

# ARCHIV FÜR **GESCHIEBEKUNDE**

Herausgegeben vom Geologisch-Paläontologischen Institut  
und Museum der Universität Hamburg  
und der Gesellschaft für Geschiebekunde (GfG)



Im Selbstverlag der GfG

Arch. Geschiebekde.	Band I	Heft 2	Seite 65 – 128	Hamburg April 1991
---------------------	--------	--------	-------------------	-----------------------

## Trilobiten aus Geschieben der oberkambrischen Stufe 1

Alfred BUCHHOLZ

BUCHHOLZ A 1991 Trilobiten aus Geschieben der oberkambrischen Stufe 1 [Trilobites from Geschiebes of the Upper Cambrian Stage 1] - *Arch. Geschiebekde.* 1 (2): 105-116, 1 Tf., 5 Abb., 2 Tb., Hamburg. ISSN 0936-2967.

14 species and subspecies of trilobites are described (partly in open nomenclature) from geschiebes of the Upper Cambrian stage 1 (*Agnostus pisiformis* stage) collected at the coast of Mecklenburg and Pomerania. One species is new (*Olenus erraticus* sp.n.). *Homagnostus obesus* and *Hypagnostus* cf. *sulcifer* mark possibly transition horizons to the neighbouring stages. The variability of *Agnostus pisiformis* is discussed.

Alfred Buchholz, Billrothstraße 27, D-0 2300 Stralsund, Germany.

**Zusammenfassung:** Aus oberkambrischen Geschieben der Stufe 1 (*Agnostus pisiformis*-Stufe), die im Küstenbereich von Mecklenburg und Vorpommern gesammelt wurden, werden 14 Trilobitenspezies und -subspezies zum Teil in offener Nomenklatur vorgestellt. Eine Art ist neu (*Olenus erraticus* n.sp.). Die Arten *Homagnostus obesus* und *Hypagnostus* cf. *sulcifer* werden aus Stufe 1 genannt, sie markieren hier jedoch möglicherweise Übergangshorizonte zu den benachbarten Stufen. Die Variabilität von *Agnostus pisiformis* wird diskutiert.

### Einleitung

Das obere Mittelkambrium (Stufe des *Paradoxides forchhammeri*) und das gesamte Oberkambrium (Stufen 1-6) sind auf dem Baltischen Schild durch die Ablagerung von Alaunschiefen mit Stinkkalkkonkretionen charakterisiert. Diese für weite Teile der akado-baltischen Provinz kennzeichnende Fazies dokumentiert eine Zeit überwiegend ungünstiger Lebensbedingungen. Ausdruck dessen ist die relativ geringe Faunenvielfalt. Zur näheren Charakterisierung dieses Zeitabschnittes sei insbesondere auf die zusammenfassenden Arbeiten von MARTINSSON (1974) und JAEGER (1984) verwiesen. Die für die Gliederung der oberkambrischen Schichtenfolgen maßgebenden Trilobitenzonen und -faunen sind nahezu vollständig durch die Arbeiten von WESTERGÅRD (1922,1947), C.POULSEN (1923), V.POULSEN (1966) und HENNINGSMOEN (1957,1958) von Schonen, Bornholm und aus dem Oslo-Graben bekannt. Neben diesen grundlegenden Arbeiten aus dem Anstehenden wurde erstmalig durch SCHRANK (1973a) ein geschlossener Überblick über einen Teil der oberkambrischen Trilobitenfauna (Stufen 3 - 5) aus Geschieben gegeben. Hieran anknüpfend soll im folgenden eine kurze Charakterisierung der Geschiebe-Trilobitenfauna der Stufe 1 gegeben werden, die gegenwärtig wegen ihrer mo-

Abteilungen	Stufen und Zonen
Oberkambrium	6 <i>Acerocare</i> (4 Zonen)
	5 <i>Peltura</i> (6 - 13 Zonen)
	4 <i>Leptoplastus</i> (5 - 6 Zonen)
	3 <i>Parabolina</i> (2 Zonen)
	2 <i>Olenus</i> (6 Zonen)
	1 <i>Agnostus pisiformis</i> (1 Zone)
Mittelkambrium	C <i>Paradoxides forchhammeri</i> (3 Zonen)
	B <i>Paradoxides paradoxissimus</i> (4 Zonen)
	A <i>Paradoxides oelandicus</i> (2 Zonen)

Tabelle 1. Biostratigraphische Gliederung des Mittel- und Oberkambriums von Skandinavien (nach JAEGER 1984, gekürzt).

notonen Ausbildung und Dominanz von *A. pisiformis* noch ungegliedert ist (Tb.1). Das Fossilmaterial stammt bis auf *Hypagnostus cf. sulcifer* ausschließlich aus den schwarzen, bituminösen, meist feinkristallinen Stinkkalken, die an der Ostseeküste und im küstennahen Hinterland Mecklenburgs und Vorpommerns gesammelt wurden. Darüber hinaus konnten aus dem gleichen Sammelgebiet Vertreter der Stufe 1 gelegentlich auch in Bestandteilen von Konglomeratgeschieben gefunden werden. Neben dem bekannten Exporrecta-Konglomerat fanden sich eine Reihe von Konglomeraten, die Kalke unterschiedlichen Alters führen und damit vermutlich unterschiedliche Aufarbeitungshorizonte repräsentieren. Die Konglomerate enthalten graugrüne Kalke der Stufe A, quarzitisches Sandsteine der Stufe B und Stinkkalke der Stufe C des Mittelkambriums sowie Stinkkalke der oberkambrischen Stufen 1 - 5. Nicht alle Bestandteile konnten in einem Konglomerat nachgewiesen werden, sie waren aber untereinander in verschiedener Weise kombiniert. Ein Teil der Konglomerate entspricht dem von SCHRANK (1973b) beschriebenen "Oelandicus-Olenus-Kalk". Trilobitenführende Alaunschiefer treten als Geschiebe nur sehr selten auf. Gezielte Aufsammlungen in einem Zeitraum von mehr als zwanzig Jahren lieferten bisher lediglich sieben Alaunschiefer mit *A. pisiformis*. Die Durcharbeitung des Geschiebematerials der oberkambrischen Stufe 1 erbrachte Ergänzungen der Faunenliste sowohl hinsichtlich des Nachweises bereits bekannter Trilobitenarten in Geschieben als auch hinsichtlich bisher nicht publizierter Arten. Das Material befindet sich unter der Numerierung SB 1 - 54 in der Sammlung des Verfassers. Für die bereitwillige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit gilt mein herzlichster Dank Herrn Dr. W.HANSCH, Greifswald, und für die Überlassung weiteren Materials zur Durchsicht Herrn M.KUTSCHER, Saßnitz.

#### Taxonomischer Teil

Ordnung Ptychopariida SWINNERTON, 1915  
 Familie Olenidae BURMEISTER, 1843  
 Gattung *Olenus* DALMAN, 1827

*Olenus erraticus* n.sp.  
 Tf. 1, F. 4; Abb. 1A

**Derivatoinominis:** Von *erraticus*, lat. = umherirrend, nach dem Vorkommen in Geschieben.

**Holotypus:** Cranidium Nr. SB 14 - Tf. 1, F. 4.

**Locus typicus:** Mukran/Rügen (Fundort des Geschiebes).

**Stratum typicum:** Stinkkalk der oberkambrischen Stufe 1 mit *Agnostus pisiformis*.

**Diagnose:** Eine *Olenus*-Art mit mittelgroßen Palpebralloben und stark gewölbtter Glabella, geschwungenem Hinterrand der Festwangen und kurzem, stark gewölbttem Präglabellarfeld. Postoculäre Festwangen halb so breit wie die Glabella.

**Beschreibung:** Cranidium in axialer und transversaler Richtung stark konvex. Axial- und Präglabellarfurchen deutlich ausgeprägt. Glabella konvex, annähernd parallelseitig und vorn gerundet, mittelbreit. Nackenring mit angedeutetem Nackentuberkel. Drei Glabellarfurchenpaare  $S_0 - S_2$  vorhanden,  $S_3$  durch Grübchen angedeutet,  $S_1$  geniculat. Präglabellarfeld mittelweit, stark gewölbt. Vorderrand glatt, leicht gerundet. Präocularränder konvergent. Augenleisten gerade, deutlich hinter dem Vorderrand der Glabella. Palpebralloben mittelgroß. Mitte des Palpebrallobus in Höhe von  $S_2$ . Interoculärer Festwangen teil breiter als halbe Glabellabreite. Festwangen geschwungen, vom oleniden Typ am Hinterrand, etwa so breit wie die Glabella. Hinterrandfurchen geschwungen. Erhaltene Schalentelle mit gleichmäßig verteilten, dichtstehenden Grübchen im gesamten Cranidumbereich.

**Beziehung:** *O. erraticus* n.sp. ist die zweite in der oberkambrischen

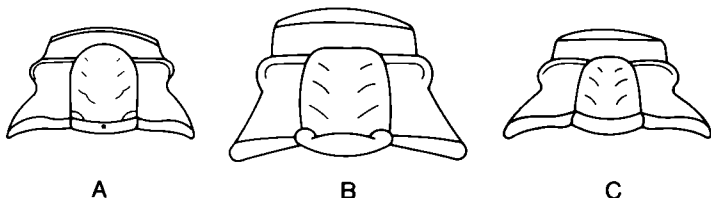


Abb. 1. Cranidien von *Olenus*-Arten der oberkambrischen Stufen 1 und 2b. A *O. erraticus* n.sp., Cranidium SB 14; B *O. alpha* HENNINGSMOEN, 1958. C *O. truncatus* (BRÜNNICH, 1871). B und C nach HENNINGSMOEN (1958).

schen Stufe 1 von Skandinavien festgestellte *Olenus*-Art, in den drei Geschleichen (SB 11, SB 14, SB 41) jeweils mit zahlreichen Exemplaren von *Agnostus pisiformis* bzw. der Unterart *A. pisiformis spiniger* und Übergangsformen assoziiert. Von der durch HENNINGSMOEN (1957) aus Norwegen beschriebenen Art *O. alpha* unterscheidet sich *O. erraticus* n.sp. durch die starke Wölbung, die schmalere, vorn gerundete Glabella, die breiteren interoculären und die geschwungenen postoculären Festwangen. Letzteres Merkmal leitet über zu jüngeren *Olenus*-Arten der Stufe 2. Größere Ähnlichkeiten bestehen zu *O. truncatus* (BRÜNNICH, 1871) und *O. wahlenbergi* (WESTERGARD, 1922). Von beiden unterscheidet sich *O. erraticus* n.sp. durch die betont starke Wölbung, gegenüber *O. wahlenbergi* durch die kleineren Palpebralloben und gegenüber *O. truncatus* durch den schmalen Vorderrandsaum.

M a t e r i a l: 3 Cranidien aus 3 Geschleichen SB 11, SB 14, SB 41.

M a ß e	Exemplar 1	Exemplar 2	Exemplar 3
	SB 14, Holotypus	SB 11	SB 41
Gesamtlänge	5,2 mm	5,1 mm	1,5 mm
Breite am Hinterrand	9,5 mm	9,4 mm	3,0 mm
Größte Glabellabreite	3,5 mm	3,2 mm	0,9 mm
Breite in Höhe der Palpebralloben	7,3 mm	6,8 mm	2,1 mm

Familie Burglingiidae WALCOTT, 1908

Gattung *Schmalenseeia* MOBERG, 1903

*Schmalenseeia amphionura* MOBERG, 1903

Tf. 1, F. 1-2

B e m e r k u n g e n: Die aufgefundenen Cranidien und Pygidien entsprechen in allen Merkmalen der durch WESTERGARD (1922) von Öland (Schweden) abgebildeten und diskutierten Art. Es handelt sich um sehr kleinwüchsige Formen. Das größte in Geschleichen aufgefundene Cranidium ist 2,1 mm lang und 3,5 mm breit, das größte Pygidium 2,2 mm lang und 2,6 mm breit. Charakteristisch sind der schmale mediane Längswulst des Präglabellarfeldes und die drei symmetrischen Furchenpaare der Glabella. In den Geschleichen ist die Art assoziiert mit *Agnostus pisiformis* (SB 19, SB 20), außerdem mit *Acrocephalites* sp., *Hyalolithus* sp., *Bradoriida* und *Conodonts* (SB 34). Die schon im Mittelkambrium erscheinende Gattung ist dort mit der Art *S. acutangula* WESTERGARD in den Zonen 2 - 4 der Stufe B vertreten und unterscheidet sich von der oberkambrischen Art im wesentlichen durch das Fehlen des medianen Längswulstes auf dem Präglabellarfeld.

M a t e r i a l: Mehrere Cranidien und Pygidien aus Geschleichen (SB 19, SB 20 und SB 34).

*Acrocephalites stenometopus agnostorum* WESTERGARD, 1948

Tf. 1, F. 3

**Bemerkungen:** *A. stenometopus* (ANGELIN, 1851) ist aus der *Laevigata*-Zone (C 3) des obersten Mittelkambriums von Schweden bekannt. Zwei weitere Unterarten wurden von WESTERGARD (1948) aus Stufe 1 und 2 des Oberkambriums als *A. stenometopus agnostorum* und *A. stenometopus olenorum* abgegrenzt. Der Abgrenzung der Unterart *A. stenometopus agnostorum* durch WESTERGARD lagen zwei Cranidien zu Grunde, die sich von der Nominatunterart im wesentlichen durch die schwächere Wölbung und die Abstumpfung der Glabella am vorderen Rand unterscheiden. Die Unterschiede sind minimal. Das in Geschieben zusammen mit *Agnostus pisiformis* (LINNAEUS, 1757) aufgefundene Cranidium läßt sich zwanglos dieser Unterart zuordnen.

**M a t e r i a l:** 1 Cranidium (SB 21) und eine defekte Freiwange (SB 34).

Familie Ceratopygidae LINNARSSON, 1869

Gattung *Proceratopyge* WALLERIUS, 1895

*Proceratopyge nathorsti* WESTERGARD, 1922

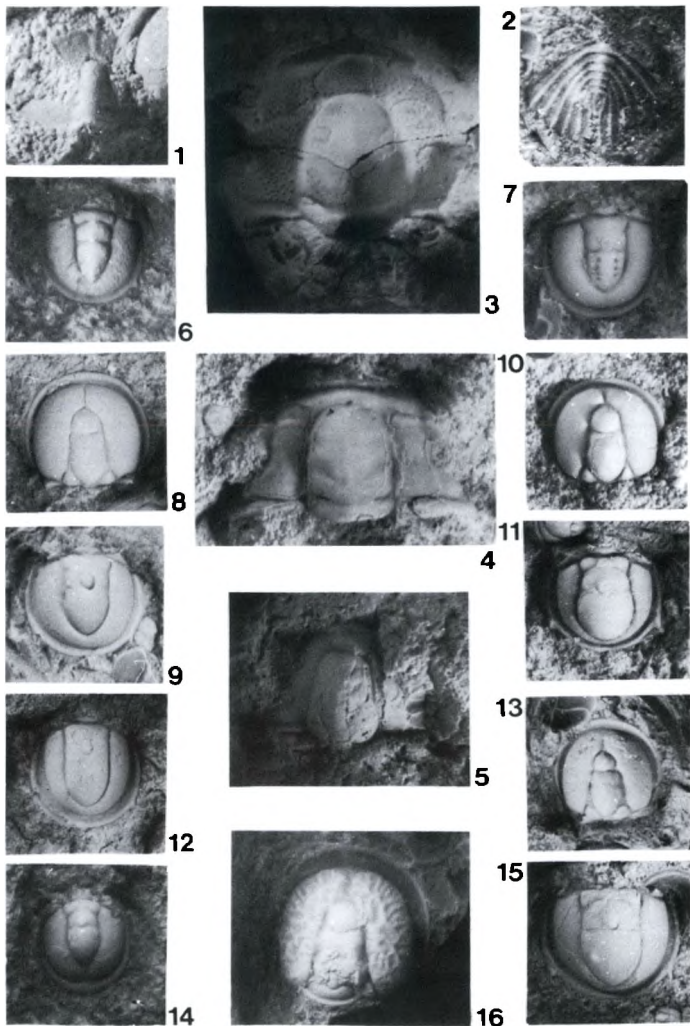
Tf. 1, F. 5

**Bemerkungen:** Das teilweise defekte Cranidium von 7,6 mm Länge und 10,4 mm Breite stimmt gut mit der von WESTERGARD (1947) gegebenen Beschreibung dieser Art überein. Nach WESTERGARD (1922, 1947) kommt diese Art nur in Stufe 1 vor. Bereits 1876 hatte NATHORST auf Funde, vergesellschaftet mit *Olenus gibbosus* (WAHLENBERG), aufmerksam gemacht. Auf diese Angaben nimmt WESTERGARD (1922, 1947) Bezug, hält ein Vorkommen von *P. nathorsti* in Zone 1 der Stufe 2 aber für fraglich. Ein weiterer Geschiebefund scheint die Beobachtung von NATHORST (1877) zu bestätigen, bedarf aber noch genauer Untersuchung. Die hier schon mitgeteilte interessante Faunenassoziation besteht aus *Olenus* sp., *Proceratopyge* sp., *Homagnostus* sp., *Agnostus* sp., Brachiopoda und Bradiriida und deutet eine Übergangszone zwischen Stufe 1 und 2 an.

Tafel 1 (S. 109):

1. *Schmalenseeia amphionura* MOBERG, 1903, Cranidium SB 34, x 7. Jarmen.
2. *Schmalenseeia amphionura* MOBERG, 1903, Pygidium SB 19, x 9. Sellin.
3. *Acrocephalites stenometopus agnostorum* WESTERGARD, 1948, Cranidium SB 21, x 3. Boltenhagen.
4. *Olenus erraticus* n.sp., Cranidium SB 14, x 4, Mukran (Rügen).
5. *Proceratopyge nathorsti* WESTERGARD, 1922, defektes Cranidium SB 2, x 2, 5. Schwarzer Busch (Insel Poel).
6. Gen. et sp. indet. 1, Pygidium SB 42, x 8. Boltenhagen.
7. *Agnostus pisiformis* ssp. 4, Pygidium SB 10, x 8. Dwasieden (Rügen).
8. *Agnostus pisiformis* (LINNAEUS, 1757), Cephalon SB 38, x 5. Boltenhagen.
9. *Agnostus pisiformis* (LINNAEUS, 1757), Pygidium SB 38, x 5. Boltenhagen.
10. *Homagnostus obesus* (BELT, 1867), Cephalon SB 109, x 6. Mukran.
11. *Homagnostus obesus* (BELT, 1867), Pygidium SB 109, x 6. Mukran.
12. *Agnostus pisiformis* ssp. 2, Pygidium SB 1, x 5. Dwasieden.
13. *Agnostus pisiformis* ssp. 1, Cephalon SB 5, x 5. Dwasieden.
14. *Hypagnostus cf. sulcifer* (WALLERIUS, 1895), Pygidium SB 9, x 8. Dwasieden.
15. *Agnostus pisiformis* ssp. 3, Pygidium SB 48, x 5. Sellin (Granitzer Ort; Insel Rügen).
16. Gen. et sp. indet. 2, Cephalon SB 4, x 4. Dwasieden.

Alle Stücke aus Geschieben. Alle Aufnahmen vom Verfasser. Die abgebildeten Objekte wurden mit Ammoniumchlorid geweißt.



**M a t e r i a l:** 1 Cranium (SB 2) zusammen mit *Agnostus pisiformis*, *Homagnostus obesus*, *Hyalolithus* sp., Conodonta und Bradoriida. 1 juveniles Cranium fraglicher Artzugehörigkeit (SB 43).

Ordnung Agnostida KOBAYASHI, 1935  
 Familie Agnostidae M'COY, 1849  
 Gattung *Agnostus* BRONGNIARD, 1822

*Agnostus pisiformis* (LINNAEUS, 1757)  
 Tf. 1, F. 8-9; Abb. 2A, 3A

**B e m e r k u n g e n:** Als eine der am längsten bekannten skandinavischen Trilobitenspezies ist *A. pisiformis* auch in Geschieben des Oberkambriums eine der häufigsten Arten, die gelegentlich gesteinsbildend auftritt. Alle anderen in Stufe 1 vorkommenden bzw. bisher aufgefundenen Gattungen und Arten sind selten bis sehr selten. Auffallend ist die Variabilität von *A. pisiformis*. Dies betrifft Schwankungen im Verhältnis von Länge und Breite besonders der Pygidien, die Breite der Randsäume sowie Stachelänge und Stachelansatz am Pygidium. Die Wangenfelder des Cephalons sind bei einzelnen Exemplaren mehr oder weniger deutlich gefurcht bzw. gyriert, andere wiederum weisen feinste, dichtstehende Grübchen auf den Wangen auf. Juvenile Exemplare zeigen einen annähernd rechteckigen Umriß von Cephalon und Pygidium im Gegensatz zum halbkreisförmigen bis elliptischen Umriß adulter Exemplare. Die von WESTERGARD (1946) abgegrenzte Unterart *A. pisiformis subsulcatus* aus dem obersten Mittelkambrium und die von DALMAN (1828) aufgestellte Unterart *A. pisiformis spiniger* aus der Stufe 1 des Oberkambriums lassen sich zwanglos in diese Variabilität zurückführen. Bei Durcharbeitung des Geschiebematerials fallen weitere Formvarianten auf. Wegen der Heterogenität des Geschiebematerials, das von verschiedenen Ursprungsorten und aus verschiedenen bisher nicht definier-ten feinstratigraphischen Niveaus stammen dürfte, soll hier nur auf häufige Varianten im Vergleich mit der Nominatunterart von *A. pisiformis* hingewiesen werden. Manche hier zu beobachtenden Merkmale haben bei anderen, insbesondere mittelkambrischen Agnostidengattungen artunterscheidenden Charakter. Bei *A. pisiformis* ist die Variationsbreite so groß, daß sich zwischen typischen Formen und extremen Varianten einerseits sowie zwischen den Varianten andererseits fließende Übergänge feststellen lassen. Dies gilt auch für die oben genannten Unterarten. Die Beobachtungen an *A. pisiformis spiniger* und den folgenden vier weiteren in offener Nomenklatur eingeführten Unterarten basieren auf der Auswertung von über fünfzig ausgewählten Geschieben der oberkambrischen Stufe 1.

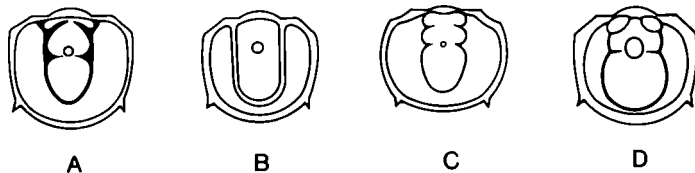


Abb. 2. Pygidien oberkambrischer *Agnostus*- und einer *Homagnostus*-Art. A *A. pisiformis* (LINNAEUS, 1757); B *A. pisiformis* ssp. 2 (SB 1); C *A. pisiformis* ssp. 3 (SB 48); D *H. obesus* (BELT, 1867).

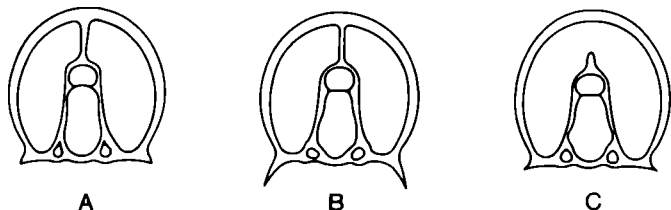


Abb. 3. Cephalo oberkambrischer *Agnostus*-Arten der Stufe 1. A *A. pisiformis* (LINNAEUS, 1757); B *A. pisiformis spiniger* (DALMAN, 1828); C *A. pisiformis* ssp. 1 (SB 5).

*Agnostus pisiformis spiniger* (DALMAN, 1828)

Abb. 3B

**Bemerkungen:** Diese Unterart unterscheidet sich von der Nominatunterart durch die Länge der Stacheln am Hinterrand des Pygidiums und vor allem durch das Vorhandensein eines Stachelpaares am Hinterrand des Cephalons. In mehreren Geschleichen kommen *A. pisiformis p.* und *A. p. spiniger* gemeinsam vor, Übergänge zwischen beiden hinsichtlich der Stacheln sind häufig. Die Unterart *spiniger* entzieht sich oft der Beobachtung dadurch, daß die Stacheln abgebrochen sind. WESTERGARD (1946) weist darauf hin, daß *A. p. spiniger* möglicherweise in gewissen Schichten der Stufe 1 allein vorkommt. Bei der Bearbeitung der Geschiebe fällt auf, daß die in Geschieben gefundenen ptychoparen Trilobiten meist auch mit *A. pisiformis spiniger* vergesellschaftet sind. Möglicherweise markiert diese Unterart einen begrenzten feinstratigraphischen Horizont der Stufe 1.

*Agnostus pisiformis* ssp. 1

Tf. 1, F. 13; Abb. 3C

**Bemerkungen:** Diese Form hat größte Ähnlichkeit mit *A. pisiformis subsulcatus* WESTERGARD, die im obersten Mittelkambrium Schwedens in der *Laevigata*-Zone vorkommt und durch die fehlende oder nur schwach angedeutete präglabellare Medianfurchung charakterisiert ist. Diese Unterart konnte in oberkambrischen Geschieben der Stufe 1 nicht festgestellt werden, wohl aber *A. pisiformis* ssp. 1 (SB 5), bei der die Medianfurchung nur halb ausgebildet ist und nicht kontinuierlich in die Vorderrandfurchung übergeht. *A. pisiformis* ssp. 1 kommt gemeinsam mit dem typisch gefurchten *A. pisiformis p.* sowie mit *A. pisiformis* ssp. 2 vor.

*Agnostus pisiformis* ssp. 2

Tf. 1, F. 12; Abb. 2B

**Bemerkungen:** *A. pisiformis* ssp. 2 unterscheidet sich im Bau des Pygidiums SB 1 deutlich von der Typusart. Die Pygorhachis ist im Gegensatz zur Typusart im Extremfall völlig ungliedert, langgestreckt und trägt einen kräftigen, leicht nach hinten weisenden Tuberkel. Periaxial- und Randsaumfurchungen sind breit und eingetieft. Insgesamt erhält das Pygidium ein längsgestrecktes Aussehen und hebt sich dadurch deutlich von der Typusart ab. WESTERGARD (1946) geht auf ähnliche Unterschiede ein, betont aber eine Reduzierung der Furchung gegenüber der Normalform.



*Agnostus pisiformis* ssp. 3  
Tf. 1, F. 15; Abb. 2C

**B e m e r k u n g e n:** Hierher gehören Varianten mit seichten, schmalen Furchen, wie sie WESTERGARD (1946) erwähnt, die sich in Form und Wölbung des Pygidiums einer Halbkugel nähern, nur einen schmalen Randsaum besitzen und deren Pygidien deutlich breiter als lang sind, SB 48.

*Agnostus pisiformis* ssp. 4  
Tf. 1, F. 7; Abb. 5B

**B e m e r k u n g e n:** Aus dem Geschiebe SB 10 liegt zusammen mit *A. pisiformis* ein Pygidium vor, das in wesentlichen Merkmalen dem von *A. pisiformis* entspricht. Es unterscheidet sich durch drei paarig angeordnete Grübchen auf dem Hinterlobus der Pygorhachis von diesem. WESTERGARD (1946) fand diese Erscheinung bei mehreren mittelkambrischen Agnostiden, so bei *Hypagnostus sulcifer* WALLERIUS, *Lejopyge laevigata* (DALMAN), *Agnostus neglectus* WESTERGARD, *Peronopsis* cf. *insignis* (WALLERIUS), *Peronopsis fallax* (LINNARSSON) und *Agnostus* sp. Nr.4 (WESTERGARD 1946: 97, Tf. 16, F. 13-17). Ob dieser Erscheinung der Rang eines Artmerkmals zukommt, ist fraglich. Muskelansätze wären ebenso denkbar, wie Erscheinungen in der Reproduktionsphase des Tieres. *A. pisiformis* ssp. 4 wird nur mit Vorbehalt in die Faunentabelle (Tb. 2) eingereiht.

Gattung *Homagnostus* HOWELL, 1935

*Homagnostus obesus* (BELT, 1867)  
Tf. 1, F. 10-11; Abb. 2D

**B e m e r k u n g e n:** WESTERGARD (1946: Tf. 13; F. 14) bildet eine Form ab, die durch eine sehr breite und deutlich lobulierte Pygorhachis auffällt und stellt sie mit Vorbehalt zu *Agnostus pisiformis*. Hierbei könnte es sich um eine Übergangsform zu *H. obesus* handeln. In drei Geschieben mit *A. pisiformis* (SB 2, SB 22, SB 43) wurde *H. obesus* gefunden. Nach HOWELL (1959) sind für *Homagnostus* eine frühzeitig entwickelte bis fehlende praeglabbellare Medianfurchung und eine ausladende, gerundete, weit an den Hinterrand heranreichende Pygorhachis typisch. Bei den skandinavischen Formen trifft diese Definition nur teilweise zu. Die skandinavische Art *H. obesus* zeigt eine gut ausgebildete praeglabbellare Medianfurchung. Erst weitere, im höheren Oberkambrium auftretende *Homagnostus*-Arten entsprechen voll den von HOWELL (in HARRINGTON et al. 1959) angegebenen Merkmalen. Das Cephalon von *H. obesus* ähnelt dem von *A. pisiformis*. Bei *H. obesus* ist die Wölbung der Glabellarloben und Wangenfelder stärker ausgeprägt.

Die in Geschieben mit *A. pisiformis* assoziierten Exemplare von *H. obesus* entsprechen in allen Merkmalen den typischen Vertretern aus Stufe 2 des Oberkambriums. Bei den Geschieben handelt es sich um reine, feinkristalline Stinkkalke, in denen beide Arten nebeneinander auch auf gleicher Schichtfläche vorkommen. Keines der drei Geschiebe bietet Hinweise auf konglomeratische Natur, so daß die Faunenassoziation als real gelten darf. In Geschiebe SB 2 finden sich als Begleitfauna außerdem *Proceratopyge nathorsti* WESTERGARD, 1922, ferner Bradoriida und Conodonta. Geschiebe SB 43 enthält ein juveniles Cranidium von *Proceratopyge* sp. sowie zahlreiche Bradoriida und in Geschiebe SB 22 sind ebenfalls Bradoriida vertreten.

Aus Schweden, Dänemark und Norwegen ist *H. obesus* nur aus Stufe 2 des Oberkambriums bekannt. Nach WESTERGARD (1947) fehlt diese Art auch bereits in der obersten Zone der *Olenus*-Stufe. Die Geschiebefunde machen die ursprüngliche Annahme von WESTERGARD (1922) wahrscheinlich, daß *H. obesus* auch in der untersten Zone der Stufe 3 präsent ist. Diese Frage soll einer späteren

Auswertung vorbehalten bleiben. Hier sei vorerst nur erwähnt, daß *H. obesus* mit Faunenelementen der Stufe 3, Zona a, in Geschieben aufgefunden wurde. Darüber hinaus ist aber der Nachweis von *H. obesus* zusammen mit dem Hauptvertreter der Stufe 1 dadurch bemerkenswert, daß diese Vergesellschaftung bisher in der Literatur nicht vermerkt ist. Der Umstand, daß in zwei der drei beobachteten Geschiebe *A. pisiformis* deutlich dominiert, rechtfertigt wohl unter Vorbehalt die Zuweisung dieser Geschiebe zur Stufe 1. Möglicherweise zeigt diese Faunenassoziation einen Übergangsbereich zwischen Stufe 1 und 2 des Oberkambriums an. Ebenfalls bemerkenswert ist die Tatsache, daß in den drei Geschieben Bradiorida zahlreich vertreten sind, die sonst in Geschieben mit *A. pisiformis* fehlen oder nur gelegentlich und in geringer Zahl vorkommen.

Familie Spinagnostidae HOWELL, 1935  
 Gattung *Hypagnostus* JAEKEL, 1904  
*Hypagnostus* cf. *sulcifer* (WALLERIUS, 1895)  
 Tf. 1, F. 14; Abb. 4

**B e m e r k u n g e n:** Die im obersten Mittelkambrium, in der *Laevigata*-Zone Schwedens, erscheinende *Hypagnostus*-Art ist in ihrer Gestalt außerordentlich variabel. Das aufgefunden Pygidium aus dem Geschiebe SB 9 entspricht weitgehend dem bei WESTERGARD (1946: Tf. 6, F. 11) abgebildeten Exemplar von *H. sulcifer*. *H. cf. sulcifer* stammt aus einem reinen feinkörnigen Stinkkalkgeröll eines Konglomerates, in dem ferner feinkörniger quarzitischer Sandstein enthalten ist. Die verbindende Matrix stellt einen unreinen schwarzen Kalkstein dar, in welchem *Agnostus pisiformis* und Bruchstücke von *Billingella* sp. enthalten sind. Eine Variante des Exporrecta-Konglomerates scheint möglich. Das *Hypagnostus*-Pygidium liegt im Innern des Gerölls zusammen mit *A. pisiformis* auf einer Schichtfläche. Eine innige Vermischung plastischer Sedimente ist zwar nicht auszuschließen, scheint aber durch die Homogenität in Körnung und Färbung des Materials, aus dem das Geröll besteht, unwahrscheinlich, zumal sich das Geröll auch deutlich von der Konglomerat-Matrix abhebt. Bei *H. cf. sulcifer* handelt es sich möglicherweise um ein Faunenelement aus der Übergangszone Mittelkambrium/Oberkambrium.

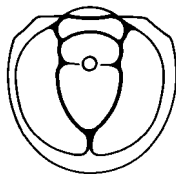


Abb. 4. Pygidium von *Hypagnostus* cf. *sulcifer* (WALLERIUS, 1895), SB 9.

Folgende Vertreter werden in offener Nomenklatur bekanntgemacht:

Genus et sp. indet 1  
 Tf. 1, F. 6; Abb. 5A

**B e m e r k u n g e n:** Gemeinsam mit zahlreichen Exemplaren von *Agnostus pisiformis* findet sich in dem Geschiebe SB 42 ein Pygidium, das im Bau der Pygorhachis und in der Oberflächenskulptur keiner der aus Skandinavien bekannten oberkambrischen Arten zugeordnet werden kann. Ähnlichkeiten bestehen mit Vertretern der Gattung *Lotagnostus* WHITEHOUSE, 1936 hinsichtlich der angedeuteten radiären Furchung sowie mit Vertretern der Gattung *Ptychagnostus* JAEKEL, 1909 bezüglich der feinen Tuberkulierung derselben. Die Pygorhachis ist von subtriangulärer Gestalt und horizontal lobuliert, der hintere trianguläre Lobus außerdem firstartig gestaltet.

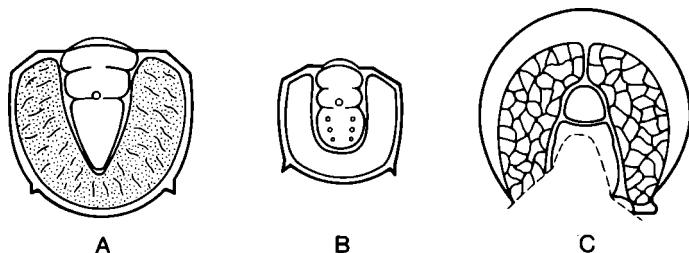


Abb. 5. Undeterminierte Agnostidae. A Pygidium SB 42, gen.& sp. indet.; B Pygidium SB 10, *A. pisiformis* ssp. 4; C Defektes Cephalon SB 4, gen.& sp. indet. 2.

Genus et sp. indet. 2  
Tf. 1, F. 16; Abb. 5C

**Bemerkungen:** In Geschiebe SB 4, assoziiert mit *Agnostus pisiformis*, *A. pisiformis* ssp.1 und *A. pisiformis* ssp.2, fand sich ein beschädigtes Cephalon vom Typ des adulten *A. pisiformis* mit breitem Randsaum. Gänzlich abweichend von allen bisher bekannten kambrischen Agnostiden Skandinaviens ist die Oberflächenskulptur der Wangenfelder. Während Furchung und Tuberkulierung bei mehreren Arten auftreten und z. T. als artspezifisches Merkmal gelten, zeigt das vorliegende Cephalon eine ausgeprägte, netzartig angeordnete Fältelung der Wangenfelder. Eine pathologische Erscheinung ist zwar nicht auszuschließen, jedoch spricht die Regelmäßigkeit der Retikulierung für eine Erscheinung artspezifischen Charakters.

	Skandinavien			Geschiebe
	S	N	DK	D
<i>Schmalenseefa amphionura</i> MOBERG	X			X
<i>Proceratopyge nathorsti</i> WESTERGARD	X	X		X
<i>Proceratopyge similis</i> WESTERGARD	X			
<i>Acrocephalites stenometopus agnostorum</i> WESTERGARD	X			X
<i>Olenus alpha</i> HENNINGSMOEN		X		
<i>Olenus erraticus</i> n.sp.				X
<i>Drepanura eremita</i> WESTERGARD	X			
<i>Ciceragnostus? falanensis</i> WESTERGARD	X			
<i>Hypagnostus cf. sulcifer</i> (WALLERIUS)				X
<i>Homagnostus obesus</i> (BELT)				X
<i>Agnostus pisiformis</i> (LINNAEUS)	X	X	X	X
<i>Agnostus pisiformis spiniger</i> (DALMAN)	X			X
<i>Agnostus pisiformis</i> ssp. 1				X
<i>Agnostus pisiformis</i> ssp. 2				X
<i>Agnostus pisiformis</i> ssp. 3				X
<i>Agnostus pisiformis</i> ssp. 4				X
Genus et sp. indet. 1				X
Genus et sp. indet. 2				X

Tabelle 2. Bislang bekannte Trilobiten der oberkambrischen Stufe 1 von Skandinavien: Schweden (S), Norwegen (N) und Dänemark (DK) [nach WESTERGARD (1947), POULSEN (1923) und HENNINGSMOEN (1958)] und Geschiebe Mecklenburg-Vorpommerns (D).

## Ergebnisse

Die Aufarbeitung des Geschiebematerials der oberkambrischen Stufe 1 ergab interessante Beobachtungen. Von neun bisher aus dem Oberkambrium der Stufe 1 von Skandinavien bekannt gewordenen Trilobitenpezies bzw. -subpezies (Tabelle 2) können fünf in Geschieben nachgewiesen werden. Darüber hinaus wird *Olenus erraticus* n.sp. als neue Art beschrieben. *Homagnostus obesus* und *Hypagnostus* cf. *sulcifer* fanden sich jeweils mit *Agnostus pisiformis* vergesellschaftet. Ob *H. obesus* bereits im obersten Teil der Stufe 1 erscheint oder *A. pisiformis* bis in den untersten Teil der Stufe 2 hinein vorkommt, muß, da das Material aus Geschieben stammt, offenbleiben. Die Zuweisung zur Stufe 1 erfolgt wegen des Vorherrschens von *A. pisiformis* in zwei der drei Geschiebe. Vier in offener Nomenklatur vorgestellte Agnostidae sind wohl erstmalig aus Stufe 1 erwähnt. Die bereits bekannte Variabilität von *Agnostus pisiformis* kann auch an Geschiebefunden belegt werden. Unter besonderer Beachtung einiger markanter gestaltlicher Merkmale wie Länge und Gliederung der Pygorhachis, Praeglabellarfurche, Wölbung und Verhalten von Länge zu Breite werden vier Subpezies in offener Nomenklatur abgegrenzt, deren Bedeutung für eine Feinstratigraphie sich aber allein aus Geschiebefunden nicht einschätzen läßt.

Aus der Sicht der Geschiebe könnten *A. pisiformis* ssp. 1 und *A. pisiformis* ssp. 2 im unteren Bereich und *A. pisiformis* ssp. 3 im oberen Bereich der Stufe 1 angesiedelt sein, was mit Beobachtungen von WESTERGARD (1946) übereinstimmt. Die Geschiebe mit *Hypagnostus* cf. *sulcifer* und *Homagnostus obesus* markieren möglicherweise den unteren bzw. oberen Grenzbereich der Stufe 1 bzw. zeigen Übergangszonen an.

Interessant sind folgende Vergesellschaftungen: Geschiebe SB 2 mit *Agnostus pisiformis*, *Proceratopyge nathorsti*, *Homagnostus obesus*, *Hyalolithus* sp., *Bradoriida* und *Conodonta*. Geschiebe SB 34 mit *Agnostus pisiformis*, *Schmalenseeia amphionura*, *Acrocephalites* sp., *Hyalolithus* sp., *Bradoriida* und *Conodonta*. Bemerkenswert ist dabei das Auffinden von Hyolithen in zwei Geschieben SB 2, SB 34 der oberkambrischen Stufe 1. Dem Wert dieser Beobachtung kann in dieser an Trilobiten orientierten Darstellung nicht nachgegangen werden. Immerhin verzeichnet HOLM (1893) in seiner umfangreichen Untersuchung über die schwedische Hyolithenfauna für das gesamte Oberkambrium keine, für das Unter- und Mittelkambrium aber mehrere Vertreter.

## Literatur

- HARRINGTON HJ et al. 1959 Systematic Descriptions - MOORE RC (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology D [HARRINGTON HJ et al.: Arthropoda 1]: 170-540, Abb. 108-416, Lawrence, Kan./Meriden, Conn.(Geo.Soc.Amer./Univ. Kan. Press).
- HENNINGSMOEN G 1957 The Trilobite Family Olenidae, With Description of Norwegian Material and Remarks on the Olenid and Tremadocian Series - Skr. Norsk. Vid.-Akad. (I = Mat.-Naturvid.Kl.) 1957 (1): 301 S., 31 Tf., 19 Abb., 6 Tb., Oslo.
- 1958 The Upper Cambrian Faunas of Norway With Descriptions of Non-Olenid Invertebrate Fossils - Norsk Geol. T. 38: 179-196, 7 Tf., 2 Tb., Bergen.
- HOLM G 1893 Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidae och Conularidae - Sver. Geol. Undersökning (C) 112: IX+173 S., 6 Tf., (2 Abb.), Stockholm.
- JAEGER H 1984 Einige Aspekte der geologischen Entwicklung Südskandinaviens im Altpaläozoikum - Z. angew. Geol. 30 (1): 17-33, 6 Abb., 1 Tb., Berlin.
- MARTINSSON A 1974 The Cambrian of Norden - Holland CH (Ed.) Lower Paleozoic Rocks of the World 2 [Cambrian of the British Isles, Norden and Spitsbergen]: 185-283, London (Wiley).
- POULSEN C 1923 Bornholms Olenuslag og deres Fauna - Danmarks geol. Unders. (2) 40: 83 S., 3 Tf., 22 Abb., (3 Tb.), København.
- POULSEN V 1966 Cambro-Silurian Stratigraphy of Bornholm - Medd. Dansk Geol.

- Forening (Bull. Geol. Soc. Denmark) 16 (2): 117-137, 3 Tb., Kobenhavn.
- SCHRANK E 1973a Trilobiten aus Geschieben der oberkambrischen Stufen 3 - 5 - Paläont. Abh. (A) 4 (4): 805-891, 15 Tf., 5 Abb., 1 Tb., Berlin.
- 1973b Fauna und Kontakt Mittelkambrium/Oberkambrium in einem Geschiebe - Z. geol. Wiss. 1 (1): 85-99, 3 Tf., Berlin.
- WESTERGÅRD AH 1922 Sveriges Olenidskiffer - Sver. Geol. Unders. (Ca) 10: 205 S., Stockholm.
- 1946 Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden - Ibid. (C) 477 [= Arsbok 40 (1)]: 140 S., 16 Tf., 2 Abb., (4 Tb.), ibid.
- 1947 Supplementary Notes on the Upper Cambrian Trilobites of Sweden - Ibid. 489 [Ibid. 41 (8)]: 34 S., 3 Tf., (2 Tb.), ibid.
- 1948 Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden - Ibid. 498 [Ibid. 42 (7)]: 32 S., 4 Tf., 1 Abb., ibid.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 27. Juli 1990 (Datum des Poststempels: 24.7.1990).