



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

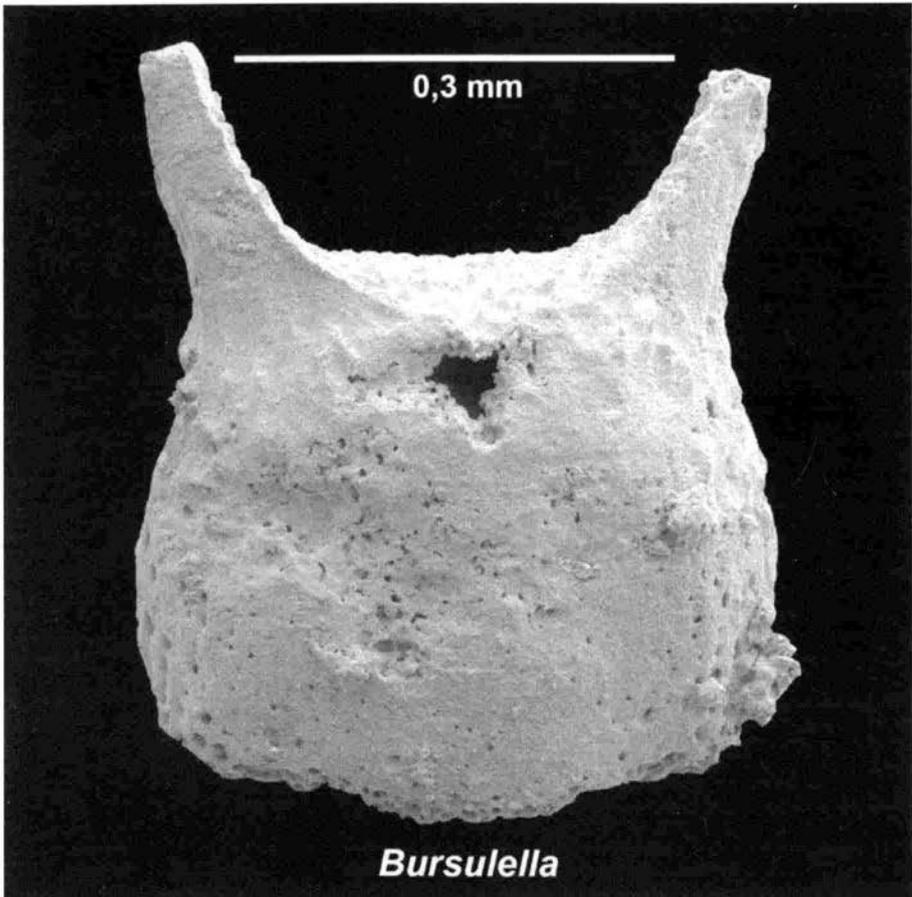
Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

24. Jahrgang

Hamburg/Greifswald
August 2008

Heft 3



Pedicellarien von Seesternen aus ordovizischen Geschieben Pedicellariae of Starfishes (Asteroidea) from Ordovician Geschiebes

Roger SCHALLREUTER & Ingelore HINZ-SCHALLREUTER¹

Zusammenfassung. Aus oberordovizischen Geschieben (Backsteinkalk, Öjlemyflint) werden früher als Ostrakoden angesehene Pedicellarien von Seesternen bekannt gemacht, die schon 1887 und 1888 von JONES unter dem Gattungsnamen *Bursulella* aus dem Silur von Gotland beschrieben worden waren. Sie sind bisher die einzigen Hinweise auf Seesterne in ordovizischen Geschieben.

S c h l ü s s e l w ö r t e r: Seesterne (Asteroidea), Pedicellarien, *Bursulella*, Ostracoda, Geschiebe, Backsteinkalk, Öjlemyflint, Oberordoviz

Abstract. From Upper Ordovician Backsteinkalk and Öjlemyflint geschiebes asteroid pedicellariae have been discovered. They are the first evidence for the presence of starfishes in both the Ordovician and geschiebes. Similar specimens from the Silurian of Gotland were originally introduced as ostracodes under the generic name *Bursulella* some 120 years ago by JONES (1887, 1888).

K e y w o r d s: Asteroidea, pedicellariae, *Bursulella*, ostracodes, geschiebes, Upper Ordovician

Einleitung

Mehr oder weniger vollständige Seesterne in Geschieben gehören zu den großen Seltenheiten (RUDOLPH & BILZ 2000: 44; BILZ 2007: 40), insbesondere paläozoischen Geschieben (KUTSCHER 2004: 619). Nach dem Tode zerfällt ihr Skelett meist in die Einzelteile. Etwas häufiger finden sich daher in der Feinkiesfraktion von Kiesgruben (RUDOLPH & BILZ 2000: 44) und besonders mikropaläontologischen Aufbereitungsrückständen isolierte Skelettelemente (Sklerite). In der Kreide sind ± vollständige Skelette meist nur in Feuersteinen erhalten (RUDOLPH & BILZ 2000: Taf. 21 Fig. 1-4; BILZ 2007: Abb. 64), in der Kreide selbst finden sich dagegen meist nur die isolierten Sklerite (MÜLLER 1953). Aus dem Silur von Gotland bildet KUTSCHER (2004: Abb. 1) einige Adambulakralia ab. Unter den Skleriten kommen aber auch solche von äußeren Skelettanhängen vor, außer – wie aus dem Namen Stachelhäuter hervorgeht – Stacheln u.a. Anhängen, besondere Greifzangen, sog. Pedicellarien, kleine, kalkige Zangen, die verhindern sollen, daß sich andere kleine Organismen, insbeson-

Titelbild (S. 69) = **Abb. 1** *Bursulella* JONES, 1887, ursprünglich als Ostrakode beschriebene Pedicellarie eines Seesterns, Breite 0,44 mm; baltischer Backsteinkalk (Sandöflint), unteres Oberordoviz (Haljala-Stufe, C3/D1); Insel Gotland (Geschiebe G29; Strandgeröll).

¹ Roger Schallreuter, Ingelore Hinz-Schallreuter, Deutsches Archiv für Geschiebeforschung, Institut für Geographie und Geologie, Ernst Moritz Arndt-Universität, Friedrich Ludwig Jahn-Str. 17a, D-17489 Greifswald – ihinz-s@uni-greifswald.de; Roger.Schallreuter@uni-greifswald.de

dere Larven anderer Tiere, auf dem Panzer festsetzen (MÜLLER 1989: 471,527-528). Sowohl bei den Asteroidea als auch den Echinoidea kommen verschiedene Typen von Pedicellarien vor [o.c.: 472 (Tab. 1),528]. Fossil sind sie seit dem Ordoviz bekannt, wurden aber nur selten mit dem übrigen Skelett im Zusammenhang gefunden. Im Gegensatz zu anderen Skelettelementen sind sie sehr charakteristisch und können isoliert leicht als solche von Seeigeln bzw. Seesternen erkannt werden.

SUTTON & al. 2005 beschrieben nun aus der Fossilagerstätte des Ludlow von Leintwardine, Herefordshire, England, aus „nodules in a volcanoclastic ash“ einen ursprünglich für einen Ophiuroiden (Schlangensterne) gehaltenen Seestern (*Bdellacoma*) mit erhaltenen Weichteilen – wobei die Weichteile nicht als solche, sondern durch „calcite in-fills“ erhalten sind – im Zusammenhang mit großen zweiklappigen Pedicellarien (o.c.: Abb. 1b). Diese waren ursprünglich an Hand isolierter Klappen als *Bursulella* beschrieben worden. Unter diesem Namen hatte TR JONES 1887 aus dem Silur von Gotland Mikrofossilien als durch ventrale Dornen gekennzeichnete Ostrakoden bekanntgemacht, allerdings nicht - wie bei SUTTON & al. (2005: 1005) angeben - monotypisch und nicht nur aus dem Ober-Wenlock, sondern an Hand dreier Arten (*B. triangularis*, *B. unicornis*, *B. semiluna*), von denen allerdings nur eine Art in der ursprünglichen Arbeit abgebildet wurde. Diese Art bildete JONES 1888 erneut ab, zusammen mit Abbildungen der beiden anderen Arten (Abb. 2).

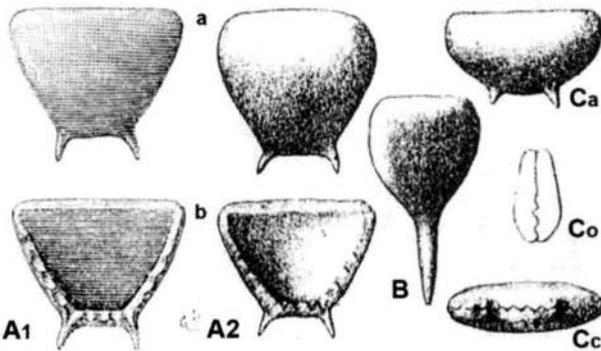


Abb. 2 *Bursulella* JONES, 1887 in ursprünglicher Orientierung, Silur, Insel Gotland. **A** *B. triangularis* JONES, 1887, Klappe von außen (a) und innen (b) mit der Zähnelung des „Kontaktlandes“. A1 Abbildung aus JONES 1887 (S. 7), vermutlich angefertigt von G. Lindström, ohne Vergrößerungsangabe; A2 Abbildungen von JONES 1888 (Taf. 22

Fig. 5-6), B 0,53 mm. **B** *B. unicornis* JONES, 1887, Klappe von außen, B 0,40 mm (JONES 1888: Taf. 22 Fig. 7). **C** *B. semiluna* JONES, 1887, doppelklappiges Exemplar von außen (a), oben (o) und dem einen Ende (c), B 0,48 mm (JONES 1888: Taf. 22 Fig. 4a-c). Breite (B) nach den Vergrößerungsangaben von JONES.

Verschiedene Meinungen bezüglich der Zugehörigkeit von *Bursulella* zu den Ostrakoden haben KESLING & CHILMAN (1978; 115-116) dargestellt, die auch schöne Abbildungen von Exemplaren (Einzelklappen und auch „Gehäuse“) aus der mitteldevonischen Silica Formation von Ohio und Michigan lieferten (KESLING & CHILMAN 1978: Taf. 6 Fig.1-9, Taf. 115 Fig. 1-17). BASSLER & KELLETT (1934: 223) führten *Bursulella* zwar noch unter der Ostrakodenfamilie Primitiidae an, zweifelten jedoch bereits an der Ostrakodennatur (o.c.: 19: „possibly not an ostracode“), und auch DJ JONES (1956: 152) und SHAVER (in BENSON & al. 1962: Q412) schreiben zu *Bursulella*: „may not be an ostracode“ bzw. „Probably not an ostracode“.

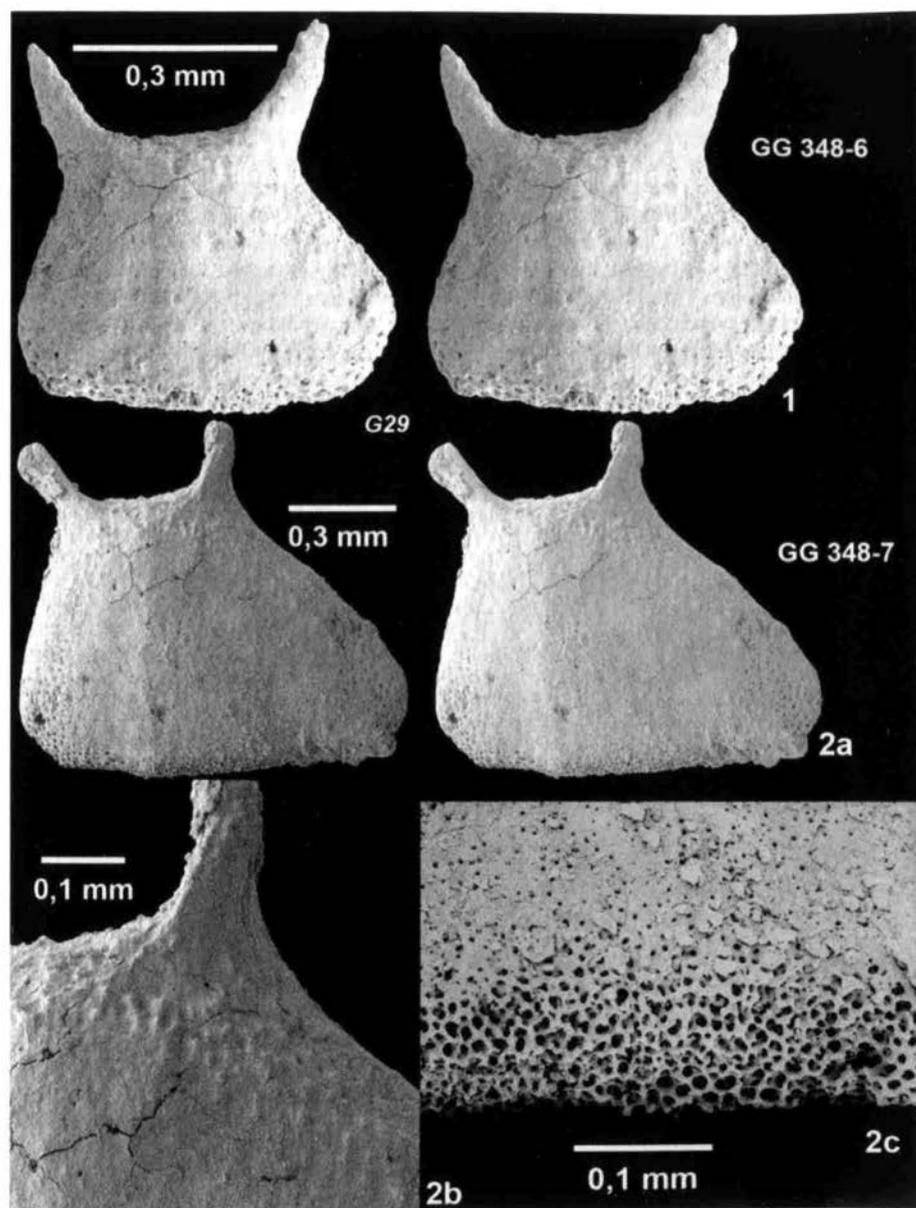


Abb. 3 *Bursulella* aff. *triangularis* JONES, 1887, zwei Sklerite (GG 248-6 – 7) von außen, Breite 0,58 (1) bzw. 1,14 mm (2); Sandöflint (= baltischer Backsteinkalk), Insel Gotland (Geschiebe G29). Stereopaare.

KESLING & CHILMAN (1978: 116) halten *Bursulella* noch für „definitely a crustacean and most likely an ostracod“. Der gerade Schloßrand ist zwar charakteristisch für viele paläozoische Ostrakoden, der mit senkrecht zur Kontaktebene stehenden Zähnchen versehene freie Rand, die auch die beiden mit einer Grube versehenen „ventralen“ Stacheln erfassen, ist jedoch für Ostrakoden sehr ungewöhnlich. Die Zähnchen „seem to interfinger“, was schon JONES 1888 dargestellt hat (Abb. 2Cc). Sehr selten gibt es zwar auch bei den paläozoischen Ostrakoden die Gegenklappe am freien Rand wechselseitig überragende Dornen (interfingering spines) (Abb. 4).

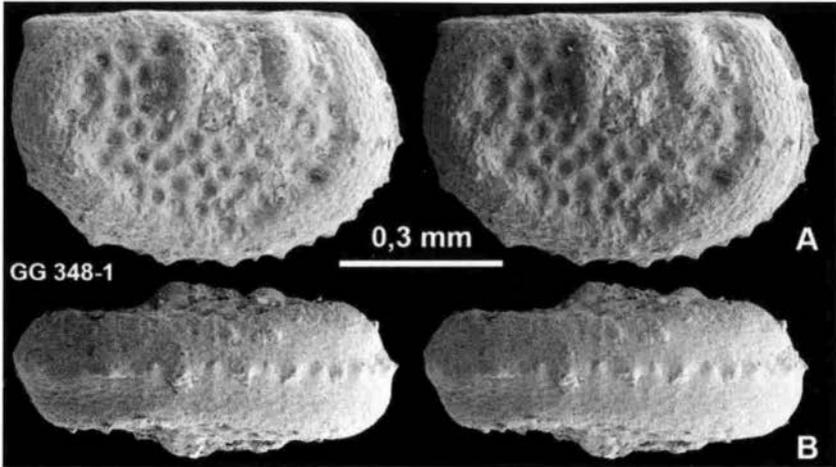
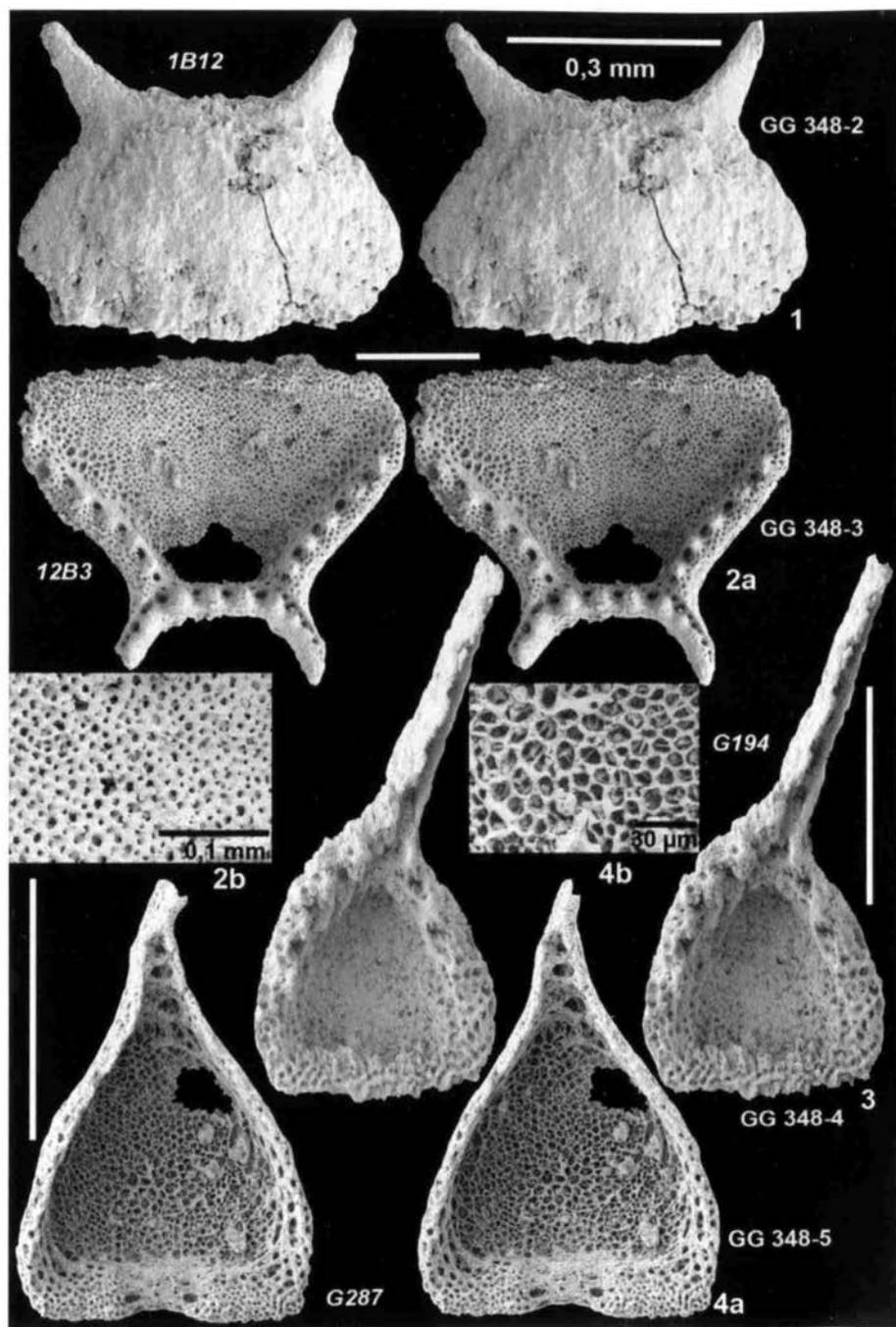


Abb. 4 *Pseudobollia molengraaffi* (KUIPER, 1916) = *P. krekawaiensis* NECKAJA, 1966 (= *Ulrichia krekawaensis* GAILITE in GAILITE & al., 1967), Gehäuse von rechts und in Ventralansicht, Länge 0,70 mm. Geschiebe, Grünlichgraues Graptolithengestein, Darß? Beachte die wechselseitig die Gegenklappe überragenden Dornen der Marginalskulptur.

Die ebenfalls gezähnelten und zusätzlich mit Gruben versehenen beiden ventralen Hörner von *Bursulella*, die das „potential to act as siphons“ hatten, sind jedoch mehr als ungewöhnlich. KEMPF (1986: 141) führt *Bursulella* noch unter marinen Ostrakoden, da einige echte Ostrakoden dieser Gattung zugewiesen worden waren, wie die Geschiebe-Ostrakoden *B. ? rostrata* KRAUSE, 1891 und *B. quadrispina* (KRAUSE, 1892) BASSLER & KELLETT, 1934.

Die Echinodermennatur wurde erst später erkannt. Sie wurden zunächst als Pedicellarien von Seeigeln angesehen (BOCZAROWSKI 2001). BOCZAROWSKI (2001: 100) wies sie seinem Pedicellarien-Morphotyp III zu. Die Formen mit zwei Hörnern – wie die Typusart *B. triangularis* – bezeichnete er als „bursulella-type“ bzw. „bursulella subtype“ (o.c.: 108), die Formen mit nur einem Horn – wie *B. unicornis* – als „ladle-type“.



***Bursulella* aus Geschieben**

Im Rahmen von mikropaläontologischen Untersuchungen am Backsteinkalk und Öjlemyrflint wurden vom Erstautor schon vor Jahren Pedicellarien gefunden. Die Pedicellarien von *Bothriocidaris* aus dem Öjlemyrflint wurden bereits 1968 von NESTLER beschrieben. Die Echinodermennatur von Exemplaren von *Bursulella* aus dem Backsteinkalk und Öjlemyrflint konnte jedoch erst 1982 u. d. REM an Hand des Stereoms erkannt werden, welches SUTTON & al. (2005: 1004) an ihrem Material wegen der Rekrystallisierung nicht nachweisen konnten.

Auch die hier als *Bursulella* bestimmten Skerite ähneln paläozoischen Ostrakoden mit einem geraden dorsalen Schloßrand. Sie werden ebenfalls als „Klappen“ bezeichnet. Die Größe der vorliegenden Stücke schwankt – in der Terminologie wie bei Ostrakoden (HINZ-SCHALLREUTER & SCHALLREUTER 1998: 18) – zwischen sehr klein und mittelgroß (0,34 – 1,14 mm). Bei den paläozoischen Ostrakoden liegt der gerade Schloßrand dorsal. Die Klappen der Pedicellarien müssen aber um 180° gedreht orientiert werden, d.h. der ± gerade Rand liegt ventral. Es scheint, daß er nicht nur als Artikulationsachse gewirkt hat (wie bei BOCZAROWSKI 2001: Abb. 36A dargestellt), um die sich die beiden gegenüberliegenden Klappen bewegt haben, sondern daß auch möglicherweise echte Schloßelemente ausgebildet waren, wie die beiden Gruben bei dem auf Taf. 1 Fig. 4 abgebildeten Sklerit vermuten lassen, bei denen es sich eventuell um Zahngruben handelt. Der gerade Ventralrand kann bei *Bursulella* – im Gegensatz zum Schloßrand paläozoischer Ostrakoden – in der Mitte eine kleine Einbuchtung (Semiforamen) aufweisen (Taf 1 Fig. 4a, ? 2a). Wie BOCZAROWSKI (2001: Abb. 37E) an einem devonischen Exemplar von „Closed pedicellaria“ dargestellt hat, ist ein solches Semiforamen an beiden Klappen vorhanden und bildet eine Öffnung für „abductor and flexor insertion“. Der „Kontakttrand“ ist – wie schon von JONES dargestellt – mit einer Zähnenreihe ausgestattet, die senkrecht zu der durch den „Schloßrand“ und den freien Rand gebildeten Kontaktebene stehen und die auch die Hörner erfassen kann (Taf. 1 Fig. 2a,3). Zwischen den Zähnen existieren Zahngruben für die Zähne der Gegenklappe. Die Art und Weise der Anordnung läßt auf einen hermetischen Abschluß bei geschlossenem „Gehäuse“ vermuten. Geschlossene Gehäuse wurden schon von JONES (Abb. 2Co,Cc) und KESLING & CHILMAN (1978: Taf. 6, 106) abgebildet. Die dorsalen Hörner weisen in der Mitte jeweils eine Rinne auf, die mit dem Innenraum der Klappe in Verbindung steht.

Taxonomie von *Bursulella*

Da sie sich als Pedicellarie, d.h. als Sklerit, als Teil des Skelettes eines Organismus',

Tafel 1 (S.74)

1 *Bursulella* aff. *triangularis* JONES, 1887, Sklerit (GG 248-2) von außen, Breite (B) 0,57 mm; Backsteinkalk, Dornbusch, Insel Hiddensee (Geschiebe 1B12). **2** *Bursulella* aff. *triangularis* JONES, 1887, Sklerit (GG 248-3) von innen in ursprünglicher Orientierung, B 0,96 mm; Backsteinkalk, Kammin bei Greifswald (Geschiebe 12B3); **2a** Detail des Stereoms. **3 – 4** *Bursulella* aff. *unicornis* Jones, 1887, zwei Sklerite (GG 248-4 – 5) von innen, B 0,34 bzw. 0,37 mm; Öjlemyrflint, Insel Gotland (Geschiebe G194 bzw. G287); **4a** Detail des Stereoms. Fig. 1,2a,3,4a Stereopaare.

erwiesen hat, stellt *Bursulella* ein Parataxon² dar. Wie jedoch MÜLLER (1989: 471) schreibt, werden bei den rezenten Asteroidea ie Pedicellarien weitgehend zur Systematik verwendet, d.h. für die Orthotaxonomie. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß auch bei den fossilen Formen die Pedicellarien für die Orthotaxonomie verwendet werden können. Dazu sind jedoch noch grundlegende Untersuchungen zur Variabilität der Pedicellarien an Skeletten notwendig, mit denen sie noch im Zusammenhang stehen, wie z.B. dem oben erwähnten Stück von SUTTON & al.

Die von JONES 1887 aufgestellten Arten stammen aus verschiedenen Horizonten des Gotländer Silurs (s. LINDSTRÖM in JONES 1887: Table), nur *B. unicornis* wird auch aus dem stratum h angeführt, aus dem *B. triangularis* erwähnt wird, d.h. diese beiden Arten könnten durchaus zu einer natürlichen Art mit verschiedenen Pedicellarien gehören. Als Typusart wurde bereits 1923 von ULRICH & BASSLER (S. 302) *B. triangularis* festgelegt [nicht erst 1961 durch SHAVER in BENSON & al., wie von KESLING & CHILMAN (1978: 115) angegeben].

Die bisher gefundenen 9 Exemplare aus dem Backsteinkalk weisen alle – wie *B. triangularis* – zwei Hörner auf, während die beiden Stücke aus dem Öjlemyrflint – wie *B. unicornis* – nur ein Horn aufweisen. Ob zwei sich durch diese unterscheidende natürliche Arten vorliegen oder nur zwei Parataxa, kann gegenwärtig noch nicht entschieden werden.

Vorkommen

Geschiebe: Backsteinkalk und Öjlemyrflint, Oberordoviz³; jüngere schwedische Backsteinkalke (Alter: wie Skagen-Kalk; Geschiebe 1B12), intermediäre Backsteinkalke (Geschiebe 12B3) und baltische Backsteinkalke [= Sandöflint; Alter: wie Haljala-Stufe (C3/D1), Geschiebe G29, G31]; Öjlemyrflint (Alter F1c oder F2, Geschiebe G194, G287).

Literatur

- BASSLER RS & KELLETT B 1934 Bibliographic Index of Paleozoic Ostracoda – Geological Society of America Special Papers 1: XIII+500 S., 24 Abb., (6 Tab.), o.O. (Druck: Washington, D.C.).
- BENSON RH & 15 al. 1961 Systematic Descriptions – MOORE RC & PITRAT CW (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology Q [Arthropoda 3 Crustacea Ostracoda]: 99-421, figs.36-334, New York/Lawrence,Kan. (Geol. Soc. Amer./Univ. Kan.).
- BILZ W 2007 Geschiebefunde an den Abbruchkanten der Eckernförder Bucht II. Sedimentärgeschiebe der Kreide – Der Geschiebesamler 40 (1): 3-50, 74 Abb., 1 Tab., Wankendorf.
- BOCZAROWSKI A 2001 Isolated Sclerites of Devonian Non-Pelmatozoan Echinoderms – Palaeontologia Polonica 59: 219 S., 19 Taf., 76 Abb., 3 Tab., Warszawa.
- GAILITE LK, RYBNIKOVA MV & ULST RŽ (ГАЙЛИТЕ ЛК, РЫБНИКОВА МВ и УЛЬСТ РЖ) 1967 Стратиграфия, фауна и условия образования силурийских пород средней Прибалтики - 304 S., 32 Taf., 76 Abb., 5 Tab., Рига (Зинатне).
- HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R 1998 Ostrakoden – Haeckel-Bücherei 4: VIII+168 (+IV) S., 130 Abb., 7 Tab., Stuttgart 1999. [10.12.1998]

² Parataxonomie: Taxonomie für isolierte Teile (Sklerite) oder Entwicklungsstadien von Organismen. Wenn ein Parataxon einem Orthotaxon zugeordnet werden kann, tritt dessen Name in die Synonymie ein, d.h. es gilt der älteste Name, auch wenn es der des Parataxons ist.

³ Nach der jetzt gültigen Einteilung des Ordoviz' (WEBBY & al. 2004: Abb. 2.1-2.2) beginnt das Oberordoviz in Baltoskandien bereits mit der Krukuse-Stufe (C2) Estlands bzw. Dalby-Stufe Schwedens. Der Backsteinkalk ist daher nicht mehr „mittelordovizisch“ sondern gehört in das untere Oberordoviz. Der Öjlemyrflint gehört nach wie vor in das obere Oberordoviz.

- JONES DJ 1956 Introduction to Microfossils – Harper's Geoscience Series: XIX+406 S., 104 kapitelweise numerierte Abb., New York (Harper & Brothers).
- JONES TR 1887 Notes on Some Silurian Ostracoda from Gothland – 8 S., 2 Abb., 1 Tab., Stockholm (Norstedt).
- JONES TR 1888 Notes on the Palæozoic Bivalved Entomostraca.- No. XXV. On some Silurian Ostracoda from Gothland. - The Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany, and Geology. (6) 1: 395-411, Taf.21-22, London.
- KEMPF EK 1986a Index and Bibliography of Marine Ostracoda 1 Index A - Geologisches Institut der Universität zu Köln Sonderveröffentlichungen 50: 766 S., Köln.
- KESLING RV & CHILMAN RB 1978 Ostracods of the Middle Devonian Silica Formation – (Museum of Paleontology at The University of Michigan) Papers on Paleontology 18 (1) [Text]: 169 S., 20 Text-figs. + zahlr. unnum. Abb. + Tab.; (2) [Plates]: 266 S., 123 Taf., o.O.
- KRAUSE A 1891 Beitrag zur Kenntnis der Ostrakoden-Fauna in silurischen Diluvialgeschieben. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 43 (2): 488-521, Taf.29-33, 1 Tab., Berlin.
- KRAUSE A 1892 Neue Ostrakoden aus märkischen Silurgeschieben. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 44 (3): 383-399, Taf.21-22, 1 Tab., Berlin.
- KUIPER WN 1916 Eene nieuwe Ostracode uit de bovensilurische mergel van Mulde op Gotland. – Verhandelingen van het geologisch-mijbouwkundig genootschap voor Nederland en Koloniën. (Geologische Serie.) 3 [G.A.F.MOLENGRAAFF-Festschrift]: 119-121, Taf.2 (Fig.13), 's-Gravenhage.
- KUTSCHER M 2004 Über einen Seestern (Echinodermata) in einem Silurgeschiebe von Niederlehme bei Berlin (Brandenburg) – Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften 3 (8/12) [Festschrift zum 65. Geburtstag von Roger Schallreuter]: 619-626, 3 Taf., 2 Abb., Greifswald.
- MÜLLER AH 1953 Die isolierten Skelettelemente der Asteroidea (Asterozoa) aus der obersten Schreibkreide von Rügen – Geologie Beiheft 8: 66 S., 11 Taf., 9 Abb., Berlin.
- MÜLLER AH 1989 Lehrbuch der Paläozoologie 2 [Invertebraten] (3) [Arthropoda 2 – Hemichordata] 3. Aufl.: 775 S., 851 Abb., 1 Tab., Jena (Fischer).
- NEСКАЈА АИ (НЕЦКАЈА АИ) 1966 Остракоды ордовика и силура СССР (семейства Schmidellidae, Rectellidae, Longisculidae и некоторые новые виды других семейств) – Труды Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геолого-разведочного института [ВНИГПИ] 251: 104 S., 12 Taf., 4 Tab., Ленинград.
- NESTLER H 1968 Echinidenreste aus einem Öjlemyr-Geschiebe (Ordovizium, F_{II}) von Gotland – Geologie 17 (10): 1219-1225, 5 Abb., Berlin. [Mitteilungen a.d. Sektion Geolog. Wissenschaften der Univ. Greifswald 107].
- RUDOLPH F & BILZ W 2000 Geschiebefossilien Teil 2: Mesozoikum – Fossilien (Sonderheft) 14: (IV+)64 S., 24 Taf. (mit 231 Fig.), 9 (unnum.) Abb., 1 Tab., Korb.
- SUTTON MD, BRIGGS DEG, SIVETER DaJ, SIVETER DeJ & GLADWELL DJ 2005 A starfish with three-dimensionally preserved soft parts from the Silurian of England – Proceedings of the Royal Society (B) 272: 1001-1006, 2 Abb.
- WEBBY BD, COOPER RA, BERGSTRÖM SM & PARIS F 2004 Stratigraphic Framework and Time Slices – BOTTJER DJ, BAMBACH RK & SUES H-D (Eds.) Critical Moments and Perspectives in Earth History and Paleobiology: WEBBY BD, PARIS F, DROSER ML & PERCIVAL IG (Eds.) The Great Ordovician Biodiversification Event: 41-47, references: 395-466, 2 figs., New York (Columbia Univ. Press).

Appendix: *Bursulella ? rostrata* KRAUSE, 1891 (Ostracoda)

Roger SCHALLREUTER

Zusammenfassung. Bei *Bursulella ? rostrata* KRAUSE, 1891 handelt es sich um einen Ostrakoden, der bereits 1937 von ОРИК 1937 seiner Gattung *Pullvillites* ОРИК zugewiesen worden war. Das Geschiebe aus dem der Holotypus stammt gehört vermutlich in das Oberordoviz und nicht Silur, wie von KRAUSE angenommen. Der Holotypus wird neu stereoskopisch abgebildet.

Abstract. *Bursulella ? rostrata* KRAUSE, 1891 represents an ostracode which has been placed within *Pullvillites* already by ОРИК in 1937. The geschiebe (glacial erratic boulder) from which the holotype originates belongs very possibly in the Upper Ordovician and not Silurian as assumed by KRAUSE. The holotype is figured new as stereo-pairs.

Vorbemerkung: Ende der 90er Jahre erhielt der Autor von Herrn Lindert von den Sammlungen der BGR in Berlin-Spandau ein mit „unklares Original“ bezeichnetes kleines Röhrchen mit einem Ostrakodengehäuse. In dem Röhrchen befand sich auch ein beidseitig beschriebenes, kleines Etikett mit folgenden Angaben: *Bursulella rostrata* 112/41 Original zu Taf. V Fig. 10 Ostrakoden 1891. Dem Autor war sofort klar, daß es sich dabei zweifellos um das Original zu KRAUSE's Taf. 33 (der 5. Tafel) der Arbeit von 1891b handelte.

***Pullvillites rostratus* (KRAUSE,1891) ABUSHIK & SARV,1983**
Abb. 5

- 1891a *Bursulella* (?) *rostrata* n. sp. – KRAUSE: 24
- 1891b *Bursulella* (?) *rostrata* n. sp. – KRAUSE: 512-513; Tab. S.520/521; Taf. 33 Fig. 10a-c
- 1934 *Bythocypris rostrata* (Krause) – BASSLER & KELLETT: 70,223,232
- 1937 *Pullvillites rostratum* (K r a u s e) – ÖPIK: 119,120(55,56)
- 1958 *Silenis rostrata* (Krause) – KRANDIJEVSKY
- 1963 *Arcuaria rostrata* (K r a u s e), 1891 – KRANDIJEVSKY: 124-125,126,127,128,170; Tab.2 (S.132); Taf. 11 Fig. 5
- 1963 *Silenis rostrata* (Krause) – KRANDIJEVSKY: 125
- 1983 *Pullvillites rostratus* (Krause) – ABUSHIK & SARV: 104,123-124,125; Tab. S. 103; Taf. 9 Fig. 9-17, Taf. 10 Fig. 11-12
- 1986a ARCUARIA ROSTRATA (KRAUSE,1891A)KRANDIJEVSKY ,1963A
BURSULELLA ? ROSTRATA KRAUSE ,1891 A
PULLVILLITES ROSTRATUS (KRAUSE,1891A)OEPIK ,1937 A – KEMPF:
62,141,644
- 1986b - KEMPF: 513,512
- 1987 - KEMPF: 414,99,206
- 1995 *Bythocypris* ? [*Bursulella* ?] *rostrata* (K.) BASSLER & KELLETT, 1934 – SCHALLREUTER: 13
- 1996 *Pullvillites rostratus* (Krause, 1891) – MEIDLA: 119,170; Abb. 9-10,13(cf.),14,24,26(cf.), 27,29,32,34,36 (Logs); Tab. 9(S.210); Taf. 24 Fig. 9-10

KRAUSE (1891b: 512-513) erwähnt nur das eine Gehäuse und beschreibt es folgendermaßen: „*Schalen ungleich, halbkreisförmig bis dreieckig, mit geradem, etwas eingebogenen Dorsalrand und gerundeten Ecken; die grössere Schale ist am Ventralrand vorgewölbt und in eine mehr oder wenige deutliche stumpfe Spitze ausgezogen*“. Da es sich bei dem eingebogenen Dorsalrand um ein bei vielen Ostrakoden, besonders den Podocopa, vorhandenes Vecon (ventrale Einziehung, ventricular concavity; SCHALLREUTER & al. 2006: 299; Abb. 5) handelt, orientierte KRAUSE das Gehäuse falsch, d.h. mit der Ventralseite nach oben. Auch ÖPIK (1937: 55-56; Taf. 13 Fig. 25), der diese Art als zweite Art zu seiner neuen Gattung *Pullvillites* stellte, orientierte diese und die Typusart, *P. triangulum*, mit der Ventralseite nach oben. KRANDIJEVSKY (1963: 124) weist die Art der Gattung *Arcuaria* NECKAJA,1958 zu, die ABUSHIK & SARV (1983: 122) und MEIDLA (1996: 119) als Synonym von *Pullvillites* betrachten.

Dimensionen & Proportionen. KRAUSE (1891b: 512) gibt für das Gehäuse folgende Maße an: Länge 1,28 mm, Höhe 0,86 mm, Dicke 0,60 mm. Das vorliegende Stück, der Holotypus, weist jedoch eine Länge von 1,46 mm und Höhe von 0,98 mm auf. Die Gestalt ist nach beiden Angaben gleich (L:H 1,49). Die von MEIDLA (1996: Taf. 24 Fig. 9-10) abgebildeten Gehäuse aus der Nabala-Stufe (F1a) erreichen (nach den Vergrößerungsangaben) eine Länge von 1,27 bzw. 1,33 mm und L:H-Verhältnisse

von 1,43 bzw. 1,67, die von ABUSHIK & SARV (1983: Taf. 9 Fig. 9-17) abgebildeten Stücke sind (nach den Vergrößerungsangaben) etwas kleiner (-1,03 mm). Das von KRANDJEVSKY (1963: Taf. 11 Fig. 5) abgebildete Original ist nach der auf S. 124 (Mitte) angegebenen Vergrößerung 1,29 mm, nach der auf S. 170 angegebenen Vergrößerung aber nur 1,00 mm lang. Nach den Maßangaben auf S. 124 (unten) hat das Original (vermutlich das abgebildete Stück) nur eine Länge von 0,9 mm und Höhe von 0,6 mm, d.h. ein L:H-Verhältnis von 1,5, nach der Abbildung aber nur 1,4.

Beschreibung. Die größere linke Klappe greift ventral mit dem ventralen Lappen („bow-shaped projection“) über die kleinere rechte Klappe (Abb. 5C). Ein ähnlicher über die rechte Klappe greifender Lappen ist auch in der vorderen dorsalen Hälfte vorhanden (Abb. 5A). Die rechte Klappe überragt jedoch die linke Klappe dorsal mit einem schmalen Umbo, welches in der Mitte nodusartig endet (Abb. 5A). Der Nodus ist allerdings beim Holotypus am Ende abgebrochen. Antero- und posteroventral sind die Klappen zugespitzt. Dort scheint das Übergreifen der linken Klappe nur gering zu sein.

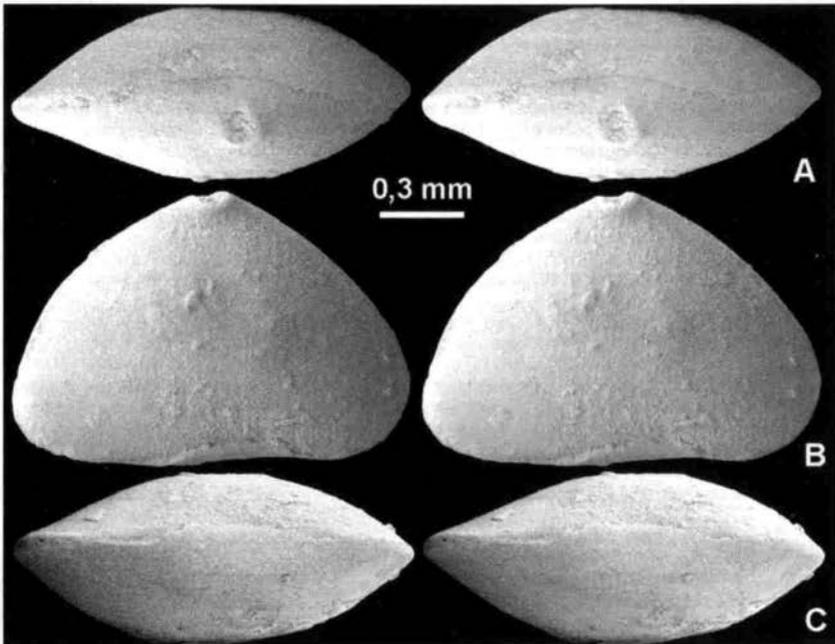


Abb. 5 *Pullvillites rostratus* (KRAUSE, 1891), Holotypus, Gehäuse in Dorsalansicht (A), von rechts (B) und in Ventralansicht (C), vorn: rechts, Länge 1,46 mm, oberordovizisches Geschiebe, Mark Brandenburg. Museum für Naturkunde Berlin. Stereopaare.

Vorkommen. *P. rostrata* wird von KRAUSE aus „einem wahrscheinlich obersilurischen Geschiebe“ (o.c.: 513) bzw. mit ? aus *Encrinurus*-Kalk der Mark Brandenburg (o.c.: 520/521) erwähnt. KRANDJEVSKY (1963: 124) beschreibt die Art aus Podolien

entsprechend aus dem mittleren – oberen Llandovery. ABUSHIK & SARV (1983: 123-124) beschreiben die Art aus Podolien dagegen aus der Molodovo-Formation (Oberordoviz) und erwähnen sie nach SIDARAVIČENĖ auch aus dem Oberordoviz (Nabala – Pirgu) von Litauen. MEIDLA (1996: 119) führt die Art schließlich auch aus dem Oberordoviz von Estland (Rakvere – Vormsi, ? Keila) an.

KRAUSE (1891b: 513) erwähnt aus dem Geschiebe keine weiteren Fossilien. Im Vergleich mit den aus dem Anstehenden abgebildeten Stücken ähnelt der Holotypus mehr den oberordovizischen Exemplaren als dem von von KRANDIJEVSKY (1963: Taf. 11 Fig. 5) abgebildeten silurischen Exemplar, so daß anzunehmen ist, daß KRAUSE's Geschiebe aus dem Oberordoviz stammt. Wenn es sich aber bei der von KRANDIJEVSKY beschriebenen Art tatsächlich auch um *P. rostratus* handelt, würde diese zu den wenigen Arten gehören, die die Ordoviz/Silur-Grenze überlebt hat. Weitere Arten in Estland sind nach SARV (1962: Tab. 1): *Kiesowia dissecta* (KRAUSE, 1892), *Mediannella lubrica* (STUMBUR, 1956) und *M. longa* (STUMBUR, 1956).

Literatur

- ABUSHIK A & SARV L (АБУШИК АФ и Сарв Л) 1983 Остракоды молодовского горизонта Подолии (Ostracodes from the Molodovo Stage of Podolia) – КЛААМАНН ЭР (Отв. ред.) [KLAAMANN E (Main ed.)] Палеонтология древнего палеозоя Прибалтики и Подолии: 101-134, 10 Taf., 1 Tab., Таллин (Академия наук Эст. ССР).
- BASSLER RS & KELLETT B 1934 Bibliographic Index of Paleozoic Ostracoda – Geological Society of America Special Papers 1: XIII+500 S., 24 Abb., (6 Tab.), o.O. (Druck: Washington, D.C.).
- KEMPF EK 1986a Index and Bibliography of Marine Ostracoda 1 Index A – Geologisches Institut der Universitaet zu Koeln Sonderveroeffentlichungen 50: 766 S., Köln.
- KEMPF EK 1986b Index and Bibliography of Marine Ostracoda 2 Index B – Geologisches Institut der Universitaet zu Koeln Sonderveroeffentlichungen 51: 712 S., Köln.
- KEMPF EK 1987 Index and Bibliography of Marine Ostracoda 3 Index C – Geologisches Institut der Universitaet zu Koeln Sonderveroeffentlichungen 52: 774 S., Köln.
- KRANDIJEVSKY VS (КРАНДІЄВСЬКИЙ ВС) 1958 Про силурійські остракоди Поділля – Інститут геологічних наук, серія палеонт. і стратигр. 27, Київ (Акад. Наук Української РСР). [non vidi; zit. n. KRANDIJEVSKY 1963: 139]
- KRANDIJEVSKY VS (КРАНДІЄВСЬКИЙ ВС) 1963 Фауна остракод силурійських відкладів Поділля (Фауна остракод силурійських отложений Подоллии) – 176 S., 12 Taf., 2 Tab., Київ (Акад. Наук Української РСР).
- KRAUSE A 1891a Die Ostrakoden der silurischen Diluvialgeschiebe. – Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Luisenstädtischen Oberrealschule zu Berlin. Ostern 1891. Programm Nr. 101: 24 S., Berlin (R. Gaertners Verlagsbuchhandlung).
- KRAUSE A 1891b Beitrag zur Kenntnis der Ostrakoden-Fauna in silurischen Diluvialgeschieben. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 43 (2): 488-521, Taf.29-33, 1 Tab., Berlin.
- MEIDLA T 1996 Late Ordovician Ostracodes of Estonia - Fossilia Baltica 2: 222 S., 32 Taf., 47 Abb., 9 Tab., Tartu.
- ÕIK A 1937 Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse formations of Estonia – Tartu ülikooli j.o. loodusuurijate seltsi aruanded (Annales soc. rebus naturae invest. univ. Tartu constitutae; Annales etc. of the naturalists Society of Tartu University) 43 (1/2): 65-138, 15 Taf., 8 Abb. [= Tartu ülikooli geologia-instituudi toimetused (Publications of the Geological Institution of the University of Tartu) 50: 74 S. &c.], Tartu.
- SARV L [САРВ ЛИ] 1962 Остракоды поркуниского горизонта и лландовери в Эстонии (Ostracods from the Porkuni Stage and Llandovery of Estonia) – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudi uurimused [Труды института геологии Академии наук Эстонской ССР] 9 [Палеонтологические исследования]: 95-141, 9 Taf., 1 Tab., Tallinn.
- SCHALLREUTER R 1995 Ostrakoden aus silurischen Geschieben II – Geologie und Paläontologie in Westfalen 34 [Beiträge zur Geschiebekunde Westfalens III]: 145 S., 26 Taf., 1 Tab., Münster.
- SCHALLREUTER R, HINZ-SCHALLREUTER I, BALINI M & FERRETTI A 2006 Late Ordovician Ostracoda from Iran and their significance for palaeogeographical reconstructions (Oberordovizische Ostrakoden aus Iran und ihre Bedeutung für paläogeographische Rekonstruktionen) – Zeitschrift für Geologische Wissenschaften 34 (5): 293-345, 11 Taf., 6 Abb., 5 Tab., Berlin.

Große und kleine Geschiebe am Harznordrand

Large and Small Geschiebes (glacial erratic boulders) at the Northern Border of the Harz Mountains

Gerhard SCHÖNE¹

Zusammenfassung. Auf den quartären Terrassenkörpern des Harznordrandes kann man noch zahlreiche kleine Geschiebe finden. Dieser Artikel berichtet ferner über zwei nordische Findlinge, die beim Kiesabbau im Radautal entdeckt wurden sowie über einen weiteren nordischen Findling in Abbenrode. Für einen der Radautal-Findlinge wird der Name „Gestrandeter Wal“ vorgeschlagen.

Summary. Quaternary terraces at the Northern border of the Harz Mountains still yield many small geschiebes. Apart from them, this article reports about two large geschiebes, which were found during gravel exploitation in the Radau valley and another large geschiebe from Abbenrode. For one of the Radau valley geschiebes the author suggests the nick name "Stranded Whale".

1 Einleitung

Am Nordrand des Harzes sind noch manche Zeugen der Inlands-Vereisungen zu finden. Auf den Terrassen der quartären Ablagerungen und an den nach Norden abfallenden Berghängen des Harzvorlandes zeigen sich zwischen den Geröllen diverser Harz- und Harzvorlandgesteine kleinere Geschiebe nordischer Herkunft. Am zahlreichsten und zugleich die deutlichsten Beweisstücke sind die Feuersteine. Oft ist auch ein charakteristisches Leitgeschiebe, wie z.B. ein auf einem Acker gefundener Åland-Quarzporphyr dabei (Abb. 1; zur Lage des Fundortes siehe Abb. 2: Fundort-Markierung 1). Aber auch größere F i n d l i n g e sind noch vorhanden.



Abb. 1 Åland-Quarzporphyr von Goslar-Sudmerberg, ca. 230m über NN gefunden

¹ Gerhard SCHÖNE, Gesellschaft für Geschiebekunde, c/o Archiv für Geschiebekunde, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität Hamburg, Bundesstraße 55 (Geomatikum), D-22146 Hamburg.

Nach Auskunft des Revierförsters i. R. Hubert STEINBRICH, Bad Harzburg, sind vor einigen Jahren während des Kiesabbaus im Radautal nördlich von Bad Harzburg ein großer und ein kleiner nordischer Findling entdeckt und nur ein wenig umgelagert worden. Gemäß niedersächsischem Naturschutzgesetz stehen Blöcke ab 2 m Durchmesser unter Schutz. Ein weiterer großer Findling stammt aus dem ehemaligen MUNA-Gelände östlich von Bad Harzburg, unweit der ehemaligen deutsch-deutschen Grenze, und wurde später in Sachsen-Anhalt aufgestellt. Von diesen Findlingen und auch von Kleingeschiebe-Aufsammlungen im Gebiet der „Quadratmeile der Geologie“ direkt an der Feuersteinlinie soll berichtet werden.

2 Lage zweier Findlinge im Radautal

Wenn man die Bundesstraße 6 an der Abfahrt Harlingerode in Richtung Westen verlässt, gelangt man nach wenigen Metern im Radautal an eine Reihe von Kiesseen. Ein sehr großer und direkt daneben ein wesentlich kleinerer nordischer Findling liegen nahe der Radumühle, an der Kreisstraße K46 von Bettingerode nach Harlingerode, auf der linken Straßenseite am Rand eines der Seen (Abb. 2: Fundort-Markierung 2; entspricht auf der TK25, Blatt 4029 Vienenburg, dem re-Wert 4400250 und h-Wert 5754575).

Die beiden Findlinge markieren damit zugleich das nördlichste Stück des ca. 23 km langen Rundwanderwegs um Bad Harzburg.

Nach den Vereisungen haben die Schmelzwassermassen und die ständige Erosion breite Einschnitte in den quartären Terrassenkörpern hinterlassen und sie insgesamt stark dezimiert. Die auch heute noch während der Schneeschmelze und bei Starkregen schnell strömende und, wo man sie weiter lässt, mäandrierende Radau hat im Holozän ein bis zu 500 m breites Tal geschaffen, angefüllt mit den unterschiedlichsten Blöcken und Schottern, vorwiegend aus herzynischem Material. Oberhalb der sanft bis steil ansteigenden Talränder, die bis zu 20 m höher liegen können, befinden sich auf den Feldern noch zahlreiche kleinere Feuersteine.

Da die beiden nordischen Findlinge beim Ausbaggern der Schotter entdeckt wurden und deren Originallage und Fundtiefe nicht mehr genau bekannt sind, könnten sie sogar elsterzeitlicher Herkunft sein. Eine Verfrachtung aus höheren Lagen, durch Frostbodengleiten während des sommerlichen Auftauens, ist ebenfalls denkbar. Möglich ist ferner, dass die mäandrierende Radau den Talrand unterhöhlt und die Findlinge aus ihrer „primären“ Position heruntergeholt hat. Jedenfalls liegen die beiden Geschiebe heute (siehe Abb. 2) auf 190 m über NN.

3 Beschreibung der beiden Findlinge im Radautal

Der große Findling (Namensvorschlag: „Gestrandeter Wal“) hat die Maße ca. 3,0 % 2,3 % 1,2 m, der kleine 1,5 % 0,8 % 0,7 m. Beim großen kommt man mit $V = 0,6 \%$ (3,0 % 2,3 % 1,2) m^3 auf immerhin ca. $5 m^3$ Volumen, entsprechend ca. 13 t Gewicht. Zur Gewichts- bzw. Volumenabschätzung von Findlingen siehe SPEETZEN 1998 und GÄBA 2004. Der große Findling ähnelt farblich dem am Ilsenburger Stieg liegenden Markierungsstein an der Feuersteinlinie im Nationalpark Harz (SCHÖNE 2007). Er hat jedoch wegen seiner breiten bräunlichen Bänder einen deutlichen Gneischarakter. Das Geschiebe könnte ebenfalls von Småland in

Südost-Schweden stammen. Der kleinere Findling war wegen seiner starken Begrünung vom Verf. nicht weiter bestimmbar.

Professor K.-D. MEYER teilte zu den Gesteinsarten der beiden Findlinge Folgendes mit: „Bei dem größeren derselben handelt es sich um einen mittelkörnigen, lagenweise grobkörnigen rötlichen Granitgneis, bei dem kleineren um einen rötlich-grauen feinkörnigen Granit.“

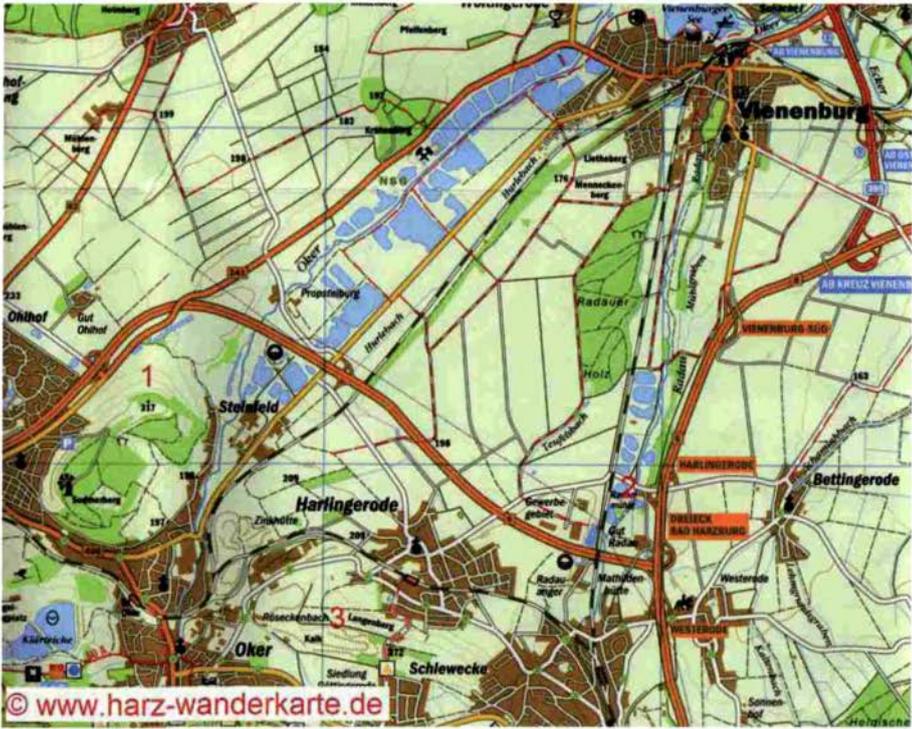


Abb. 2 Auszug aus der Topografischen Wanderkarte 1 : 50 000 [Markierung 1: Fundort Sudmerberg (Åland-Quarzporphyr), Höhe ca. 230m; 2: Position der beiden Findlinge im Radautal, 190m üNN; 3: Fundort Langenberg, ca. 260m üNN; 4: Findling in Abbenrode; 5: Fundort Butterberg, ca. 240-260m üNN]

4 Kleiner Abstecher in die Mythologie

Besonders auffällige Mengen, Größen und Formen von Findlingen veranlassten die ortsansässige Bevölkerung vermutlich zu allen Zeiten, diesen rätselhaften Objekten passende Namen zu geben. Dabei wurden sie nicht nur Hünenwall, Hünenbett, Hünenstein, Opferstein, Teufelsstein oder Hexenstein genannt, sondern z.B. auch „Großer Grauer Hengst“ (in Albstedt/Bremervörde, MEYER K-D 1999).



Abb. 3 Der größere der beiden Findlinge im Radautal, „Der Gestrandete Wal“



Abb. 4 „Fingerabdrücke des Teufels“ am Findling „Der Gestrandete Wal“ im Radautal

Der hier mehr oder weniger ernst gemeinte Namensvorschlag „*Gestrandeter Wal*“ für den großen Findling an der Radaumühle kann aber auch ganz „falsch“ sein. Die Abb. 4 zeigt nämlich auf der linken Körperseite des gestrandeten Tieres einen eindeutigen Beweis für die Tätigkeit des Teufels. Dort ist sein beim Fortschleudern des Steines entstandener Handabdruck doch unbestreitbar erhalten, oder? Es ist jedenfalls nicht verwunderlich, wenn unsere Altvordenen bei den großen Findlingen zu derartigen Erklärungsversuchen und zu Namen wie *Teufelsstein* gekommen sind.

5 Großer nordischer Findling in Abbenrode, nordöstlich von Bad Harzburg

Östlich des zu Vienenburg gehörenden Stadtteils Loctum liegt kurz hinter der Landesgrenze von Niedersachsen in Sachsen-Anhalt der Ort Abbenrode. An dessen Nordrand befindet sich ein großer nordischer Findling (zur Lage des Fundortes siehe Abb. 2: Fundort-Markierung 4; auf TK25 4029 Vienenburg, re-Wert 4405625, h-Wert 5756175). Auf der B 6 von Westen kommend und die Bundesstraße Richtung Abbenrode verlassend, ist der Findling am Ortseingang unübersehbar.

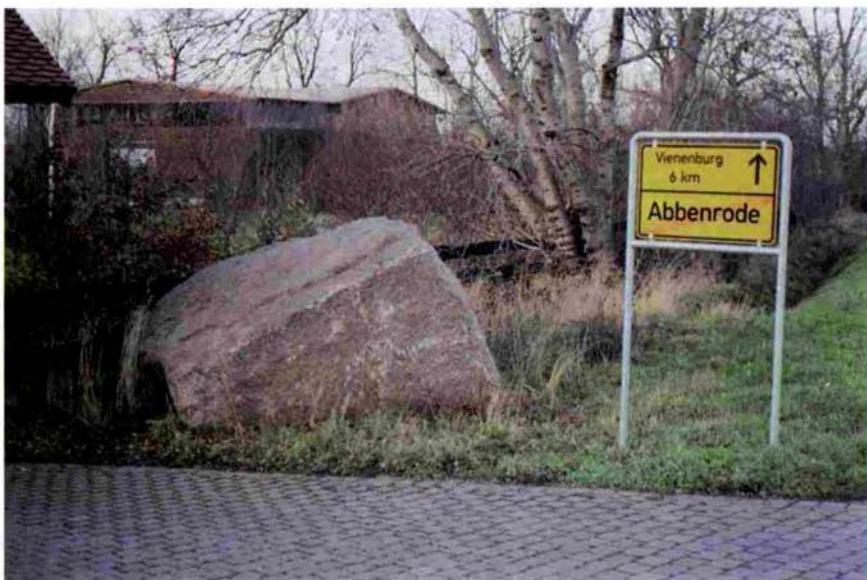


Abb. 5 Nordischer Findling in Abbenrode (Sachsen-Anhalt)

Nach Aussagen einiger Anwohner stammt der Findling aus dem ehemaligen MUNA-Gelände (gesprengte Munitionsanlage des zweiten Weltkriegs) im südlich von Abbenrode liegenden Unteren Schimmerwald und ist kurz nach der deutschen Wiedervereinigung nach Abbenrode transportiert worden. Demnach lag er zunächst auf ca. 200-220 m Höhe. An seiner jetzigen „sekundären“ Position liegt der Stein nur noch 165 m über NN. Es handelt sich um einen grobkörnigen Granit von 2,45 % 2,35 % 1,7 m Größe. Sein Volumen wird auf $0,6\%$ ($2,45\% \cdot 2,35\% \cdot 1,7$) = **5,9**

m³ geschätzt. Sein Gewicht beträgt ca. **15,8 t**. Der Granit zeigt an der Oberfläche rötlichviolette Feldspäte von bis zu 2 cm Länge, mehrere bis 8 cm große dunkle Xenolithe und, auf der jetzt oben liegenden Seite, einen ca. 20 cm großen Xenolith aus feinkörnigem, mafischen Gestein.

6 Klein-Geschiebe aus dem Bereich nördlich von Bad Harzburg

Bei einer ersten systematischen Feldforschung fanden sich am **Butterberg** sehr schnell die in Tab. 1 beschriebenen Geschiebe (Abb. 2: Fundort-Markierung **5**). Schon aus dieser kleinen Anzahl von Funden aus 240 m Höhe lässt sich auf Dalarna und Småland als mittel- und südschwedische Herkunftsgebiete des Eises schließen. Auf 260 m Höhe am Nordhang des Butterberges fanden sich auf einer Weide in einem Maulwurfshügel [manchmal eine kleinfundhöfliche Stelle auch für Artefakte!] ein nicht näher bestimmbarer nordischer Quarzporphyr und, nach längerem Suchen im frisch umgepflügten Acker, ein grauer Feuerstein von 5 cm Länge. Sonst waren auf dieser Höhe nur kleinere und größere Brocken der dort anstehenden Oberkreide zu entdecken. Nach KALTWANG (dort Karte 28) liegt die Feuersteinlinie am nördlichen Hang des Butterberges auf 280 m über NN. Weiter nach oben ist das Gelände bis an den Fuß des Berges eine schnell steiler werdende Wiesenfläche. Wegen der Steilheit des Geländes und entsprechend starker Solifluktion beim sommerlichen Auftauen im Pleistozän sowie der schon lange andauernden Erosion, nach der vorletzten Eiszeit und im gegenwärtigen Holozän, ist es dort wohl kaum mehr möglich, den genauen Eisrand durch Nachgraben oder Schürfen auch jetzt noch zu rekonstruieren. Da bei KALTWANG am westlichen Geländesporn des Butterberges eine Maximalhöhe des Eisrandes von 320 m angegeben ist wurde versucht, diese Stelle wieder zu finden. Die Bebauung durch den *Sonnenhof* geht zwar bis zur 300 m Höhenlinie hinauf, dort war jedoch kein nutzbarer Aufschluss mehr zu entdecken. Auf einem Weg am Südhang lag das *Feuerstein-Artefakt* der Abb. 9. Dort und selbst auf dem Höhenweg (laut Infotafel: Strandfazies Unterkreide/Ober-Jura) fand sich zur Ausbesserung des Weges stellenweise *Fremdmaterial*, leicht erkennbar an Gabbro-Splitt u.A. Weiter nordwestlich beim *Horn* lagen aber wieder vier kleine Feuersteine im umgepflügten Acker. Hier betrug die ohne technische Hilfsmittel nachweisbare Höhe des Eisrandes jedoch nur noch 255 m.

6.1 Klein-Geschiebe vom Langenberg

Der durch seine Aufschlüsse berühmte Langenberg östlich Goslar-Oker (Abb. 2: Fundort-Markierung **3**) steigt, von Norden her gesehen, zunächst sanft an um bald darauf sehr steil bis auf über 300 m empor zu ragen. Der steile Anstieg hat den heranfließenden Eismassen ein großes Hindernis entgegen gestellt und zur Ablagerung zahlreicher Geschiebe geführt. Der flache Hang hat später verhindern können, dass alle Geschiebe durch Solifluktion oder Erosion sehr weit nach unten abtransportiert wurden. Deshalb konnten, zumindest auf 260 m Höhe, unschwer noch viele Kleingeschiebe entdeckt werden (Tab. 2; auf TK25 Blatt 4029 Vienenburg, re-Wert 4396875, h-Wert 753250). Ferner lag dort am Hang ein weiteres Feuerstein-Artefakt, ein *neolithischer Kernstein* von ca. 7 % 4 % 3 cm Größe.

Tab. 1 Funde von Klein-Geschieben nördlich Bad Harzburg, TK25 Blätter 4029 Vienenburg und 4129 Bad Harzburg, Höhenbereich 180-260 m über NN [Leitgeschiebe kursiv hervorgehoben]

Geschiebetyp	Länge [cm]	Anz.	Fundorte	Position re-Wert / h-Wert		üNN [m]
Feuerstein, ocker	4-6	3	Radauer Holz	4399800	5756100	180
Feuerstein, grau	2-9	6	Radauer Holz	4399800	5756100	180
Feuerstein, sw.	5-7	3	Radauer Holz	4399800	5756100	180
Schriftgranit	4	1	Radauer Holz	4399800	5756100	180
<i>Bredvad-Porphyr</i>	6	1	Kiesteich Radaumühle	4400250	5754575	190
<i>Grönklitt-Porphyr</i>	7	1	Kiesteich Radaumühle	4400250	5754575	190
Feuerstein, ocker	6	1	ehem. MUNA-Gelände	4405800	5753100	230
Feuerstein, grau	3-8	2	ehem. MUNA-Gelände	4405800	5753100	230
Feuerstein, sw.	8	1	ehem. MUNA-Gelände	4405800	5753100	230
nord. Quarzporph.	2	1	Nordrand Butterberg	4402250	5751300	260
Wallstein	3	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
Feuerstein, ocker	4-6	5	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
Feuerstein, grau	3-8	7	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
Feuerstein, sw.	3-8	5	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Bredvad-Porphyr</i>	3-7	3	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Dala-Ignimbrit</i>	5	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Siljan-Granit</i>	5	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Småland-Granit</i>	9	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Vånga-Granit</i>	6	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Åland-Granitporp.</i>	3	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
<i>Åsen-Porphyr</i>	5	1	Nordrand Butterberg	4401875	5751750	240
Feuerstein, grau	5	1	Nordrand Butterberg	4401625	5751675	260
Feuerstein, grau	1-3	4	Horn westl. Butterberg	4400825	5752200	255

Tab. 2 Funde von Klein-Geschieben nördlich des Langenbergs, TK25 Blatt 4029 Vienenburg, Höhe ca. 260 m über NN (re-Wert 4396875, h-Wert 753250) [Leitgeschiebe fett hervorgehoben]

Anz.	Länge [cm]	Geschiebetyp
7	3-6	Feuerstein, ocker
8	1-8	Feuerstein, grau
4	1-6	Feuerstein, sw.
3	2-5	Bredvad-Porphyr
2	5	Dala-Ignimbrit
4	3-8	Grönklitt-Porphyr
3	4-6	Grauer Väjö-Granit
1	6	Kristinehamn-Granit
1	5	Nymåla-Porphyr
1	8	Rätan-Granit
1	8	Revsund-Granit
2	9	Roter Väjö-Granit
2	6-8	Siljan-Granit
2	5-6	Småland-Granit
1	9	Vang-Granit
1	3	Weißer Sala-Granit
1	4	Åland-Rapakivi
9	3-13	nordischer Granit
1	8	nord. Granitporphyr
1	6	nordischer Ignimbrit
1	3	nordischer Pegmatit
2	4	Rotsandstein

7 Herkunftsgebiete der gefundenen Geschiebe

Mit den relativ wenigen *Leitgeschiebe-Funden* (insges. 36 Stck.) und den Abbildungen 6 und 7 soll lediglich ein Eindruck vermittelt werden, woher die Geschiebe im Raum Bad Harzburg stammen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Geschiebe am Butterberg und am Langenberg möglicherweise sowohl in der *EIster-* als auch in der *Saale-Kaltzeit* (Drenthe-Stadium) verfrachtet und nach dem Abtauen des Eises möglicherweise mehrfach auch fluvial bewegt worden sind. Man kann deshalb keine echte Geschiebezählung wie in einer Grundmoräne, insbesondere keine Berechnung des TGZs (Theoretisches Geschiebezentrum nach LÜTTIG 1958) vornehmen. Trotzdem ist offenkundig, dass *Dala-Gesteine* und *südschwedische Gesteine* dominieren und *Åland-Gesteine* seltener sind. Wegen ihrer Härte und Zähigkeit ist neben den Feuersteinen auch die relativ große Zahl von *Vulkaniten* nicht verwunderlich.

In der gewählten Darstellungsmethode nach SMED 1993 sowie GEISLER 1996 ist ein bestimmter Leitgeschiebetyp durch einen schwarzen Kreis in seinem Herkunftsgebiet charakterisiert. Die Größe der Kreisflächen in Abb. 7 ist proportional der Anzahl der jeweils gefundenen Stücke. Der Bredvad-Porphyr hat dementsprechend mit insgesamt 7 Funden (Tab. 1 plus 2) die größte Kreisfläche erhalten. Einzelstücke sind durch die kleinste Kreisfläche dargestellt. Der ungefähre Fundort am Harzrand wird ferner durch ein kleines Quadrat unterhalb des 52. Breitengrades charakterisiert. Wegen der weiten Verbreitung kreidezeitlicher Ablagerungen im Norden ist der Feuerstein nicht als Leitgeschiebe geeignet.

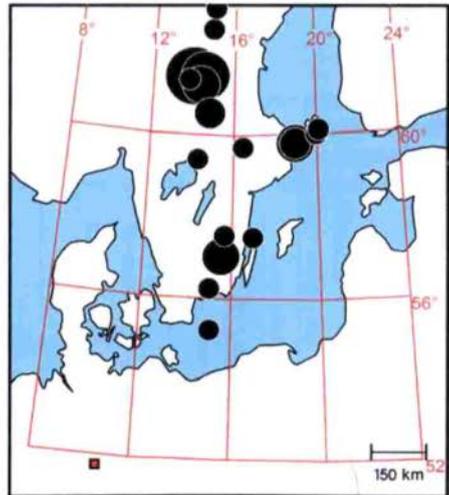
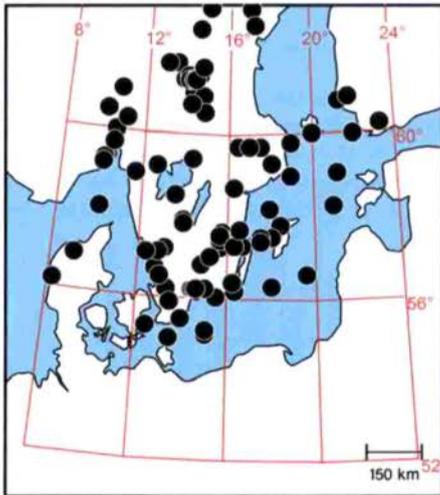


Abb. 6 (links) Herkunftsgebiete der nordischen Leitgeschiebearten (mit Hilfe der CirMap©-Vorlagedatei von GEISLER erstellt)

Abb. 7 (rechts) Herkunftsgebiete und Menge der vom Verf. am Harznordrand gefundenen Leitgeschiebearten (gemäß Tab. 1+2)

8 Beispiel für ein Dala-Geschiebe vom Butterberg

Die Abb. 8 zeigt einen ca. 1,7 Milliarden Jahre alten Ignimbrit aus Dalarna in Mittelschweden. Die aus den gefürchteten Glutlawinen (pyroklastischen Strömen) kondensierten bimsreichen Ignimbrite (hier erkennbar durch die im Bild waagrecht angeordneten dünnen Fladen) können in Farbe und Zusammensetzung sehr unterschiedlich sein. Das demonstrieren ZANDSTRA (1999: Abb. 147-150) und besonders SMED (2002: Taf. 3 Fig. 13 und Taf. 4+5 Fig. 14-22). Selbst eine Verwechslung mit einem Oslo-Ignimbrit ist grundsätzlich möglich, hier jedoch eher auszuschließen, obwohl die rötliche Färbung des Gesteins Ähnlichkeit mit dem bei SMED (2002: Taf. 5 Fig. 20) hat. Die unterschiedlich gefärbten Feldspäte weisen aber auf einen „Älvdalen-Porphyr“ bzw. Älvdalen-Ignimbrit von Dalarna hin.



Abb. 8 Ignimbrit (gesägt und geschliffen; Breite 5 cm) vom Nordhang

9 Ein Feuerstein-Schaber vom Butterberg



Abb. 9 zeigt das oben erwähnte Artefakt vom Südhang des Butterberges. Es ist ein relativ häufig zu findender Werkzeugtyp und wurde, lt. Helmut BORKOWSKI, bis in die Bronzezeit hergestellt. Da es sich außerdem um einen Oberflächenfund ohne einen festen Zusammenhang mit anderen Artefakten handelt, ist eine nähere Bestimmung des Herstellungszeitraums (mesolithisch/neolithisch) ohnehin nicht möglich.

Abb. 9 Artefakt (Breite 4 cm) vom Südhang des Butterberges

Dank. Herrn Olaf BOKEMÜLLER sowie den Revierförstern i. R. Hubert STEINBRICH und Hermann SCHULTE (alle Bad Harzburg) danke ich für die Hinweise auf die in der Gegend von Bad Harzburg gefundenen nordischen Findlinge bzw. Fundmöglichkeiten für Geschiebe. Helmut BORKOWSKI, Amelinghausen, half bei der Beurteilung des Artefaktes. Die Prüfung eines ersten Textentwurfes übernahm freundlicherweise Professor Dr. Klaus-Dieter MEYER, vormals NLFb, Hannover.

Literatur

- ANONYMUS o.J. [2006] Harzer Wandernadel [Offizielle Wanderkarte der Aktionsgemeinschaft Harzer Wandernadel] Maßstab 1 : 50 000 – 1 Topogr. Kte., Wernigerode (Schmidt Buch Verl). [© www.harzer-wanderkarten.de]
- GABA Z 2004 K odhadu objemu bludných balvanu [To the volume estimation of erratic blocks] – Casopis Slezišského Muzea Opava (A) **53**: 175-178, 1 Tab., Opava [Troppau]. [Formfaktor kann zwischen 0,360 und 0,810 liegen; Nachdruck der deutschen Zusammenfassung: Geschiebekunde aktuell **21** (3): 102, Hamburg / Greifswald]
- GEISLER T 1996 CirMap2. - Rechenprogramm (in DOS) zur Herstellung von Circle-Maps (nach SMED 1993) und zum Errechnen von TGZs (nach LÜTTIG 1958), Shareware – Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität Hamburg.
- HINZE C, JORDAN H, KNOTH W, KRIEBEL U & MARTIKLOS G 1998 Geologische Karte Harz 1 : 100 000 Mit Erläuterungen auf der Rückseite [Hrsg. vom Geologischen Landesamt Sachsen-Anhalt in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung NLFb] – 17 Abb. 1 Tab., 1 Kte., Halle.
- KALTWANG J 1992 Die pleistozäne Vereisungsgrenze im südlichen Niedersachsen und im östlichen Westfalen – Mitteilungen aus dem Geologischen Institut der Universität Hannover **33**: 1-161, 7 Abb., 38 Tab., 49 Ktn., Hannover.
- LÜTTIG G 1958 Methodische Fragen der Geschiebeforschung – Geologisches Jahrbuch **75**: 361-417, Taf. 17, als Beil. Taf. 18-19, 17 Abb., 1 Tab., Hannover.
- LÜTTIG G 2004 Ergebnisse geschiebestatistischer Untersuchungen im Umland von Hamburg – Archiv für Geschiebekunde **3** (8/12) [SCHALLREUTER-Festschrift]: 729-746, 4 Abb., 3 Tab., Greifswald. [insges. 370 Geschiebezählungen, inkl. Nord-Niedersachsen]
- MEYER K-D 1999 Die größten Findlinge in Niedersachsen – Geschiebekunde aktuell, Sonderheft **5**: 36 S., 23 Abb., 1 Tab., 1 Kte., Hamburg.
- PÖHLER G & SCHÖNE G 1994 Ein Ignimbrit als Geschiebe – Geschiebekunde aktuell **10** (4): 105,107-108, 2 Farb-Abb., Hamburg.
- SCHÖNE G 2007 Die *Feuersteinlinie* am nördlichen Harzrand und ihre Dokumentation – Geschiebekunde aktuell **23** (2): 55-61, 5 Abb., 1 Tab., Hamburg/Greifswald.
- SCHULZ W 2003 Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler – 508 S., 446+42 meist farb. kapitelweise num. Abb., 1 Kte. als Beil., Schwerin (cw Verlagsgruppe).
- SLIGTENHORST M & SPEETZEN E 2006 Eiszeitliche Großgeschiebe („Findlinge“) zwischen Rhein und Weser und ihre Aussagen zur Bewegung des Inlandeises – HENDRICKS A (Hrsg.) Geologie und Paläontologie in Westfalen **66**: (I), 3-20, Anh. S. 21-128, 6 teils farb. Abb., 9 Tab., 3 Ktn.-Beil., Münster (Westfälisches Museum für Naturkunde).
- SMED P 1993 Indicator studies: a critical review and a new data-presentation method – Bulletin of the Geological Society of Denmark **40** (3/4): 332-340, 6 Abb., 4 Tab., Copenhagen.
- SMED P 2002 Steine aus dem Norden ; Geschiebe als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland; Deutsche Übersetzung und Bearbeitung durch Jürgen EHLERS 2. verbesserte Aufl. – (I)+195 S., 34 Taf., (1+)+83 Abb., 1 Kte., Berlin/Stuttgart (Borntraeger).
- SPEETZEN E 1998 Findlinge in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten – 172 S., 43 teils farb. (+111 s/w.) Abb., 9 Tab., 1 Kte. als Beil., Krefeld (Geologisches Landesamt NRW).
- THOMAE M, BÜCHNER C, DEGEN T, FIEBER W, MAI C, SOMMERWERK K, WANSA S, WAMBACH P, WIMMER R & ZIRKENBACH H-C 2004 Findlinge und große Steine in Sachsen-Anhalt – Mitteilungen zur Geologie von Sachsen-Anhalt, Beiheft **7**: (VIII+)108 S., 293 Farb-Abb., 1 S/W-Abb., zahlr. Tab., je 1 farb. Kt. im vorderen u. hinteren Umschlag, Halle (a.d.S.).
- WEYMANN H-J 2004 Die mittelpleistozäne Flußentwicklung im nordöstlichen Harzvorland - Petrographie, Terrassenstratigraphie – Geologische Beiträge Hannover **6**: 3-116, 49 Abb., zahlr. Tab., Hannover (Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover).
- ZANDSTRA JG 1999 Platenatlas van noordelijke kristallijne gidsgesteenten, Foto's in kleur met toelichting van gesteentetypen van Fennoscandiavië – XII+412 S., 272+12 unnum. Farb-Taf., 31 S/W-Abb., 5 Tab., Leiden (Backhuys).
- Weitere Literaturhinweise siehe SCHÖNE 2007.

LESERBRIEF

Ich gratuliere der „Gesellschaft für Geschiebekunde“ diesmal insbesondere hinsichtlich OBST & KRIENKE (24, Heft 2, S. 34–36): wunderbar gelungen!

Jacob G. Zandstra, Heemskerck, Niederlande

Geschiebefossilien aus der ehemaligen Kiesgrube Deven Landkreis Demmin, Vorpommern

Geschiebe Fossils from the Former Gravel Pit Deven Landkreis Demmin, Western Pomerania

Mike HARTMANN & Andre SPIERLING*

Zusammenfassung. Übersicht über Funde von Geschiebefossilien aus der ehemaligen Kiesgrube Deven bei Demmin (Vorpommern), von denen einige beispielhaft abgebildet werden.

Abstract. A review of fossil finds from geschiebes (glacial erratic boulders) of the former gravel pit Deven near Demmin (Western Pomerania) is given. Some examples are figured.

Seit Mitte der 1960er Jahre bis 1990 wurde unmittelbar nördlich des Ortes Deven von der Demminer Meliorationsgenossenschaft eine kleine Kiesgrube betrieben. Die Kiese dienten hauptsächlich zur Stabilisierung von landwirtschaftlichen Wegen sowie zur Errichtung von Hochwasserschutzdeichen.

Der Ort Deven, insbesondere der durch ihn fließende Mühlenbach, bildete jahrhundertlang die Grenze zwischen Pommern und Mecklenburg. Der genannte Aufschluss, eine einst deutlich sichtbare Moränenkuppe, befand sich östlich dieses Baches, also auf pommerscher Seite. Er wurde im Volksmund „Küsterberg“ genannt.

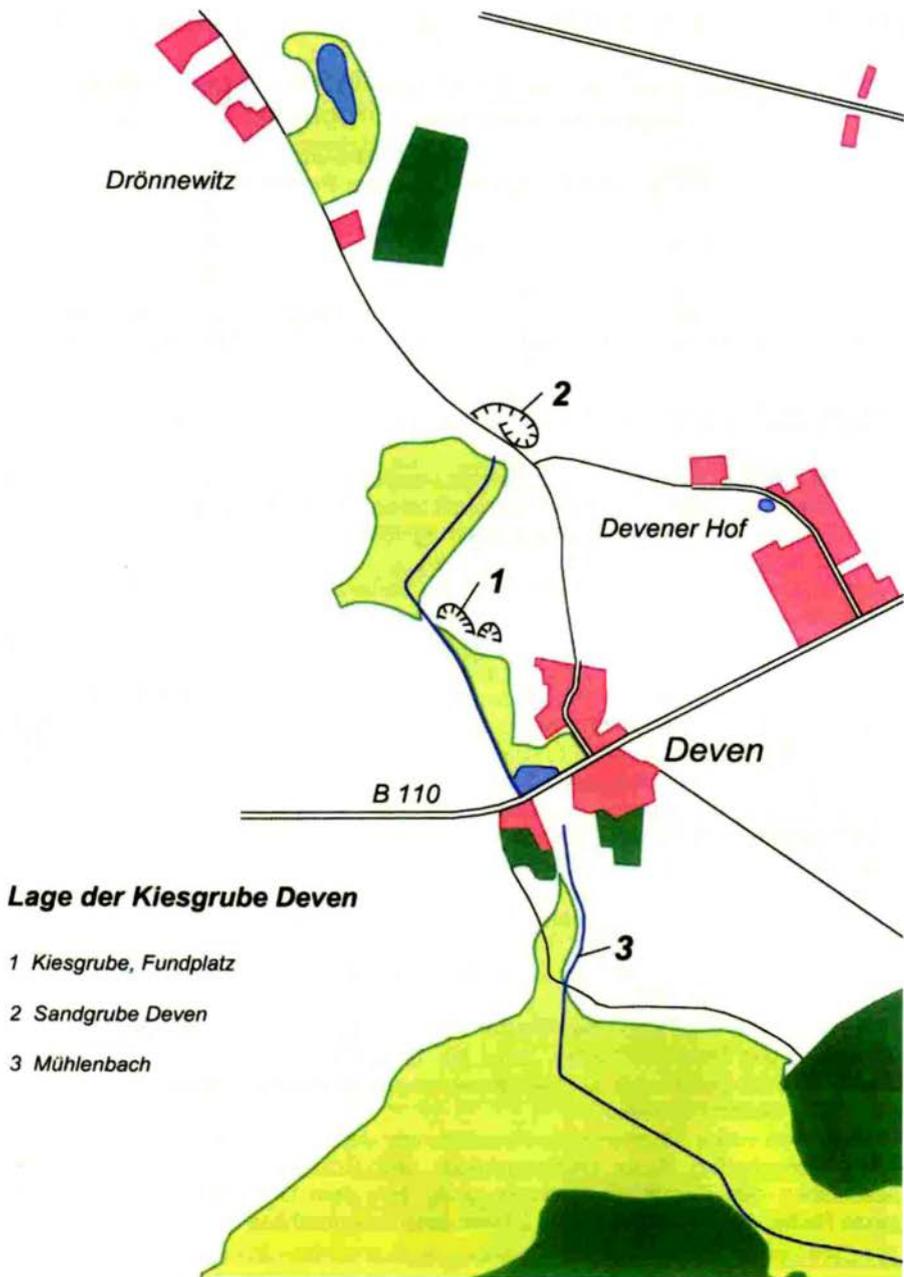
Die abgebauten Kiese und Sande lagerten auf dem Geschiebemergel der Grundmoräne des Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit und stellten eine Nachschüttbildung dar. Die Lagerstätte wurde vom geringmächtigen Geschiebemergel der Grundmoräne des Mecklenburger Stadiums – W 3 – überdeckt. In den Jahren 1989 und 1990 wurde die Grube zur Stabilisierung des Trebeldeiches zwischen Beestland und Demmin restlos ausgekiest und letzte Unebenheiten planiert.

Unmittelbar nördlich des Küsterberges am Weg nach Drönnowitz wurde noch vor 1980 ein Tagebau erschlossen, der fein- bis mittelkörnige Sande lieferte. 1988/89 konnten hier Reste eines germanischen Brandgräberfeldes aus der Römischen Kaiserzeit untersucht werden. Seit 1998 wird der Tagebau von einem Devener Tiefbauunternehmen betrieben. Auf Grund des anstehenden, sehr sandigen Bodenschatzes ist die Grube relativ „fossilieer“.

Der Demminer Heimatforscher Pastor Heinz Bork († 1983) hat die Grube auf dem Küsterberg seit Mitte der 1960er Jahre bis 1980 regelmäßig besucht und dort Geschiebefossilien gesammelt. Die Verfasser bargen in dieser Grube von 1979 bis 1990 eine Reihe weiterer Fossilien.

Neben den vielen üblichen Makrofossilien, war der Anteil an paläozoischen Kalken – hier vornehmlich Roter Orthocerenkalk und Rollsteinkalk – sowie Kelloway-Geschieben des Doggers besonders hoch. Aus dem Orthocerenkalk wurde eine ganze Reihe von Geradhörnern und Trilobitenschwanzschilde herauspräpariert. Die

* Mike Hartmann, Eichholz 7, 17109 Demmin
Andre Spierling, Straße der Freiheit 32, 17109 Demmin



Lage der Kiesgrube Deven

- 1 Kiesgrube, Fundplatz
- 2 Sandgrube Deven
- 3 Mühlentbach

Abb.1 Lage der ehemaligen Kiesgrube Deven (Karte Ingenieurbüro Teetz, Demmin)



Rollsteinkalke lieferten Armfüßer, Schnecken und Trilobitenreste. Teile von Ammoniten insbesondere der Gattung *Kosmoceras* kamen in den Kelloway-Geschieben vor.

Folgende Geschiebe der Kiesgrube Deven und deren Fossilinhalt sollen beispielhaft hiermit genannt werden.

Kambrium (Oberkambrium)

Stinkkalk: Kopf- und Schwanzschilde von *Agnostus pisiformis*

Ordovizium (Arenig)

Unterer Roter Orthocerenkalk: Stücke mit Schwanzschilden von *Niobella* sp., *Megistaspis* sp. und *Nileus* sp. und Stücke mit Resten von *Endoceras* sp. und Schwanzschilde von *Megistaspis limbata*

Ordovizium (Llanvirn)

Vaginatenkalk: Stück mit *Endoceras vaginatum* und Stück mit *Orthoceras nilssoni*

Ordovizium (Caradoc)

Rollsteinkalk: Schwanz- und Kopfschilde von *Chasmops macrourus* und Armfüßer der Gattungen *Porambonites* und *Triplesia*

Silur (Wenlock – Ludlow)

Gottländer Korallenkalk: Reste von *Cystiphyllum* sp., *Docophyllum* sp. und *Favosites* sp.

Silur (Pridoli)

Beyrichienkalk: Stücke mit Armfüßern der Arten *Protochonetes striatellus* und *Microsphaeridiorhynchus nucula* und Stücke mit Orthoceren, Seelilienstielgliedern, Schnecken und Trilobitenschwanzschilden

Jura (Dogger)

Kelloway-Geschiebe: Reste von *Kosmoceras* sp. und *Proplanulites* sp.

Kreide (Senon)

Feuerstein: Seeigel der Gattungen *Echinocorys* und *Galerites* und Korallen der Art *Parasmilia excavata*

Literatur

HUCKE E K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentärgeschiebe) – 132 S., 50 Taf., (1+) 24 Abb., (1+) 5 Tab., 2 Karten, Odenzaal (Niederlandse Geologische Vereniging).

LIENAU H-W 2003 Geschiebe – Boten aus dem Norden, Hamburg (PacoL).

NEBEN W & KRUEGER HH 1971 Fossilien ordovizischer Geschiebe, Staringia 1: 5 S., 50 Taf., Odenzaal (Niederlandse Geologische Vereniging)

RUDOLPH F 1997 Geschiebefossilien Teil 1: Paläozoikum – Fossilien (Sonderheft) 12: (I+)64 S., 28 Taf., 4 Tab., Korb.

RUDOLPH F & BILZ W 2000 Geschiebefossilien Teil 2: Mesozoikum – Fossilien (Sonderheft) 14: 64 S., 24 Taf., 1 Tab.

SCHULZ W 2003 Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler – 508 S., 1 Taf., 447 (kapitelweise numerierte) Abb., 4 Tab. (als Anlagen), Schwerin (cw Verlagsgruppe).

Tafel 1 (S. 101). **1** *Endoceras vaginatum* (WAHLENBERG, 1821), Länge (L) 19,5 cm. **2** Stinkkalk mit *Agnostus pisiformis* LINNAEUS, 1758, Breite (B) 3,0 cm. **3** Schwanzschild von *Chasmops macrourus* (SJÖGREN, 1851), L 1,5 cm. **4** Beyrichienkalk mit *Protochonetes striatellus* (DALMAN, 1828), B 4,7 cm. **5** *Parasmilia excavata* (v. HAGENOW, 1839), L 4,7 cm. **6** *Galerites vulgaris* (LESKE, 1778), B 2,0 cm bzw. 2,5 cm. **7** Gottländer Korallenkalk mit *Cystiphyllum* sp., B 7,0 cm. **8** Schwanzschild von *Megistaspis limbata* (SCHMIDT, 1906), B 4,2 cm. **9** Schwanzschild von *Niobella bohlini* (TJERNVIK, 1956), B 2,5 cm. Fotos: R. Wiese.

Bromalithe aus altpaläozoischen Geschieben Bromalites from Lower Palaeozoic Geschiebes (glacial erratic boulders)

Ingelore HINZ-SCHALLREUTER & Roger SCHALLREUTER*

Zusammenfassung. Es wird über einen seltenen Koprolith aus zwei mittelkambrischen Geschieben und einen fraglichen Bromalith aus einem mittelordovizischen Lokalgeschiebe von Bornholm berichtet. Die Erzeuger haben sich anscheinend – zumindest zeitweise – hauptsächlich von Brachiopoden ernährt.

S c h l ü s s e l w ö r t e r: Bromalithe, Koprolithe, Kambrium, Ordoviz, Geschiebe, Fragmentkalk, Hyolithen-Linguliden-Geröllsandstein

Abstract. Two Cambrian geschiebes (glacial erratic boulders) of Western Pomerania yield bromalites which evidence that the respective producer mainly fed on inarticulate brachiopods – at least temporarily. A similar possible bromalite have been found in an Ordovician local geschiebe of Bornholm.

K e y w o r d s: Bromalites, coprolites, Cambrian, Ordovician, geschiebes

Einleitung

Als Bromalithe (bromalites) werden alle fossilisierten, vom Verdauungstrakt eines Tieres erzeugten Überreste bezeichnet, wie die oral ausgestoßenen Regurgitalithen (z.B. Gewölle), Gastrolithen (Mageninhalt), Cololithen (*in situ*-Darminhalt) und Koprolithen (fossilisierte Fäkalien) (ALDRIDGE & al. 2006: 857).

Bromalithe sind im Altpaläozoikum sehr selten, zumindest wurden bisher nur wenige beschrieben (SCHALLREUTER 2003: 233). In jüngeren Ablagerungen sind sie häufiger. Zu den wenigen aus Geschieben bekannten Koprolithen gehört das von BARTHOLOMÄUS & FÖRSTER 1998 beschriebene Konzentrat von Mikro-Koprolithen in einem Serpelkalk-Geschiebe (Tertiär). Aus Zementsteinen der Greifswalder Oie wurden Kotpillen von HINZ-SCHALLREUTER & SCHALLREUTER (2000: Taf-1 Fig.1-3) abgebildet.

Aus dem Ordoviz sind bisher nur wenige Fossilien als Koprolithe erkannt und als solche beschrieben worden, aus dem Kambrium noch weniger. Die bekannteste Form aus dem anstehenden Ordoviz Mittel- und Westeuropas ist *Tomaculum problematicum* (SCHALLREUTER 2003: 233), der in Deutschland vor allem aus Thüringen und dem Rheinischen Schiefergebirge bekannt ist. Er fand sich auch im Ordoviz einer Bohrung auf Rügen (Bohrung Arkona 101/62).

Wegen der Seltenheit kommt Funden von Bromalithen in altpaläozoischen Geschieben besondere Bedeutung zu.

* Ingelore Hinz-Schallreuter, Roger Schallreuter, Deutsches Archiv für Geschiebeforschung, Institut für Geographie und Geologie, Ernst Moritz Arndt-Universität, Friedrich Ludwig Jahn-Str. 17a, D-17489 Greifswald; ihinz-s@uni-greifswald.de; Roger.Schallreuter@uni-greifswald.de

Material

Ein vollständiger, vollkörperlich erhaltener Koprolith stammt aus einem mittelkambrischen Geröll eines oberkambrischen Kongomerates, welches von G. GRIMMBERGER am Strand von Neu Reddevitz, Insel Rügen, gefunden und von BUCHHOLZ (2006: 70-76) beschrieben wurde. Er bezeichnete es als „Polymorphes *Oelandicus*-Konglomerat“. Bei dem Geröll mit dem Koprolithen handelt es sich um ein Geröll des *Redlichella granulata*-Konglomerates der Stufe B (*Paradoxides paradoxissimus*-Stufe) und Fragmentkalk. Der Koprolith befindet sich im Fragmentkalk, welcher an Fossilien einzelne Bruchstücke von *Paradoxides*-Wangenstacheln, einzelne vollständige Schalen von *Lingulella* sp. und Bruchstücke von *Acrothele granulata* sowie einen bradoriden Ostracoden führt, der von HINZ-SCHALLREUTER (2006: 363-364, Abb. 1 Fig. 1) unter dem Namen *Ifersiktia ? minodus* beschrieben wurde.

Ein Teilstück eines körperlich erhaltenen Koprolithen fand sich in einem vermutlich mittelkambrischen Hyolithen-Linguliden-Geröll-Sandstein aus der Sammlung Grimmberger (Nr. 2414). Das Geschiebe, welches sich jetzt im DAG befindet (Nr. 1.171), wog etwa 5 kg und wurde in 38 Teilstücke zerlegt (1 – 1270 g). Es handelt sich um einen weißgrauen, mittelkörnigen, quarzitischen Sandstein (Taf. 1), der randlich in einem ~1 cm breiten Streifen mit Brauneisen imprägniert und stellenweise pyritisiert ist. Er führt einige kleine Feinsandsteingerölle und kleine Gerölle eines schwarzen Phosphoritsandsteins gleicher oder geringerer Korngröße, aber kein Glaukonit. An Fossilien kommen einige lingulide Brachiopoden und schwarze konische, vermutlich von Hyolithen stammende Röhren vor.

Eine ähnliche Ansammlung von artikulaten Brachiopodenschalen, bei der es sich möglicherweise auch um einen Bromalithen handelt, fand J. Kalbe 2005 auf Bornholm in einem Lokalgesschiebe (DAG 5-8) des Mittleren Graptolithenschiefers. Im Gegensatz zum vollkörperlich erhaltenen Koprolithen aus den kambrischen Geschieben ist diese Ansammlung im Graptolithenschiefer naturgemäß weitgehend plattgedrückt.

Systematische Beschreibungen

Cibrachus ig. n.

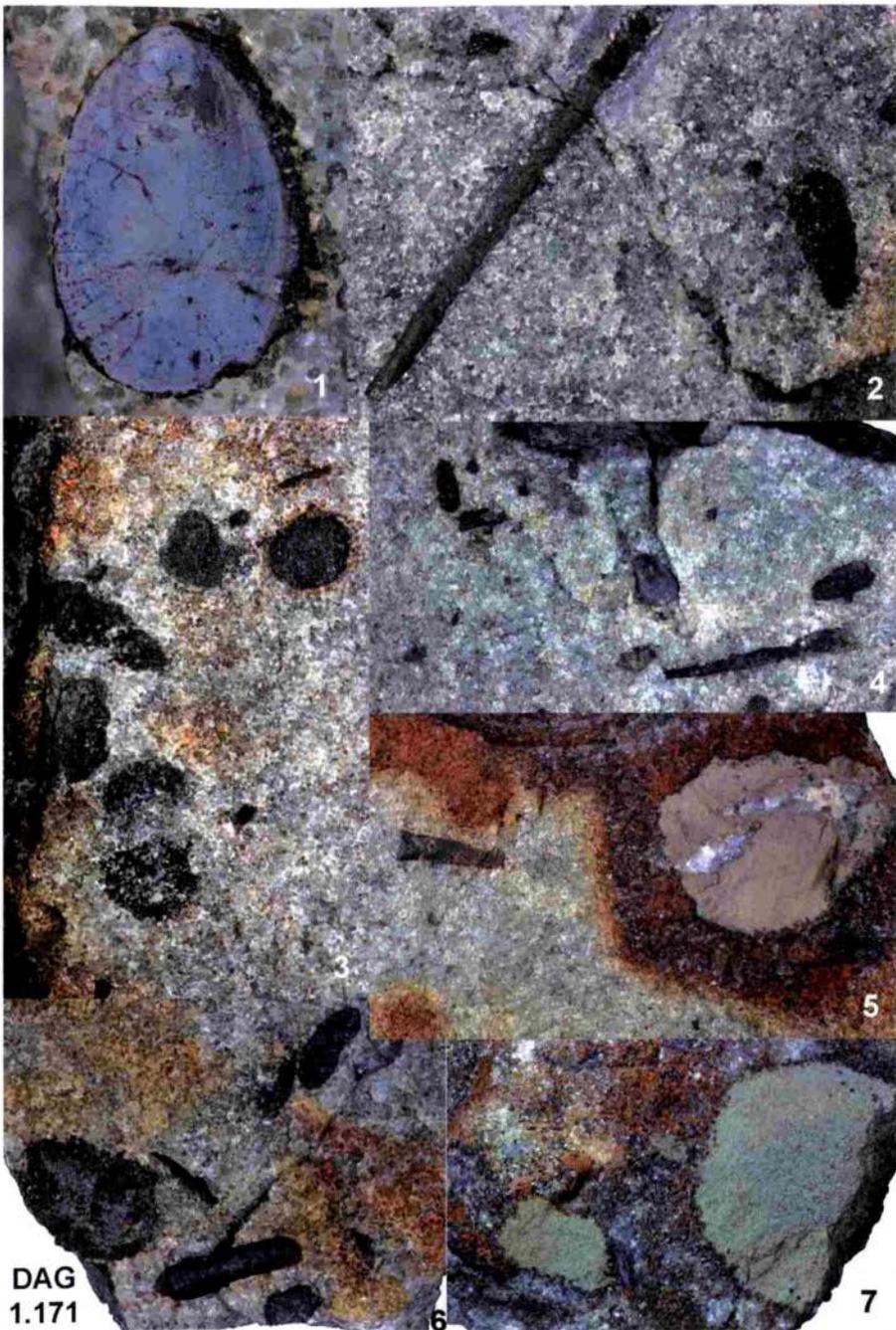
Derivatio nominis: willkürlich gebildet aus *cibus*, lat. – Nahrung, + *Brachiopod*.

Typusart: *Cibrachus voracis* isp. n.

Definitio n: Länglicher Koprolith mit Schalen und Schalenfragmenten inartikulater Brachiopoden.

Vorkommen: Mittelkambrium – Oberordoviz. Baltoskandien, Südafrika.

Tafel 1 (S. 97) Hyolithen-Linguliden-Geröllsandstein, Geschiebe von Zarrentin bei Jarmen, coll. G. Grimmberger 28.8.2006, DAG 1.171 (Sammlung Grimmberger 2414). **1** *Lingula* ? sp. (2414-23), Länge (L) ~4,5 mm. **2** Hyolith, L ~2,2 cm, und Phosphoritsandsteingeröll (2414-17). **3** Hyolith und Phosphoritsandsteingerölle (2414-21), Geröll ob. re. Ø ~ 4 mm. **4** Hyolith, L ~1,2 cm, *Lingula* ? sp. (Mitte) und Phosphoritsandsteingerölle (2414-8). **5** Hyolith, L ~ 7 mm, und Schluffgeröll mit Kalkspatgängen (2414-19). **6** Hyolith, L ~6,5 mm, und Phosphoritsandsteingerölle (2414-34). **7** Schluffgerölle (2414-25), Ø des größeren Gerölls ~14 mm.



***Cibrachus voracis* isp. n.**

Taf.

2006 Koprolith im Fragmentkalk – BUCHHOLZ: 72; Taf. 5 (S.73) Fig. 5

Derivatio nominis: vorax, -acis, lat. – gefräßig.

Holotypus: Taf. 2, Taf. 3 Fig. 1.

Locus typicus: Neu Reddevitz, Insel Rügen (Ostsee), Vorpommern; Geschiebe (Strandgeröll).

Stratum typicum: Fragmentkalk, Geröll des *Redlichella granulata*-Konglomerates der Stufe B (*Paradoxides paradoxissimus*-Stufe) aus einem „polymorphen *Oelandicus*-Konglomerat“, dessen jüngste Fossilbestandteile der oberkambrischen *Peltura*-Stufe angehören (BUCHHOLZ 2006: 72).

Definition: Um 1,5 cm lang und ~2 mm breit, langgestreckt und gekrümmt, zahlreiche zertrümmerte Brachiopodenschalen enthaltend, anscheinend überwiegend von *Acrothele granulata*.

Beschreibung: Der vollkörperlich im Gestein liegende Koprolith ist beim Aufschlagen des Gesteins der Länge nach aufgespalten, und ein Teil ist entsprechend im Gegengesteinsstück hängengeblieben. Dadurch zeigt er aber auch den Innenaufbau. Er ist über 14 mm lang, d.h. ist, da er bananenförmig gekrümmt ist, gestreckt etwa 15 mm lang. An der breitesten Stelle ist er ~2,5 mm breit, in der eingeengten Mitte knapp 2 mm. Er ist dunkelbraun gefärbt, die in der Grundmasse eingelagerten Brachiopodenschalenreste, die nach Buchholz (2006: 72) überwiegend von *Acrothele granulata* zu stammen scheinen, sind dagegen weißlich gefärbt. Die Schalenreste sind im Koprolithen in verschiedene Richtungen ± parallel dicht gepackt. Das größte sichtbare Fragment ist ~1,3 mm lang und ~1,2 mm breit.

Auch beim Koprolithen aus dem Geröllsandstein zeigt die Bruchfläche dicht gepackte Schalenbruchstücke von inartikulaten Brachiopoden, die in der einen Hälfte dachartig gestapelt sind (Taf 3 Fig. 2c).

Vorkommen: Mittelkambrium, Fragmentkalk und Hyolithen-Lingulellen-Geröllsandstein.

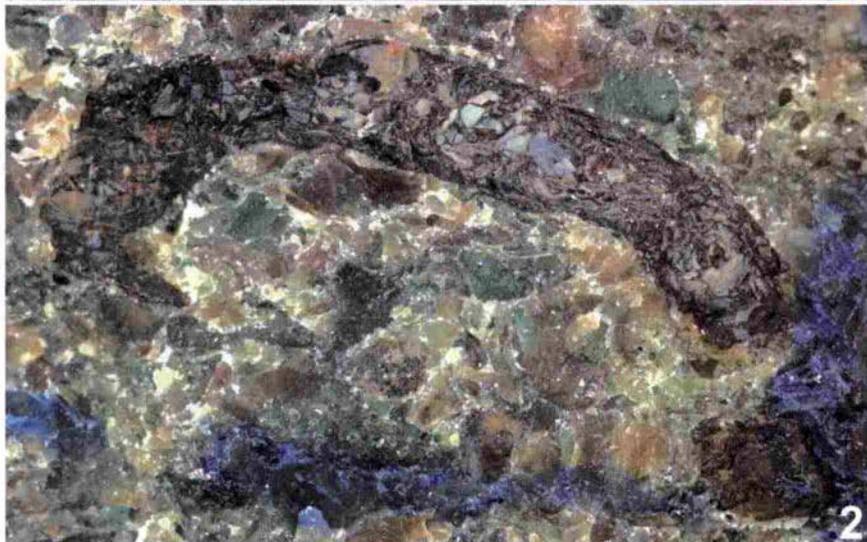
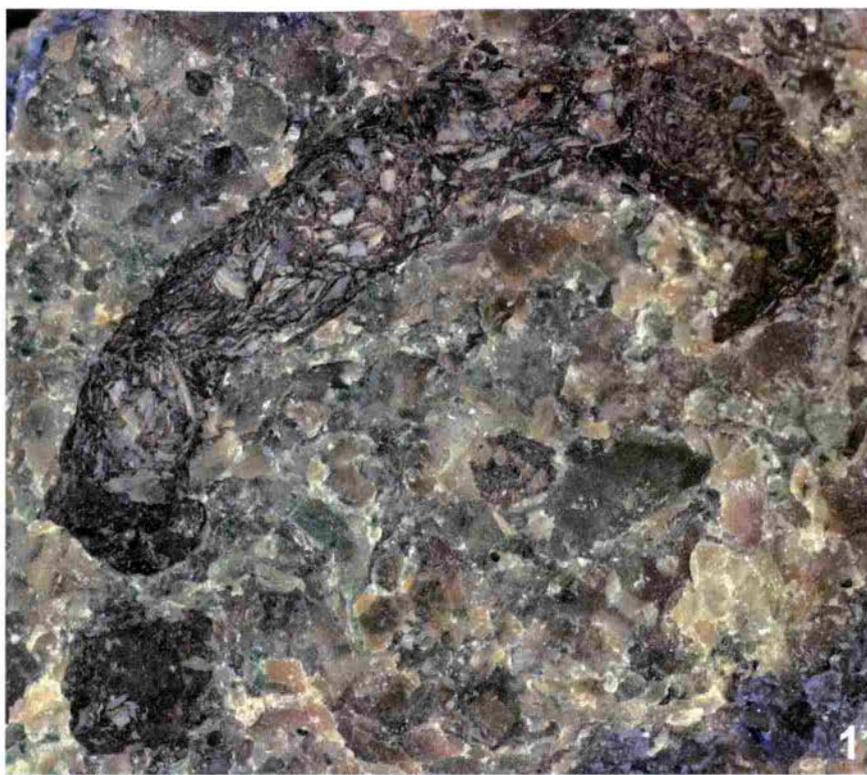
***Cibrachus* ? isp.**

Taf.

Auf der Schieferplatte, auf der auch einige wenige Graptolithen erhalten sind, befindet sich eine plattgedrückte, 1 – 1,5 cm breite und 6 cm lange Ansammlung von Schalen und Fragmenten inartikulater Brachiopoden, die leicht sigmoidal gebogen ist und möglicherweise noch etwas länger war (Taf- 4 Fig. 1). Die Brachiopodenschalen sind weniger eng gepackt als im oben beschriebenen kambrischen Koprolith und einige von ihnen sind noch ziemlich vollständig erhalten und weitgehend unverdrückt (Taf. 4 Fig. 2-5). Ihre Größe beträgt bis zu 1,73 mm.

Vergleich: Mit 6 cm Länge ist dieser mutmaßliche Bromolith viermal so lang wie der oben beschriebene vollständige mittelkambrische Koprolith. In ihrer Arbeit über

Tafel 2 (S. 99) *Cibrachus voracis* gen. & sp.n., Holotypus, Länge ~ 1,5 cm. Geröll des *Redlichella granulata*-Konglomerates der Stufe B (*Paradoxides paradoxissimus*-Stufe) aus dem oberkambrischen Geschiebe (SB-OK/MK 907) des „Polymorphen *Oelandicus*-Konglomerates“: BUCHHOLZ 2006, Neu Reddevitz, Insel Rügen (Strandfund), leg. G. Grimmberger, Sammlung Buchholz.



Bromalithe aus dem Soom Shale (Oberordoviz) von Südafrika beschrieben ALDRIDGE & al. (2006: 665-667; Taf. 1 Fig. 5-8) auch „*Bromalites containing brachiopod fragments*“. Zwei der von ihnen abgebildeten „*Bromalites containing discinoid fragments*“ sind 8,5 bzw. 25 mm lang; die Breite schwankt zwischen 4,5 und 6 mm. Sie sind also auch wesentlich kleiner. Die Brachiopodenschalen sind bei diesen „highly fragmented“, noch weitgehend unversehrte Schalen scheinen bei ihnen nicht vorzukommen – ebenso wenig wie bei den beiden mittelkambrischen Koprolithen.

Diskussion

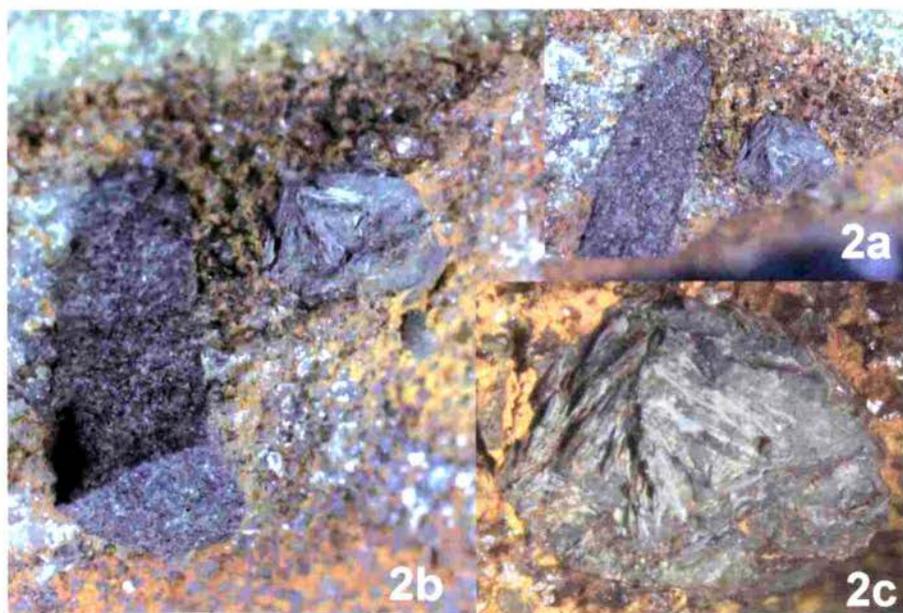
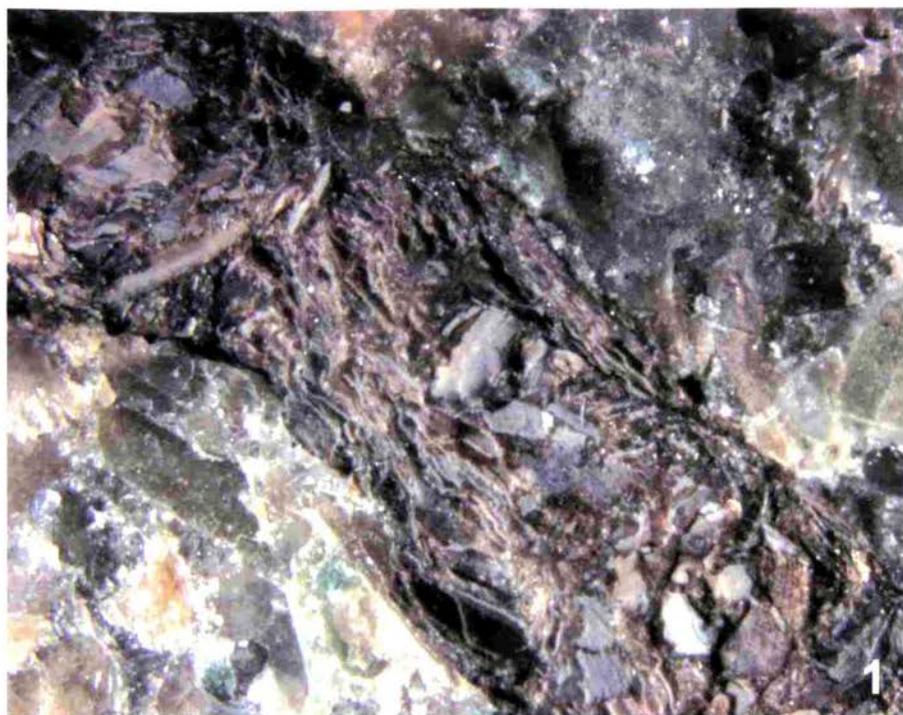
Hinweise auf die Erzeuger gibt es kaum. Sie haben offensichtlich Brachiopodenrasen abgeweidet und müssen z.T. die Fähigkeit gehabt haben, die Brachiopodenschalen zu zerkleinern. Dafür kommen im Mittelkambrium nur wenige Organismen in Frage. Es könnte ein Organismus gewesen sein, der mit einem kräftigen Zerkleinerungsapparat ausgestattet gewesen sein mußte, wie etwa *Anomalocaris*, der bis zu 2 m lang sein konnte. Als Koprolithe identifizierte rundliche Ansammlungen von Skelettresten aus dem mittelkambrischen Spence Shale von Utah wurden von CONWAY MORRIS & ROBISON 1988 *Anomalocaris* oder einem noch unbekanntem großen Räuber zugeschrieben (ALDRIDGE & al. 2006: 859). Im mittelkambrischen Burgess-Schiefer wurden Darminhalte bei verschiedenen Tieren beobachtet (POLLARD 1990: 364). Der Darminhalt des räuberischen Arthropoden *Sidneyia* z.B. enthält Ostrakoden, kleine Trilobiten, Hyolithen und zerkleinerte inartikuläre Brachiopoden. Ein anderer Räuber von Hyolithiden und inartikulären Brachiopoden war der priapulide Wurm *Ottoia*, der seine Beute als Ganzes verschlang. Derartige Vertreter sind aber aus dem Baltoskandischen Kambrium jedoch noch unbekannt. Das Vorkommen von *Cibrachus voracis* in unterschiedlichen Faziesbereichen (Kalk- und Sandsteinfazies) spricht möglicherweise für einen nektobenthonischen Räuber.

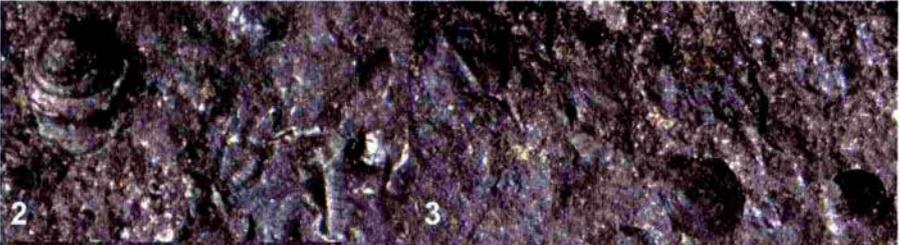
Die geringere Zerkleinerung der Brachiopodenschalen beim mutmaßlichen Bromalithen aus dem Graptolithenschiefer lässt auf einen anderen Räuber schließen als beim kambrischen Koprolithen und denen aus dem oberordovizischen Soom Shale, da nicht zerkleinerte Schalen vorkommen. Nicht alle Räuber – wie *Ottoia* oder z.B. Seesterne (ALDRIDGE & al. 2006: 866) – müssen ihre Beute zur Verdauung zerkleinern.

Eine ähnliche, jedoch anders strukturierte Ansammlung von Fossilien einer Art, und zwar Aptychen, beschrieben REBOULET & RARD 2008 aus der Unterkreide von Südost-Frankreich. Diese sind in zwei parallelen Reihen von normalerweise 5 cm Länge und 4 mm Abstand angeordnet. Sie wurden als das Resultat physikalischer Prozesse, d.h. durch Bodenströmungen vor der Einbettung, gedeutet („transport model“), oder aber als das Resultat biologischer Prozesse, d.h. als Bromalithe („coprolite model“).

Eine weitere ähnliche Fossilansammlung, und zwar von trinucleiden Trilobiten aus einem dunklen, aschereichen Tonschiefer der Llanfallteg-Formation (unteres Llan-

Tafel 3 (S. 101) *Cibrachus voracis* gen. & sp. n. 1 Holotypus, Detail, Breite ~2 mm. 2 Teilstück aus dem Hyolithen-Linguliden-Geröllsandstein (Taf. 1), a-b mit Phosphorit-sandsteingeröll, Breite ~2 mm.





virn) der Umgebung von Scolton, Pembrokeshire, Wales, wurde 2003 von KOPPKA gefunden und im Internet abgebildet. Dieser weitgehend plattgedrückte, 7,6 cm lange und knapp 1 cm breite Gang mit >20 vollständigen Exemplaren *Stapeleyella inconstans* WHITTARD wird von ihm als Fossilfalle gedeutet. Er vermutet, daß sich die Trilobiten in einer Röhre befunden haben, die durch einen Ascheregen verschlossen wurde. Möglicherweise handelt es sich dabei aber auch um einen Bromalithen.

Literatur

- ALDRIDGE RJ, GABBOTT SE, SIVETER LJ & THERON JN 2006 Bromalites from the Soom Shale Lagerstätte (Upper Ordovician) of South Africa: Palaeoecological and Palaeobiological Implications – *Palaeontology* **49** (4): 857-871, 2 Taf., 4 Abb., London.
- BARTHOLOMÄUS WA & FÖRSTER L 1998 Konzentrat von Mikro-Koprolithen in einem Serpeltkalk-Geschiebe – *Der Geschiebesammler* **31** (1): 19-32, 1 Taf., 7 Abb., 2 Tab., Wankendorf.
- BUCHHOLZ A 2006 Seltene und ungewöhnliche Konglomerate des Mittel- und Ober-Kambriums als Geschiebe aus Vorpommern (Norddeutschland) [Rare and Unusual Conglomerates of the Middle and Upper Cambrian as Geschiebes (glacial erratic boulders) from Western Pomerania (Northern Germany)] – *Archiv für Geschiebekunde* **5** (1/5) [GERD LÜTTIG-Festschrift]: 57-86, 9 Taf., Hamburg.
- CONWAY MORRIS S & ROBISON RA 1988 More Soft-Bodied Animals and Algae from the Middle Cambrian of Utah and British Columbia – *The University of Kansas Paleontological Contributions* **121/122** (122): 48 S., 32 Abb., o.O. (Univ. Kansas Paleont. Inst.).
- HINZ-SCHALLREUTER I 2006 Bradoride Ostrakoden aus einem mittelkambrischen Geröll eines oberkambrischen Konglomerat-Geschiebes und aus unterkambrischen Geschieben [Bradorid Ostracodes from a Mid-Cambrian Boulder of a Late Cambrian Conglomerate Geschiebe (glacial erratic boulder) and from Early Cambrian Geschiebes] – *Archiv für Geschiebekunde* **5** (1/5) [Festschrift Gerd LÜTTIG]: 361-372, 2 Abb., Hamburg/Greifswald.
- HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R 2000 Geschiebestudien auf der Greifswalder Oie (Ostsee) 1. *Oiella voighti* aus einem Zementstein (Paläogen) – *Geschiebekunde* aktuell **16** (4): 117-126, 2 Taf., 3 Abb., Hamburg.
- KOPPKA J www.trilobiten.de/Pictures/Ref. Nr. 57 Stapeleyella inconstans Whittard, 1955
- POLLARD JE 1990 Evidence for Diet – BRIGGS DEG & CROWTHER PR (Eds.) *Palaeobiology A Synthesis*: 362-367, 3 Abb., Oxford/&c. (Blackwell).
- REBOULET S & RARD A 2008 Double alignments of ammonoid aptychi from the Lower Cretaceous of South-east France: Result of a post-mortem transport or bromalites? – *Acta Palaeontologica Polonica* **53** (2): 261-274, 7 Abb., Warszawa.
- SCHALLREUTER R 2003 Neue Koprolithen aus dem Ordoviz von Thüringen und Sibirien (New Coprolites from the Ordovician of Thuringia and Siberia) – *Archiv für Geschiebekunde* **4** (3/4): 233-240, 2 Taf., 1 Abb., 1 Tab., Greifswald.

APPENDIX

Cibrachus ig. n.

D e f i n i t i o n. Elongate coprolites with shells and shell fragments of inarticulate brachiopods.

Cibrachus voracis isp. n. (type-species) Pl. 2 and Pl. 3 fig. 1 (holotype)

D e f i n i t i o n. About 1.5 cm long and approx. 2 mm wide, elongate and somewhat arcuate consisting mainly of broken inarticulate brachiopods, seemingly mainly of *Acrothele granulata*.

O c c u r r e n c e. Middle Cambrian of Baltoscandia.

Tafel 4 (S. 102) **1** *Cibrachus* ? sp., als möglicher Bromalith gedeutete Ansammlung inartikulater Brachiopoden, Länge ca. 6 cm. Mittlerer Graptolithenschiefer, Lokalgeschiebe von der Insel Bornholm (DAG 5-8), leg. J. Kalbe 2005. **3-5** z.T. noch ± vollständig erhaltene Brachiopoden.

INHALT

SCHALLREUTER R & HINZ-SCHALLREUTER I	
Pedicellarien von Seesternen aus ordovizischen Geschieben	
<i>Pedicellariae of Starfishes from Ordovician Geschiebes</i>	70
SCHALLREUTER R	
Appendix: <i>Bursulella ? rostrata</i> KRAUSE, 1891 (Ostracoda)	77
SCHÖNE G	
Große und kleine Geschiebe am Harznordrand	
<i>Large and Small Geschiebes (glacial erratic boulders) at the</i>	
<i>Northern Border of the Harz Mountains</i>	81
HARTMANN M & SPIERLING A	
Geschiebefossilien aus der ehemaligen Kiesgrube Deven,	
Landkreis Demmin, Vorpommern	
<i>Geschiebe Fossils from the Former Gravel Pit Deven,</i>	
<i>Landkreis Demmin, Western Pomerania</i>	91
HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R	
Bromalithe aus altpaläozoischen Geschieben	
<i>Bromalites from Lower Palaeozoic Geschiebes (glacial erratic boulders)</i> ..	95
Leserbrief	90

Impressum

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL (Ga) - Mitteilungen der *Gesellschaft für Geschiebekunde* - erscheint viermal pro Jahr, jeweils, nach Möglichkeit, in der Mitte eines Quartals, in einer Auflage von 520 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2008 ISSN 0178-1731

INDEXED / ABSTRACTED in: GeoRef, Zoological Record

HERAUSGEBER: PD Dr. R. SCHALLREUTER, für die *Gesellschaft für Geschiebekunde* e.V. Hamburg
c/o Deutsches Archiv für Geschiebeforschung (DAG), Institut für Geographie und Geologie, Ernst Moritz
Arndt-Universität Greifswald, Friedrich Ludwig Jahn-Str. 17a, D 17489 Greifswald.

VERLAG: Dr. Roger Schallreuter, Am St. Georgsfeld 20, D 17489 Greifswald.

REDAKTION: PD Dr. R. SCHALLREUTER (Schriftleitung), c/o DAG; Tel. 03834-86-4550; Fax ...-4572; e-mail:
Roger.Schallreuter@uni-greifswald.de

BEITRÄGE für Ga: Bitte an die Schriftleitung schicken. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zum Druck eingereichte Arbeiten einem oder mehreren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates zur Begutachtung vorzulegen. Sonderdrucke: 20 von wissenschaftlichen Beiträgen, 10 von sonstigen Beiträgen. Die Autoren können außerdem die gewünschte Zahl von Heften zum Selbstkostenpreis bei der Redaktion bis Redaktionsschluß des jeweiligen Heftes bestellen.

Für den sachlichen Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

DRUCK: schütthe druck Hamburg.

MITGLIEDSBEITRÄGE: 30,- €/Jahr (Studenten etc.: 15,- €; Ehepartner: 10,- €).

KONTO: HypoVereinsbank Hamburg (BLZ 200 300 00) Nr. 260 333 0.

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: siehe Heft 1 Seite 32