



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

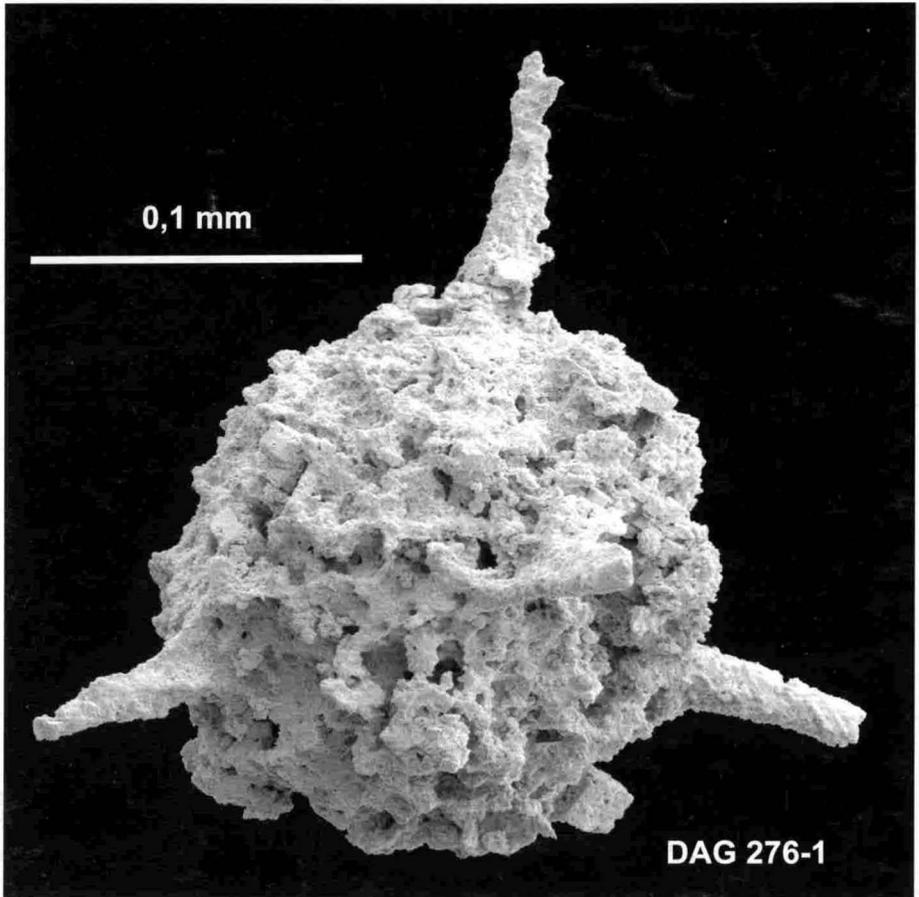
Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

19. JAHRGANG

HAMBURG/GREIFSWALD
November 2003

HEFT 3



Radiolarien aus dem Sularpschiefer (Ordoviz) von Schonen Radiolarians from the Sularp Shale (Ordovician) of Scania

Ingelore HINZ-SCHALLREUTER & Roger SCHALLREUTER¹

Abstract. A review is given of the occurrences of radiolarians in geschiebes (glacial erratic boulders). From the Upper Ordovician Sularp Shale the oldest known Baltoscandian radiolarians are presented. New species: *Diploplegma ? schonensis* sp. n.

Zusammenfassung. Es wird eine Übersicht gegeben über das Vorkommen von Radiolarien in Geschieben. Aus dem Sularpschiefer werden die ältesten bekannten baltoskandischen Radiolarien vorgestellt. Neu ist *Diploplegma ? schonensis* sp. n.

Einleitung

Ebenso wie im Anstehenden Baltoskandiens sind Radiolarien in Geschieben meist selten und daher nur unzureichend bekannt. Gezielt wurde bisher noch nicht nach ihnen gesucht, und es wurden – von einer Ausnahme abgesehen (GÓRKA 1994) – auch noch keine näheren Untersuchungen vorgenommen. Gelegentlich wurde nur ihr Vorkommen erwähnt. Aus kreidezeitlichen Schwammgeschieben der Danziger Bucht wurden z.B. bei der Suche nach Schwammskleren (ORTMANN 1912) bzw. Diatomeen (SCHULZ 1935) auch Radiolarien angetroffen, jedoch nicht bearbeitet.

ORTMANN (1912: 131-133) erwähnt zur Gewinnung von Mikroskleren von Spongien aus westpreußischen Kreidegeschieben vom Ostseestrand zwischen Zoppot und Hoch-Redlau mittels Salzsäure herausgelöste Radiolarien und Diatomeen, und auch SCHULZ (1935: 384) gewann aus einem am Zoppoter Strand gefundenen, abgerollten, vom Muttergestein befreiten Schwamm, neben Schwammnadeln und einigen Diatomeen, auch Radiolarien.

Das Vorkommen von Radiolarien in Feuersteinen der baltischen Schreibkreide erwähnt WETZEL (1933a: 157), der auch einige wenige aus Geschieben abbildet (1933b: Taf.3; 1944: Taf.1, Fig.1-3, ? 4-5). Das Vorkommen von Radiolarien in Geschieben des heutigen Nordostdeutschlands von Unter-Campan bis Ober-Maastricht-Alter, deren Herkunftsgebiete die mittlere Ostsee und Süd-Schweden gewesen sein dürften, sowie Mergeln und Kalksteinen einer Ober-Turon-Scholle bei Nossentin/Malchow in Mecklenburg, erwähnt HERRIG (1992: 21,23) in seiner Beschreibung der ersten Radiolarie aus der Rügener Schreibkreide. Weitere Radiolarien aus der Rügener Schreibkreide werden von HERRIG & al. (1996: Taf.1, Fig.1-4) und REICH & FRENZEL (2002: 121-122; Taf.11, Fig.1-5) erwähnt und abgebildet.

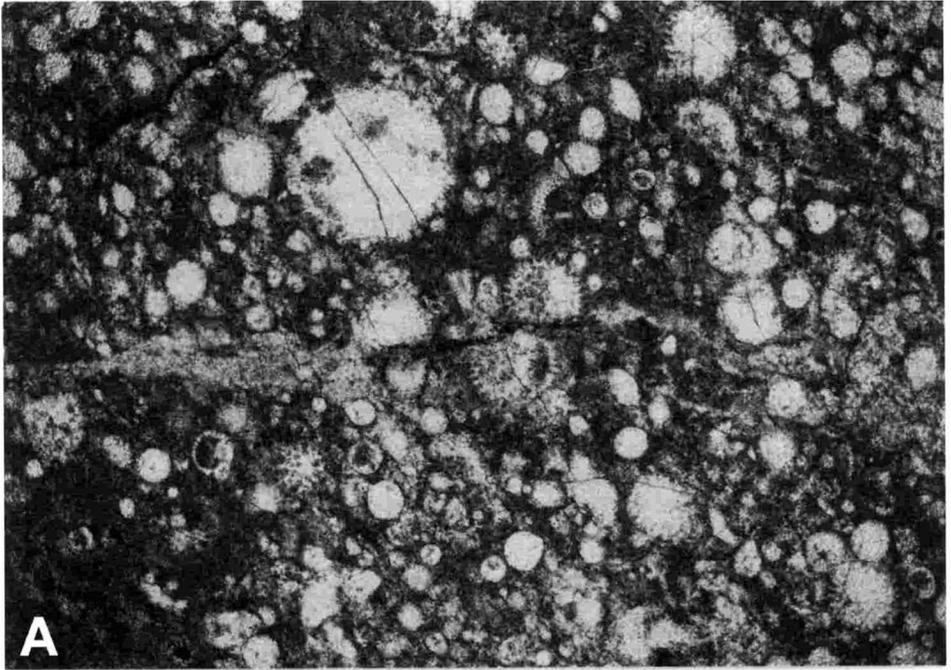
Bei einem von Prof. E. VOIGT bei Heiligenhafen aufgesammelten Strandgeröll eines Radiolariten (Abb. 2) ist die Geschiebenatur fraglich; möglicherweise handelt es sich um Ballast (VOIGT, pers. Mitt.).

Über zahlreiche Radiolarite in den Niederlanden berichtete schon 1925 VAN DER LIJN. Er spricht sie als Geschiebe an, wenn überhaupt, handelt es sich aber bei ihnen um südliche

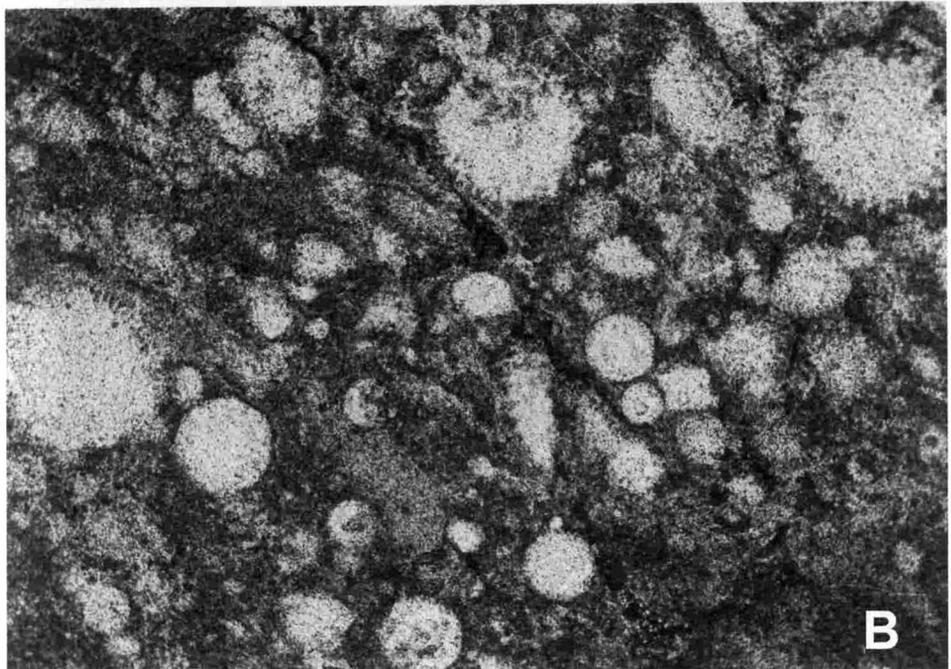
¹ Ingelore Hinz-Schallreuter, Roger Schallreuter, Deutsches Archiv für Geschiebeforschung (DAG), Institut für Geologische Wissenschaften, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a, D 17489 Greifswald

Abb. 1 (S. 69): Eine Radiolarie (*Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983) aus dem Sularpschiefer (Oberordoviz). Geschiebe (Gis-29) von Gislövshammar, Schonen. DAG 276-1; Ø (ohne Stacheln) ~170 µm.

Fig. 1 (p. 69): A radiolarian (*Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983) from a geschiebe of Sularp Shale (Gis-29) from Gislövshammar, Scania. Ø (without spines) ~170 µm



A



B

Abb. 2 Radiolarit, Strandgeröll von Heiligenhafen, VOIGT legit; ? Geschiebe, ? Ballast. Fotos zur Verfügung gestellt von E. VOIGT (1992).

Geschiebe, unter denen sie OOSTINGH (1922: 25-30) beschreibt. Im Geschiebemergel selbst waren sie noch nicht gefunden worden (VAN DER LIJN 1925: 112). Erstmals verzeichneten (nach VAN DER LIJN 1925: 105) VAN BAREN & OOSTINGH 1914 im Katalog der geologischen Sammlung zu Wageningen zwei Geschieberadiolarien.

Im Ostseekalk sind Radiolarien nach EISENACK (1971: 352) nicht selten, manchmal sogar zahlreich, aber stets in Pyrit erhalten und gelegentlich – aus völlig unverwitterten Geschieben – ganz ausgezeichnet und vollständig (o.c.: Abb.48-50: Spumellarien). Erstmals erwähnt er 1938 verkierte Radiolarien aus einem Ostseekalkgeschiebe (EISENACK 1938: 219). Aus dem Bestorpalk Västergötlands bildet HOLMER (1987: Abb.1F-H) pyritisierte (entactiniide ?) Radiolarien ab. NAZAROV & NÖLVAK errichteten 1983 auf einigen wenigen, bei Untersuchungen auf Chitinozoen angetroffenen Radiolarien aus dem Oberordoviz Estlands die neuen Arten *Inanigutta* [*Entactinia*] *eiklaensis* (NAZAROV) und *Haplentactinia baltica* NAZAROV aus der Nabala-Stufe (F1a), und *Polyentactinia ? estonica* NAZAROV aus der Grenzschicht Vormsi-Pirgu-Stufe (F1b/c) sowie *Astroentactinia ?* sp. aus der Nabala-Stufe. Reichhaltigeres Material aus Ostseekalkgeschieben und einem Geschiebe des Graptolithengesteins (Ludlow) von Pommern beschreibt GÓRKA 1994 zum größten Teil in offener Nomenklatur.

Aus dem Ostseekalkgeschiebe O.101 von Jershöft (Jarosławiec) W Stolp (Slupsk) beschreibt sie limonitisierte oder pyritisierte Radiolarianskelette als *Polyentactinia ? estonica* und *Haplentactinia ?* sp., aus dem Ostseekalkgeschiebe O.433 von Rewahl (Rewal) W Kolberg (Kolobrzeg) pyritisierte Exemplare als *Haplentactinia ? juncta* NAZAROV, 1975 und *Spongentactinia* sp.

Silurische Radiolarien aus dem Anstehenden Schwedens haben NOBLE & MALETZ 2000 beschrieben. Es handelt sich um die 1997 von MALETZ & REICH entdeckten Radiolarien aus dem Llandovery von Dalarna.

Radiolarien aus dem unteren Oberordoviz wurden schon vor Jahren im Rahmen von mikropaläontologischen Untersuchungen am Sularpschiefer angetroffen. Sie wurden mittels Flußsäure aus dem Gestein herausgezätzt und sollen hier vorgestellt werden.

Radiolarien aus einem Kieselschiefer-Geröll von der Insel Fehmarn beschreibt schon STÜRMER (1968: 78; Taf.22, Fig.4-5). Er erwähnt sowohl *Diplograptus* als auch *Monograptus* und nimmt silurisches Alter sowie südliche Herkunft an. Möglicherweise handelt es sich jedoch nach VORTISCH & LINDSTRÖM um Sularpschiefer (SCHALLREUTER 1983b: 60).

Aus dem Silur des heutigen Deutschlands haben schon RÜST (1892: 115,125), STÜRMER 1952 – 1966 und später NOBLE, BRAUN & McCLELLAN 1998 Radiolarien bekanntgemacht. Das Material von RÜST stammt aus Sachsen (Langenstrieges) und Unterfranken (Rehau, Steben, Kapschacht bei Mordau), das von STÜRMER und BRAUN aus Kieselschiefergeröllen des Mains im Frankfurter Raum, dem Frankenwald und dem Thüringer Schiefergebirge (Weckersdorf NE Schleiz).

System	Geschiebe	Anstehendes	Autor/-en
Kreide	Feuersteine	Rügener Schreibkreide	WETZEL 1933a,b; HERRIG 1992; REICH & FRENZEL 2002
	Kreide-Schwämme		ORTMANN 1912; SCHULZ 1935
	Maastricht		HERRIG 1992
	Campan		
	Turon-Mergel, -Kalke		
Silur	Graptolithengestein		GÓRKA 1994
		Kallholn Shale (Kalk-konkretion), Llandovery	MALETZ & REICH 1997 NOBLE & MALETZ 2000
Ordoviz		Bestorpalk	HOLMER 1987
		Lyckholm-Stufe (F1)	NAZAROV & NÖLVAK 1983
	Ostseekalk		EISENACK 1971; GÓRKA 1994
	Sularpschiefer		SCHALLREUTER 2002

Tab. 1 Übersicht über das Vorkommen von Radiolarien in Geschieben und deren Anstehenden.

Radiolarien

Unter den Protozoen (Einzellern) sind die Foraminiferen zweifellos die wichtigsten Mikrofossilien. Sie besitzen zum größten Teil ein Kalkskelett. Die wichtigsten Einzeller mit einem silikatischen Skelett aber sind die Radiolarien (Strahlentierchen), die im gesamten Phanerozoikum vorkommen. Im Gegensatz zu den Foraminiferen haben sie schon im Altpaläozoikum größere Bedeutung. Radiolarien leben ausschließlich im Meer und zwar planktonisch, nicht nur in warmen tropischen Gewässern (RUEDEMANN & WILSON 1936: 1559), sondern auch in den Polargebieten (KLING 1978: 213). Sie leben weitgehend im oberflächennahen Wasser, reichern sich aber wegen der gegenüber den kalkigen Mikrofossilien geringeren Löslichkeit in Tiefseesedimenten an und bilden Radiolarien-Schlämme, aus denen durch Diagenese Radiolarite entstehen. Auf Grund ihres Kieselskelettes lassen sich Radiolarien leicht aus Kalken herauslösen. Aus Radiolariten und Kieselschiefern (Lyditen) müssen sie mittels Laugen (SCHWARZ 1924) oder Flußsäure (PESSAGNO & NEWPORT 1972) herausgeätzt werden (SCHALLREUTER 1983a). Die anzuwendende Konzentration der Flußsäure ist – je nach aufzubereitendem Gestein und der Erhaltung der Radiolarien – unterschiedlich (BLOME & REED 1993: 177; NOBLE, BRAUN & McCLELLON 1998: 707,710).

Radiolarien eignen sich ganz besonders für die stereoskopische Darstellung. Schon vor Einführung des durch die hohe Tiefenschärfe ausgezeichneten Rasterelektronenmikroskopes (REM)² hatte STÜRMER lichtoptische Mikro-Stereoaufnahmen (MSA) von Radiolarien

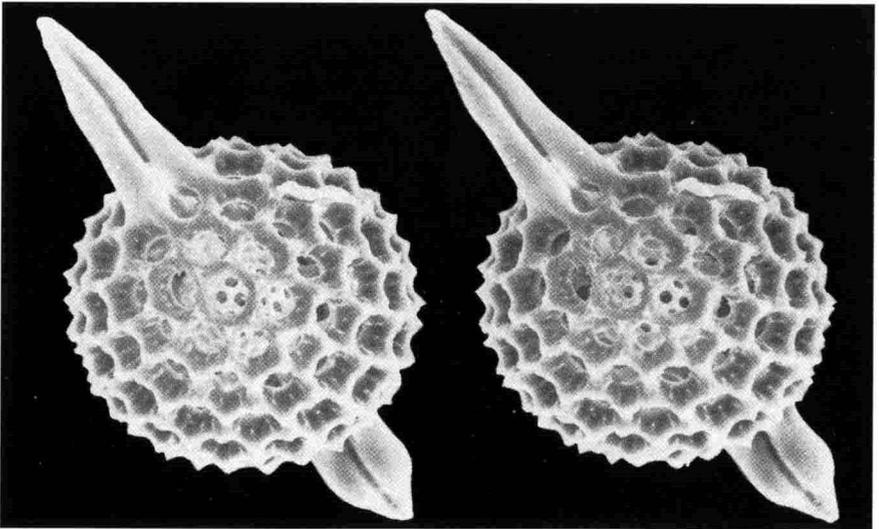


Abb. 3 Vermutlich erste publizierte REM-Stereo-Aufnahme einer Radiolarie mit innerer und äußerer Kugelschale, hergestellt im Max-Planck-Institut für Virusforschung Tübingen Aufnahme: M. CLAVIEZ (nach ANONYMUS 1976: Abb. 1/6).

² Das erste REM wurde bereits 1937 von MANFRED VON ARDENNE in Berlin konstruiert und gebaut (VON ARDENNE 1940a). Das Konzept ging nach dem Kriege als Reparationsleistung nach England wo das erste kommerzielle REM aber erst 1965 auf den Markt kam. Die Möglichkeit der stereoskopischen Wiedergabe mittels des REMs wurde auch schon 1940 von MANFRED VON ARDENNE (1940b) demonstriert.

publiziert (1952,1966b). Für die Darstellung benutzte er die Parallelmethode (Betrachtung mit oder ohne Stereolupe) und die Anaglyphen-Methode (Abbildung der beiden Teilbilder rot und grün; Betrachtung mittels Rot-Grün-Brille; STÜRMER 1966b: Abb.1a). Eine stereoskopische REM-Aufnahme von einer Radiolarie wurde schon 1976 zur Demonstration der Methode in einem Prospekt zum REM Autoscan von SIEMENS (ANONYMUS 1976: Abb.1/6) publiziert (Abb.3), worin die Eignung speziell dieser Skelette für die 3D-Präsentation besonders eindrucksvoll dokumentiert wurde. In der Folgezeit wurde die Methode z.B. angewandt von SCHMIDT-EFFING [1988: Taf.2; Betrachtung mittels der Parallelmethode (Fig.1,3-4) bzw. der Schielmethode (Fig.2)], GOTO, UMEDA & ISHIGA 1992, UMEDA, GOTO & ISHIGA 1992, KOZUR, MOSTLER & REPETSKI 1996 (einige Stereopaare scheinen nicht korrekt gekippt zu sei, z.B. Taf.1, Fig.1; Taf.6, Fig.4) und MALETZ & REICH (1997: Taf.1, Fig.1).

Ordovizische Radiolarien

Radiolarien sind schon im Kambrium vertreten. Aus dem baltoskandischen Raum sind noch keine kambrischen Radiolarien bekannt geworden, im Gegensatz zu den ordovizischen Radiolarien. Abgesehen von den oben erwähnten baltoskandischen Vorkommen wurden ordovizische Radiolarien beschrieben oder erwähnt aus

- Schottland (HINDE 1890; DANELIAN & CLARKSON 1998; DANELIAN 1999)
- Südengland (HINDE 1893,1899)
- Spitzbergen (FORTEY & HOLDSWORTH 1972)
- Neufundland (BERGSTRÖM 1979; JAMS & STEVENS 1988; RENZ 1988, 1990a; AITCHISON 1998; AITCHISON, FLOOD & MALPAS 1998)
- New York (RUEDEMANN & WILSON 1936, RUEDEMANN 1942)
- Texas (Bergström 1979)
- Nevada (DUNHAM & MURPHY 1976, RENZ 1990a,b; KOZUR, MOSTLER & REPETSKI 1996)
- Australien (WEBBY & BLOM 1986, IWATA & al. 1992, GOTO, UMEDA & ISHIGA 1992; UMEDA, GOTO & ISHIGA 1992)
- Japan (IGO & al. 1980)
- China (WANG 1988, 1993; LI 1995)
- Ural, Zentralasien und NE-Sibirien (NAZAROV 1988: 116-119) und
- Kasachstan (NAZAROV 1975, 1977, 1978, NAZAROV & POPOV 1976, 1977, 1980; NAZAROV & al. 1975), von wo die bisher umfangreichsten Faunen beschrieben wurden.

Die meisten ordovizischen Radiolarien gehören zur Unterordnung Entactinaria KOZUR & MOSTLER,1982, der im Paläozoikum dominierenden Radiolariengruppe. Im Postpaläozoikum und heute herrschen die kugelförmigen Spumellarien und mützenförmigen Nasse-larien vor. NAZAROV (1988: 52) schließt die Entactinaria in die Spumellaria ein.

Radiolarien des Sularpschiefers

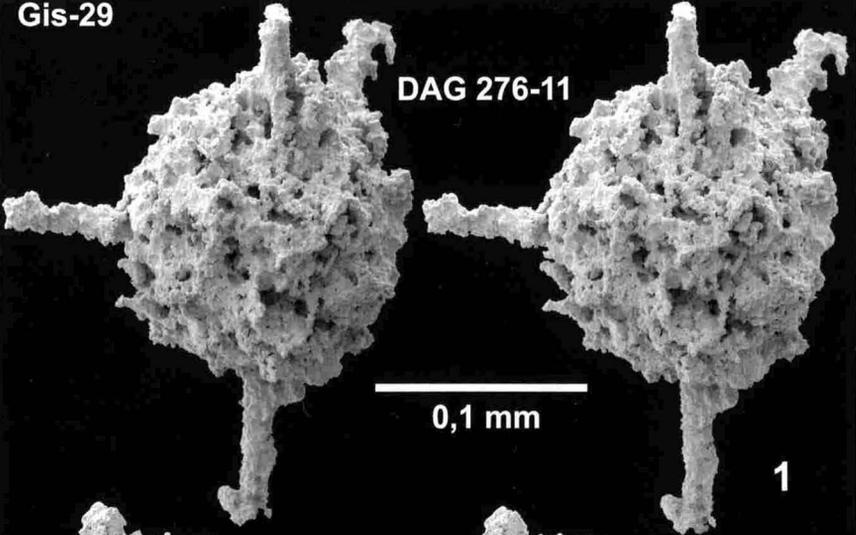
Beim Sularpschiefer handelt es sich um einen Kieselschiefer, der seine Entstehung Bentoniten verdankt, und der eine reiche Mikrofauna führt, u.a. auch Radiolarien (SCHALLREUTER 2002: 68). Da letztere aus einer kieseligen Matrix herausgeätzt werden müssen, ist es kaum möglich, völlig von der Matrix befreite Exemplare zu gewinnen (Taf.4, Fig.2). Der Innenbau der Skelettkugeln ist daher – nicht wie bei anderem Material, z.B. dem in Abb. 3 abgebildeten Exemplar oder dem Holotypus von *Inanigutta eiklaensis* (Abb. 4) – meist

Tafel 1 (S. 75). **1-3** *Inanigutta cf. eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK,1983 (DAG 276-2 – 4), Ø (ohne Stacheln) ~75 µm, ~140 µm bzw. ~150 µm. Sularpkieselschiefer-Geschiebe (Gis-29) von Gislövshammar, Schonen.

Plate 1 (p. 75). **1-3** *Inanigutta cf. eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK,1983 (DAG 276-2 – 4), Ø (without spines) ~75 µm, ~140 µm, and ~150 µm resp. Geschiebe of Sularp Shale. Gislövshammar, Scania.

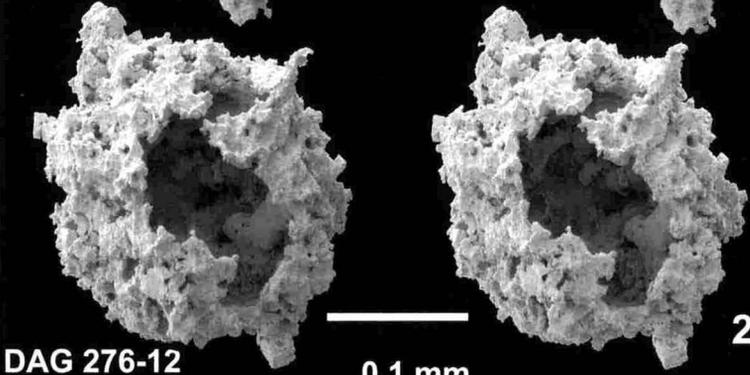
Gis-29

DAG 276-11



0,1 mm

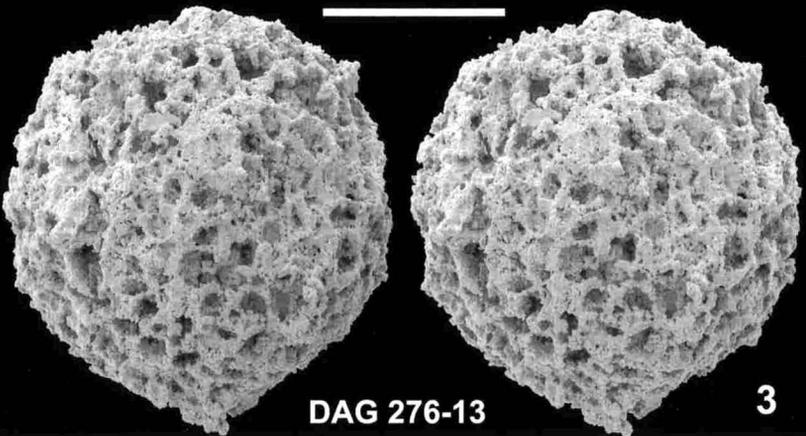
1



DAG 276-12

0,1 mm

2



DAG 276-13

3

nicht zu erkennen und müßte durch Schlitze ermittelt werden. Eine nähere Bestimmung der meisten vorliegenden Exemplare ist daher noch nicht möglich und bleibt zukünftigen, intensiveren Untersuchungen an umfangreicherem und möglicherweise besser erhaltenem Material vorbehalten.

***Inanigutta eiklaensis* (NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983)**

Abb.4; ? Abb.1; Taf.1-2; Taf.3, Fig.1,3; Taf.4, Fig.1-2

1983 *Entactinia eiklaensis* Nazarov, sp. n. - NAZAROV & NÖLVAK: 4,8; Taf.1, Fig.1-3

1988 *Inanigutta eiklaensis* (Nazarov) - NAZAROV: 120; Abb.17, Fig.B; Taf.11, Fig.1

? 1994 *Haplentactinia? juncta* Nazarov 1975 – GÖRKA: 174; Abb.2, Fig.E-F

Holotypus: Geologisches Institut der Estnischen Akademie der Wissenschaften Nr. R1/5408 - NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.1, Fig.1-2; NAZAROV 1988: Abb.17, Fig.B (= hier: Abb. 4); Taf.11, Fig.1 (= NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.1, Fig.1).

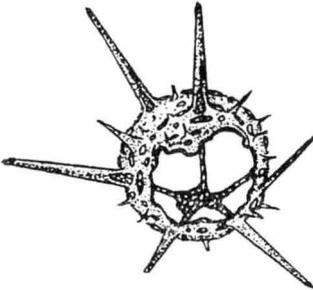


Abb. 4 *Inanigutta eiklaensis* (NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983), Holotypus (R1/5408) mit Kugelschale, Innenspikulae und konusförmigen Dornen. Nabala-Stufe (F1aS), Ashgill, Bohrung Eikla (Teufe 279,5 m), Insel Ösel, Estland. [NAZAROV 1988: Abb.17B; NW' Stachel ergänzt nach NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.1, Fig.1)]. Kugeldurchmesser 94 µm.

Locus typicus: Bohrung Eikla, Estland; Teufe 279,5 m.

Stratum typicum: Saunja, Nabala (F1aS), Ashgill.

Bemerkungen: Die Erstbeschreibung der Art basiert auf nur 3 Exemplaren. Diese besitzen einen Sphärendurchmesser von 94 – 217 µm (NAZAROV & NÖLVAK 1983: 4). [Nach der angegebenen Vergrößerung haben die beiden abgebildeten Exemplare (NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.1, Fig.1-3) allerdings einen Durchmesser von 100 (Holotypus) bzw. 270 µm].

Inanigutta, die eine Größe bis zu 350 µm erreicht, weist normalerweise 6, selten 4 – 5, Hauptstachel auf (NAZAROV 1988: 56). Bei *I. eiklaensis* sind 5 (? 6) größere Stacheln vorhanden, etwa von gleicher Länge wie der Durchmesser der Kugelschale. Dazu kommen kleinere, über die Kugelschale verteilte Dornen vor.

Von den abgebildeten Exemplaren aus dem Sularpschiefer stimmt in der Größe und auch der Morphologie das auf Taf. 1, Fig.1 dargestellte Stück am besten mit dem Holotypus überein (Abb. 4; NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.1, Fig.1), die meisten anderen Stücke sind deutlich größer (140 – 220 µm) und gleichen daher mehr dem Exemplar R6/5409 der Typuserie (o.c.: Taf.1, Fig.3).

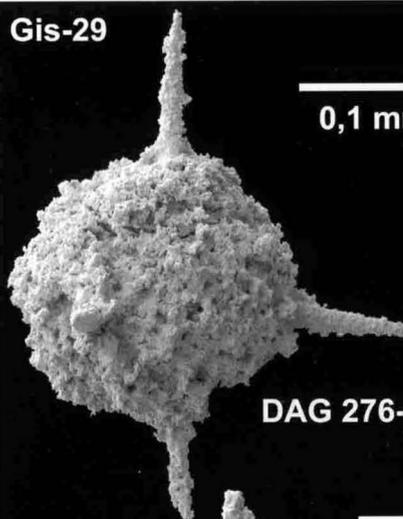
An den abgebildeten Exemplaren aus dem Sularpschiefer konnten 3 – 5 Stacheln beobachtet werden. Möglicherweise sind sie zumindest z.T. nicht vollständig, und es waren ur-

Tafel 2 (S. 77) **1-3** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-5 – 7), Ø (ohne Stacheln) ~180, ~195 bzw. ~170 µm. Sularpkieselschiefer-Geschiebe (Gis-29) von Gislövshammar, Schonen.

Plate 2 (p. 77) **1-3** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-5 – 7), Ø (without spines) ~180, ~195, and ~170 µm resp. Geschiebe of Sularp Shale, Gislövshammar, Scania.

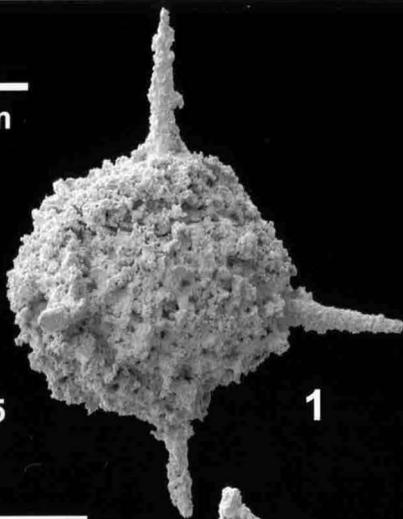
Gis-29

0,1 mm

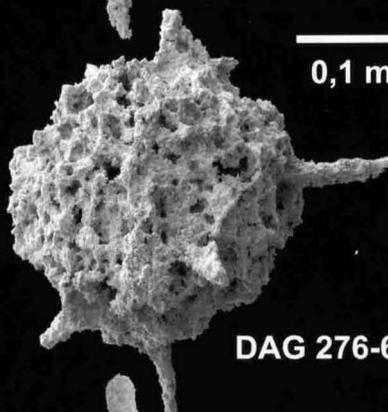


DAG 276-5

1

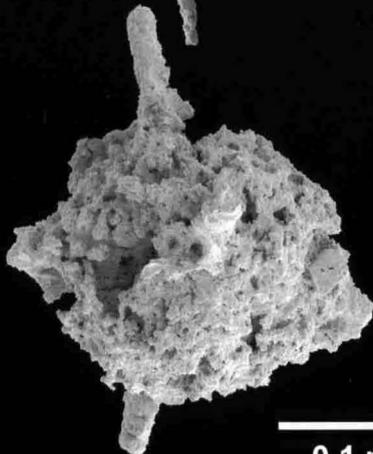
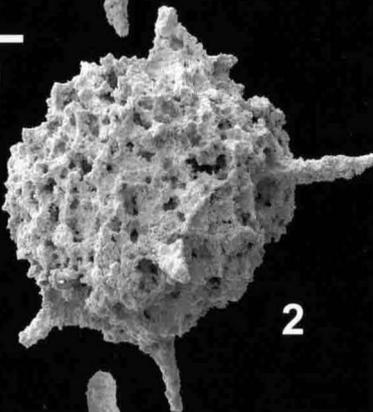


0,1 mm



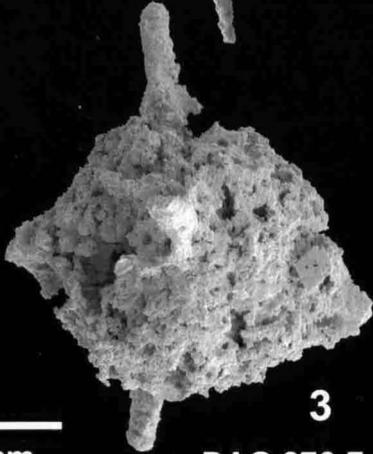
DAG 276-6

2



0,1 mm

3



DAG 276-7

sprünglich 6 Stacheln vorhanden. Die Stacheln stehen senkrecht zueinander oder bilden miteinander einen Winkel $< 90^\circ$. Sie haben meist alle etwa die gleiche Größe. Außerdem scheinen kleinere Dörnchen vorzukommen, und die Kugelschale scheint perforiert zu sein.

Beim Holotypus ist innen ein exzentrisches Spiculagerüst vorhanden (Abb.4). Ob die anderen beiden Exemplare der Typuserie und die Exemplare aus dem Sularpschiefer ein solches aufweisen, ist unbekannt. Bei einem wegen der fehlenden Stacheln fraglichen Exemplar mit offener Kugelschale (Taf.4, Fig.2) ist kein deutliches Spiculagerüst zu erkennen. Daher kann die Zuweisung der Exemplare aus dem Sularpschiefer zur Art nur unter Vorbehalt erfolgen. Möglicherweise liegen verschiedene Arten vor. Vielleicht repräsentieren z.B. die Exemplare mit kleineren Dornen (Taf.1, Fig.3; Taf.4, Fig.2) eigene Arten.

Möglicherweise gehören die Exemplare aus dem Sularpschiefer zu *Palaeosphaera* RENZ, 1990, die kein Innenskelett aufweist. Die Typusart von *Palaeosphaera*, *P. micra* RENZ, 1990 aus dem Caradoc von Nevada, weist einen Sphärendurchmesser von 95 – 130, \varnothing 115 μm , auf und besitzt ebenfalls 4 – 6 Stacheln.

B e z i e h u n g e n: Dem hier auf Taf.1, Fig.1 abgebildeten Stück ähnelt das als *Haplentactinia ? juncta* NAZAROV, 1975 abgebildete Exemplar von GÓRKA (1994: Abb.2E) aus dem Ostseekalk-Geschiebe O.433 von Rewahl (Hinterpommern), bei dem auch drei Hauptstachel in gleicher Anordnung zu erkennen sind, und welches die gleiche Größe besitzt. Von ihrer Art erwähnt GÓRKA (1994: 174) jedoch das Vorkommen von 6 – 8 Stacheln. Die typischen Exemplare von *H. juncta* aus dem Llandeilo/Untercaradoc von Kasachstan sind jedoch doppelt so groß (164 – 213 μm).

Gewisse Ähnlichkeit mit der Art besitzt auch *Haplentactinia* sp. aff. *H. baltica*: GOTO, UMEDA & ISHIGA (1992: 156) aus dem Oberordoviz Australiens. Das einzige Exemplar besitzt einen Sphärendurchmesser von 64 μm (o.c.: 156), nach der Abbildung (o.c.: Taf.5, Fig.1) ist dieser jedoch doppelt so groß, wenn es zutrifft, daß – wie S.169 angegeben – der Maßstabsbalken 100 μm entspricht. [Bei 50 μm – wie bei allen anderen Tafeln – würde er mit dem angegebenen Maß übereinstimmen. Wenn aber der Abbildungsmaßstab richtig ist, könnte das Exemplar mit dem von GOTO, UMEDA & ISHIGA (1992: Taf.2, Fig.1) als *Entactinia modesta* ver.2 abgebildeten Stück konspezifisch sein]. Im Vergleich zum Holotypus ist das Verhältnis Sphärendurchmesser zum Stacheldurchmesser unterschiedlich.

***Haplentactinia ? baltica* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983
Taf.3, Fig.2**

1980 *Haplentactinia* sp. – NAZAROV & POPOV: 55-56, 180; Taf.17, Fig.4

1983 *Haplentactinia baltica* Nazarov, sp. n. – NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK: 5,8; Taf.2, Fig.2-3,74

1985 *Haplentactinia baltica* – NAZAROV & ORMISTON: Abb.7 (Log)

1988 *Haplentactinia baltica* Nazarov 1975 – NAZAROV: 115,116,119,120,188; Abb.31 (S.111; Log); Taf.11, Fig.2

1992 *Haplentactinia baltica* Nazarov, 1984 bzw. Nazarov and Nolvak (1983) – GOTO, UMEDA & ISHIGA: 152,153,156,169

2000 *Haplentactinia baltica* – NOBLE & AITCHISON: 368; Abb.1 (Log)

H o l o t y p u s: Geologisches Institut der Estnischen Akademie der Wissenschaften Exemplar R2/5408 - NAZAROV & NÖLVAK 1983: Taf.2, Fig.2-3; NAZAROV 1988: Taf.11, Fig.2.

Tafel 3 (S. 79) **1,3** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-8,10), \varnothing (ohne Stacheln) ~200 bzw. ~180 μm . **2** *Haplentactinia ? baltica* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-9); \varnothing (ohne Stacheln) ~175 μm . Sularpkieselschiefer-Geschiebe (Gis-29) von Gislövshammar, Schonen.

Plate 3 (p. 79) **1,3** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-8,10), \varnothing without spines) ~200, and ~180 μm resp. **2** *Haplentactinia ? baltica* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-9), \varnothing (without spines) ~175 μm . Geschiebe of Sularp Shale, Gislövshammar, Scania.

Gis29

DAG 276-8

0,3 mm

1

DAG 276-9

0,1 mm

2

0,1 mm

3

DAG 276-10

Locus typicus: Bohrung Eikla, Teufe 279,5 m; Estland. [NAZAROV 1988: 188: Bohrung Viljandi].

Stratum typicum: Saunja Fm., Nabala Stage, Harju, Ober-Caradoc, Oberordoviz.

Diagnose (hauptsächlich nach NAZAROV & NÖLVAK 1983: 5): Unregelmäßig-sphärisches, großes Gehäuse (\emptyset meist 175 – 200 μm) mit 6 massiven, konusförmigen Stacheln (Länge – 330 μm , \emptyset an der Basis 14 – 20 μm). Die Stacheln sind wahrscheinlich die direkte Verlängerung der Strahlen der inneren Spicula. Ungefähr auf gleichem Abstand vom Zentrum sind die Stachel verzweigt und durch an dieser Stelle gebildete Apophysen miteinander verbunden, ein grobmaschiges isometrisches Gehäuse bildend.

Beziehungen: Das Gehäuse ist möglicherweise isometrisch angeordnet, nicht jedoch die Stacheln, die eine asymmetrische Anordnung zeigen. Bei der devonischen Typusart von *Haplentactinia* FOREMAN, 1963, *H. rhinophyusa* FOREMAN, 1963, sind die 6 Stacheln isometrisch angeordnet, vor allem aber bildet die distale Gruppe von Spinulae kein Maschenwerk. Die Zuweisung der Art zur Gattung ist daher fraglich.

GOTO, UMEDA & ISHIGA (1992: 152,153) vergleichen ihre *Entactinia modesta* ver. 2 mit *Haplentactinia baltica*. *Entactinia modesta* ver. 2 besitzt eine einfache Schale ohne eine innere „double spicule“ (o.c.: Taf.1, Fig.3) und gegenüber *Haplentactinia baltica* deutlich kräftigere Stacheln und ein regelmäßiges Netzwerk.

Bemerkungen: Der Durchmesser des Gehäuses des abgebildeten Exemplares ist mit ~175 μm wenig kleiner als die von NAZAROV (o.c.: 5) angegebenen Maße (182 – 196 μm) vermutlich des Holotypus', da nur ein vollständiges Exemplar vorlag. [In () wird zusätzlich angegeben: – 300 μm , was sich aber nur auf ein fragmentarisches Gehäuse beziehen kann, wahrscheinlich auf das in Taf.2, Fig.4 abgebildete Exemplar, von dem aber fraglich ist, ob es zur Art gehört. (Aus den Fig. und der Vergrößerung ergeben sich höhere Werte als die angegebenen; wahrscheinlich stimmt der Vergrößerungsfaktor nicht)].

Vorkommen: Außer vom locus typicus war *Haplentactinia baltica* bisher nur bekannt aus dem Oberordoviz (Ashgill) von Kasachstan [NAZAROV & NÖLVAK 1983: 5; NAZAROV 1988: 115; Abb.31 (S.111)] und nach NAZAROV (1988: 115-116,120) möglicherweise der Hanson Creek Formation (Caradoc) von Nevada, aus der DUNHAM & MURPHY (1976: Taf.1) einige Radiolarien abgebildet, aber nicht näher bestimmt hatten. Zusammen mit *Inanigutta aculeata* (NAZAROV, 1975) bildet die Art in der Zonengliederung von NAZAROV & ORMISTON 1985 und NAZAROV 1988 eine Radiolarien-Biozone, die das gesamte Caradoc und untere Ashgill umfasst (NOBLE & AITCHISON 2000: Abb.1).

Die von DUNHAM & MURPHY 1976 aus der Hanson Creek Formation von Nevada abgebildeten, aber nicht bestimmten Radiolarien wurden von NAZAROV (1988: 115-116,120) nach den Abbildungen *Haplentactinia baltica* und mehreren anderen Arten und Gattungen zugewiesen. RENZ, der 1990b die Radiolarienfauna einer „subsample“ der Probe von DUNHAM & MURPHY 1976 taxonomisch bearbeitet hatte, konnte jedoch keine der von NAZAROV genannten Arten und Gattungen identifizieren. Weder NAZAROV noch RENZ geben an, welche der von DUNHAM & MURPHY abgebildeten Hypotypen ihren Arten entsprechen. Das Vorkommen von *Haplentactinia baltica* in Nevada ist jedenfalls nicht belegt und die entsprechende Zone nur auf die o.g. Regionen beschränkt. Der Nachweis der Art im Sularp-schiefer bestätigt aber das Vorkommen bereits im Caradoc. NOBLE & AITCHISON (2000: 368)

Tafel 4 (S. 81) **1** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-11), \emptyset (ohne Stacheln) ~140 μm . **2** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* ? (DAG 276-12), Kugelschale mit nur kurzen Stacheln (?) und ohne Innenskelett, \emptyset (ohne Stacheln) ~220 μm . **3** *Diploplegma* ? *schonensis* sp. n., Holotypus (DAG 276-13), \emptyset ~220 μm . Sularkpieselschiefer-Geschiebe (Gis-29) von Gislövshammar, Schonen.

Plate 4 (p. 81) **1** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* NAZAROV in NAZAROV & NÖLVAK, 1983 (DAG 276-11), \emptyset (without spines) ~140 μm . **2** *Inanigutta* cf. *eiklaensis* ?, sphere with short spines (?) and without inner spiculae (DAG 276-12), \emptyset (without spines) ~220 μm . **3** *Diploplegma* ? *schonensis* sp. n., holotype (DAG 276-13), \emptyset ~220 μm . Geschiebe of Sularp Shale, Gislövshammar, Scania.

Gis-29

0,1 mm

DAG 276-2

1

0,1 mm

DAG 276-3

2

0,1 mm

DAG 276-4

3

fanden allerdings, daß „*Nazarov's Haplentactinia baltica*–*Inanibigutta aculata* fauna“ Taxa enthält, die nicht gerade „particularly diagnostic“ sind. *Haplentactinia baltica* ist außerdem bisher nur durch sehr wenige Exemplare belegt und schon deshalb gegenwärtig als Zonenfossil ungeeignet.

Nach GOTO, UMEDA & ISHIGA (1992: 153,156) soll die Art „common in Late Ordovician at Kazakhstan (Nazarov and Nolvak, 1983)“ sein, NAZAROV & NÖLVAK (1983: 5) beziehen sich jedoch auf *Haplentactinia* sp. NAZAROV & POPOV 1980, von der diese Autoren aber nur 1 Exemplar angeben (NAZAROV & POPOV 1980: 56).

Diploplegma ? schonensis sp. n.

Taf.4, Fig.3

Derivatio nominis: Nach dem Fundort.

Holotypus: Das auf Taf.4, Fig. 3 abgebildete Exemplar; DAG 276-13.

Locus typicus: Strand von Gislövshammar, SE-Schonen.

Stratum typicum: Sularp-Kieselschiefer (Geschiebe Gis-29), Mittlere *Dicellograptus*-Schiefer, Zone mit *Diplograptus multidentis*, Viru; Caradoc, Oberordoviz.

Definition: Durchmesser der spongiosartig retikulierten Kugelschale ~220 µm. Stacheln und Dornen fehlen. Innenbau unbekannt.

Beziehungen: Die Typusart von *Diploplegma* HINDE, 1890, *D. cinctum* HINDE, 1890 aus dem Llandeilo-Caradoc von Schottland, besitzt etwa die gleiche Größe (250 µm) und ebenfalls ein „irregularly reticulate or spongy framework“ (HINDE 1890: 48), aber auch eine Innenschale und von ihr ausgehende radiale Leisten. Da der Innenbau bei der neuen Art unbekannt ist, muß die Zuweisung zur Gattung fraglich bleiben.

Literatur

- AITCHISON JC 1998 A new Lower Ordovician (Arenigian) radiolarian fauna from the Ballantrae Complex Scotland – *Scottish Journal of Geology* **34** (2): 73–81
- AITCHISON JC, FLOOD PG & MALPAS J 1998 Lowermost Ordovician (basal Tremadoc) radiolarians from the LITTLE PORT Complex, western Newfoundland – *Geological Magazine* **135** (3): 413-419, 2 figs., 1 tab., Cambridge.
- ANONYMUS (SIEMENS) 1976 Raster-Elektronenmikroskop AUTOSCAN – Katalog MP **43** [Raster-Elektronenmikroskop AUTOSCAN] 1: 12 S., 14 Abb. 1 Tab., o.O.
- ARDENNE M VON 1940a Ergebnisse einer neuen Elektronen-Übermikroskop-Anlage. – *Naturwissenschaften* **28** (8): 113-127, 27 Abb., Berlin.
- ARDENNE M VON 1940b Stereo-Übermikroskopie mit dem Universal-Elektronenmikroskop – *Naturwissenschaften* **28** (16): 248-252, 7 Abb., Berlin.
- BAREN J VAN & OOSTINGH CH 1914 Catalogus van de geol. Verzamel. der Landbouw-Hoogeschool, Wageningen. [non vidi; zit. n. VAN DER LIJN 1925: 113]
- BARTHOLOMÄUS WA & KRÜGER FJ 2003 Ein Radiolarit als exotisches Geröll in Feuerstein – *Geschiebekunde* aktuell **19** (3): 101-104, 1 Abb., Hamburg/Greifswald.
- BERGSTRÖM SM 1974 The oldest known well-preserved radiolarians from North America – *Geol. Soc. Amer. Abstracts with Programs* **6** (6): 491
- BERGSTRÖM SM 1979 First Report of the Enigmatic Ordovician Microfossil *Konyrium* in North America – *Journal of Paleontology* **53** (2): 320-327, 1 Taf., 2 Abb., Tulsa, Okla.
- BLOME CD & REED KM 1993 Acid processing of pre-Tertiary radiolarian cherts and its impact on faunal content and biozonal correlation – *Geology* **21** (2): 177-180, 1 Abb., 1 Tab., Boulder, Col.
- DANELIAN T 1999 Taxonomic study of Ordovician (Llanvirn-Caradoc) Radiolaria from the Southern Uplands (Scotland, U.K.) – *Geodiversitas* **21** (2) [WEVER P DE & CAULET J-P (eds.) *InterRad* **8**, Parsis/Bierville 8-13 septembre 1997]: 625-635, 5 figs.
- DANELIAN T & CLARKSON ENK 1998 Ordovician radiolaria from bedded cherts of the Southern Uplands – *Scottish Journal of Geology* **34** (2): 133-137, 2 Abb.
- DUNHAM JB & MURPHY MA 1976 An occurrence of Well Preserved Radiolaria from the Upper Ordovician (Caradocian), Eureka County, Nevada – *Journal of Paleontology* **50** (5): 882-887, 1 Taf., 2 Abb., Tulsa, Okla.
- EISENACK A 1938 Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. IV. – *Palaeontologische Zeitschrift* **19** (3/4): 217-243, Taf.15-16, 22 Abb., Berlin [Mitteilung aus dem Geol.-Pal. Institut und der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr. (N. F. seit 1915) **145**].

- NAZAROV BB [НАЗАРОВ ББ] 1977 Новое семейство радиоларий из ордовика Казахстана (A new radiolarian family from the Ordovician of Kazakhstan) – Палеонтологический журнал **1977** (2): 35-41, Taf.1, Москва.
- NAZAROV BB 1978 A New Radiolarian Family from the Ordovician of Kazakhstan – Paleontological Journal **11** (2): 165-171, 1 pl. Washington, D.C.
- NAZAROV BB [НАЗАРОВ ББ] 1988 Радиоларии палеозоя (Paleozoic Radiolaria) – Соколов БС и др. (ред.) Практическое руководство по микрофауне СССР [Practical manual on microfauna of USSR] **2**: 232 S., 32 Taf., 44 Abb., 4 Tab., Ленинград (Leningrad) [Недра (Nedra)].
- NAZAROV B & NÖLVAK J [НАЗАРОВ Б и НЫЛВАК Я] 1983 Радиоларии из верхнего ордовика Эстонии (Radiolarians from the Upper Ordovician of Estonia) – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised [Известия Академии наук Эстонской ССР] (Geologia [Геология]) **32** (1): 1-8, 2 Taf., 1 Abb., Таллин (Tallinn).
- NAZAROV BB & ORMISTON AR 1985 Evolution of Radiolaria in the Paleozoic and its correlation with the development of other marine fossil groups. – Senckenbergiana lethaea **66** (3/5): 203-215, 7 Abb., Frankfurt am Main.
- NAZAROV BB & РОРОВ ЛЕ [НАЗАРОВ ББ и ПОПОВ ЛЕ] 1976 Радиоларии, беззамковые брахиоподы и организмы неясного систематического положения из среднего ордовика Восточного Казахстана (Radiolarians, inarticulate brachiopods and some organisms of uncertain systematic position from the Lower Ordovician deposits of Eastern Kazakhstan) – Палеонтологический журнал **1976** (4): 33-42, Taf.3, 4 Abb., Москва.
- NAZAROV BB & РОРОВ ЛЕ 1977 Radiolarians, Ecardine Brachiopods and Organisms of Uncertain Systematic Position from the Middle Ordovician of Eastern Kazakhstan – Paleontological Journal **10** (4): 407-416, Taf.3, 4 Abb., Washington, D.C.
- NAZAROV BB & РОРОВ ЛЕ [НАЗАРОВ ББ и ПОПОВ ЛЕ] 1980 Стратиграфия и фауна кремнисто-карбонатных толщ ордовика Казахстана (радиоларии и беззамковые брахиоподы) [Stratigraphy and Fauna of Ordovician Siliceous-Carbonate Deposits of Kazakhstan (radiolarians and inarticulate brachiopods)] – Академия наук СССР Ордена трудового красного знамени геологический институт Труды [Academy of Sciences of the USSR Order of the Red Banner of Labour Geological Institute Transactions] **331**: 191 S., 32 Taf., 60 Abb., 23 Tab., Москва.
- NAZAROV BB, РОРОВ ЛЕ & АПОЛЛОНОВ МК [НАЗАРОВ ББ, ПОПОВ ЛЕ и АПОЛЛОНОВ МК] 1975 Радиоларии нижнего палеозоя Казахстана – Известия Академии наук СССР (серия геологическая) **1975** (10): 96-105, 175, 1 Taf., Москва.
- NOBLE P & AITCHISON J 2000 Early Paleozoic radiolarian biozonation – Geology **28** (4): 367-370, 1 Abb.
- NOBLE PJ, BRAUN A & MCCLELLAN W 1998 *Haplotaeniatum* faunas (Radiolaria) from the Llandoveryan (Silurian) of Nevada and Germany – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie (Monatshefte) **1998** (12): 705-726, 6 Abb., Stuttgart.
- NOBLE PJ & MALETZ J 2000 Radiolaria from the Telychian (Llandovery, Early Silurian) of Dalarna, Sweden – micropaleontology **46** (3): 265-275, 2 Taf., 4 Abb., New York.
- OOSTINGH CH 1922 Zur Kenntnis der Geschiebe südlicher Herkunft in Holland und den benachbarten Gegenden. – Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen (Naturwissenschaftliche Abteilung.) **8** [1920 – 22]: 94 S. [Dissertation Gießen (non vidi; zit. n. VAN DER LIJN 1925: 113), S.5: "Etwas ausführlicher ist die vorliegende Arbeit in holländischer Sprache erschienen als Band XIX der Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen (Wageningen, H.Veenman, 1921)"].
- ORTMANN P 1912 Die Mikroscleren der Kiesel-spongien in Schwammgesteinen der senonen Kreide. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (Abhandlungen) **1912** (2): 127-149, Stuttgart.
- PESSAGNO EA & NEWPORT RL 1972 A technique for extracting Radiolaria from radiolarian cherts – micropaleontology **18** (2): 231-234, 1 Taf., New York.
- REICH M & FRENZEL P 2002 Die Fauna und Flora der Rügener Schreibkreide – Archiv für Geschichte **3** (2/4): 73-284, 55 Taf., 9 Abb., 2 Tab., Hamburg.
- RENZ GW 1988 Ordovician radiolaria from Newfoundland – Geologica et Palaeontologica **22**: 204, Marburg.
- RENZ GW 1990a Ordovician Radiolaria from Nevada and Newfoundland – A Comparison at the Family Level – Marine Micropaleontology **15** (3/4): 393-402, 4 Abb., Amsterdam.
- RENZ GW 1990b Late Ordovician (Caradocian) radiolarians from Nevada – micropaleontology **36** (4): 367-377, 3 Taf., 2 Abb., New York.
- RUEDEMANN R 1942 Notes on Ordovician Plankton and Radiolarian Chert of New York – New York State Museum Bulletin **327** [Paleontology and Geology]: 46-72, 14 figs., Albany, N.Y.

- EISENACK A 1971 Die Mikrofauna der Ostseekalke (Ordovizium) 3. Graptolithen, Melanoskleriten, Spongien, Radiolarien, Problematika nebst 2 Nachträgen über Foraminiferen und Phytoplankton – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie (Abhandlungen) **137** (3): 337-357, 62 Abb., Stuttgart.
- FOREMAN HP 1963 Upper Devonian Radiolaria from the Huron member of the Ohio shale – micropaleontology **9** (3): 267-304, 9 Taf., 8 Abb., New York.
- FORTEY RA & HOLDSWORTH BK 1972 The oldest known well-preserved Radiolaria – Bolletino della Società Paleontologica Italiana **10** [1971] (1): 35-41, Taf.10-11, 1 Abb., Modena.
- GÓRKA H 1994 Late Caradoc and early Ludlow Radiolaria from Baltic erratic boulders – Acta Palaeontologica Polonica **39** (2): 169-179.
- GOTO H, UMEDA M & ISHIGA H 1992 Late Ordovician radiolarians from the Lachlan fold belt, south-eastern Australia – Memoirs of the Faculty of Science of Shimane University **26**: 145-170, 17 Taf., 7 Abb., Matsue.
- HERRIG E 1992 Die erste Radiolarie aus der Schreiekreide (Unter-Maastrichtium) der Insel Rügen (Ostsee) – Geschiebekunde aktuell **8** (1): 21-24, 1 Abb., Hamburg.
- HERRIG E, NESTLER H, FRENZEL P & REICH M 1996 Discontinuity Surfaces in the high Upper Cretaceous of Northeastern Germany and their Reflection by Fossil Associations – Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie (Sonderband) **3** [REITNER J, NEUWEILER F & GUNKEL F (Eds.) Global and Regional Controls on Biogenic Sedimentation. II. Cretaceous Sedimentation Research Reports]: 107-111, 2 figs., Göttingen.
- HINDE GJ 1890 Note on the Radiolaria from the Lower Palaeozoic Rocks (Llandeilo-Caradoc) of the South of Scotland. – Annals and Magazine of Natural History (Ser. 6) **6** (31): 40-59, pls.3-4, 1 fig., London.
- HINDE GJ 1893 Note on the Radiolaria in the Mullion Island Chert. – The Quarterly Journal of The Geological Society of London **49** (194): 215-220, pl.4, London.
- HINDE GJ 1899 On Radiolaria in Chert from Chypons Farm, Mullion Parish (Cornwall). – The Quarterly Journal of The Geological Society of London **55** (218): 214-219, pl.16, London.
- HOLMER LE 1987 Ordovician mazuelloids and other microfossils from Västergötland – Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar [GFF] **109** (1 = 608): 67-71, 1 Abb., Stockholm.
- IAMS W & STEVENS RK 1988 Radiolaria and other microfossils of the Cow Head Group (Upper Cambrian-Middle Ordovician) of western Newfoundland – Geologica et Palaeontologica **22**: 192-193, Marburg.
- IGO H, ADACHIM S, FURUTANI H & NISHIYAMA H 1980 Ordovician fossils first discovered in Japan – Proc. Japan. Acad. (Ser. B) **56**: 499-503
- IWATA K, WATANABE T, LEITCH EC & WARLAND IR 1992 Middle Ordovician Radiolarians from the Lachlan Fold Belt, New South Wales, Eastern Australia – International Geological Congress Abstracts **29**: 251, Kyoto.
- KLING SA 1978 Radiolaria – HAQ BU & BOERSMA A (Eds.) Introduction to Marine Micropaleontology: 203-244, 36 Abb., 2 Tab., New York/Oxford (Elsevier). [Second printing 1980].
- KOZUR H & MOSTLER H 1982 Entactinaria Subordo Nov., A New Radiolarian Suborder – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck **11/12**: 399-414, 1 Abb., Innsbruck.
- KOZUR HW, MOSTLER H & REPETSKI JE 1996 Well-Preserved Tremadocian Primitive Radiolaria from the Windfall Formation of the Antelope Range, Eureka County, Nevada, U.S.A. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck **21**: 245-271, 7 Taf., 1 Abb.
- LI Hongsheng 1995 New Genera and Species of Middle Ordovician Nassellaria and Albaillellaria from Baijingsi, Qinlian Mountains, China – Scientia Geologica Sinica **4** (3): 331-346, 3 pls., Beijing.
- LIJN P VAN DER 1925 Über Radiolarite im niederländischen Diluvium – Zeitschrift für Geschiebeforschung **1** (3): 105-113, 4 Abb., Berlin.
- MALETZ J & REICH M 1997 Radiolarians and sponge spicules from the *Spirograptus turriculatus* Zone (Llandovery, Silurian) of the Siljan district, Dalarna (Sweden) [Radiolarien und Schwamm-skleren aus der *Spirograptus turriculatus* Zone (Llandovery, Silur) des Siljangebietes, Dalarna (Schweden)] – Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge **4**: 101-111, 2 Taf., 3 Abb., Greifswald.
- NAZAROV BV [НАЗАРОВ БВ] 1975 Радиоларии нижнего-среднего палеозоя Казахстана (методы исследований, систематика, стратиграфическое значение) [Lower and Middle Paleozoic Radiolarians of Kazakhstan (research methods, systematics, stratigraphic importance)] – Академия наук СССР Ордена трудового красного знамени геологический институт Труды [Academy of Sciences of the USSR Order of the Red Banner of Labour Geological Institute Transactions] **275**: 204 S., 21 Taf., 35 Abb., 7 Tab., Москва.

- RUEDEMANN R & WILSON TY 1936 Eastern New York Ordovician Cherts – Bulletin of the Geological Society of America **47** II (10): 1535-1586, 7 pls., 2 figs., New York.
- RÜST 1892 Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der palaeozoischen Schichten. – Palaeontographica Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit **38** 3/6): 107-192, Taf.6-30, Stuttgart.
- SCHALLREUTER R 1983a Mikrofossilien aus Geschieben III. Gewinnung – Der Geschiebe-Sammler **16** (3/4): 113-143, 3 Taf., 3 Abb., Hamburg.
- SCHALLREUTER R 1983b Sularpschiefer (Mittelordoviz) als Geschiebe in Norddeutschland – Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg **54**: 55-64, 2 Taf., 3 Abb., Hamburg.
- SCHALLREUTER R 2002 Pyritsteinkerne von Graptolithen aus dem Sularpschiefer (Oberordoviz) [Pyrite Steinkerns von Graptolites from the Sularp Shale (Upper Ordovician)] – Geschiebekunde aktuell **18** (2): 68-74, 1 Taf., 4 Abb., Hamburg.
- SCHMIDT-EFFING R 1988 Eine Radiolarien-Fauna des Famenne (Ober-Devon) aus dem Frankental (Bayern) – Geologica et Palaeontologica **22**: 33-41, 3 Taf., Marburg.
- SCHULZ P 1935 Diatomeen aus senonen Schwammgesteinen der Danziger Bucht. Zugleich ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Diatomeen – Botanisches Archiv **37**: 383-413, 2 Taf., 7 Abb., 2 Tab., Leipzig.
- SCHWARZ A 1924 Ein Verfahren zur Freilegung von Radiolarien aus Kiesel-schiefern. – Senckenbergiana **6** (5/6): 239-244, 1 Taf., Frankfurt a.M.
- STÜRMER W 1952 Zur Technik an Graptolithen und Radiolarien in Main-Kiesel-schiefern. 2. – Senckenbergiana **32** (5/6): 351-355, 4 Taf., Frankfurt am Main.
- STÜRMER W 1962 Achat-Bildungen in Kiesel-schiefer-Fossilien. – Senckenbergiana lethaea **43** (5): 335-347, Taf.41-43, Frankfurt am Main.
- STÜRMER W 1966a Das Wachstum silurischer Sphaerellarien und ihre späteren chemischen Umwandlungen – Paläontologische Zeitschrift **40** (3/4): 257-261, Taf.25-26, 3 Abb., Stuttgart.
- STÜRMER W 1966b Die Mikro-Stereoaufnahme (MSA) in der Paläontologie – Photographische Korrespondenz **102** (10): 163-167, 4+2 Abb., Darmstadt/Wien.
- STÜRMER W 1968 Silurische Kiesel-schiefer-Gerölle von der Insel Fehmarn – Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg **37**: 77-79, Taf.22, Hamburg.
- UMEDA M, GOTO H & ISHIGA H 1992 Middle Ordovician Radiolarians from the Lachlan Fold Belt, Southeastern Australia - Memoirs of the Faculty of Science of Shimane University **26**: 131-140, 4 Taf., 3 Abb., Matsue.
- WANG Yu-jing 1988 Middle Ordovician radiolarians from the Pingliang Formation of Gansu Province, China – Geologica et Palaeontologica **22**: 214, Marburg.
- WANG Yu-Ying 1993 Middle Ordovician Radiolaria from the Pingliang Formation of Gansu Province, China – micropaleontology Special Publication **6** [BLUEFORD J & MURPHY B (eds.) Radiolaria of giant and subgiant fields in Asia (NAZAROV Memorial volume)]: 98-114. [non vidit].
- WEBBY BD & BLOM WM 1986 The First Well-Preserved Radiolarians from the Ordovician of Australia – Journal of Paleontology **60** (1): 145-157, 4 Abb., Tulsa,Okla.
- WETZEL O 1933a Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuersteins mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Anhang – Palaeontographica (Abteilung A Paläozoologie–Stratigraphie) **77** (4/6): 141-186 (1-46), 15 Abb., Stuttgart.
- WETZEL O 1933b Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuersteins mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Anhang (Schluss.) – Palaeontographica (Abteilung A Paläozoologie–Stratigraphie) **78** (1/3): 1-110, Taf. 1-7, 5 Abb., Stuttgart.
- WETZEL O 1937 Geschichtliche Umschau über die Mikropaläontologie. – Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie **13** (3): 143-176, 6 Abb., Leipzig.
- WETZEL O 1944 Reste von Kieselorganismen und kleine „Problematica“ im Kreide-Feuerstein. – Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie **19** (2): 132-140,188-190, 2 Taf., 1 Abb., Leipzig.

Nachtrag: Höchst bemerkenswert ist der von BARTHOLOMÄUS & KRÜGER 2003 (dieses Heft S. 101-104) beschriebene Fund eines Radiolarites als exotisches Geröll in einem Feuersteingeschiebe (hohe Oberkreide/Dan) vom Ostseestrand in der Nähe von Kiel, der mit dem Sularpkiesel-schiefer bzw. oberdevonisch/unterkarbonischen Kiesel-schiefern Mitteleuropas verglichen wird.

BESPRECHUNGEN

SCHÖNING H 2002 Trilobiten aus Geschieben des Kies-Sand-Rückens in der Laerheide (Landkreis Osnabrück) – I. Kambrische Trilobiten – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **28**: 71-88, 53 Abb., 2 Tab., Osnabrück.

Vom saaleiszeitlichen Kies-Sand-Rücken in der Laerheide (Landkreis Osnabrück, NW-Deutschland) werden 41 Trilobiten führende Geschiebe des skandinavischen Kambriums bekannt gemacht. 15 Fundstücke des Mittelkambriums, die sich 5 verschiedenen Ausgangsgesteinen zuordnen lassen (*Oelandicus*-Kalk, *Exsulans*-Kalk, *Parasolenopleura aculeata*-Sandstein, *Paradoxissimus*-Sandstein, Andrarum-Kalk), enthalten 18 Trilobitentaxa. Nahezu 2/3 der Geschiebe sind Stinkkalke der oberkambrischen Alaunschiefer-Serien Skandinaviens, aus denen insgesamt 24 Trilobitentaxa aufgeführt werden. Sie stammen aus den Trilobitenzonen I – V, wobei besonders die *Peltura*-Zonen (V) einen hohen Anteil an Geschieben geliefert haben. Bis auf 2 konglomeratische Fundstücke können fast alle Stinkkalk-Geschiebe auf Grund ihrer Trilobitenfauna 13 verschiedenen Subzonen des skandinavischen Oberkambriums zugewiesen werden. (Autorreferat)

AMLER MRW, HEIDELBERGER D & SCHÖNING H 2002 Gastropoden aus paläozoischen Geschieben des Kies-Sand-Rückens in der Laerheide (Landkreis Osnabrück) – Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **28**: 7-25, 5 Taf., Osnabrück.

Aus altpaläozoischen karbonatischen Gesteinen, die als nordische Geschiebe in den Kame-Ablagerungen der Laerheide am Nordrand der Westfälischen Bucht vorkommen, werden ordovizische und silurische Gastropoden beschrieben. Altpaläozoische Gastropoden sind zwar aus verschiedenen südkandinavischen Kalkstein-Geschieben seit langem bekannt, jedoch sind Bestimmungen und Eingruppierungen innerhalb der modernen Gastropoden-Systematik bislang noch nicht erfolgt, so dass auf diesem Gebiet noch erheblicher Nachholbedarf besteht, wozu hiermit ein erster Beitrag geleistet wird. (Autorenreferat)

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 600 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2003 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 Geologische Wissenschaften, 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. 03824-86-4550; Fax ...-4572; e-mail: Roger.Schallreuter@uni-greifswald.de

Dr. Mike REICH, Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Geobiologie, Goldschmidt str. 3, 37077 Göttingen; email: mreich@gwdg.de

Ulrike MATTERN, Poststr. 14, 21224 Rosengarten; e-mail: ulrikemattern@gmx.net (Termine)

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: 25 von wissenschaftlichen Beiträgen, 12 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: schüthe druck Hamburg.

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

KONTO: Vereins- und Westbank Hamburg (BLZ 200 300 00) Nr. 26 033 30.

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Michael AMLER, Marburg (Sedimentär geschiebe, Paläontologie); Dr. Jürgen EHLERS, Hamburg (Angewandte Geschiebekunde); Prof. Dr. Ingelore Hinz-Schallreuter, Greifswald (Paläontologie, Sedimentär geschiebe); Prof. Dr. Gerd LÜTTIG, Celle (Allgemeine und Angewandte Geschiebekunde, kristalline Geschiebe); Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Burgwedel-Oldhorst (Kristalline Geschiebe, Angewandte Geschiebekunde, Sedimentär geschiebe); PD Dr. Roger SCHALLREUTER, Greifswald (Allgemeine Geschiebekunde, Sedimentär geschiebe, Paläontologie); Prof. Dr. ROLAND Vinx, Hamburg (Kristalline Geschiebe; Nordische Geologie).

Leitgeschiebe – Alter und geologische Stellung im Herkunftsgebiet Indicator Geschiebes (glacial erratic boulders) – Age and Geological Position at the Place of Origin

Jan KOTTNER*

Abstract. Important orogenic processes forming the Baltic Shield are presented. The igneous geschiebes (glacial erratic boulders) formed during or shortly after the Svecofennian orogenesis are ordered according to the age of the processes.

Zusammenfassung. Wichtige gebirgsbildende Prozesse, die den Baltischen Schild formten, werden kurz dargestellt. Die kristallinen Geschiebe, die während und kurz nach der Svecofennischen Gebirgsbildung entstanden, werden den Prozessen zeitlich zugeordnet.

1. Einleitung

In den Kiesgruben nördlich und östlich von Berlin kann man kristalline Leitgeschiebe finden, welche fast alle aus SW-Finnland, Mittelschweden, dem östlichen Südschweden und von Bornholm stammen. SW-schwedische Leitgeschiebe und Oslo-Gesteine sind sehr seltene Funde.

In dem vorliegenden Beitrag werden deshalb die gebirgsbildenden Prozesse kurz vorgestellt, während derer die meisten kristallinen „Berliner“ Leitgeschiebe entstanden. Es wird der Versuch unternommen, einige kristalline Leitgeschiebe bezüglich der Alter und genetisch den gebirgsbildenden Prozessen des Baltischen Schildes zuzuordnen. Aufgrund der langen und der immer noch mit vielen Fragen behafteten Entwicklungsgeschichte des Baltischen Schildes kann nur ein unvollständiger Überblick gegeben werden. Insbesondere die absoluten Zahlen (in Ga) sind mit Vorsicht zu verwenden. Sie wurden und werden immer wieder revidiert, da ständig neue Erkenntnisse hinzugewonnen werden. In den Tabellen werden nur Gesteinsbeispiele genannt, die allgemein anerkannte Leitgeschiebe darstellen, obwohl die Zahl isotopisch datierter Gesteine in Skandinavien weitaus größer ist.

Den Baltischen Schild kann man grob in drei Teile gliedern: den archaischen Teil, den svecofennischen Teil und den südwestskandinavischen Teil (Abb 1). Dabei wird das Alter

der Gesteine tendenziell von Ost nach West immer jünger. Die meisten kristallinen Leitgeschiebe entstanden während der Svecofennischen Orogenese und der Bildung des sich anschließenden Transskandinavischen Magmatit-Gürtels, die Rapakivi-Vorkommen erst, nachdem beide Vorgänge abgeschlossen waren. Einige Leitgeschiebe sind deutlich jünger, andere älter, wie z.B. der Stockholm-Fleckengneis oder die Västervik-Gesteine.

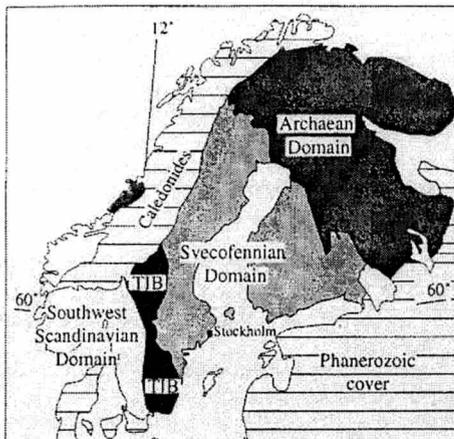


Abb.1 Krustale Einheiten des Baltischen Schildes (verändert nach GAÁL und GORBATSCHEV 1997 aus AHL & al. 1999).

2. Frühes Proterozoikum

Die ältesten in Norddeutschland vorkommenden Leitgeschiebe sind wahrscheinlich die des Västervik-Gebietes (Västervik-Flecken-Quarzit bzw. -Gneis). Es handelt sich um Metasedimente einer großen Delta-Formation. Das Ursprungsalter der Sedimente ist nicht bekannt. U-Pb-Altersdatierungen von detritischen Zirkonen reichen von 2,2 bis 2,5 Ga. Deshalb schätzt man, dass die Erosion und Akkumulation vor mindestens 2,2 Ga begonnen hat (GAVELIN 1984).

3. Svekofennische Orogenese

Die svekofennischen Gesteine entstanden im Rahmen der Subduktion von Kruste an dem bereits existierenden archaischen Kraton. Die frühsvekofennischen Granitoide begannen vor ca. 1,92-1,93 Ga (VAASJOKI & al. 2003) in Vulkanit- und Sedimentschichten zu intrudieren und stellen heute ausgedehnte Batholithe vor allem in der Bergslagen-Region (Mittel-Schweden) und Süd-Mittel-Finnland dar. Sie werden auch als frühorogene (= synorogene) Granitoide bezeichnet und sie zeigen I-(*igneous*)-Typ-Charakteristik. Im Anschluß daran kam es zu ausgeprägten Metamorphose- und Deformationsereignissen, welche die frühsvekofennischen Granitoide stark beanspruchten.

Danach nahm die Subduktionsaktivität ab und es kam zur Krustenverdickung (ROMER & ÖHLANDER 1995). Es intrudierten spätsvekofennische bzw. spätorogene Granitoide in die zuvor entstandenen Gneise und Migmatite. Insbesondere der anatektische Härnö-Granit („Zweiglimmer-Granit“ in der Geschiebekunde) hebt sich deutlich ab. Andere Plutone entstanden im Raum SW-Finnland, Bergslagen und um Stockholm. Sie zeigen A- bzw. S-(*anorogenic* bzw. *sedimentary*)-Typ-Merkmale und sind weniger metamorph verändert.

Svekofennische Orogenese (1,93-1,75)	Spätsvekofennische Granitoide (1,75-1,87)	Härnö-Granit (1,82)	CLAESSON & LUNDQVIST 1995
		Fellingsbro-Granit (1,78)	PATCHETT & al. 1987
		Hedesunda-Granit (1,78)	PERSSON & PERSSON 1997
		Stockholm-Granit (1,80)	ROMER & SMEDS 1994; IVARSSON & JOHANSSON 1995
		Perniö-Granit (1,83)	HUHMA 1986
	Frühsvekofennische Granitoide (1,87-1,93)	Vätö-Granit (1,89)	PERSSON & PERSSON 1999
		Sala-Granit (1,89)	PERSSON 1993
		Sala-Vänge-Granit (1,89)	RIPA & PERSSON 1997

4. Der Transskandinavische Magmatitgürtel

Der Transskandinavische Magmatitgürtel (=TIB, Transscandinavien Igneous Belt) wird im Verhältnis zur svekofennische Orogenese traditionell als „postorogen“ betrachtet, obwohl festgestellt wurde, dass eine strikte Trennung nicht mehr sinnvoll ist (CLAESSON & LUNDQVIST 1995, AHL & al. 1999, ÅHÄLL & LARSON 2000, ÅHÄLL & al. 2002). Die ältesten Gesteine des TIB und die spätorogenen Granitoide sind sich genetisch und zeitlich (siehe Abb. 3) sehr ähnlich.

Nach LARSON & BERGLUND 1992 kann der TIB in drei Altersgruppen unterteilt werden: TIB 1 (1,81 bis 1,76 Ga), TIB 2 (1,71 bis 1,69 Ga) und TIB 3 (1,67 bis 1,65 Ga). Neuere Altersdatierungen lassen Zweifel auch an dieser Einteilung aufkommen (ÅHÄLL & LARSON 2000).

Die ersten TIB-Gesteine intrudierten in die svekofennische Kruste um ca. 1,85 Ga. Sie werden zu den Askersund-Granitoiden gestellt (ÅHÄLL & LARSON 2000).

Ein mögliches Modell beschreibt die Entstehung der TIB-Gesteine in einer andinotypen Umgebung mit einer langandauernden, ostwärtsgerichteten Subduktionszone.

Im allg. können drei Hauptbatholithe unterschieden werden: Småland-Värmland-Granite und zugehörige Porphyre, Dala-Granitoide und zugehörige Porphyre und Rätan-Granitoide. Der Revsund-Granit-Komplex mit 1,80-1,77 Ga wird als postorogen (im Bezug zur svekofennischen Orogenese) bezeichnet oder er wird in neuerer Zeit zum TIB I gestellt.

Bildung des Transskandinavischen Magmatitgürtels (TIB) (1,85-1,65)	TIB II und III (1,71-1,65)	Trysil-Granit (1,67)	Heim 1996
		Rätan-Granit (1,70)	DELIN 1996
		Dala-Granit, Garberg- (1,71)	LUNDQVIST & PERSSON 1999
		Dala-Granit, Siljan- (1,71)	AHL & al. 1999
		Dala-Porphyr, Heden- (1,71)	LUNDQVIST & PERSSON 1999
		Dala-Porphyr, Bredvad- (1,70)	LUNDQVIST & PERSSON 1999
		Dala-Porphyr, Kallberget- (1,69)	LUNDQVIST & PERSSON 1999
		Filipstad-Granit, südlichstes Vorkommen (1,72)	KORNFÄLT 1996
		Småland-Granit (1,70)	WIKMAN 1993
		TIB I (1,81-1,76)	TIB I (1,81-1,76)
Småland-Gangporphyr, Påskallavik-Porphyr (1,78)	NILSSON & WIKMAN 1997		
Filipstad-Granit (1,78; 1,78)	JARL & JOHANSSON 1988; MANSFELD 1991		
Järna-Granit (1,78; 1,78)	PERSSON & RIPA 1993; LUNDQVIST & PERSSON 1999		
Venjan-Porphyr (1,79)	LUNDQVIST & PERSSON 1999		
Småland-Granit, Växjö-Granit (1,77; 1,79)	JARL & JOHANSSON 1988; WIKMAN 1993		
Småland-Porphyr, Hälleflinta (1,8; 1,79; 1,78)	WIKSTRÖM 1993; WIKMAN 1993; PERSSON & WIKMAN 1997		
Revsund-Granit (1,78; 1,79; 1,80; 1,81)	SKIÖLD 1988; CLAESSION & LUNDQVIST 1995; DELIN 1996; MANSFELD 1996; ELIASSON & STRÅNG 1997		
Askersund-Gruppe (1,85)	Askersund-Gruppe (1,85)	Askersund-Monzonit (1,85)	WIKSTRÖM 1996
		Loftahammer-Granit (1,84)	ÅBERG 1978

5. Gotische Orogenese und Rapakivi-Magmatismus

Die gotische Orogenese wurde in den Zeitraum von 1,75 bis 1,55 Ga (GAÁL & GORBATSCHEV 1987) gestellt. In dieser Zeit wurden weitere Terrane an den schon bestehenden svekofennischen Kraton angeschweißt (BERGLUND 1992, ÅHÄLL & GOWER 1997). Auf Grund zahlreicher moderner isotopischer Altersdatierungen an TIB-Gesteinen und an Gesteinen, die in Nachbarschaft zum TIB anstehen, ist es schwierig, eine strikte zeitliche Trennung zwischen gotischem und TIB-Vulkanismus aufrechtzuerhalten (ÅHÄLL & LARSON 2000). Der Begriff Gotium ist somit heute nicht mehr eindeutig definiert (LINDH 2002).

Rapakivi-Intrusionen, anorogene Bildungen (1,66-1,47)	1,53-1,47	Noran (1,47)	CLAESSION & KRESTEN 1997
		Strömsbro (1,50)	ANDERSSON 1997a
		Rödön (1,51)	WELIN 1994
		Ragunda (1,51)	AHL & al. 1997
	1,59-1,56	Nordingrå (1,58)	WELIN & LUNDQVIST 1984
		Åland (1,58)	SUOMINEN 1987
1,66-1,61	Laitila (1,57)	VAASJOKI 1977	
	Wiborg	VAASJOKI & al. 1991	

Nachdem die Bildung der svekofennischen Kruste und des TIB abgeschlossen waren entstanden die Rapakivi-Massive. Es gibt sieben große Batholithen und ca. 15 kleinere Intrusionen. Die Rapakivi-Intrusionen scheinen von Osten nach Westen, mit Ausnahme des Salmi-Batholithen, immer jünger zu werden. Das führte zu einer Teilung der Intrusionen in vier N-S-gerichtete Streifen (Abb. 2). Da die Platznahme der Rapakivi-Komplexe in einer bereits fertig entwickelten Kruste erfolgte, werden diese als anorogen bezeichnet.

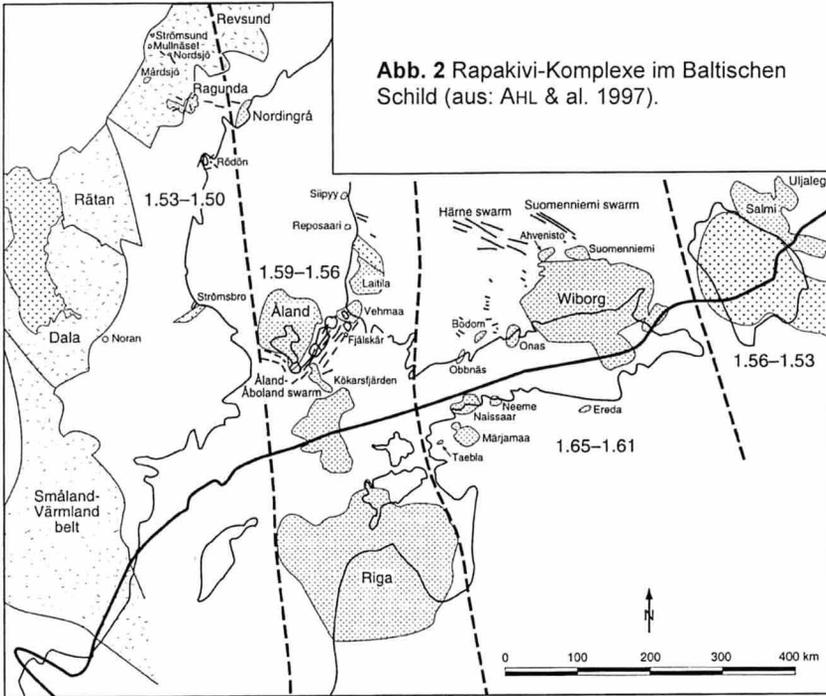


Abb. 2 Rapakivi-Komplexe im Baltischen Schild (aus: AHL & al. 1997).

6. Jüngere Granite in Småland, Schonen, Blekinge und Bornholm

Jünger sind die als Leitgeschiebe dienenden Götemar- und Jungfrun-Granite. Beide zeigen Rapakivi-Merkmale (Pyterlit), befinden sich am E-Rand des aufgeschlossenen Teils des TIB und werden deshalb als anorogen bezeichnet. Über sie ist bis heute wenig bekannt (LINDH 2002).

anorgene Småland-Granite	ca. 1,36	Götemar-Granit	ÅBERG 1984
	ca. 1,39	Jungfrun-Granit	ÅBERG & al. 1983
Danopolonische Orogenese	1,45	Karlshamn-Granit	KORNFÄLT & VAASJOKI 1999
	1,45	Vånga-Granit	GEISLER & SCHLEICHER 2000
	1,45	Granit von Stenshuvud u. Tåghusa	ČECYS & al. 2002
	ca. 1,40	Hammer-, Vang-, Svaneke-Granit	GRAVESEN 1996

Die Intrusion des Karlshamn-Granites in Blekinge und des Vånga-Granit in Schonen erfolgte zeitgleich. Aufgrund des gleichen Alters und weiterer chemischer Übereinstimmung

gen nimmt man an, dass der Vånga-Granit vom Magma des Karlshamn-Granits abstammt (ÅBERG & al. 1985, GEISLER & SCHLEICHER 2000).

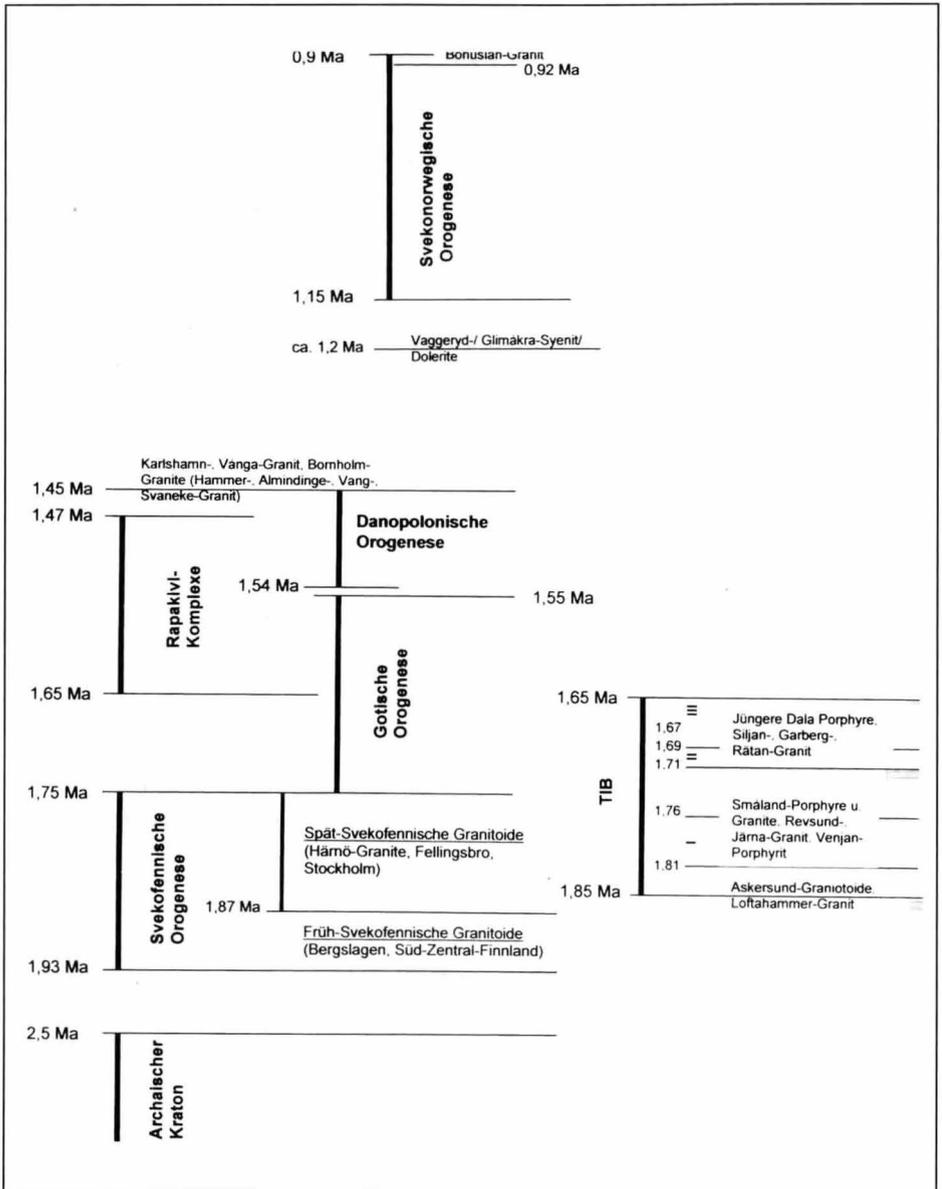


Abb. 3 Überblick über die gebirgsbildenden Prozesse im zentralen und südöstlichen Teil von Skandinavien mit Gesteinsbeispielen für magmatische Leitgeschiebe.

Zwei weitere kleine, erst vor kurzem datierte Granitintrusionen bei Stenshuvud und Tåghůsa in Schonen sind ebenfalls etwa 1,45 Ga alt (ČEČYS & al. 2002). Ob diese relativ kleinen Plutone eine Wert als Leitgeschiebe haben, müsste erst untersucht werden. Weiterhin reihen sich die Bornholm-Granite, wie der Hammer-, Almindinge-, Vang- und Svaneke-Granit, in diese Zeit ein (GRAVESEN 1996).

Alle soeben aufgezählten Gesteine sind das Produkt der Danopolonischen Orogenese von 1,54 - 1,45 Ga (BOGDANOVA 2002; ČEČYS & al. 2002), über die bis jetzt wenig veröffentlicht wurde (pers. Mitteilung Dr. BOGDANOVA, Universität Lund 2003).

7. Protoginzone

Die Grenze zwischen dem TIB im Osten und dem südwestskandinavischen TIB Gebiet im Westen (Südwestschwedische Gneis-Region) in Südschweden stellt die Protoginzone dar. Das südwestskandinavische Gebiet wurde durch die Svekonorwegische Orogenese vor ca. 1,1-0,9 Ga intensiv metamorph überprägt. Es besteht aus mehrere Terranen, wobei das östlichste Gebiet, welches an die Protoginzone grenzt, aus metamorph überprägten TIB-Gesteinen besteht (WIKMAN 1998, LINDH 2002).

Die Protoginzone entstand wahrscheinlich schon während des TIB-Vulkanismus (Westrand des svekofennischen und „TIB“-Kratons). Ihre Entwicklung war erst zum Ende der svekonorwegischen Orogenese abgeschlossen (JOHANSSON 1992). Vor ca. 1,22-1,20 Ga (JARL 1992, 2002) intrudierten in die Protoginzone, die lange Zeit eine Schwächezone darstellte, Syenite und Granite. Zu den Syeniten gehört der Vaggeryd-Syenit, der in der Gieschieliteratur oft erwähnt ist. In die Protoginzone gehören auch „Hyperite“, die ebenfalls Leitgeschiebe liefern.

Die Genese des SW-skandinavischen Gneisgebietes und die darin vorkommenden Leitgeschiebe, welche teilweise erst vor kurzem beschrieben wurden (VINX 1996, 1998), sind bei VINX 2002 dargestellt.

7. Tinguait

Ein sicher zu identifizierendes Leitgeschiebe ist der Tinguait. Er stellt das Gangäquivalent zum Sárnait dar, der am Siksjöberget und am Ekorråsen im Norden von Dalarna ansteht. BYLUND & PATCHETT 1977 datierten die Sárnaitintrusion auf ca. 280 Ma. Somit besteht zeitlich ein Bezug zur Entstehung des Oslo-Grabens. Auch geographisch könnte das Alkali-massiv ein Ausläufer der Grabenaktivität darstellen (LUNDQVIST 1997).

Dank. Vielen Dank an Herrn R.VINX, Hamburg, der mir Hinweise für diesen Beitrag gab.

Literatur

- ÅBERG G 1978 Precambrian geochronology of SE Sweden – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **100**: 125-154.
- ÅBERG G, LÖFVENDAHL R & LEVI B 1983 Radiometric dating of the Jungfrun granite – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **105**: 191-198.
- ÅBERG G & PERSSON L 1984 Radiometric dating of Precambrian rocks in Småland – southeastern Sweden – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **106**: 319-325.
- ÅBERG G, KORNFÄLT K-A & NORD AG 1985 The Vånga granite, south Sweden – a complex granitic intrusion – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **107**: 153-159.
- ÅHÄLL K-I & GOWER C 1997 The Gothian and Labradorian orogens: variations in accretionary tectonism along a late Paleoproterozoic Laurentia-Baltica margin – GFF **119**: 181-191. Stockholm.
- ÅHÄLL K-I & LARSON SÅ 2000 Growth-related 1,85-1,55 Ga magmatism in the Baltic Shield; a review addressing the tectonic characteristics of Svekofennian, TIB 1-related, and Gothian events – GFF **122**: 193-206. Stockholm
- ÅHÄLL K-I, CONELLY, JN & BREWER TS 2002 Transitioning from Svekofennian to Transscandinavian Igneous Belt (TIB) magmatism in SE Sweden: Implications from the 1,82 Eksjö tonalite – GFF **124**: 217-224. Stockholm.
- AHL M, ANDERSSON UB, LUNDQVIST T & SUNDBLAD K 1997 Rapakivi granites and related rocks in central Sweden - Sveriges geologiska undersökning (Ca) **87**, Uppsala.

- AHL M, SUNDBLAD K & SCHÖNBERG H 1999 Geology, geochemistry, age and geotectonic evolution of the Dala granitoids, central Sweden – *Precambrian Research* **95**: 147-166.
- ANDERSSON UB 1997 The sub-Jotnian Strömsbro granite complex at Gävle, Sweden – *GFF* **119**: 159-167, Stockholm.
- BERGLUND J, LARSON SÅ & STIGH J 1992 Features of the Protigine Zone, south central Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **114**: 337-339.
- BOGDANOVA S 2002 Tectonic Settings of 1.65-1.4 Ga AMCG Magmatism in the Western East European Craton (Western Baltica) – EUG XI Symposium SS02 [AUWERA JV, MARTIN H & RÄMÖ T (Eds.) *Origin and Evolution of Precambrian Anorogenic Plutonism*]: 769.
- BYLUND G & PATCHETT PJ 1977 Palaeomagnetic and Rb-Sr isotopic evidence for the age of the Särna alkaline complex, western central Sweden – *Lithos* **10**: 73-79.
- ČEČŮS A, BENN K & BOGDANOVA S 2003 The syntectonic middle mesoproterozoic Karlshamn granitoid pluton, S. Sweden: ENE-WSW shortening during the Dano-Polonian orogeny – *Geophysical Research Abstracts* **5**: 11857, European Geophysical Society.
- ČEČŮS A, BOGDANOVA S, JANSON C, BIBIKOVA E & KORNFÄLT K-A 2002 The Stenshuvud and Tåghusa granitoids: new representatives of Mesoproterozoic magmatism in southern Sweden – *GFF* **124**: 149-162, Stockholm.
- ČEČŮS A, RIMSÅ A, JOHANSSON A & BOGDANOVA S 2003 The multiphase Karlshamn pluton, S. Sweden: new NORDISM zircon ages – *Geophysical Research Abstracts* **5**: 09916, European Geophysical Society.
- CLAESSON S & LUNDQVIST T 1995 Origins and ages of Proterozoic granitoids in the Bothnian basin, central Sweden: isotopic and geochemical constraints – *Lithos* **36**: 115-140.
- CLAESSON S & KRESTEN P 1997 The anorogenic Noran intrusion – a Mesoproterozoic rapakivi massif in south-central Sweden – *GFF* **119**: 115-122, Stockholm.
- DELIN H 1996 U-Pb zircon ages of granitoids in the Kårböle region, central Sweden – *Sveriges geologiska Undersökning (C)* **828** [LUNDQVIST T (Hg.): *Radiometric dating results 2*]: 6-14, Uppsala.
- GAÁL G & GORBATSCHEV R 1987 An outline of the Precambrian evolution of the Baltic shield – *Precambrian research* **35**: 15-52.
- GAVELIN S 1984 The Västervik area in south-eastern Sweden – *Sveriges Geologiska Undersökning (Ba)* **32**, Uppsala.
- GEISLER T & SCHLEICHER H 2000 Composition and U-Th-total Pb model ages of polygenetic zircons from the Vånga granite, south Sweden: An electron microprobe study – *GFF* **122**: 227-235, Stockholm.
- GRAVSEN P 1996 *Geologisk set: Bornholm – Brenderup*.
- HEIM M, SKIÖLD, T & WOLFF C 1996 Geology, geochemistry and age of the "Tricolor" granite and some other Proterozoic (TIB) granitoids at Trysil, southeast Norway – *Norsk Geologisk Tidsskrift* **76**: 45-54, Oslo.
- HUHMA H 1986 Sm-Nd, U-Pb and Pb-Pb isotopic evidence for the origin of early Proterozoic Svekokarelian crust in Finland – *Geological Survey of Finland Bulletin* **337**.
- IVARSSON C & JOHANSSON Å 1995 U-Pb zircon dating of Stockholm granite at Frescati – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **117**: 67-68, Stockholm.
- JARL L-G 1992 New isotopic data from the Protigine Zone and southern Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **114**: 349-350.
- JARL L-G & JOHANSSON Å 1988 U-Pb zircon ages of granitoids from the Småland-Värmland granite-porphyr belt, southern and central Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **110**: 21-28.
- JARL L-G 2002 U-Pb ages from the Vaggeryd syenite and the adjacent Hagshult granite, southern Sweden – *GFF* **124**: 211-216, Stockholm.
- JOHANSSON Å 1992 Magmatic activity along the southern part of the Protigine Zone – southern Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **114**: 359.
- KORNFÄLT K-A 1993 U-Pb zircon ages of three granite samples from Blekinge county, south-eastern Sweden – *Sveriges geologiska Undersökning (C)* **823** [LUNDQVIST T (Hg.): *Radiometric dating results*]: 17-23, Uppsala.
- KORNFÄLT K-A 1996 U-Pb zircon ages of six granite samples from Blekinge county, southeastern Sweden – *Sveriges geologiska Undersökning (C)* **828** [LUNDQVIST T (Hg.): *Radiometric dating results 2*]: 15-31, Uppsala.
- KORNFÄLT K-A & VAASJOKI M 1999 U-Pb zircon datings of Småland and Karlshamn granites from southernmost Sweden – *Sveriges geologiska Undersökning (C)* **831** [BERGMAN T (Hg.): *Radiometric dating results 4*]: 32-41, Uppsala.
- LARSON SÅ & BERGLUND J 1992 A chronological subdivision of the Transscandinavian Igneous Belt – three magmatic episodes – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **114**: 459-461.
- LINDH A 2002 The southern part of the Transscandinavian Igneous Belt – *Beihfte zum European Journal of Mineralogy* **14**: 185-217.
- LUNDQVIST J 1997 The tinguaité boulder fan in northern Dalarna, Sweden, and the Permo-Carboniferous rift of Scandinavia – *GFF* **119**: 123-126, Stockholm.
- LUNDQVIST T & PERSSON P-O 1999 Geochronology of porphyries and related rocks in northern Dalarna, south-central Sweden – *GFF* **121**: 315-330, Stockholm.

- MANSFELD J 1991 U-Pb age determinations of Småland-Värmland granitoids in Småland, SE Sweden – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **113**: 113-119, Stockholm.
- MANSFELD J 1996 Geological, geochemical and geochronological evidence for a new Palaeoproterozoic terrane in southeastern Sweden – Precambrian research **77**: 91-103.
- NILSSON M & WIKMAN H 1997 U-Pb zircon ages of two Småland dyke porphyries at Påskallavik and Alsterbro, southeastern Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **830** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results **3**]: 50-56, Uppsala.
- PATCHETT PJ, TODT W & GORBATSHEV R 1987 Origin of continental crust of 1,9-1,7 Ga Age: Nd Isotopes in the Svekofennian orogenic terrains of Sweden – Precambrian research **35**: 145-160.
- PERSSON L 1993 U-Pb zircon age of the Sala granite, south central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **823** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results]: 32-35, Uppsala.
- PERSSON L & PERSSON P-O 1997 U-Pb datings of the Hedesunda and Åkersberga granites of south-central Sweden – GFF **119**: 91-95, Stockholm.
- PERSSON L & PERSSON P-O 1999 U-Pb zircon age of the Vätö granite, south central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **831** [BERGMAN T (Hg.): Radiometric dating results **4**]: 91-99, Uppsala.
- PERSSON P-O & RIPA M 1993 U-Pb zircon dating of a Järna-type granite in western Bergslagen, south-central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **823** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results]: 41-45, Uppsala.
- PERSSON P-O & WIKMAN H 1997 U-Pb zircon ages of two volcanic rocks from the Våxjö region, Småland, south central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **830** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results **3**]: 50-56, Uppsala.
- RIPA M & PERSSON P-O 1997 U-Pb zircon age of the Sala-Vänge granite, south central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **830** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results **3**]: 57-62, Uppsala.
- ROMER RL & SMEDS S-A 1994 Implications of U-Pb ages of columbite-tantalites from granitic pegmatites for the Palaeoproterozoic accretion of 1,90-1,85 Ga magmatic arcs to the Baltic Shield - Precambrian research **67**: 141-158.
- ROMER RL & ÖHLANDER B 1995 Tectonic implications of an 1846+1/-1 Ma migmatitic granite in south-central Sweden – GFF **117**: 69-74, Stockholm.
- SKIÖLD T 1988 Implications of new U-Pb chronology to the early Proterozoic crustal accretion in northern Sweden – Precambrian research **38**: 147-164.
- VAASJOKI M 1977 Rapakivi granites and other postorogenic rocks in Finland: their age and the lead isotopic composition of certain associated mineralisations – Geological Survey of Finland Bulletin **294**: 1-64.
- VAASJOKI M, RÄMÖ OT & SAKKO M 1991 New U-Pb ages from the Wiborg rapakivi area: Constraints on the temporal evolution of the rapakivi granite - anorthosite - diabase dyke association of southeastern Finland – Precambrian research **51**: 227-243.
- VAASJOKI M, HUHMA H, LAHTINEN R & VESTIN J 2003 Sources of Svekofennian granitoids in the light of ion probe U-Pb measurements on their zircons – Precambrian research **121**, 251-262.
- VINX R 1996 Granatcoronit (mafischer Granulit): ein neues Leitgeschiebe SW-schwedischer Herkunft – Archiv für Geschiebekunde **2** (1): 1-20, Hamburg.
- VINX R 1998 Neue kristalline SW-schwedische Leitgeschiebe: granoblastischer mafischer Granulit, Halland-Retro-Eklogit und deformierter, bunter Pegmatit – Archiv für Geschiebekunde **2** (6): 361-378, Hamburg.
- VINX R 2002 Gesteine des Baltischen Schildes in Norddeutschland: Glazialgeschiebe an der Ostseeküste von Schleswig und NW-Mecklenburg – Beihefte zum European Journal of Mineralogy **14**: 219-242, Stuttgart.
- WELIN E & LUNDQVIST T 1984 Isotopic investigations of the Nordingrå rapakivi massif, north-central Sweden – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **106**: 41-49.
- WELIN E 1994 The U-Pb zircon age of the Rödön rapakivi granite, central Sweden – GFF **116**: 113-114, Stockholm.
- WIKMAN H 1993 U-Pb ages of Småland granites and a Småland vulcanite from the Vaxjö region, southern Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **823** [LUNDQVIST T (Ed.): Radiometric dating results]: 65-72, Uppsala.
- WIKMAN H 1997 U-Pb zircon ages of three granitoids from the Våxjö region, Småland, south central Sweden – Sveriges geologiska Undersökning (C) **830** [LUNDQVIST T (Ed.): Radiometric dating results **3**]: 63-72, Uppsala.
- WIKMAN H 1998 Beskrivning till berggrundskartona Våxjö SV och SO – Sveriges geologiska undersökning (Af) **188** och **200**, Uppsala.
- WIKSTRÖM A 1993 U-Pb ages of the Stormandebo rhyolite in the Västervik area, southeastern Sweden – Sveriges Geologiska Undersökning (C) **823** [LUNDQVIST T (Ed.): Radiometric dating results]: 73-76, Uppsala.
- WIKSTRÖM A 1996 U-Pb zircon dating of a coarse porphyritic quartz monzonite and an evengrained, grey-tonalitic gneiss from the Tiveden area, south-central Sweden – Sveriges Geologiska Undersökning (C) **828** [LUNDQVIST T (Hg.): Radiometric dating results **2**]: 41-47, Uppsala.

Fund eines vollständigen Rückenschildes von *Tolypelepis undulata* PANDER, 1856

Findling of A Complete Back Shield of *Tolypelepis undulata* PANDER, 1856

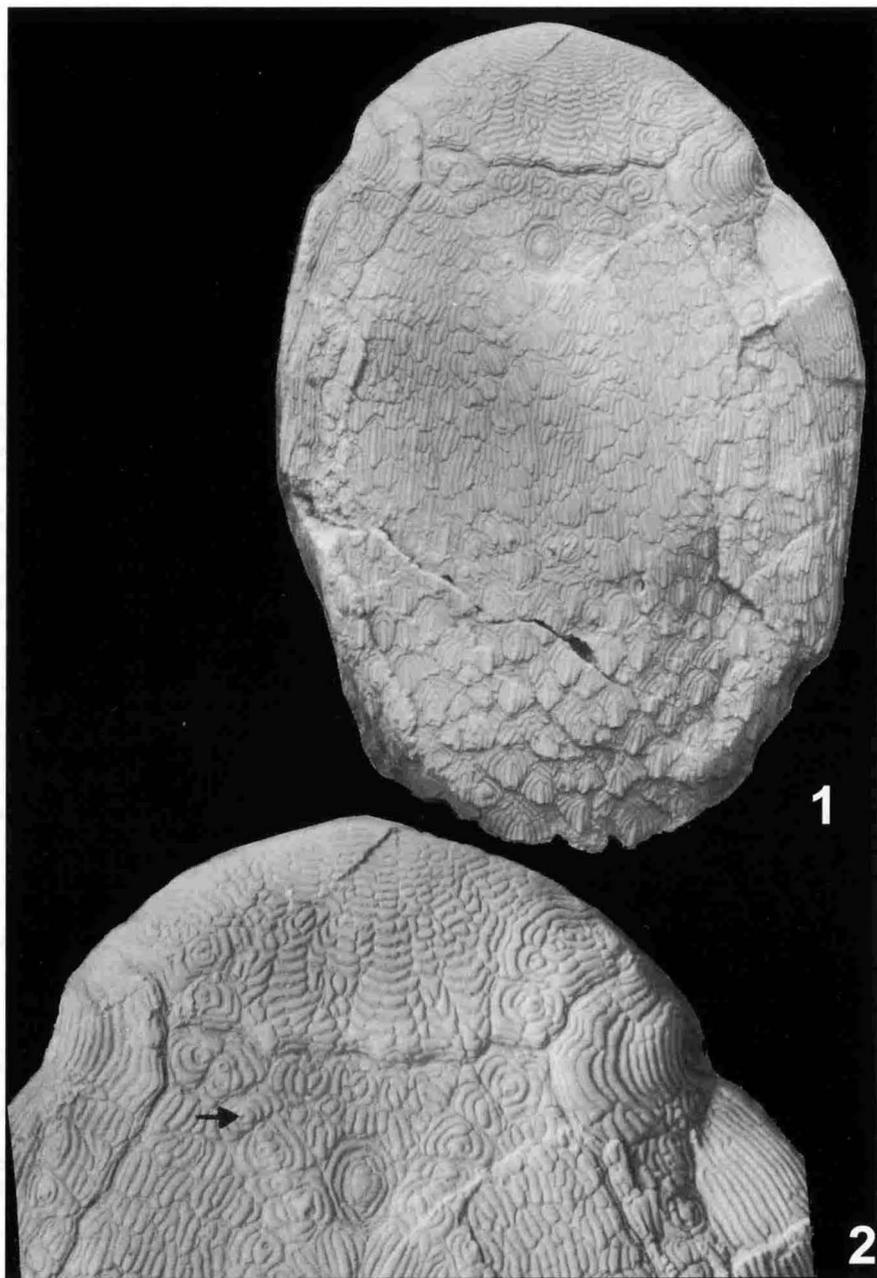
Hans-Hartmut KRUEGER*

Im Mai 2000 hatte der Autor die Gelegenheit, an einer mehrtägigen paläontologisch-geologischen Exkursion nach Estland teilzunehmen. Neben einigen Aufschlüssen aus dem Ordovizium, z. B. dem Kuckersit oder Brandschiefer von Maidla aus der Kukruse-Stufe C_{II} oder dem Ristna-Kliff mit dem unteren Teil der Keila-Stufe D_{2a1}, wurden auch einige Aufschlüsse aus dem Silur auf der Insel Saaremaa besucht. Beim Sammeln am Kliff von Ohe-saare konnte der Autor den Rückenpanzer eines "Panzerfisches" bergen. Der Rückenpanzer liegt auf einer Schichtfläche eines bankigen Kalksteins. Diese Kalkschichten sind ungefähr drei bis vier Zentimeter dick und werden von tonigen bis leicht sandigen Lagen getrennt. Die Farbe dieser Kalke ist grau bis leicht grünlich. Der Panzer hebt sich durch seine reh- bis dunkelbraune Farbe vom umgebenden Gestein ab. Diese Schichten werden ins obere Pridoli K4 der *Monograptus-transgrediens-perneri*-Stufe gestellt. Im Paläontologischen Institut Berlin konnte der Fund als *Tolypelepis undulata* PANDER, 1856 bestimmt werden. Alle bekannten Funde von *Tolypelepis undulata* sind nur als Bruchstücke bekannt. Entweder fehlt der hintere Abschnitt oder die Kopfreion. Dieser Fund ist der erste vollständige zusammenhängende Rückenschild von *Tolypelepis undulata* (Taf. 1, Fig. 1). Interessant sind sensorische Linien, die durch Poren gekennzeichnet sind. Sie sind bis zum hinteren Teil des Rückenschildes zu verfolgen. Gut sind sie im vorderen Abschnitt des Schildes zu erkennen (Taf. 1, Fig. 2). Sehr eingehend mit den frühen Fischresten aus dem Baltikum haben sich ROHON 1892, GROSS 1961 und MÄRSS 1977 beschäftigt. Nach GROSS sind Schuppen und Knochenreste auch von *Tolypelepis undulata* in Berichienkalk-Geschieben vorhanden. Vielleicht hat ein Geschiebesammler mal das Glück, größere Teile dieser Spezies zu finden. Der hier vorgestellte Rückenschild von *Tolypelepis undulatus* wird unter der Katalog-Nummer MB.f.12430 in der Sammlung des Paläontologischen Instituts im Museum für Naturkunde Berlin (MB) hinterlegt.

Literatur

- DENISON RH 1964 The Cyathaspididae. A Family of Silurian and Devonian jawless vertebrates – Fieldiana (Geology) **13** (5).
- GROSS W 1961 Aufbau des Panzers obersilurischer Heterostraci und Osteostraci Norddeutschlands (Geschiebe) und Oesels – Acta Zoologica **42**.
- JARVIK E 1980 Basic Structure and Evolution of Vertebrates **1**, London (Academic Press).
- KIAER J & HEINTZ A 1935 The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitzbergen V. Suborder Cyathaspidia. Part 1 – Skrifter Svalbard og Ishavet **40**:138 S., 40 Taf., 57 Fig., 3 Tab., Oslo.
- MÄRSS T 1977 Structure of Tolypelepis from the Baltic Upper Silurian – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised (Kõide Keemia Geoloogia) **26** (1): 57-77, 1 Taf., 12 Fig., Tallinn.
- PANDER CH 1856 Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements. – Geognostische Beschreibung der russisch-baltischen Gouvernements. X+91 S., 8 Taf.(A,1-7), St. Petersburg (Kaiserl. Akad. Wiss.).
- ROHON JV 1892 Die Obersilurischen Fische von Oesel, 1. Theil, Thyestidae und Tremataspidae – Mémoires L'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg (7) **38** (13): 124, 19 Abb., 3 Taf., St.-Pétersbourg.

* Hans-Hartmut Krueger, Museum für Naturkunde, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin



Taf. 1 *Tolypelepis undulata* PANDER, 1856, Rückenschild x 3 (1) bzw. x 5,5 (2). Kalk vom Alter der Pridoli-Stufe (K4), Obersilur; Ohesaare-Kliff, Insel Ösel (Saaremaa), Estland. Schwarzer Pfeil zeigt auf Porenreihe der sensorischen Linien. MB.f.12430.

Der Geschiebe-Browser - Recherchier-Software, angewendet auf die umfangreiche Geschiebe-Literatur zum Pleistozän

The Geschiebe Browser – Searching Software for the Voluminous Literature on Geschiebes of the Pleistocene of Northern Europe

Tobias SCHÖNE¹ & Gerhard SCHÖNE²

Zusammenfassung. Der Erstautor hat ein Softwaremodul erstellt, mit dem man, wie im Internet, alle Zitate zu bestimmten Suchbegriffen, zu Themen oder geologischen Formationen automatisch aus einer Bibliographie heraussuchen und auflisten kann. Das Softwaremodul wurde an der neuesten Version 3.5 der KAERLEIN-Bibliographie des Zweitautors erprobt. Einige typische Beispiele von Suchergebnissen werden vorgestellt.

Abstract. The first author has written a search program for cites. The program works similar to internet search engines. All cites could be searched by key words and / or by geological or other categories. The program works on the newest version 3.5 of the KAERLEIN-Bibliography, which has been edited by the second author. Typical examples of the program usage will be presented.

Einleitung

Bei der rechnerlesbaren Version der KAERLEIN-Bibliographie über pleistozäne Geschiebe wurde versucht, die Stilvorgaben des Teils IV, von Roger SCHALLREUTER, möglichst konsequent auch auf die früheren Ausgaben dieser Bibliographiereihe von Fritz KAERLEIN und die parallel entstandene Bibliographie von Alfred O. LUDWIG anzuwenden. Das führte in den letzten drei Jahren zu einer Gesamtdatei mit mehr als **11300 Zitationen** gleichen Stils. Die Erstellung einer solchen Datei ist das eine, bei einer derartigen Größe kann die Suche darin, d.h. die Nutzung der Daten, jedoch schon recht umständlich sein. Da es sich um eine Word™- bzw. Lotus™-Textdatei handelt und keine Datenbank-Datei wie bei Access™ oder Approach™ konnte man bisher immer nur *ein Objekt zur Zeit finden* und musste sukzessive vorgehen.

Die auf die spezielle Zitierweise der KAERLEIN-Bibliographie zugeschnittene Software des Erstautors erlaubt es nun sehr schnell, mit Hilfe der im jeweiligen PC registrierten Internet-Suchfunktion (Internet-Explorer™) in der "stratigraphisch" geordneten KAERLEIN-Datei sehr effizient nach einer Zeichenkette oder einem Begriff zu suchen, diese Zitate aufzulisten und in der im Internet üblichen HTML-Form darzustellen.

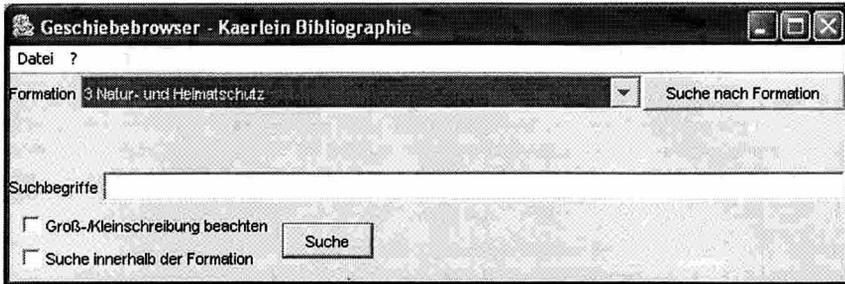
1. Kurze Erläuterung des Verfahrens

Für den weniger geübten Internet-Benutzer sei hier vorangestellt, dass die Suche natürlich *lokal* stattfindet und keinerlei Internet-Kosten anfallen. Es besteht erstens die Möglichkeit, nach beliebigen Zeichenketten, Begriffen oder Autoren zu suchen. Die gefundenen Zeichenketten oder Worte werden dann deutlich hervorgehoben und erlauben so einen schnellen Überblick.

¹Tobias SCHÖNE, Dipl.-Inf., Rebhuhnweg 56, D-22459 Hamburg, Deutschland. Email: tobias-schoene@freenet.de

²Gerhard SCHÖNE, Gesellschaft für Geschiebekunde, c/o Archiv für Geschiebekunde, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität Hamburg, Bundesstraße 55 (Geomatikum) D-20146 Hamburg, Deutschland. Email: diog@gmx.de

Eine zweite Suchmethode ist die innerhalb einer "Formation". Dabei werden alle Zitate zusammengestellt, die z.B. unter der Überschrift "Trias, Rhät / Lias" in den einzelnen KAERLEIN-Ausgaben aufgezählt wurden. So werden auch Titel gefunden, in denen das Wort "Trias" nicht explizit vorkommt. Die Oberfläche des Browsers ist im Folgenden dargestellt:



Die Suche nach einem Suchbegriff kann unter Berücksichtigung der Groß-/ Kleinschreibung erfolgen um die Trefferzahl zu reduzieren. Wird das Kästchen „ Groß-/Kleinschreibung beachten“ ausgewählt, so werden nur die Zitationen gefunden, die eine Zeichenkette in genau der gleichen Schreibweise enthalten.

Die beiden Suchmöglichkeiten nach Begriffen oder Formationen können auch kombiniert werden. Sobald das Kästchen „ Suche innerhalb einer Formation“ ausgewählt wurde, werden nach Betätigung der Schaltfläche „Suche“ nur diejenigen Zitationen angezeigt, die den Suchbegriff bzw. die Suchbegriffe enthalten und gleichzeitig der gewählten Formation zugeordnet wurden.

Nach Betätigung einer der beiden Schaltfläche „Suche“ oder „Suche nach Formation“ erzeugt der Browser eine HTML-Seite mit dem Suchergebnis. Diese Seite, die temporär auf der Festplatte abgelegt wird, wird anschließend an einen Web-Browser zur Anzeige übergeben. Dabei startet das Programm den Web-Browser selbständig. Das Programm ist so vorkonfiguriert, dass der Internet Explorer™ gestartet wird. Wird ein anderer Web-Browser bevorzugt, so kann der Geschiebe-Browser auch entsprechend umkonfiguriert werden. (Siehe dazu die mitgelieferte Datei "install". Es lohnt sich sehr, sie vor der Installation zu lesen, ebenso wie die ausführliche Datei zur "Bedienung".)

Das Programm ist in Java™ geschrieben und damit prinzipiell auch unter Linux verwendbar. Hierfür muss sich der Benutzer allerdings die notwendige Java™-Runtime-Umgebung von Sun Microsystems™ für Linux herunterladen. Das Programm ist kostenlos unter <http://java.sun.com> zu beziehen.

Sollte das Suchergebnis zu umfangreich sein, so kann auch eine schrittweise Suche über *Bearbeiten / Suchen* im Web-Browser nachgeschaltet werden. Die Suche erfolgt dann in der gleichen Weise, wie sie von der Textverarbeitung bekannt ist.

2. Typische Ergebnisse von Suchvorgängen

2.1 Suche nach **aktueller** Literatur zu einem Fundort

gewählte Suchbegriffe: **2002 und Laer**

AMLER MRW, HEIDELBERGER D & SCHÖNING H 2002 Gastropoden aus paläozoischen Geschieben des Kies-Sand-Rückens in der Laerheide (Landkreis Osnabrück) — Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **28**: 7-25, Taf. 1-4, 6 (30 Abb.), Osnabrück.

SCHÖNING H 2002 Trilobiten aus Geschieben des Kies-Sand-Rückens in der Laerheide (Landkreis Osnabrück) - I. Kambrische Trilobiten — Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen **28**: 71-88, 4 Taf. (52 Abb.), 1 Abb., 2 Tab., Osnabrück.

2.2 Suche nach Literatur zu einer Organismengruppe

gewählter Suchbegriff: **Tylocidaris**

*POCKRANDT W 1977 Seeigel in Feuerstein — Der Geschiebesammler **11** (3): 29-36, 9 Abb., 1 Tab., Hamburg. [*Tylocidaris vexillifera*, *T. herupensis*, *T. bruennichi*, *T. rosenkrantzi*, *T. abildgaardii*, *T. ödumi*, *T. baltica* Tab. 1 und Abb. 1-6; *Brissopneustes danicus* Abb. 7-9]

KRÜGER FJ 1984 Vom Teil zum Ganzen *Tylocidaris baltica* (SCHLÜTER, 1892) — Fossilien **1** (1): 45-48, 4 Abb., Korb (Goldschneck). [Hohlraumausguss mit Silikonkautschuk, Präparation, Geschiebe, O-Kreide, Danium, U-Paläozän, Lüneburger Heide, Dänemark, Hemmoor, Stevns Klint, Isle of Wight, England]

2.3 Suche nach Literatur zu einem Gestein

gewählter Suchbegriff: **weißgefleckt**

*MARTIN J 1897 Diluvialstudien IV. Antwort auf die Frage des Herrn Professor Dr. A. Jentzsch: „Ist weißgefleckter Feuerstein ein Leitgeschiebe?“ — Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück **11**: 59-66, Osnabrück.

TÜXEN H & LADWIG J 1998 Ein Mosasaurierzahn aus einem weißgefleckten Feuerstein — Der Geschiebesammler **31** (3): 137-141, 2 Abb., Wankendorf.

gewählter Suchbegriff: **Blauquarz**

*POSTELMANN A 1937 Die Ursache der Blaufärbung gesteinsbildender Quarze. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (A) Beilage-Band **72**: 401-444, Taf. 17-22, Stuttgart. [Blauquarze des Hindenburgsteines untersucht; Rutilnadelchen sind die Ursache der Blaufärbung]

*WETZEL W 1913 Über Blauquarze und über Kieselringe. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie **11** (II) (1913): 117-128, 1 Abb., Stuttgart (E. Schweizerbart). [Blauquarze aus kristallinen und auch aus Sandstein-Geschieben; Blauquarzgneis vom Kaiser-Wilhelm-Kanal abgebildet S. 125]

BARTHOLOMÄUS WA & SOLCHER J 2002 Wenig bekannte Eigenschaften von Blauquarz (The less known properties of blue quartz) — Geschiebekunde aktuell **18** (3): 99-106, 1 Taf., Hamburg. [Funde vom Kliffstrand von Heiligenhafen und vom Strand von Hubertsberg, Ostsee]

POSTELMANN A 1937 Die "Blauquarze" der norddeutschen kristallinen Geschiebe — Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie **13**: 131-142, 3 Abb., Leipzig.

2.4 Suche nach den Veröffentlichungen eines bestimmten Autors (z.B. zwecks Erstellung eines Veröffentlichungsverzeichnisses)

Beispiel: **PATRUNKY**

[dabei werden 9 Zitate entdeckt]

[Ein * vor dem Autor bedeutet hier übrigens, dass dieser Artikel vom Zweitautor anhand der Originalliteratur geprüft und die Zitation ggf. vervollständigt wurde.]

3. Derzeitige Einschränkungen und Ausblick

Die Version 0.1 der Browser-Software ist auf verschiedenen Rechnern bereits getestet worden, ohne dass sich dabei irgendwelche Probleme ergeben haben. Trotzdem können die Autoren keinerlei Haftung übernehmen, sollten sich doch gravierende funktionelle oder sicherheitstechnische Fehler darin befinden. Es wird dem Anwender jedoch ein Schönheitsfehler bei der "*Suche nach Formation*" auffallen. Da die Überschriften in den bisher gedruckt erschienenen fünf KAERLEIN-Bibliographien nicht völlig identisch waren, zeigt die Formationsbox noch zu viele Varianten. Das heißt auch, dass man zwecks Zusammenstellung aller Zitate manchmal noch in zwei Formationen nachschauen muss. An der Vereinheitlichung der Kapitelüberschriften wird derzeit gearbeitet [Lediglich eine Fleißarbeit an der Datei "*Kaerlein stratigraphisch35*".]. Die Suche per Suchbegriff ist dadurch aber völlig unbeeinträchtigt. **Die Suche in den beiden mitgelieferten Word™-Dateien ist ohnehin jederzeit möglich.**

Auf eine Besonderheit ist bei Autorennamen noch hinzuweisen. Da der Internet Explorer KAPITÄLCHEN nur in GROßBUCHSTABEN darstellen kann, muss man bei "*Groß-/Kleinschreibung beachten*" auch Großbuchstaben eingeben um diese Zitate finden zu können. Selbstverständlich funktioniert auch die Suche nach zwei oder mehr Begriffen bzw. Zeichenketten zugleich. Gibt man beispielweise ein: **der die das** werden über 200 Zitate aufgelistet, die diese drei Worte irgendwo enthalten. Grenzt man aber weiter ein, durch ein In-Anführungsstriche-Setzen: "**der die das**" gibt es keinen Treffer mehr, da eine solche Folge von Zeichen nicht existiert.

4. Lieferumfang, technische Voraussetzungen und Installation

Auf einer CD-ROM werden alle zum Betrieb auf einem PC erforderlichen SW-Komponenten geliefert. Vorausgesetzt wird, dass beim Benutzer ein PC nicht älter als ca. 5 Jahre vorhanden ist. Die folgenden technischen Bedingungen sollten erfüllt sein, um die Programmausführungszeit nicht zu lang werden zu lassen.

Größe des Arbeitsspeichers:	min. 64 MByte
Taktfrequenz der Zentralen Recheneinheit:	min. 800 MHz
Freier Festplattenspeicher	min. 50 MByte

5. Nutzung für wissenschaftliche oder private Zwecke, Lizenzen

Die erstellte Benutzer-Software wird *zusammen mit der aktuellen Geschiebe-Bibliographie des Zweitautors* zum Selbstkostenpreis von 30 € auf einer CD-ROM zur Verfügung gestellt. Je zur Hälfte kommt der Betrag der gemeinnützigen Gesellschaft für Geschiebekunde und dem Erstautor zugute. Die Software unterliegt der GPL (Gnu Public License), d.h. sie darf unter Nennung des Erstautors verändert und kostenlos kopiert und weitergegeben werden. Nähere Bestimmungen sind der mitgelieferten Lizenzdatei zu entnehmen. Neben der Lizenz für den Geschiebe-Browser, wird zum Ausführen des Browsers Java™ verwendet. Die Verwendung ist ebenfalls kostenfrei, jedoch gelten hierfür besondere Lizenzbestimmungen, die bei der üblichen Installationsprozedur erläutert werden.

Bestellungen sind direkt an den Zweitautor zu richten.

Literatur

- SCHÖNE G 2002 Bibliographie der Geschiebe des pleistozänen Vereisungsgebietes Nordeuropas V — Archiv für Geschiebekunde 3 (5/7): 285-460, 1 Taf., 1 Abb., Hamburg.
- SCHÖNE G 2003 Bibliographie der Geschiebe des pleistozänen Vereisungsgebietes Nordeuropas Teil I - Teil V Version 3.5 — 1 CD-ROM mit 11.388 Titeln, Hamburg (Gesellschaft für Geschiebekunde). [Enthält: KAERLEIN F 1969, 1985, 1990; SCHALLREUTER R 1998; SCHÖNE G 2002; Stand 18.07.2003]

Ein Radiolarit als exotisches Geröll in einem Feuerstein-Geschiebe A Radiolarite as Erratic Boulder in a Geschiebe (glacial erratic boulder) of Flint

WA BARTHOLOMÄUS¹ & FJ KRÜGER²

Zusammenfassung. Von einem Feuerstein der nordischen Schreibkreide (hohe Oberkreide-Dan) wird erstmals auf Radiolarit als Gerölleinschluß hingewiesen. Für den Spumellarien-führenden Kieselpelit kommt nur ein paläozoisches Alter in Frage. Derartige Muttergesteine sind fast ausschließlich von den südlich gelegenen paläozoischen Aufbrüchen Zentraleuropas (Lydit) bekannt. Wegen der kreidezeitlichen Bedeutung dieser Vorkommen und dem Fehlen geeigneter nordischer Vorkommen als Lieferant für Gerölle handelt es sich mit Wahrscheinlichkeit um ein Geröll zentral-europäischer Herkunft, das erratisch in das Meer der nordischen Schreibkreide gelangte. **Schlüsselworte:** Geschiebe, Feuerstein (Flint), Oberkreide-Dan, exotisches Geröll (Radiolarit, Kieselschiefer, Lydit), Oberkreide-zeitlicher Abtrag, Zentraleuropa, Schonen, Paläozoikum.

Summary. A flint geschiebe (glacial erratic boulder) from Northern Germany was found to contain an erratic pebble of radiolarite. The flint is of Upper Cretaceous to Danian age and has a Nordic provenance. The radiolarite (a siliceous pelite, *Lydit* in German) contains Spumellaria, and is most probably Palaeozoic in age. This type of rock is almost only known from Palaeozoic outcrops in Central Europe – the rare Nordic occurrences are lithologic different. It is not unreasonable to infer that a pebble derived from erosion of Palaeozoic chert in Central Europe could have been transported northwards into the Nordic "Chalk Sea".

Einleitung

Die nordische Schreibkreide und die hiermit verbundenen Feuersteine enthalten als Gesteine der hohen Oberkreide- bis Dan-Zeit selten Einschlüsse von exotischen Geröllen. Es lassen sich verschiedene Gesteinsarten unterscheiden (REICH & FRENZEL 2002: Taf. 49, BARTHOLOMÄUS & KRÜGER i. Vorb., vgl. auch BARTHOLOMÄUS & HELM 1999). Unter den bisher bekannten Funden waren ausschließlich Gesteine, deren Quellen zwanglos dem fenoskandischen Grundgebirge und seinen phanerozoischen Hüllgesteinen zugerechnet werden können. Bei dem jetzt vorliegenden Fund eines radiolarienreichen Kieselpelits (Radiolarit) stößt diese Deutung auf Schwierigkeiten.

Beschreibung

Material: Radiolarit (3 × 3 × 2 cm) mit fast allseitig anhaftenden Resten von abgesplittertem Feuerstein. Das eingeschlossene ehemalige Geröll ist stark gerundet (Abb. 1). **Fundort und Schichtalter:** Lesestein vom Schönberger Strand NE' Kiel (TK 25, Bl. 1528 Wisch), aus glazialen Ablagerungen der Weichsel-Vereisung stammend. **Sammlung:** Fritz J. KRÜGER, Slg.-No. F 614.

Das Gestein ist relativ hell, vermutlich in Folge einer Vorverwitterung, ohne daß es zu einer Entfestigung gekommen ist. Es ist hart, vermutlich kieselsäurereich. Kluftquarz ist nicht ausgebildet.

Der feinkörnige Kieselpelit enthält zahlreiche unbestimmbare Kleinfossilien sowie spumellare Radiolarien in gesteinsbildendem Umfang. Die schichtweise angeordneten Sphaeren sind unzerdrückt, eine hierzu gehörende Bänderung ist nicht sichtbar.

¹ Werner A. BARTHOLOMÄUS, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover, Callinstr. 30, D-30167 Hannover; e-mail: wernerbart@web.de

² Fritz J. KRÜGER in: Staatliches Naturhistorisches Museum Braunschweig, Pockelsstr. 10, D-38106 Braunschweig; e-mail: fritz.krueger@naturhistorisches-museum.de

Muttergesteine für Radiolarit

Zwischen Alpen und Nordeuropa sind Radiolarite vor allem aus dem Paläozoikum bekannt. Grundsätzlich sind zwei Vorkommensgebiete zu unterscheiden:

1. Sularp-„Schiefer“ von Schonen (Ober-Ordoviz)

Im Bereich der Halbinsel Schonen treten heute an mehreren Stellen (VORTISCH & LINDSTRÖM 1974: Abb. 1) kleine Vorkommen eines schwärzlichen Kieselpelits auf. Hierbei handelt es sich um die kieselssäurereichen Partien von pelitischen marinen Ablagerungen des Mittel-Ordoviz (LINDSTRÖM 1953, SIVHED & al. 1999, WIKMAN & al. 1993). Diese geringmächtigen Schichten, ursprünglich als *Orthis*-Schiefer bezeichnet, lassen sich durch Brachiopoden, Graptolithen, Ostracoden und Trilobiten und Weiteres biostratigraphisch fixieren. LINDSTRÖM empfahl 1953 die kieseligen Partien als Sularp-Schiefer zu bezeichnen (loc. typ. Sularp-Farm im Fågelsång-Distrikt im westlichen Schonen). Aus petrographischer Sicht ist „Schiefer“ jedoch irreführend und Sularp-Kiesel-schiefer angemessener.

Sularp-Kiesel-schiefer führt in unterschiedlichem Ausmaß spumellare Radiolarien. Weiter ist vom Sularp-Kiesel-schiefer bekannt, daß er sporadisch Gerölle und Geschiebe liefert. Diese sind kleinstückig von schwarzer bis dunkelgrauer Farbe. So treten wenige cm-große Gerölle im Kaolinsand (Oldesloe-Fm., Pliozän) von Sylt auf. Auch als Geschiebe des Eiszeitquartärs wird die Gesteinsart gelegentlich gefunden (SCHALLREUTER 1980 – 2002; VORTISCH & LINDSTRÖM 1974). Gerölle und Geschiebe von Sularp-Kiesel-schiefer unterscheiden sich von Lydit südlicher Herkunft durch eine geringere Härte und das Fehlen einer äußerlich erkennbaren Mikroschichtung. Kluftquarz kommt nicht vor oder höchstens als Trümchen von Klarquarz.

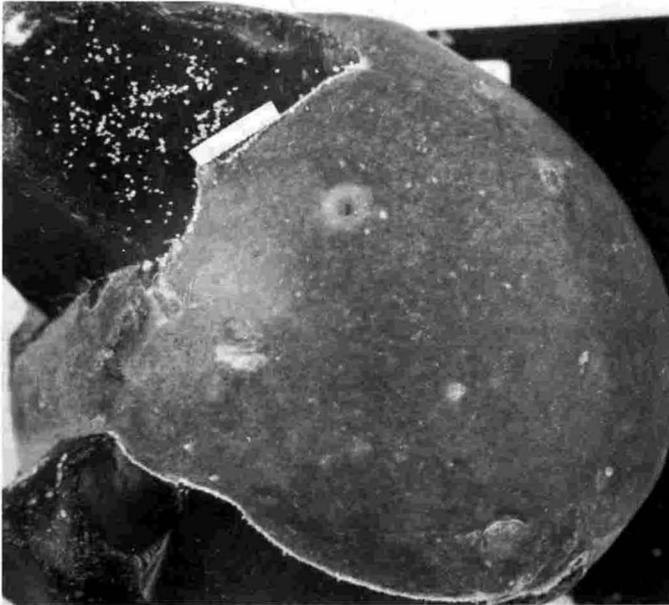


Abb.1 Radiolarit-Geröll (grau) in Flint (schwarz), Geschiebe vom Schönberger Strand bei Kiel. Maßstabteilstrich = 1 mm.

2. Lydit südlicher Aufbrüche des Paläozoikums (Ober-Devon – Unterkarbon)

Überall wo vor-varistisches Paläozoikum in Mitteleuropa freiliegt (Harz, Rheinisches und Thüringisches Schiefergebirge, Erzgebirge, Sudeten usw.) kommen, meist in Verbindung mit Grauwacken und Tonschiefern, Kieselschiefer vor (ZELLMER 1997). Hochreine, also kieselsäurereiche, paläozoische Kieselschiefer werden als Lydit bezeichnet, wobei sie mehr oder weniger reine Radiolarite darstellen (DEHMER & al. 1989).

Der Abtrag dieser Gesteine begann bereits während des Oberkarbons, aber zu mesozoischer Zeit bekam Lydit erst in der Kreidezeit eine gewisse Bedeutung als Schotterbestandteil. So liegen in unserem Raum die nördlichsten bekannten klastischen Vorkommen in Deister und den Bückebergen im südniedersächsischen Bergland (Wealdenfazies der Unterkreide; WALDECK 1969). Für die Zeit der Oberkreide erstrecken sich die nördlichsten Vorkommen vom nördlichen Harzvorland (Santon-Campan, FRANK 1981) bis in den Helmstedter Raum (Maastricht, BARTHOLOMÄUS & LOOK 1996, ZELLMER & MANNEBACH 1987). Hinweise, daß Lydite kreidezeitlich wesentlich weiter nach Norden etwa bis in den Ostseeraum geschüttet wurden, fehlen.

Als Gerölle sind stark abgerollte Lydite nur aus präquartären Ablagerungen bekannt. So sind die Lydite aus den Maastrichtium- bis Eozän-zeitlichen Geröllagen im Helmstedter Raum extrem bis vorherrschend stark abgerollt. Ähnlich stark sind die Lydite in Ablagerungen des marinen Alttertiärs in Niedersachsen und angrenzenden Gebieten abgerollt. Dagegen sind Lyditgerölle in jüngeren Schotter (Miozän-Quartär) ohne Ausnahme kaum oder höchstens kantengerundet.

Muttergestein des Radiolarits in Feuerstein

Der Ursprung des Gerölls kann letztlich nicht entschieden werden. Das Gestein entspricht keineswegs den heute bekannten nordischen Vorkommen von Sularp-Kieselschiefer. Eher ist es südlicher Herkunft und auf unbekannte Weise in den nordischen Ablagerungsraum gelangt.

Literatur

- BARTHOLOMÄUS WA & LOOK E-R 1996 Gerölle an der Basis des marinen Mitteleozän von Helmstedt – mit einem Beitrag zur Geröllführung des marinen Alttertiärs in Norddeutschland – Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover **138**: 163-183, 3 Abb., 3 Tab., 1 Taf., Hannover.
- BARTHOLOMÄUS WA & HELM C 1999 Erratische Gerölle in der hannoverschen Oberkreide – Mitteilungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Hamburg **83**: 115-128, 9 Abb., 3 Tab., Hamburg.
- BARTHOLOMÄUS WA & KRÜGER FJ i. Vorb. Ein Sandstein als exotisches Geröll in Feuerstein – Der Geschiebesammler: 1 Abb., Wankendorf.
- DEHMER J, HENTSCHEL G, HORN M, KUBANEK F, NÖLTNER T, RIEKEN R, WOLF M & ZIMMERLE W 1989 Die vulkanisch-kieselige Gesteinsassoziation am Beispiel der unterkarbonischen Kieselschiefer am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges – Geologie - Petrographie - Geochemie – Geologisches Jahrbuch Hessen **117**: 79-138, 20 Abb., 10 Tab., 4 Taf., Wiesbaden.
- FRANK WH 1981 Die Naturwerksteine in der Altstadt von Goslar und ihre Vorkommen in der Umgebung der Stadt – Clausthaler Geologische Abhandlungen **40**: 247 S., 26 Taf., 21 Abb., 17 Tab., 7 Anl., Clausthal-Zellerfeld.
- LINDSTRÖM M 1953 On the Lower Chasmops Beds in the Fågelsång District (Scania) – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **75** (2): 125-148, 6 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Stockholm.
- REICH M & FRENZEL P 2002 Die Fauna und Flora der Rügener Schreibkreide – Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften **3** (2-4): 73-284, 9 Abb., 2 Tab., 55 Taf., Hamburg.
- SCHALLREUTER R 1980 Ostrakoden aus dem Sularpschiefer (Mittelordoviz) von Schonen (Schweden) – Palaeontographica (A) **169** (1/3): 1-27, 4 Abb., 5 Tab., 9 Taf., Stuttgart.
- SCHALLREUTER R 1981 Chitinozoen aus dem Sularpschiefer (Mittelordoviz) von Schonen (Schweden) – Palaeontographica (B) **178** (4/6): 89-142, 7 Tab., Taf. 16-33, Stuttgart.

Inhalt

HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R	Radiolarien aus dem Sularpschiefer (Ordoviz) von Schonen	70
KOTTNER J	Leitgeschiebe – Alter und geologische Stellung im Herkunftsgebiet.....	87
KRUEGER H-H	Fund eines vollständigen Rückenschildes von <i>Tolypelepis undulata</i> PANDER, 1856.....	95
SCHÖNE T & SCHÖNE G	Der Geschiebe-Browser – Recherchier-Software.....	97
BARTHOLOMÄUS WA & KRÜGER FJ	Ein Radiolarit als exotisches Geröll in Feuerstein.....	101
Besprechungen, Impressum		86

SCHALLREUTER R 1983 Sularpschiefer (Mittelordoviz) als Geschiebe in Norddeutschland – Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg **54**: 55-64, 3 Abb., 2 Taf., Hamburg.

SCHALLREUTER R 1989 Weitere mittelordovizische Hornsteintypen und Ostrakoden von Sylt – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie (Monatshefte) **1989** (4): 243-256, 5 Abb., Stuttgart.

SCHALLREUTER R 1990 Ein Sularpschiefer-Geschiebe (Ordoviz) aus Holstein - Geschiebekunde aktuell **6** (2): 59-66, 1 Abb., 3 Taf., Hamburg.

SCHALLREUTER R 2002 Pyritsteinkerne von Graptolithen aus dem Sularpschiefer (Oberordoviz) [Pyrite Steinkerns of Graptolites from the Sularp Shale (Upper Ordovician)] – Geschiebekunde aktuell **18** (2): 68-74, 4 Abb., 1 Taf., Hamburg.

VORTISCH W & LINDSTRÖM M 1974 Der Sularp-Schiefer (Mittelordovizium): Ein Ursprungsgestein nordischer Kiesel-schiefer-Geschiebe – Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg **43**: 75-78, 1 Abb., Taf. 9, Hamburg.

WALDECK H 1969 Gefügeuntersuchungen in Wealdenkonglomeraten des Osterwaldes und Nesselberges südlich Hannover – Geologisches Jahrbuch **87**: 229-275, 24 Abb., Hannover.

WIKMAN H & BERGSTRÖM J & SIVHED U 1993 Beskrivning till berggrundskartan 1 : 50.000 – 3C Helsingborg SO – Sveriges Geologiska Undersökning (Af) **180**: 114 S., 40 Abb., 10 Tab., 3 Ktn., Uppsala.

ZELLMER H 1997 Über den Zusammenhang zwischen Vulkanismus und Kiesel-schiefer-Bildung im Harz – Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft **148** (3/4): 457-477, 5 Abb., 2 Taf., Stuttgart.

ZELLMER H & MANNEBACH P 1987 Das Tertiärprofil der Sandgrube Gerecke bei Königslutter – Bericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover **129**: 129-134, 4 Abb.; Hannover.