Table Head Formation, western Newfoundland - *Ibid.* 132 (4): 275-442, 68 Tf., *ibid.*
- WHITTINGTON HB & KINDLE CH 1963 Middle Ordovician Table Head Formation, western Newfoundland - *Bull. Geol. Soc. Amer.* 74: 745-758, Abb. 1-4, 2 Tf., New York.