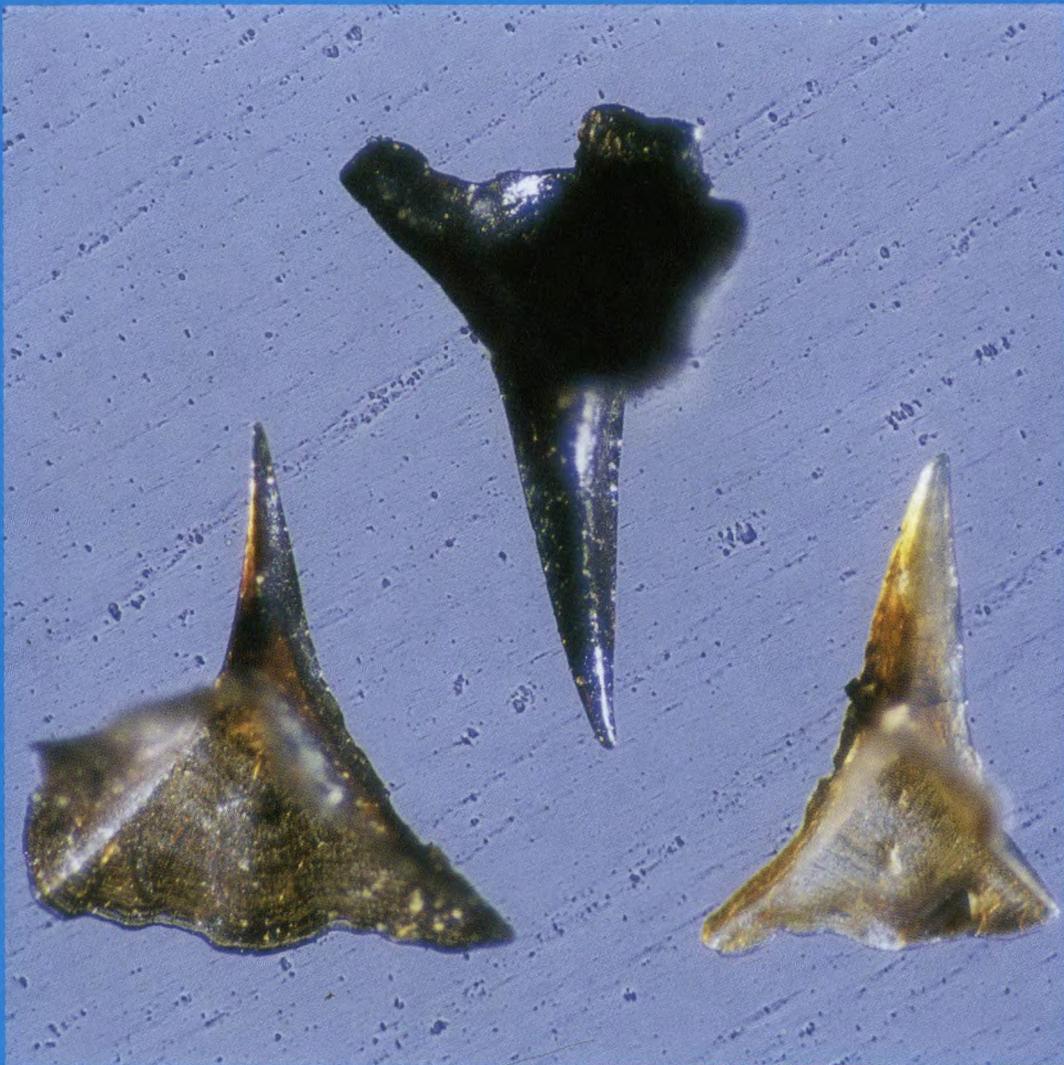


ARCHIV FÜR GESCHIEBEKUNDE

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 1	Seite 241–304	Hamburg Mai 1992
---------------------	--------	--------	------------------	---------------------

Zur Ostrakodenfauna in Geschieben des Grünlichgrauen Graptolithengesteins (Silur)

Wolfgang HANSCH

HANSCH W 1992 Zur Ostrakodenfauna in Geschieben des Grünlichgrauen Graptolithengesteins (Silur) [To the Ostracode Fauna in glacial erratic boulders of the Grünlichgraues Graptolithengestein (Silurian)] - *Arch. Geschiebekde.* 1 (5): 277-284, 2 Abb., 1 Tb., Hamburg. ISSN 0936-2967.

Current knowledge on the Grünlichgraues Graptolithengestein (glacial erratic boulders [geschiebe], Silurian), especially its ostracode fauna is discussed. At present graptolite-ostracode communities are known in these geschiebes only from the *Monograptus chimaera (scanicus)* and from the *Cyrtograptus lundgreni* graptolite zone (Lower Ludlow as well as Upper Wenlock). However, the majority of the ostracodes described previously from these geschiebes have not been found in common with graptolites. Their taxonomical status and/or stratigraphic position are in part uncertain. Characteristic communities of some of these ostracodes in petrographically similar non-graptolite bearing geschiebes are restricted probably to stratigraphically lower levels (Lower Wenlock). Ostracodes occurring in common with graptolites are allochthonous.

Wolfgang Hensch, Fachrichtung Geowissenschaften, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 17a, D-0-2200 Greifswald, BR Deutschland.

Z u s a m m e n f a s s u n g: Der Kenntnisstand über das Grünlichgraue Graptolithengestein (Geschiebe, Silur) wird vor allem hinsichtlich seiner Ostrakodenfauna diskutiert. Gegenwärtig bekannt sind Graptolithen-Ostrakoden-Assoziationen in diesen Geschieben lediglich aus der *Monograptus chimaera (scanicus)*- und der *Cyrtograptus lundgreni*-Graptolithenzone (Unterludlow bzw. Oberwenlock). Die Mehrzahl der bisher aus dieser Geschiebeart beschriebenen Ostrakoden wurde dagegen nicht in Vergesellschaftung mit Graptolithen nachgewiesen. Ihr taxonomischer Status und/oder ihre stratigraphische Stellung sind z.T. unklar. Charakteristische Assoziationen einiger dieser Ostrakoden in petrographisch ähnlichen Geschieben ohne Graptolithen beschränken sich wahrscheinlich auf stratigraphisch tiefere Niveaus (Unterwenlock). Die zusammen mit Graptolithen vorkommenden Ostrakoden sind allochthon.

1. Allgemeines

Eines der bekanntesten Silur-Geschiebe ist das sogenannte Grünlichgraue Graptolithengestein. Damit werden zumeist grünlich- bis bräunlich-graue, häufig abgeplattet-ellipsoide Kalke mit hohem Matrixanteil bezeichnet. Sedimentpetrographisch handelt es sich nach der DUNHAMschen Karbonatklassifikation überwiegend um Mud- und vereinzelt um Wackestones bzw. nach dem FOLKSchen Texturspektrum um biogenführende Mikrite bis selten Biomikrite. Der Name "Grünlichgraues Graptolithengestein" hat sich weitgehend eingebürgert, obwohl die Bindung der betreffenden Graptolithen an diese Lithofazies natürlich nicht ausschließlich ist und solche bzw. sehr ähnliche Silurgeschiebe häufig auch ohne Graptolithen auftreten. Somit ist, wie so oft in der Geschiebekunde, eine ehemals eingeführte Bezeichnung hinsichtlich ihrer eindeutigen Verwendung heute manchmal problematisch und eher durch Empirie bestimmt (vgl. KÜHNE 1955).

Nachgewiesen wurde das Graptolithengestein fast im gesamten nord- und mitteldeutschen pleistozänen Vereisungsareal sowie in den angrenzenden nord-östlichen Gebieten bis in den Königsberger (Kaliningrader) Raum. Westlich der

oberen Elbe nehmen Fundnachweise dagegen deutlich ab und im nordwestlichen Münsterländer Hauptkiessandzug gehören die Graptolithengesteine zu den Raritäten (SCHÄFER, pers. Mitt.). Im Pleistozän der Niederlande sind paläozoische Kalke generell nur selten vertreten (SCHUDEBEURS 1980). Die überwiegende Mehrzahl aller bisherigen Fundpunkte des Graptolithengesteins dürfte somit zweifellos nördlich einer gedachten Verbindungslinie zwischen den Städten Danzig, Leipzig und Wismar liegen.

Das Liefergebiet für das Graptolithengestein ist nicht genau abgrenzbar. Im festländischen Bereich Baltoskandiens gibt es nur wenige Ablagerungen wie z.B. die Kalklinsen in den Schichten der Hemse-Gruppe von Snippsnyte bei Havgdhem (Insel Gotland, vgl. MARTINSSON 1967: 370) oder die Kalkkonkretionen in den *Colonus-* bzw. *Cyrtograptus-*Schiefern Schonens, die dem lithofaziellen Habitus des Graptolithengesteins entsprechen würden. MARTINSSON (1963: 9) vermutete das Hauptherkunftsgelände in einem submarinen Areal ESE der Südspitze der Insel Öland im Bereich der sog. "North-Mid-Sea-Bank" (s. auch MARTINSSON 1967: 383).

Nach MARTINSSON (1967: 360, Abb. 2; 383) umfaßt das Graptolithengestein den stratigraphischen Bereich zumindest vom oberen Wenlock (*Cyrtograptus lundgreni*-Graptolithenzone mit den Subzonen des *Cyrtograptus radians* und *Monograptus testis* = Zone 31 nach der klassischen britischen Zonenfolge von ELLES & WOOD; vgl. JAEGER 1991) bis maximal in das untere Oberludlow (*Saetograptus* <bei JAEGER *Monograptus*> *leintwardinensis*-Graptolithenzone = Zone 36).

Als Folge eines insgesamt regressiven Sedimentationsgeschehens im durch eine buchtenähnliche Konfiguration gekennzeichneten baltoskandischen Perikontinentalmeer ist während des Silurs ein sukzessives Zurückweichen der Graptolithenfauna nach S offensichtlich. Bereits im Obersilur sind aus Estland keine Graptolithen mehr nachgewiesen. Auf Gotland bzw. in Lettland reicht das Graptolithenvorkommen bis in die gotländische Hemse-Gruppe bzw. in die etwa zeitgleiche ostbaltische Paadla-Stufe. Lediglich im südlichen Teil des baltoskandischen Sedimentationsbeckens (Peri-Baltikum Nordpolens, Ostpreußen, SW-Litauen) "überschreiten" Graptolithen noch die Grenze zwischen den beiden Obersilur-Serien Ludlow und Přídolí und treten im Basisbereich des Přídolí auf (vgl. KALJO et al. 1984). Diese graptolithenführenden Přídolí-Sedimente sind heute jedoch durch mächtige postsilurische Schichtenfolgen bedeckt. Insofern wird die stratigraphische Obergrenze der Graptolithengestein-Geschiebe maßgeblich durch die sich ändernden paläogeographisch-lithofaziellen Verhältnisse und das damit einhergehende Erlöschen der Graptolithenfauna in Baltoskandien bestimmt. Prozesse der postmortalen Zerstörung der Skeletteiweißsubstanz von Graptolithen durch oxidative Vorgänge und daraus folgende Nichtüberlieferung spielen in diesem Zusammenhang möglicherweise auch eine gewisse Rolle.

Die Untergrenze trägt dagegen keinen so definierten Charakter, da nach KÜHNE (1955) zumindest petrographisch ähnliche Geschiebe auch aus stratigraphisch tieferliegenden Niveaus als Zone 31 bekannt sind. Verschiedentlich wird daher die Liegendgrenze des Graptolithengesteins auch mit dem Wenlock-Basisbereich (*Cyrtograptus murchisoni*-Graptolithenzone = Zone 26) gleichgesetzt (HUCKE & VOIGT 1967; SCHRANK 1972). Solche ähnlichen Erratika sind z.T. die in älteren Geschiebe-Arbeiten (u.a. KRAUSE, KUMMEROW) erwähnten sogenannten *Encrinurus*-Kalke (nicht *Encrinurus*-Kalk *sensu* SCHRANK 1972), die neben Trilobitenresten auch Ostrakoden als Begleitfauna enthalten und altersmäßig stratigraphischen Abschnitten der ostbaltischen Jaani- oder (?) Jaagarahu-Stufe entsprechen dürften (Wenlock-Basis bis etwa (?) *C. lundgreni*-Graptolithenzone). Beschreibungen weiterer Geschiebefunde mit Ostrakoden aus dem Jaani-Paadla-Zeitintervall ohne Graptolithen finden sich bei SCHALLREUTER (1987) und SCHALLREUTER & SCHÄFER (1987). Zur Stratigraphie und Ostrakodenverbreitung vgl. Tb.1 und Abb. 2.

2. Ostrakodenfauna

Die bisher bekannte Fauna aus dem Graptolithengestein ist bezogen auf die Anzahl der Fossilgruppen relativ divers. Erwähnt werden in der Literatur u.a.

Vertreter der Nautiloideen, Brachiopoden, Trilobiten, Bivalven, Gastropoden, Conularien, Placodermen, Conodonten, Chitinozoen, Acritarchen und Ostrakoden. Treten jedoch Graptolithen in größerer Anzahl auf, ist die Makro-Begleitfauna zumeist sehr viel dürftiger bzw. besteht häufig nur aus leicht verdriftungsfähigen Formen wie z.B. "Orthoceren". Namentlich aufgeführte Makrofossilien geben u.a. HUCKE & VOIGT (1967) und RICHTER (1986) an.

Da die Graptolithen aufgrund ihrer relativ hohen Evolutionsgeschwindigkeit und weiten Verbreitung im offen-marinen Milieu (Pelagial) die Grundlage für die biostratigraphische Untergliederung des Silurs darstellen, ist jedes gemeinsame Vorkommen mit Vertretern einer anderen Tiergruppe wiederum ein Indiz für deren zeitliche Verbreitung und damit letztlich auch für die stratigraphische Einstufung von Sedimenten ohne Graptolithen. Zu den Fossilien, die zusammen mit Graptolithen in silurischen Geschieben vorkommen können, gehören auch Ostrakoden. Da diese im Ludlow und vor allem, bedingt durch das Fehlen der Graptolithen, im Pridoli eine der stratigraphisch wichtigsten Fossilgruppen im baltoskandischen Sedimentationsraum sind und darüber hinaus überregionale Korrelationen bzw. paläobiogeographische Vergleiche von Maine (USA) bis Podolien (Ukraine) erlauben, ist ihre generelle Einbindung in die Standard-Graptolithenzonenfolge natürlich von Interesse.

Der Hauptlebensraum der Ostrakoden war im Silur der Flachscheff- und Untiefenbereich, in denen eine hohe Diversität und ein großer Individuenreichtum für diese Tiergruppe kennzeichnend waren. Das wohl markanteste Geschiebe-Beispiel aus diesen Faziesbereichen ist die Beyrichienkalk-Abfolge, die weltweit eine der am besten erhaltenen Ostrakodenfaunen des Silurs repräsentiert.

Aufgrund jedoch dieser Verschiedenheit der Hauptlebensräume sowie des zeitlich begrenzten Auftretens der Graptolithen in Baltoskandien gehört ein gemeinsames Vorkommen von Graptolithen und Ostrakoden zwangsläufig zu den großen Seltenheiten. Die dennoch in silurischen Geschieben mit Graptolithen

Pridoli		Ohesaare
		Kaugatuma
Ludlow	36 <i>leintwardinensis</i>	Kuressaare
	35/34 <i>chimaera</i> 33 <i>colonus</i>	Paadla
Wenlock	32 <i>vulgaris</i>	Rootsiküla
	31 <i>lundgreni</i>	Jaagarahu
	27 <i>riccartonensis</i> 26 <i>murchisoni</i>	Jaan
Llandovery		Adavere
		Raikküla
		Juuru

Tb. 1. Stratigraphische Gliederung des Silurs einschließlich wichtiger Graptolithenzonen aus dem betrachteten Zeitintervall und der regionalen ostbaltischen Silur-Stufen.

auftretenden Ostrakoden sind wahrscheinlich durch Strömungen, einem Transport von Sedimentpartikeln vergleichbar, mehr oder minder weit in den bathymetrisch tieferen und/oder küstenferneren und z.T. lebensfeindlicheren Bildungsraum des Graptolithengesteins gelangt.

In der Literatur aus diesem Jahrhundert finden sich lediglich bei KUMMEROW (1943) und MARTINSSON (1965, 1966) einige namentliche Hinweise auf Ostrakoden aus Geschieben des Graptolithengesteins. KUMMEROW (1943) gibt dabei auch eine kurze Zusammenfassung über die bis dato publizierten wenigen Angaben zur Ostrakodenfauna aus BOLL (1862), HEIDENHAIN (1869), HAUPT (1878), ROEMER (1885), JAEKEL (1890) und KRAUSE (1891, 1892). Er betrachtet von den bereits beschriebenen Spezies *Craspedobolbina jonesi* (BOLL), *Ulrichia molengraaffi* KUIPER, *Aechmina bovina* JONES sowie die in älteren Publikationen unter bekannten Speziesnamen schon erwähnten, aber von ihm als neue Arten benannten Formen *Opisthoplax compressa* [in HAUPT 1878 vermutlich "*Cytherina (Leperditia)* 6 sp."], *Leioprimitia graptolithophila* (in KRAUSE 1891 "*Primitia beyrichiana*"), *Krausella spinata* (in KRAUSE 1891 "*Pontocypris mawii* var. *proxima*"), *Microcheilinella paradoxa* (in KRAUSE 1891 "*Bythocypris phillipsiana*") und *Kirkbyella ? simplex* (in KRAUSE 1892 "*Primitia* aff. *obliquipunctata*") als aus dem Graptolithengestein stammend (Literaturzitate siehe KUMMEROW 1943).

Die Aussage KUMMEROW's, daß das Graptolithengestein im Vergleich zum Beyrichienkalk i.e.S. ein geringerer Individuenreichtum, aber eine höhere Artanzahl kennzeichnet, ist jedoch falsch. Einschließlich der in obiger Arbeit von KUMMEROW noch neu aufgestellten Spezies werden dann insgesamt die folgenden 18 Ostrakodenarten für diese Geschiebeart angegeben (sofern möglich, ist jeweils in Klammern die gegenwärtig vertretbare taxonomische Zuordnung aufgeführt, detailliertere Angaben und Synonymie vgl. MARTINSSON 1966; HANSCH 1987, 1991):

- Paraparchites* cf. *lenticularis* (KUMMEROW, 1924)
- **Primitia trigonalis* JONES & HOLL, 1865
- Leioprimitia graptolithophila* KUMMEROW, 1943 (*Sacclatia graptolithophila*)
- **Ulrichia molengraaffi* KUIPER, 1916 (*Bollia molengraaffi*)
- **Aechmina bovina* JONES, 1887
- Opisthoplax compressa* KUMMEROW, 1943
- Beyrichia reuteri* KRAUSE, 1891 (*Ampirulum reuteri*)
- Beyrichia jonesi* BOLL, 1856 (*Craspedobolbina jonesi*)
- Beyrichia jonesi* BOLL, 1856 var. *clavata* KOLMODIN, 1869 (*Craspedobolb. clavata*)
- Beyrichia alata* KUMMEROW, 1943 (*Ampirulum reuteri*)
- Ctenobolbina diensti* KUMMEROW, 1943 (*Diceratobolbina diensti*)
- Kirkbyella ? simplex* KUMMEROW, 1943 (*Semilimbinaria simplex*)
- Krausella spinata* KUMMEROW, 1924
- **Bythocypris caudalis* JONES, 1889
- Bythocypris recta* KUMMEROW, 1943 (*Cytherellina recta*)
- **Cavellina* cf. *subparallela* JONES, 1893
- Microcheilinella paradoxa* KUMMEROW, 1943
- Eoconchoecia erratica* KUMMEROW, 1943

Bei den mit einem * gekennzeichneten Spezies ist zur Zeit ohne Bearbeitung des Originalmaterials weder die genaue Klärung ihres taxonomischen Status möglich noch ihr Vorkommen im Graptolithengestein zu bestimmen. Leider sind bei KUMMEROW auch alle anderen Ostrakodenarten aus Geschieben beschrieben, die keine Graptolithen enthalten bzw. von denen zumindest keine Angaben über die eventuell mit aufgetretene Graptolithenfauna vorliegen. KUMMEROW erwähnt als Herkunftsgestein z.T. sogar nur Geschiebe vom "Charakter des Graptolithengesteins". Insofern ist auf der Basis dieser alten Literaturdaten die stratigraphische Stellung der einzelnen Ostrakoden und ihre genaue Herkunft aus Graptolithengestein in den oben erwähnten stratigraphischen Grenzen nicht zu klären.

MARTINSSON (1965: 318) bezeichnete als die charakteristischen palaeocopiden Ostrakoden aus dem Graptolithengestein die beiden *Craspedobolbina*-Arten *C. jonesi* und *C. variolata* MARTINSSON, 1962. Beide sind bereits auch schon in

KUMMEROW (1943: Tf.1, F.10; Tf.2, F.9) richtig als *B. jonesi* bzw. die Spezies *C. variolata* (auf Tf.1, F.3) als *B. jonesi* und eventuell (in F.7) als *B. jonesi* var. *clavata* abgebildet. *C. variolata* wurde nachgewiesen in Geschieben der *C. lundgreni*-Zone (Oberwenlock) und *C. jonesi* in Unterludlow-Erratika der *Monograptus chimaera*-Zone (vgl. MARTINSSON 1965).

Schließlich publizierte der gleiche Autor (1966) noch einige wenige zusammenfassende Angaben über die Ostrakodenfauna aus dem Graptolithengestein. Wiederum angegeben werden *C. jonesi* und *C. variolata*. *Craspedobolbina clavata* (vgl. KUMMEROW 1943: Tf. 2, F. 10) kommt nach MARTINSSON ebenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit vor, da diese Art auch in Gesteinen von Graptolithengesteinsalter auf Gotland auftritt (Mulde-Formation). Alle weiteren aufgeführten Ostrakoden wie *A. reuteri*, *C. diensti*, *L. graptolithophila*, *K. simplex*, *M. paradoxa*, *U. molengraaffi* und *A. bovina* werden durch MARTINSSON (1966) in ihrer stratigraphischen Position und damit in ihrem Vorkommen im Graptolithengestein als fraglich bezeichnet.

3. Graptolithen-Ostrakoden-Stratigraphie

Durch Frau H. WAGNER, Hamburg, wurden dem Autor zwei Geschiebe überlassen (Fundorte Hamburg-Schnelsen bzw. Fynshoved, Dänemark), die sowohl Graptolithen als auch Ostrakoden enthalten (Abb. 1). Die Ostrakoden treten jeweils nestartig konzentriert im verwitterten, z.T. ausgelaugten Randbereich der Geschiebe auf. Es handelt sich ausschließlich um juvenile Ostrakoden-Stadien, was einen Transport dieser Formen in das "Graptolithengesteins-Milieu" nahelegt. Auf Grund von Transport, Verwitterung und teilweiser Umkristallisation ist der Erhaltungszustand relativ schlecht. Um einen Eindruck zu vermitteln, sind vier Individuen in Abb. 1 in offener Nomenklatur abgebildet. Bezüglich der stratigraphischen Verbreitung von Ostrakoden im Graptolithengestein ergibt sich gegenwärtig der in Abb. 2 vorgelegte Kenntnisstand. Darin enthalten sind die Ergebnisse der vom Autor gelegentlich durchgeführten Ostrakoden-Bestimmungen aus durch Graptolithen datierten Geschieben sowie das durch Analogieschlüsse (Vergleich von Geschiebe-Ostrakodenassoziationen mit Literaturdaten aus dem Anstehenden, Literatur bei HANSCH, im Druck) ermittelte wahrscheinliche Vorkommen einiger weiterer Spezies. Die Graptolithenzonenfolge basiert auf den Angaben in JAEGER (1991). Aus den vier von diesem Autor zwischen den klassischen Zonen 31 und 32 neu benannten Zonen *Monograptus dubius parvus*-, *Monograptus dubius/Retiolites nassa*-, *Monograptus praedeubeli*- und *Monograptus deubeli*-Zone sind bisher zwangsläufig noch keine Ostrakoden sicher beschrieben worden. Da jedoch diese Zonen-Graptolithen aus dem baltoskandischen Sedimentationsbecken und z.T. Geschieben bekannt sind, ist ein gemeinsames Vorkommen mit Ostrakoden nicht auszuschließen.

Trotz der somit noch vorhandenen Kenntnislücken ist festzustellen, daß Geschiebe der Graptolithen-Zone 34/35 (*chimaera/scanicus*-Zone) offenbar relativ häufig sind und zudem auch überwiegend (?) die Ostrakoden führen (*C. jonesi*- bzw. *Neobeyrichia spinulosa*-Fauna). Ein weiteres Graptolithengesteinsniveau mit Ostrakoden entspricht der *C. lundgreni*-Zone (*C. variolata/clavata*-Fauna).

Die anderen bisher aus dem Graptolithengestein angegebenen Ostrakodenspezies (siehe oben) benötigen noch den tatsächlichen durch das gemeinsame Vorkommen mit Graptolithen zu erbringenden Nachweis ihres Vorkommens aus dieser Geschiebeart. Gegenwärtige Untersuchungen (HANSCH, in Vorbereitung) deuten darauf hin, daß solche von KUMMEROW beschriebenen Geschiebe-Ostrakodenarten, wie *D. diensti* (vgl. SETHI 1986), *A. reuteri*, *M. paradoxa*, *K. spinata* und eventuell *O. compressa*, bereits in der Jaani-Stufe (*C. murchisoni/Monograptus riccartonensis*-Graptolithenzonen = Zonen 26/27 bzw. = Högklint-Formation auf Gotland) einsetzen und damit eine ältere Geschiebe-Ostrakodenassoziation bilden als die bisher sicher zusammen mit Graptolithen angetroffenen *Craspedobolbina*-Faunen im Graptolithengestein sensu MARTINSSON (Abb. 2). Neue Geschiebefunde mit Graptolithen-Ostrakoden-Assoziationen könnten helfen, diese noch strittigen Fragen zu klären.

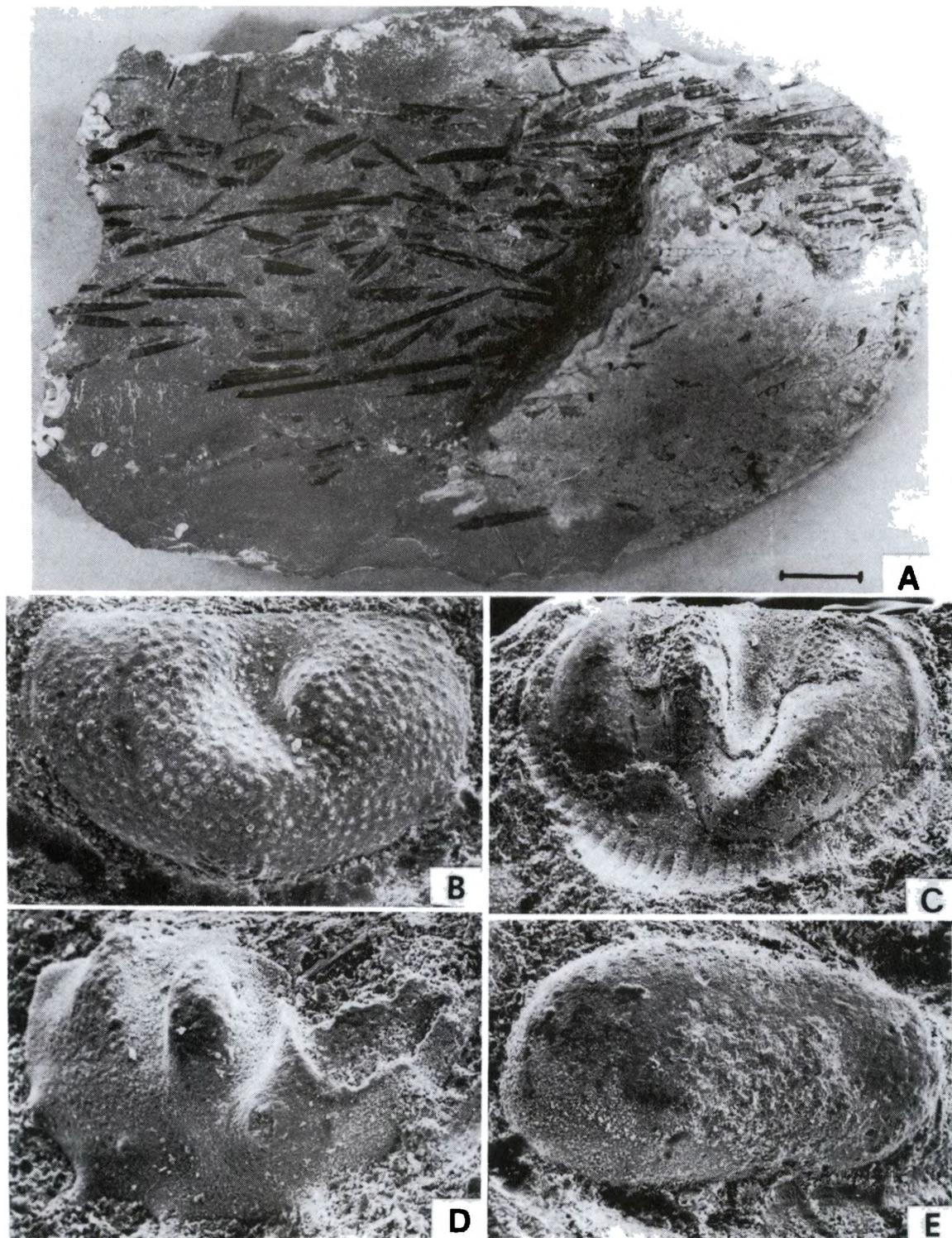


Abb. 1. ■A Grünlichgraues Graptolithengestein (*M. chimaera*-Zone 34/35) von Fynshoved, Fünen, Dänemark, leg. H. WAGNER (Maßstab: 1 cm). ■B *Diceratobolbina* cf. *diensti* (KUMMEROW, 1924), rechte teknomorphe Klappe (FGG 95/1), x 90. ■C *Amphitoxotis* cf. *curvata* MARTINSSON, 1962, linke teknomorphe Klappe (FGG 95/2), x 42. ■D *Neobeyrichia* cf. *spinulosa* (BOLL, 1856), linke teknomorphe Klappe (FGG 95/3), x 88. ■E *Healdianella* cf. *procerula* PRANSKEVIČIUS, 1972, rechte Klappe (FGG 95/4), x 63. Alle Ostrakoden aus dem in A abgebildeten Geschiebe. (FGG = Fachrichtung Geowissenschaften der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald).

Britische Zonengliederung		Ostrakoden															
		Graptolithen		C. jonesi	C. variolata	C. clavata	N. spinulosa	A. curvata	D. diensti	Amp. reuteri	P. ? sp. aff. suavis	S. graptolithophila	Semil. simplex	H. cf. procerula	M. paradoxa	K. spinata	
(1)	L	36	M. fritschi linearis M. leintwardinensis														
	W	35/ 34	M. chimaera [M. scanicus]						?			?	?				
		33	M. colonus [M. nilssoni]														
		32	M. vulgaris / M. gerhardi														
		—	M. deubeli														
		—	M. praedeubeli														
		—	M. dubius / Ret. nassa - Interz.										?				
		—	M. dubius parvus														
	(2)	L	31	Cyrt. lundgreni M. testis - Subz. Cyrt. radians - Subz.													 ?
	W	30	Cyrt. ellesae														 ?
		27	M. riccartonensis													 ?	
		26	Cyrt. purchisoni													 ?	

Abb. 2. Graptolithen-Ostrakoden-Korrelation in Geschieben des Graptolithengesteins (Silur). Graptolithenzonenfolge nach JAEGER (1991). Zur stratigraphischen Untergrenze des Graptolithengesteins siehe Text. (1): Wenlock/Ludlow-Grenze nach dem durch die ICS (International Commission on Stratigraphy) sowie der IUGS (International Union of Geological Sciences) ratifizierten GSSP (Global Stratotype Section and Point) Pitch Coppice im Ludlow-Distrikt (Wales) (2): Wenlock/Ludlow-Grenze nach JAEGER (1991, Diskussion siehe dort).

— sicheres Vorkommen im Graptolithengestein zusammen mit Graptolithen
 --?-- in Geschieben noch nicht sicher in Vergesellschaftung mit Graptolithen
 bestätigtes Vorkommen, stratigraphische Position z.T. lediglich durch Analogieschlüsse (Vergleich von Geschiebe-Ostrakodenassoziationen mit Literaturdaten aus dem Anstehenden) vermutet.

Abkürzungen: Graptolithen: M. - *Monograptus*, Ret. - *Retiolites*, Cyrt. - *Cyrtograptus*. Ostrakoden: C. - *Craspedobolbina*, N. - *Neobeyrichia*, A. - *Amphitoxotis*, D. - *Diceratobolbina*, Amp. - *Ampirulum*, P. - *Primitiopsis*, S. - *Sacclatia*, Semil. - *Semilimbina* (möglicherweise synonym mit *Noviportia* MARTINSSON, 1962), H. - *Healdianella*, M. - *Microcheilinella*, K. - *Krausella*.

4. Danksagung

Herrn Dr. H. JAEGER, Berlin, sei herzlich für die Bestimmung der Graptolithen in den Geschieben gedankt. Mein besonderer Dank gilt Frau H. WAGNER, Hamburg, die mir zwei der hier diskutierten Geschiebefunde zur Bearbeitung überließ und somit die vorliegende Publikation erst mit ermöglichte.

5. Literatur

- HANSCH W 1987 Revision KUMMEROW'scher Ostrakodenarten aus dem Silur Baltoskandiens - *Palaeontographica (A)* 195 (4/6): 175-199, Tf.48-53(1-6), 1 Abb., 2 Tb., Stuttgart.
- 1991 Die silurischen Geschiebe-Ostrakoden von KRAUSE, STEUSLOFF und KUMMEROW - *Arch. Geschiebekde.* 1 (2): 79-104, 5 Tf., 1 Tb., Hamburg.
- (i.D.) Die obersilurische Ostrakodenfauna Baltoskandiens - ein Überblick - *Palaeontographica (A)*, Stuttgart.
- HUCKE K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentär-geschiebe) - 132 S., 50 Tf., 24(+1) Abb., 5 Tb., 1 K., Oldenzaal (Niederlandse Geol. Ver.).
- JAEGER H 1991 Neue Standard-Graptolithenzonenfolge nach der "Großen Krise" an der Wenlock/Ludlow-Grenze (Silur) - *N. Jb. Geol. Paläont. (Abh.)* 182 (3): 303-354, 32 Abb., Stuttgart.
- KALJO D, PASKEVIČIUS IJ & ULST RŽ 1984 Graptolitovye zony silura Pribaltiki (Graptolite Zones in the East Baltic Silurian) - *Stratigrafija drevnepalaeozojskich otloženij Pribaltiki*: 94-118, 5 Abb., 5 Tb., Tallinn (Akad. nauk Est. SSR).
- KUMMEROW E 1943 Die Ostrakoden des Graptolithengesteins. - *Z. Geschiebeforsch. Flachlandsgeol.* 19 (1): 27-60, 2 Tf., Leipzig.
- KUHNE WG 1955 Unterludlow-Graptolithen aus Berliner Geschieben. - *N. Jb. Geol. Paläont. (Abh.)* 100 (3): 350-401, 18 Abb., 1 Tb., Stuttgart.
- MARTINSSON A 1963 *Kloedenia* and Related Ostracode Genera in the Silurian and Devonian of the Baltic Area and Britain - *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala* 42 (1/6) 2: 63 S., 36 Abb., Uppsala. [= *Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala* 42: 1-63].
- 1965 Remarks on the Silurian Ostracode genus *Craspedobolbina* from the Baltic Area and Britain - *Geol. Fören. Förh.* 87 (3 = 522): 314-325, 6 Abb., [= *Ibid.* 64: 314-325, 1966], Stockholm.
- 1966 *Ampirulum*, a New Genus of Beyrichiacean Ostracodes - *Ibid.* 88 (1 = 524): 68-74, 3 Abb. [= *Ibid.* 64: 68-74], *ibid.*
- 1967 The Succession and Correlation of Ostracode Faunas in the Silurian of Gotland - *Ibid.* 89 (3 = 530): 350-386, 3 Abb., *ibid.*
- RICHTER E 1986 Die fossilführenden Geschiebe in der Umgebung von Leipzig - *Altenburger Naturwiss. Forsch.* 3 [RICHTER E, BAUDENBACHER R & EISSMANN L Die Eiszeitgeschiebe in der Umgebung von Leipzig Bestand, Herkunft, Nutzung und quartärgeologische Bedeutung]: 7-79, 20 Tf., 1 Abb., 1 Tb., Altenburg.
- SCHALLREUTER R 1987 Ostrakoden aus silurischen Geschieben Westfalens I - *Geol. Paläont. Westfalen* 7 [Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens I]: 43-55, 2 Tf., 2 Abb., Münster.
- SCHALLREUTER R & SCHÄFER R 1987 Cruminata (Ostracoda) aus Silurgeschieben Westfalens I - *Ibid.*: 31-41, 2 Tf., 1 Abb., *ibid.*
- SCHRANK E 1972 Proetacea, Encrinuridae und Phacopina (Trilobita) aus silurischen Geschieben - *Geologie* 21 (Beih. 76): 117 S., 21 Tf., 4 Abb., 1 Tb., Berlin.
- SCHUDEBEURS AP 1980 Die Geschiebe im Pleistozän der Niederlande - *Der Geschiebesammler* 14 (2/3): 91-117, 11 Abb., 3 Tb., Hamburg.
- SETHI DK 1979 Palaeocene and eridostracan ostracodes - *Sver. Geol. Unders. (C)* 762 [Arsbok 73 (3) = JAANUSSON V, LAUFELD S & SKOGLUND R (Eds.) Lower Wenlock Faunal and Flora Dynamics - Vattenfallet Section, Gotland.]: 142-166, Abb.41-52, Uppsala.