

A 2174



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

29. Jahrgang

Hamburg/Greifswald
August 2013

Heft 3



Geschiebe

Tinguait

**Anstehendes
Graver (Oslo-Region)**



Auf der Suche nach dem Tinguait von Graver / Südnorwegen bei Valebø – Eine Exkursion auf den Spuren von W.C. Brögger

In Search of the Tinguait of Graver / South Norway near Valebø – A Field Trip Following in the Footsteps of W.C. Brögger

Jörg-Florian JENSCH*

Abstract. In BRÖGGER 1932, a Norwegian tinguait is described "decided ... colored green ...". Handpieces of this dike rock named by of BRÖGGER "Tinguait von Graver", could not be found archived in any scientific collection of evidence. This rock could be interesting for using the method of stone counting because of a tinguait erratic in northwestern Jutland, Denmark, which is in accordance with the description of BRÖGGER. The aim of a trip was the finding as well as the sampling of the tinguait dyke of Graver. The (re)discovered site agree petrographically with the description of BRÖGGER. Due to significant features this rock can be used as indicator erratic.

Key words: tinguait near Graver, Norway, Telemark province, municipality of Skien, Denmark, northwestern Jutland, Vigsø Bay.

Zusammenfassung. Bei BRÖGGER 1932, wird ein norwegischer Tinguait als „... entschieden grün gefärbt ...“ beschrieben. Handstücke zu diesem Ganggestein, von BRÖGGER als „Tinguait von Graver“ benannt, konnten in keiner wissenschaftlichen Belegsammlung vorgefunden werden. Das Gestein ist für die Geschiebekunde von Interesse, da ein in NW-Jütland, Dänemark, vorgefundenes Tinguait-Geschiebe mit der Beschreibung durch BRÖGGER übereinstimmt. Ziel einer Exkursion war das Auffinden und Beprobieren des Tinguait-Gangs von Graver. Das wiedergefundene Vorkommen stimmt petrographisch mit BRÖGGERs Beschreibungen überein. Dank prägnanter Merkmale eignet sich der Tinguait von Graver als Leitgeschiebe.

Schlüsselwörter: Tinguait von Graver, S-Norwegen, Provinz Telemark, Kommune Skien, Valebø (Valebö), Geschiebefund, Leitgeschiebe, Dänemark, NW-Jütland, Vigsø-Bucht.

1 Einleitung

Aufgrund mehrerer Tinguait-Funde, stellte sich die Frage nach deren möglicher Herkunft. So wurden in der Vigsø-Bucht, NW-Jütland, in den letzten Jahren diesbezügliche Geschiebe mehrfach geborgen. Obwohl die vorgefundenen Tinguait dem bekannten Särna-Tinguait aus Dalarna petrographisch nahe stehen, scheint auch eine Herkunft aus der Oslo-Region möglich, da die Leitgeschiebezusammensetzung am Fundort mit einem Anteil an Gesteinen des Oslo-Rift-Gebietes zu ca. 60% dominiert wird. Dieses schließt zwar eine Herkunft aus Dalarna nicht aus, macht jedoch das Grabengebiet von Oslo als Ursprung wahrscheinlich. Ein Vergleich mit Anstehendproben des Särna-Tinguait in der Sammlung der BGR Hannover brachte zwar bei einem Geschiebefund eine Übereinstimmung, bei allen anderen wichen die Geschie-

Titelbild (S. 69; **Abb. 6**). Tinguait von Graver. Links (**A**) Geschiebe mit alterierter Oberfläche, rechts (**B**) frisches Bruchstück aus dem Anstehenden.

* Kleekamp 10, D-31860 Emmerthal, Mail: praxisjensch@t-online.de

be bereits makroskopisch deutlich von den Proben aus Dalarna ab. Einem Hinweis von BRÖGGER 1932 folgend, wurden Anstehendproben der von ihm beschriebenen norwegischen Tinguaiten aus der geowissenschaftlichen Sammlung der BGR Berlin, zwecks Gesteinsvergleich angefordert und dem Geozentrum Hannover freundlicher Weise übersandt. Von den beiden bei BRÖGGER 1932 beschriebenen norwegischen Tinguaiten, 1. Der „Tinguait von Hedrum“, und 2. Der „Tinguait von Graver“, konnte nur eine Original-Belegprobe von BRÖGGER zum erstgenannten Gestein ausgeliehen werden, da vom Tinguait von Graver keine Anstehendprobe vorliegt. Der Tinguait von Hedrum wich deutlich von den dänischen Geschieben ab. Am meisten hatten wir uns von einem Handstück des Tinguait von Graver erhofft, da BRÖGGER 1932 das Gestein als „... entschieden grün gefärbt ...“ beschreibt, was für die in Dänemark geborgenen Geschiebe ebenfalls zutrifft. Auch Anfragen bei der Universität Oslo, sowie dem geologischen Museum dort, blieben fruchtlos. Anscheinend sind Belegstücke gerade dieses Gesteins in keiner wissenschaftlichen Sammlung archiviert.

2 Der Tinguait von Graver

Die Exkursion im Oktober 2012, zu welcher Verfasser nebst Ehefrau aufbrachen, hatte zum Ziel, das Anstehende des Tinguait von Graver aufzufinden und zu beproben. Als Hinweis zum Fundort stand lediglich BRÖGGER'S Beschreibung von 1932 zur Verfügung: „Etwa 4 km südlich von Valebø-Eisenbahnstation, ca. 1 km südöstlich von der Valebø-Kapelle, und ca. 100 m östlich von dem südlichsten der Höfe Graver ...“ sic. Als Kartenmaterial dienten Computerausdrucke des norwegischen online-Kartenwerks *Norgeskart*, sowie topographische Kartenausdrucke der *NGU* (Norges geologiske undersøkelse), in adaptivem Maßstab. Aufgrund von Neubebauung führte die Suche zuerst zu keinem Ergebnis. Die beiden eingezeichneten, von uns als die südlichsten Höfe angesehenen, befanden sich etwa auf gleichem südlichem Niveau. In der unmittelbaren Nähe des westlichen der südlichsten Höfe Graver, waren keine Aufschlüsse zu finden. Die Umgebung ist landwirtschaftlich weiträumig genutzt und relativ eben. Die Landschaft um den östlich gelegenen Hof zeigte sich gebirgiger. Bereits von unserem Parkplatz aus (ein Forstweg N abgehend von der Zufahrt des Hofes), konnte proterozoisches Grundgebirge (Orthogneis) erkannt werden, welche stufenförmig aufgeschlossen ist. Die Aufschlüsse enden allerdings mit der östlichen Begrenzung der Gebäude. Östlich des Hofes liegt unmittelbar ein See an, daran anschließend eine Wildwiese, welche in lichten Baumbestand übergeht. Wir suchten das Gelände weiträumig einen Tag lang ab. Lediglich ein ca. 40 cm breiter Pegmatitgang NE des Hofes, zeugte von einem Ganggeschehen; einen Tinguait-Gang entdeckten wir trotz intensiver Suche nicht. Im Nachhinein sei zu bemerken, dass wir nicht am südlichsten der Höfe Graver gesucht hatten, sondern am Hof Graverplassen (Abb. 2). Am 3. Exkursionstag fuhren wir östlich Valebø in Richtung Nordagutu durch das Grundgebirge, als ein breiter Tinguait-Gang im Anschnitt sichtbar wurde (Abb. 1). Es ist die Verlängerung des BRÖGGER'schen Ganges, der durch Straßenneubau heute an der E44 (Valebøvejen NE Valebø) aufgeschlossen ist. Die Lokalität liegt ca. 250 m weiter NNW als von BRÖGGER beobachtet, aber in Streichrichtung wie von BRÖGGER 1932 beschrieben: „... 100 m östlich des südlichsten der Höfe Graver.“



Abb. 1 Der Tinguait-Gang von Graver. Aufschluss an der E44 (N-Seite). Von Skien kommend rechte Straßenseite, ca. 1 km hinter dem Abzweig nach Valebø. Die gepunkteten Linien stellen die Ganggrenzen dar.

Der Aufschluss befindet sich, von Skien in Richtung Nordagutu auf der E44 fahrend, in einer Rechtskurve, beiderseits der Straße; ca. 1 km nordwestlich der Abzweigung nach Valebø (*E* in Abb. 2). Die Koordinaten: N 59° 18'55,8'', E 9° 20'19,2'' (in Dezimalminuten: N 59° 18.930, E 9° 20.320). Die Gangbreite beträgt an der südlichen Straßenseite ca. 4 m (Abb. 3), nördlich ca. 7 m. Höhe des Aufschlusses südlich ca. 8 m, nördlich ca. 12 m. Streichrichtung wie von BRÖGGER beschrieben NNW/SSE bei ca. 10° (Abb. 2).

Visuelle Betrachtung

Die Farbe des Tinguait-Gangs (wie das Gestein insgesamt) ist stark vom einfallenden Sonnenlicht abhängig. Bei direkter Sonnenbestrahlung erscheint das Gestein wie beschrieben: „... *entschieden* [im Originaltext kursiv gedruckt] grün gefärbt ...“. Im Schatten, bzw. bei Kunstlicht eher grüngrau, verwittert deutlich grüner als im frischen Bruch. Der Gang grenzt an den Rändern an einen Quarz-Feldspat haltigen, mafitarmen Gneis. In der nordwestlichen Begrenzung besteht der Übergang partiell aus einem ca. 50 cm breiten brekzierten Band. In der südöstlichen Begrenzung geht der Gneis nahe der Kontaktzone in ein granitisches Gefüge über.



Abb. 2 A = Aufschluss Graver (ca. 25 km NW Skien), BB = Streichrichtung, C = der südlichste der Höfe Graver, D = Valebø Kapelle, gepunktete Linie auf BB = von W. C. Brögger begangener Bereich, E = Abzweig Valebø.

Der Tinguait-Gang zeigt sich an den Rändern oft einsprenglingsreicher als in der Gangmitte. Das Gestein wird zu den Ganggrenzen hin dunkler. An der Ganggrenze erscheint dieses fast schwarz (Abb. 5), an der unmittelbaren Ganggrenze zusätzlich etwas violett. Dieses deutet auf eine Fenitisierung (metasomatische, bzw. pneumato-lytisch-hydrothermale Umwandlung der Kontaktzone bei Alkaligesteins- und Carbonatitkomplexen) hin. Insgesamt weist der Gang ein deutlich porphyrisches Gefüge auf. An mehreren Stellen im Aufschluss tritt eine plattig-bankige Absonderung (in Abb. 1) zu Tage, wie sie für tinguaitische Gesteine typisch ist.

Petrographie

In der feinkörnigen, für das Auge dichten Grundmasse, liegen Einsprenglinge aus farblos-transparentem, bis leicht gelblich-weißem Sanidin, in einigen Exemplaren mit deutlichem Schiller vorliegend. Das Vorhandensein von Sanidin, der monoklinen



Abb. 3 Aufschluss auf der südlichen Straßenseite an der E44 mit eingezeichneten Ganggrenzen (gepunktete Linien).

Hochtemperaturphase von Kalifeldspat, weist auf eine schnelle Abkühlung des Ganggesteins hin (VINX 2005). Bei einer langsamen Abkühlung der Schmelze hätte sich hingegen Mikroklin gebildet, ein wichtiger Unterschied in der Abgrenzung zum optisch ähnlichen Grorudit. Die Sanidin-Einsprenglinge weisen eine mittlere Größe von ca. 10 mm, maximal 30 mm (selten) auf, teilweise diskret eingeregelt. Aufgrund der relativ schnellen Abkühlung wurde die Ausbildung von idiomorphen Kristallen weitgehend verhindert. Soweit vorhanden, finden sie sich nur als größere Einsprenglinge (Abb. 4A). Partiiell sind die Sanidin-Einsprenglinge oval ausgebildet oder andersorts auch xenomorph. In diese sind winzige Nadeln aus Ägirin bis ca. 0,5 mm eingestreut, die wegen der Transparenz der Einsprenglinge mit bloßem Auge gut sichtbar sind. Mitunter finden sich größere Bruchstücke der den Gang umgebenden Minerale in der Grundmasse (Xenolith aus Alkalifeldspat in Abb. 4B), welche an den Rändern partiell aufgeschmolzen wurden, wie auch einige (ca. 1 Kristall/1-2 m²) Xenokristalle aus Mikroklin bzw. Perthit (Abb. 6). Weiterhin sind makroskopisch schwarze Einsprenglinge aus Pyroxen (Ägirin) sichtbar, mit Größen bis maximal ca. 5 mm.

Nach der von BRÖGGER 1932 erstellten Gesteinsanalyse besteht der Tinguait von Graver aus: Nephelin, Sodalith, Cancrinit, Orthoklas, Albit, Anorthit, Pyroxen (namentlich Ägirin), Apatit, Pyrit, und einem nicht näher beschriebenen Titan-Mineral (TiO₂). In einer Probe konnte jedoch Titanit sicher bestimmt werden. Dass Sanidin in dieser Analyse nicht ausdrücklich angeführt wird, liegt darin begründet, dass BRÖGGER nur die Feldspäte Orthoklas, Albit und Anorthit unterscheidet.



Abb. 4 **A** (ob. li.) Sanidin-Einsprengling, **B** (ob. re.) Ganggrenze mit Xenokristall, **C** (unt. li.) Sanidin und Mikroklin-Xenokristall, **D** (unt. re.) Cancrinit.

3 Ergebnisse

Der Tinguait-Gang von Graver wurde aufgefunden und konnte dem von BRÖGGER 1932 unter diesem Namen beschriebenen Gestein sicher zugeordnet werden. Die historische Lagebezeichnung ist aufgrund Neubebauung des Gebietes überholt. Dank Straßenneubau ist der oben beschriebene Straßeneinschnitt (Abb. 5) ebenfalls zugänglich. Der durch BRÖGGER 1932 begangene und beschriebene Abschnitt des Tinguait-Gangs verengt sich von 20 – 25 m Breite auf ca. 4 m, im südöstlichen Teil des Aufschlusses an der E44. Im nordwestlichen Bereich des Aufschlusses erweitert sich dieser innerhalb einer 10 Meter langen Strecke, wieder auf 7 m. Es kann davon ausgegangen werden, dass seine Breite nach NNW hin weiter zunimmt.

Gleichzeitig verjüngt sich der Gang im beobachtbaren Bereich aufwärts. Der vorgefundene neue Aufschluss befindet sich höher im Gelände gelegen, als der von BRÖGGER begangene Abschnitt. Könnten die seitlichen Übergangsbereiche nach unten ins Gestein verfolgt werden, träfen diese vermutlich auf die von BRÖGGER begangene, horizontale Gangbreite von 20 Meter. Insofern stellt sich der neu aufgeschlossene Abschnitt des Gangs durch höheres Geländeniveau schmaler da, als der von BRÖGGER seiner Zeit beobachtete, tiefer gelegene Abschnitt. Als relevantes Merkmal zur Bestimmung als Geschiebe (Abb. 4C) können die rundovalen Sanidin-Einsprenglinge des Gesteins heran gezogen werden, welche winzige Nadeln aus Ägirin beinhalten, was dieses Gestein von Tinguaiten aus Dalarna abgrenzt. Weiter-

hin findet sich ein hoher Anteil an makroskopisch sichtbaren Pyrit-Streukörnern im Gestein verteilt, oft in Gruppierungen von ca. 5 mm angeordnet. Ein in NW-Jütland vorgefundenes Geschiebe konnte dem Anstehenden des Tinguait-Gangs von Graver zugeordnet werden; die Herkunft von anderen, dort geborgenen Tinguaiten bleibt, bis auf eine Zuordnung nach Dalarna, unklar. Aufgrund der transparenten, ovalen Saniidin-Einsprenglinge, der grünen Matrix, sowie dem hohen Gehalt an sichtbarem Pyrit, eignet sich der Tinguait von Graver als Leitgeschiebe, da ein vergleichbares Gestein anderweitig nicht bekannt ist. Eine weitere Abgrenzung zu Goruditen kann über den bei diesen Gesteinen fehlenden Magnetismus abgesichert werden, welcher im gesamten beobachtbaren Bereich des Tinguait-Gangs deutlich vorhanden ist.

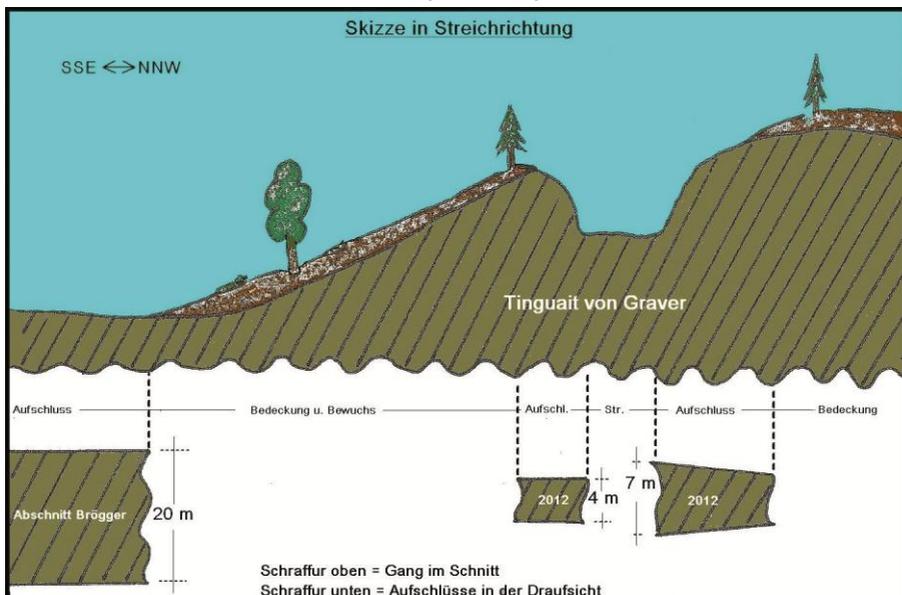


Abb. 5 Skizze in Streichrichtung. Vertikaler Schnitt durch den Gang. Schraffur oben = Gang im Schnitt, unten = aufgeschlossene Gangbereiche in der Draufsicht.

Nachwort zur Exkursion: Wir haben die Exkursion auch mit Hochachtung vor Waldemar C. Brögger und seiner Anstrengungen und seiner Zeitgenossen gesehen. Für die Strecke, welche wir innerhalb weniger Tage zurücklegen und in Augenschein nahmen, bedurfte es zu seiner Zeit vermutlich Wochen. Zum Einen waren die Straßenverhältnisse nicht den heutigen gleich zu setzen, und zum Anderen stand nur das Verkehrsmittel der Bahn, wie der weitere Transport mit Pferdekutschen zu Verfügung. Die Leistungen dieser frühen Pioniere schufen die Grundlage für diese Exkursion.

Literatur

- BRÖGGER WC 1932 [BRÖGGER WC 1932] Die Eruptivgesteine des Oslogebietes - VI. Über verschiedene Ganggesteine des Oslogebietes. – Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, (I) Matematisk-Naturvidenskaplig Klasse **1932** (7): 88 S., 30 Taf., 13 Abb., Oslo.
- JENSCH J-F 2012 Die Leitgeschiebezusammensetzung in der Vigsø-Bucht in Nord-Jütland [The Indicator Glacial Erratics Composition of the Vigsø Bay in Northern Jutland] – Geschiebekunde aktuell **28** (5): 138-145, 5 Abb., Hamburg/Greifswald.
- VINX R 2005 Gesteinsbestimmung im Gelände – X+439 S., 370 Farb-Abb., München (Elsevier /Spektrum).

Das mittelkambrische *Erratojincella*-Konglomerat als Geschiebe aus Vorpommern (Norddeutschland) – Lithologie und Fauna

The *Erratojincella* Conglomerate as Glacial Erratics (geschiebes) of Mid-Cambrian from Western Pomerania (Northern Germany) – Lithology and Fauna

Alfred BUCHHOLZ¹

Zusammenfassung. Seltene Konglomerat-Geschiebe des Mittelkambriums, die in Vorpommern gefunden wurden, werden als *Erratojincella*-Konglomerate vorgestellt und ihre Herkunft aus den mittelkambrischen Schichten Bornholms wird diskutiert. Sie weisen einerseits enge Beziehungen zu den Fragmentkalk-Vorkommen an den Bachläufen der Læså und Øleå auf und könnten andererseits zu den dort vorkommenden Phosphorit-Konglomeraten gestellt werden oder eine Variante dieser Konglomerate sein. Ihr wesentliches Charakteristikum ist die reichliche Matrix aus Fragmentkalk.

Summary. Rare conglomeratic glacial erratics found in western Pomerania are introduced as *Erratojincella* conglomerates. Their origin from the Middle Cambrian of Bornholm is discussed. On the one hand they show close relationships to the fragment limestone that occurs along both Læså and Øleå rivulets. On the other hand they may also be assigned to phosphorite conglomerates occurring at the same localities and may be regarded as a variety of the former. The conglomerates described herein are characterized by their matrix of fragment limestone.

Einleitung

Nach jahrelangen Aufsammlungen an den Geröllstränden der Ostküste der Insel Rügen (Vorpommern) und in Kiesgruben des vorpommerschen Festlandes wurden unter einer größeren Anzahl anderer mittelkambrischer Geschiebe (BUCHHOLZ 1989) nur wenige seltene Stücke eines besonderen mittelkambrischen und mit Fossilfragmenten angereicherten Kalkes gefunden. Diese Geschiebeart und ihre Zusammensetzung waren dem Verfasser bis dahin unbekannt und auch ihre Herkunft blieb zunächst ungeklärt. Es handelt sich um Geschiebe, die vollständig oder zu wesentlichen Teilen aus einem Fragmentkalk bestehen, der neben Fossilfragmenten auch determinierbare Fossilien enthält, die überwiegend aus der Andrarumkalk-Fazies der *Solenopleura brachymetopa*-Zone stammen. Diese Geschiebe können eine mehr oder weniger reichliche Beimischung von Phosphoriten aufweisen oder kommen sehr selten als Konglomerate mit einer Matrix aus Fragmentkalk vor. Erstere wurden vom Verfasser als „Fragmentkalk von Bornholm (Andrarumkalk-Brekzie)“ bezeichnet (BUCHHOLZ 2010), letztere als *Erratojincella*-Konglomerat (dieser Bericht). Die Namerhebung erfolgte unter Verwendung des Gattungsnamens *Erratojincella* RUDOLPH, 1994, der die Leitart *Solenopleura brachymetopa* in die neue Gattung *Erratojincella* stellte.

Nachdem Funde eines Fragmentkalkes aus dem Bachbett der Øleå der Insel Bornholm von den Herren WEIDNER (Juelsminde, Dänemark) und SCHALLREUTER (Greifswald, Deutschland) geborgen worden waren und der Verfasser diese zur Ansicht

¹ Alfred Buchholz, Billrothstraße. 27, D - 18435 Stralsund

erhielt, ergaben Vergleiche eine Übereinstimmung mit dem bis dahin vorliegenden Geschiebematerial, das in zwei Fällen auch das Vorkommen von Konglomeraten mit einer Fragmentkalk-Matrix belegte (BUCHHOLZ 1997: 202-203). In der Folgezeit bestätigten zwei weitere Funde das Vorkommen solcher Konglomerate.

Literaturrecherchen zur Bio- und Lithostratigraphie der mittelkambrischen Schichten Bornholms erbrachten Berichte bzw Erwähnungen von Fragmentkalk am Bachlauf der Læså (GRÖNWALL 1902; HADDING 1958; BERG-MADSEN 1985a, 1985b), deren Beschreibung (HADDING 1958) und Fossilliste (GRÖNWALL 1902) ebenfalls mit dem Geschiebematerial übereinstimmen. Konglomerate im Sinne der in diesem Bericht vorzustellenden Geschiebe des *Erratojincella*-Konglomerates waren aus der verfügbaren Literatur des Anstehenden nicht zu entnehmen. Es wurden zwar Konglomerate (z.B. Phosphorit-Konglomerate) aus den in Frage kommenden stratigraphischen Bereichen erwähnt oder kurz beschrieben (GRÖNWALL 1902; HANSEN 1945; HADDING 1958; BERG-MADSEN 1985a) jedoch keine mit einer Matrix aus Fragmentkalk.

Die aufgefundenen Fragmentkalk-Proben aus dem Bachbett und aus der Wand am Fuße des Bachbettes der Øleå deuten darauf hin, daß die Lagerungsverhältnisse der mittelkambrischen Schichten an der Øleå bisher noch nicht vollständig bekannt sind, denn von dort wurde kein Fragmentkalk als Schichtglied beschrieben, was wohl der lokalen Variation der horizontalen Ausbreitung der Vorkommen geschuldet ist.

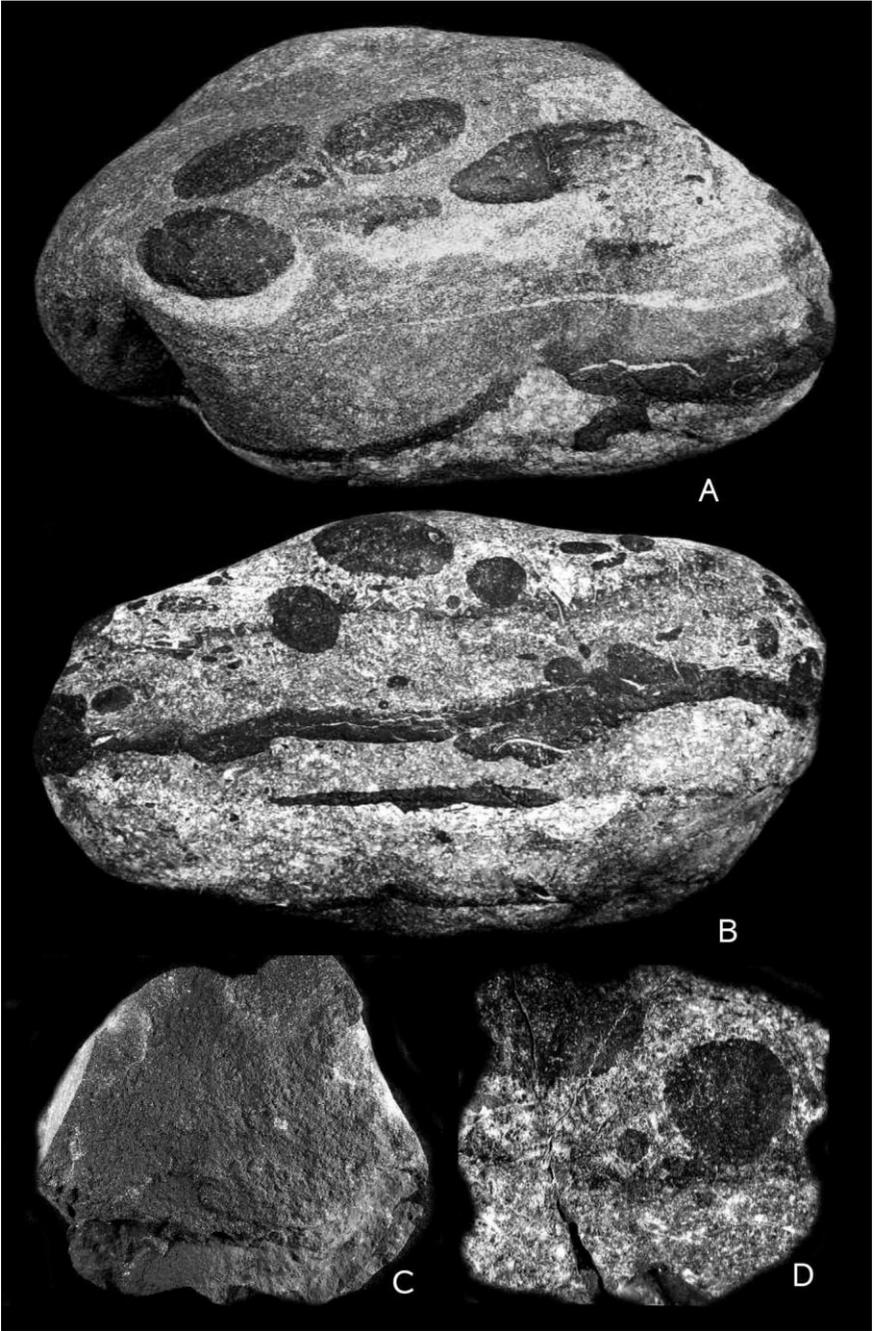
Die für diesen Bericht in Frage kommenden stratigraphischen Horizonte des Mittelkambriums von Bornholm sind die *Ptychagnostus punctuosus*-Zone als jüngstes Glied der *Paradoxides paradoxissimus*-Superzone und die *Solenopleura brachymetopa*- sowie die *Lejopyge laevigata*-Zone der *Paradoxides forchhammeri*-Superzone mit deren lithologischen Einheiten „Unterer Alaunschiefer und Anthrakonite“, „Hyolithenkalk“, „Andrarumkalk“ sowie „Oberer Alaunschiefer“ auf Bornholm (cf. POULSEN 1966; BERG-MADSEN 1985a; 1985b). Sie alle dokumentieren die im Vergleich mit süd-schwedischen Lagerstätten unvollständigere regionale Schichtenfolge des Mittelkambriums von Bornholm und sind Bestandteile der Alaunschiefer-Formation Süd-Skandiaviens (NIELSEN & SCHOVSBO 2007).

Material und Aufbereitung

Es liegen bisher vier Geschiebe des seltenen *Erratojincella*-Konglomerates vor. Dabei handelt es sich in allen vier Fällen um relativ kleine abgerollte und gerundete Geschiebe von etwa Mannsfaustgröße. Diese wurden weitgehend mechanisch zerkleinert mit Ausnahme einiger Proben, die zurückgehalten wurden, da sie auch als solche noch die Konglomeratnatur und das Geröllinventar dokumentieren. Das gesamte zerkleinerte Material wurde lupenmikroskopisch untersucht, um die kalkschaligen und die größeren phosphatschaligen Fossilien bzw. Fossilreste zu bergen. Die verbliebenen Abschläge von zwei Geschieben, insgesamt ca. 150 g, wurden separat in 15 %iger Essigsäure gelöst, in einem Sieb mit 0,2 mm Maschenweite geschlämmt und das getrocknete Material unter dem Binokular ausgelesen.

Die Fotoaufnahmen aller Fossilien erfolgten mit einer Digital-Kompaktkamera unter Verwendung des Super-Makromodus. Die Objekte wurden mit Ausnahme der Echinodermensklerite und spongiöser Reste mit Ammonichlorid geweißt.

Abb. 1 (S. 79) **A-C** SB-MK 495 von Müssentin bei Jarmen / Vorpommern (leg. Grimmberger). **A** Draufsicht **B** Seitenansicht mit gerundeten Geröllen und plattenförmigen Einschüben aus schwarzem Anthrakonit in grauer Matrix. **C** 6,5x6cm großer plattenförmiger Einschub unterschiedlich strukturierten schwarzen Kalkes. **D** Etwa 2,5x2,5 cm großer Ausschnitt aus der Bruchfläche der Matrix mit eingebetteten Kleingeröllen schwarzen Kalkes.



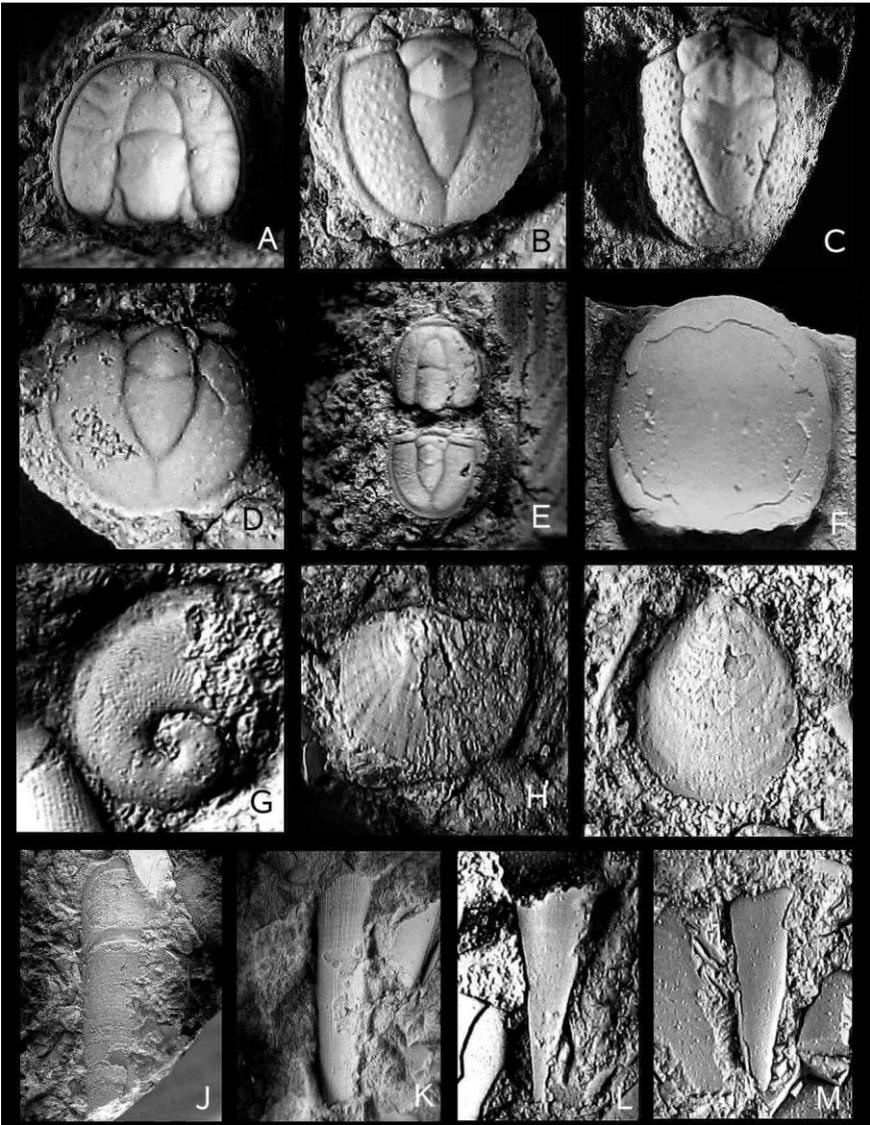


Abb. 2 Geschiebe SB-MK 495 von Müssentín. **A-E** *Ptychagnostus punctuosus* (ANGELIN, 1851) **A** Cephalon, SB-MK 495.2a, L/B=1,9/ 2,1 mm. **B** Pygidium, SB-MK 495.7, L/B=2,3/2,5 mm. **C** adultes Pygidium, SB-MK 495.6, L=5,5 mm. **D** juveniles Pygidium, SB-MK 495.5a, L/B=1,3/1,4 mm. **E** juveniles Cephalon und Pygidium, SB-MK 495. 9, L/B=1,4/1,5 und 1,5/1,6 mm. **F** *Ciceragnostus cicer* (TULLBERG, 1880), Cephalon, SB-MK 495.8, L/B= 3,1/2,8 mm. **G** *Costipelagiella* sp., SB-MK 495. 3d, L/B=1,1/0,8 mm. **H-I** Brachiopoda. **H** Orthider Brachiopd, *Orusia* ? sp., SB-MK 495.3c, L/B=1,3/2,0 mm. **I** *Lingulella* sp., SB-MK 495.3a, L/B= 1,5/ 1,1 mm.

Das Fossilmaterial ist oftmals nur bruchstückhaft erhalten. Um eine möglichst vollständige Dokumentation des Fossilinhaltes der Geschiebe zu erreichen, wurden auch Fossilfragmente abgebildet, soweit Art oder Gattung zu identifizieren waren.

Das Belegmaterial befindet sich in der Sammlung BUCHHOLZ, Stralsund und wird zu einem späteren Zeitpunkt in der RUDOLF KAUFMANN-Gedächtnissammlung des Deutschen Archives für Geschiebeforschung am Institut für Geographie und Geologie der Universität Greifswald hinterlegt.

Die Geschiebe

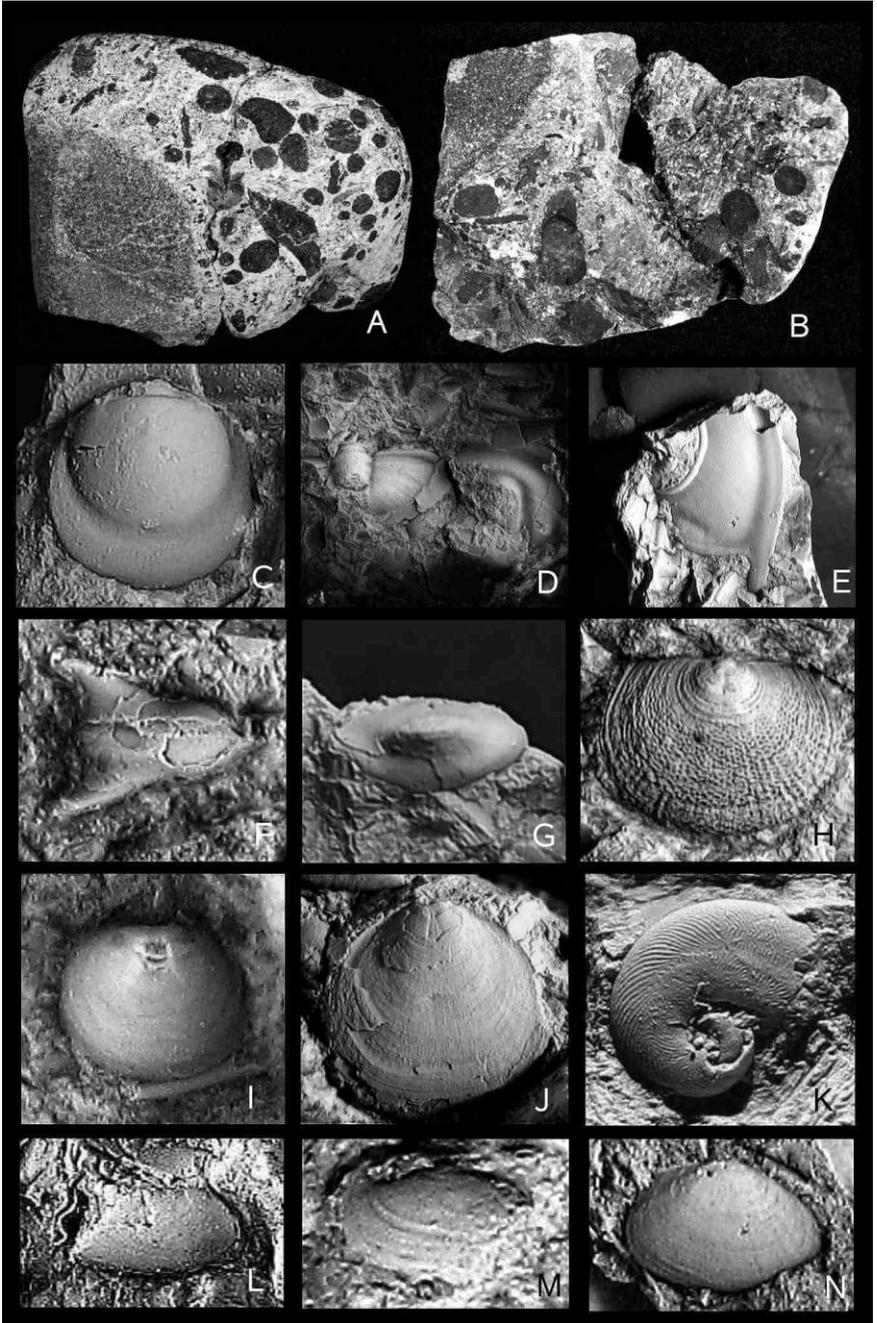
Die nachstehend aufgeführten vier Geschiebe des *Erratojincella*-Konglomerates enthalten eine Matrix, die aus einem Fragmentkalk besteht, wie er auch in Geschieben des Fragmentkalkes von Bornholm [=Andrarumkalk-Brekzie] (BUCHHOLZ 2010) gesteinsbildend in Erscheinung tritt, wobei Kalkanteil, Fragmentanteil und Färbung von Geschiebe zu Geschiebe gering variieren. Die Fossilien und Fossilfragmente in der Fragmentkalk-Matrix stammen ganz überwiegend aus der *Solenopleura brachymetopa*-Zone (der traditionellen Stratigraphie des skandinavischen Mittelkambriums), deren lithologische Äquivalente im wesentlichen der Andrarumkalk und z.T. auch das *Exporrecta*-Konglomerat sind. In der globalen Zonation ist die *Solenopleura brachymetopa*-Zone jedoch in die *Lejopyge laevigata*-Zone integriert (cf. AXHEIMER 2006: Synthesis 13; PENG & ROBISON 2000). Zwei der Geschiebe (SB-MK 65 und SB-MK 66) wurden bereits früher kurz vorgestellt und die aufgefundene Fauna aufgelistet (BUCHHOLZ 1997). Nachfolgend werden für die vier Geschiebe die Geröllinventare und der Fossilinhalt der jeweils vorkommenden unterschiedlichen Konglomeratbestandteile angegeben. Nicht alle als Gerölle eingebetteten schwarzen Kalke bzw. Anthrakonite lassen sich mangels Fossilien stratigraphisch sicher einordnen.

Geschiebe SB-MK 495 (Abb. 1-2) von Müssentin bei Jarmen / Vorpommern (leg. Grimberger): Die Matrix aus Fragmentkalk bildet den größten Anteil des Geschiebes und enthält reichlich kleine Fossilfragmente und in geringer Anzahl mehr oder weniger gut erhaltene Fossilien vorwiegend aus dem Mikrobereich. Darunter fanden sich Gastropoda, Hyolithida und Brachiopoda. Unter letzteren ein orthider Brachiopod, ähnlich *Orusia?* sp., der leider teilweise destruiert ist aber im gesamten untersuchten Geschiebematerial der *Erratojincella*-Konglomerate und der Andrarumkalk-Brekzie (= Fragmentkalk von Bornholm) erstmals beobachtet wurde.

Eingebettet fanden sich mehrere gerundete Gerölle und plattenförmige Einschlüsse aus schwarzem Kalk. Soweit Fossilien nachgewiesen werden konnten handelt es sich um *Ptychagnostus punctuosus*-Kalke der gleichnamigen Zone. Gefunden wurden darin *Ptychagnostus punctuosus* (ANGELIN, 1851) und *Ciceragnostus cicer* (TULLBERG, 1880).

Geschiebe SB-MK 397 (Abb. 3-4) von Dwasieden, Rügen / Vorpommern: Die teils hell- teils dunkelgrau erscheinende Matrix aus Fragmentkalk enthält sehr zahlreiche Fossiltrümmer und eine reiche Mikrofauna. Deren Herkunft aus dem Andrarumkalk der *Solenopleura brachymetopa*-Zone bezeugen, wenn auch in geringer Zahl, die Trilobiten bzw. Bruchstücke derselben wie *Groenwallia* sp. und *Valenagnostus marginatus* (BRØGGER, 1878). Die Mikrofauna enthält neben *Dictyonina* sp. *Lingulella* sp.,

Forts. V. S. 80: **J-M** Hyolithidae: **J** *Nevadotheka* ? sp., SB-MK 495.3b, L/B= 23,0/ 7,0 mm. **K** *Decoritheca* cf. *lineata* (HOLM, 1893), SB-MK 495.4b, L/B=6,0/1,3 mm. **L** *Contitheca* cf. *cor* (HOLM, 1893), SB-MK 495.4a, L/B=2,5/0,7 mm. **M** *Hyolithes* sp., SB-MK 495.4c, L/B=2,4/0,7 mm.



Linnarssonia? sp. und acrotretiden Brachiopoden auch *Costipelagiella* sp. (Gastropoda), *Pojetaia ostseensis* HINZ-SCHALLREUTER, 1995 und andere indet. Bivalvia, ferner Phosphatocopa der Gattungen *Bidimorpha* und *Vestrogothia*, Hyolithida und deren Operculi, indet. Tubuli sowie diverse Sklerite von Echinodermen.

Ein früher als Bivalvia indet. abgebildetes Fossil (BUCHHOLZ 2010: Taf. 5 Fig. 14-15) hat sich durch einen Neufund als eine Hälfte des Operculums eines Hyolithen herausgestellt, das mit Wahrscheinlichkeit zu *Nephrotheca ruderalis* MAREK, 1989? gehört (cf. MALINKY & al. 2009).

Bei den zahlreichen kleinen und gerundeten schwarzen Geröllen handelt es sich wohl überwiegend um Phosphorite und um abgerollte Schieferbrocken. Eine Reaktion mit Salzsäure bleibt aus. Das einzige vorhandene größere Geröll besteht aus grobkristallinem grauschwarzem Kalk, der vermutlich aus der *Ptychagnostus punctuosus*-Zone stammt. Fossilien sind nicht enthalten.

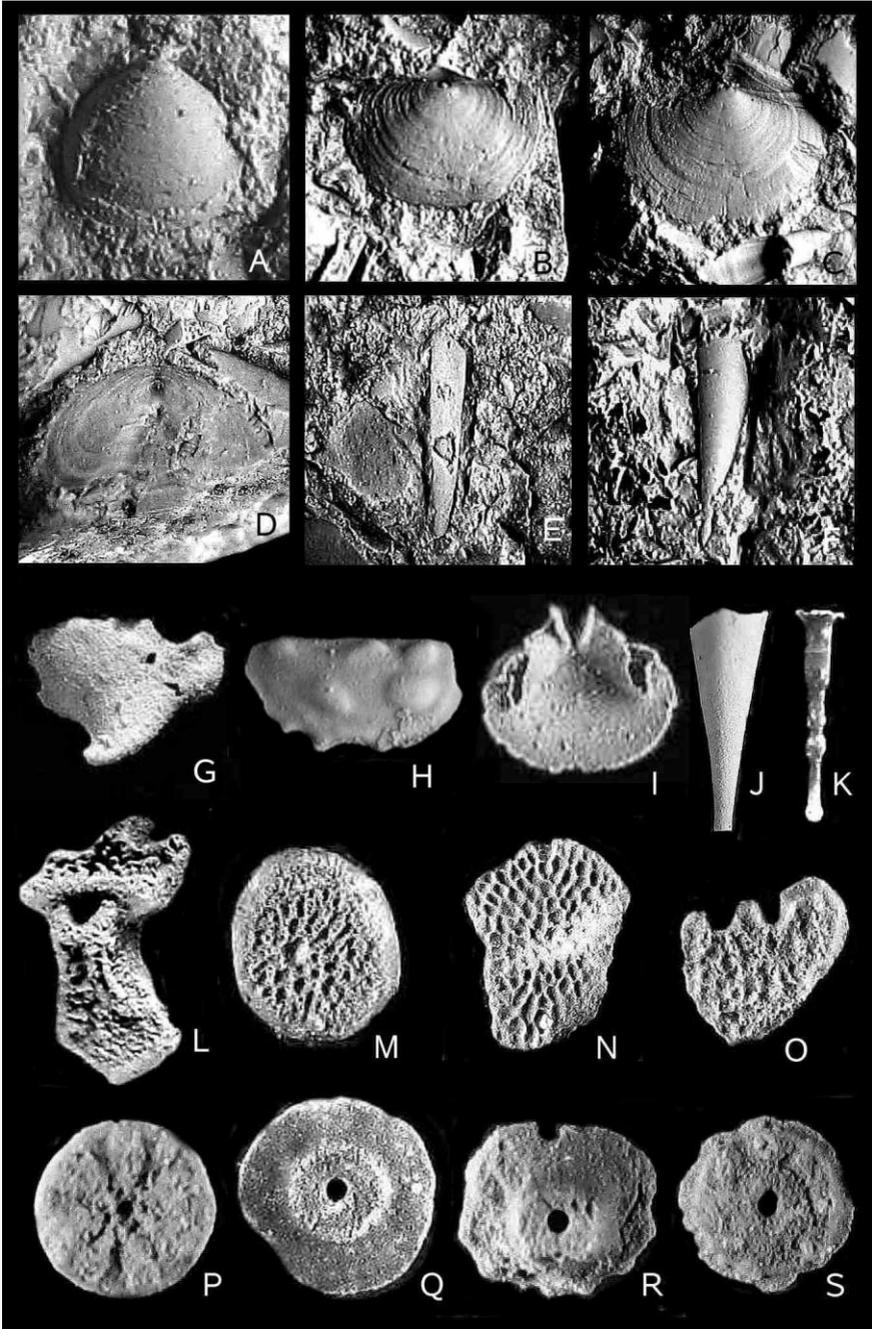
Geschiebe SB-MK 66 (Abb. 5) von Semper bei Lietzow am Großen Jasmunder Bodden, Rügen / Vorpommern: Die Matrix besteht aus Fragmentkalk, enthält vereinzelt Pyrit und Spuren von Glaukonit und bildet den Hauptanteil des Geschiebes. Bei den darin aufgefundenen Fossilien handelt es sich ganz überwiegend um Faunenelemente des Andrarumkalkes aus der *Solenopleura brachymetopa*-Zone. Faunenbestandteile: *Erratoincella* sp.; *Foveatella bucculenta* (GRÖNWALL, 1902), *Cotalagnostus lunatus* BUCHHOLZ, 1997, *Aagnostus pater* WESTERGÅRD, 1930, Brachiopoda, Gastropoda, spongiöse Fossilreste, indet. Sklerite.

Unter den schwarzen anthrakonitischen Geröllen fanden sich einzelne, die ausgewiesen durch ihren Fossilinhalt der *Ptychagnostus punctuosus*-Zone angehören. Gefunden wurden: *Lejopyge elegans* (TULLBERG, 1880) und *Ptychagnostus punctuosus* (ANGELIN, 1851), letzterer nur in Bruchstücken und als frühe holaspide Entwicklungsstadien.

Eine Bivalvia und zwei Hyolithida sowie ein Cephalon von *Diplagnostus* sp. lassen sich nicht sicher der einen oder anderen Zone zuordnen; sie fanden sich im schwarzen Kalk, einer Kalkqualität, die für die *Ptychagnostus punctuosus*-Zone spricht aber auch in den Ablagerungen der Andrarumkalk-Fazies vorkommen kann.

Geschiebe SB-MK 65 (Abb. 6) von Dwasieden, Rügen / Vorpommern: Die Matrix,

Abb. 3 (S. 82) Geschiebe SB-MK 397 von Dwasieden / Rügen. **A-B** Teilstück aus dem Geschiebe. **A** Oberfläche mit gerundeten Kleingeröllen schwarzen Kalkes in hellgrauer Matrix, li. unten Teil eines größeren Gerölls aus dunkelgrauem Kalk, Größe = 6x5,5 cm. **B** Bruchfläche der selben Probe. **C** *Valenagnostus marginatus* (BRØGGER, 1878), Pygidium, SB-MK 397.3, L/B=2,5/2,4 mm. **D-E** *Groenwallia* sp.. **D** Fragmente eines Pygidiums, SB-MK 397.4a, L/B=2,7/6,8 mm und Craniumid, nicht vermessen. **E** Freiwange von *Groenwallia* sp., SB-MK 397.4b, L=8,8 mm. **F-G** Phosphatocopa. **F** *Vestrogothia* sp., SB-MK 397.5, L/B=1,5/1,2 mm. **G** indet. Phosphatocopa, SB-MK 397.6, L/B=1,3/0,7 mm. **H-J** Brachiopoda. **H** *Dictyonina* sp., Armklappe, SB-MK 397.8, L/B=1,9/2,3 mm. **I** Acrotretider Brachiopod., Sielklappe, SB-MK 397.9, L/B = 1,0/1,4 mm. **J** *Broeggeria?* sp., SB-MK 397.10, L/B=3,5/31 mm. **K** *Costipelagiella* sp., SB-MK 397.2, L/B=1,6/1,2 mm. **L-M** Bivalvia. **L** indet Bivalvia, SB-MK 397.18, L/B=0,5/1,3 mm. **M** indet. Bivalvia (*Pojetaia* ? sp.), SB-MK 397.17, L/B=0,6/0,9 mm. **N** *Pojetaia ostseensis* HINZ-SCHALLREUTER, 1995, SB-MK 397.19, L/B=1,1/1,7 mm.



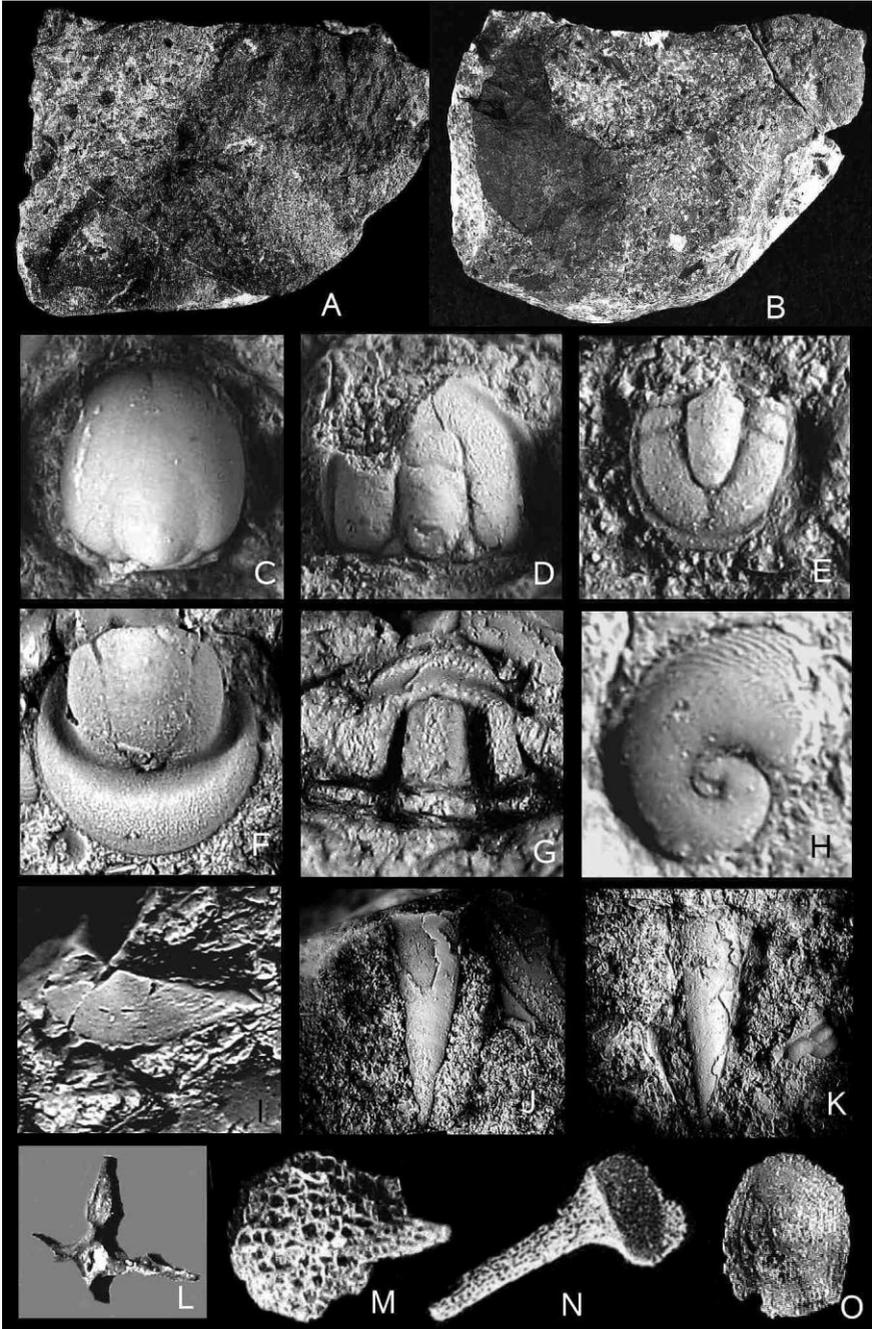
bestehend aus Fragmentkalk, bildet die Hauptmasse des Geschiebes und enthält außer zahlreichen Fossilfragmenten und kleinen Brachiopoden auch geringe Mengen von Pyrit sowie Glaukonit- und Phosphoritgranula. Die Fossilrümpfer stammen überwiegend von Trilobiten und sind zum großen Teil phosphoritisiert. Daneben finden sich aber auch noch determinierbare Teile von Trilobiten in nicht veränderter Erhaltung, die alle, wie auch die phosphoritisierten Fossilfragmente, der Fauna des Andrarumkalkes aus der *Solenopleura brachymetopa*-Zone angehören. Kleine kompakte, unregelmäßig und unscharf begrenzte Anhäufungen grauen Kalkes, der auch das Bindemittel der Fragmentmassen der Matrix ist, kommen vor und dürften aus noch unverfestigten Anteilen der Andrarumkalk-Fazies stammen. Als Faunenbestandteile wurden aus der Matrix geborgen: *Erratojincella brachymetopa* (ANGELIN, 1851), *Foveatella bucculenta* (GRÖNWALL, 1902), *Anomocare laeve* (ANGELIN, 1854), *Diplagnostus planicauda bilobatus* KOBAYASHI, 1939 (kommt auch in der *Ptychagnostus lundgreni-Goniagnostus nathorsti*-Zone und in der *Ptychagnostus punctuosus*-Zone vor), acrotretide Brachiopoden, *Scenella* sp. und eine sehr dünne indet. Röhre. Unter den Geröllen fanden sich schwarze Kalke der älteren *Ptychagnostus punctuosus*-Zone und der jüngeren *Lejopyge laevigata*-Zone. Erstere Zone ist durch *P. punctuosus* (ANGELIN, 1851), letztere durch *L. armata* (LINNARSSON, 1869) ausgewiesen.

Diskussion

Da die Matrix der hier beschriebenen Konglomerate aus einem Fragmentkalk besteht, wie dieser an der Læså auf der Insel Bornholm/Dänemark (GRÖNWALL 1902; HADDING 1958) und auch als Geschiebe in Vorpommern als Andrarumkalk-Brekzie (=Fragmentkalk von Bornholm) vorkommt (BUCHHOLZ 2010), ist anzunehmen, daß diese Konglomerate mit den mittelkambrischen Fragmentkalk-Lagern in unmittelbarem Kontakt stehen. Die auf Bornholm anstehenden, gering mächtigen Lager des Fragment-Kalkes sind bisher nur punktuell an der Læså untersucht, finden sich aber auch an der Øleå (siehe oben). Ihre horizontale Erstreckung ist unbekannt. Ebenso wie beim *Hypagnostus parvifrons*-Konglomerat (BUCHHOLZ im Druck), das auf Öland vorkommt und als Mörbylilla-Konglomerat erst kürzlich neu bearbeitet worden ist (WEIDNER & NIELSEN 2009) könnte die horizontale Ausbreitung und die Mächtigkeit variieren oder gar Lücken aufweisen.

Der Fragmentkalk von Bornholm lagert unter dem Andrarumkalk, aus dem auch der ganz überwiegende Teil seines Fauneninhaltes stammt. Seine Ablagerung er-

Abb. 4 (S. 84) Geschiebe SB-MK 397 von Dwasieden / Rügen. **A** *Linnarssonia*? sp., Stielklappe SB-MK 397.11, L/B=0,8/0,7 mm. **B-D** Operculi von Hyolithida. **B** SB-MK 397.13, L/B=1,1/1,7 mm. **C** SB-MK 397.12, L/B=2,0/2,2 mm. **D** *Nephrotheca* cf. *ruderalis* MAREK, 1989?, SB-MK 397.21, L/B=1,8/3,0 mm. **E-F** Hyolithida. **E** *Hyolithes* sp., SB-MK 397.15, L/B=2,2/0,35 mm. **F** *Hyolithes* sp., mit Embryonalspitze, SB-MK 397.16, L/B=1,6/0,45 mm. **G-H** Posphatocopa. **G** *Vestrogothia* sp., SB-MK 397 M 1, L/B=1,3/1,1 mm. **H** *Bidimorpha* sp., SB-MK 397 M 3, L/B=1,6/0,9 mm. **I** Operculum von *Hyolithes* sp., SB-MK 397 M 6, L/B=0,7/0,9 mm. **J** *Hyolithes* sp., SB-MK 397 M 5, L/B=2,8/0,8 mm. **K** Trompetenförmiger Tubus, SB-MK 397 M 4, L/B=1,1/0,3 mm. **L-S** Echinodermensklerite. **L** Kieferelement?, SB-MK 397 M 2, L= 2 mm. **M** Genitalplatte?, SB-MK 397 M 11, L/B=1,2/1,0 mm. **N** Marginalplatte?, SB-MK 397 M 16, L/B=1,9/1,5 mm. **O** Ocellarplatte?, SB-MK 397 M13, L/B=1,3/1,0 mm. **P-S** Columnalia von Pelmatozoen. **P** SB-MK 397 M 8, Ø=1,1 mm. **Q** SB-MK 397 M 7, Ø=1,5 mm. **R** SB-MK 397 M 10, Ø=1,0 mm. **S** SB-MK 397 M 9, Ø= 1,2 mm.

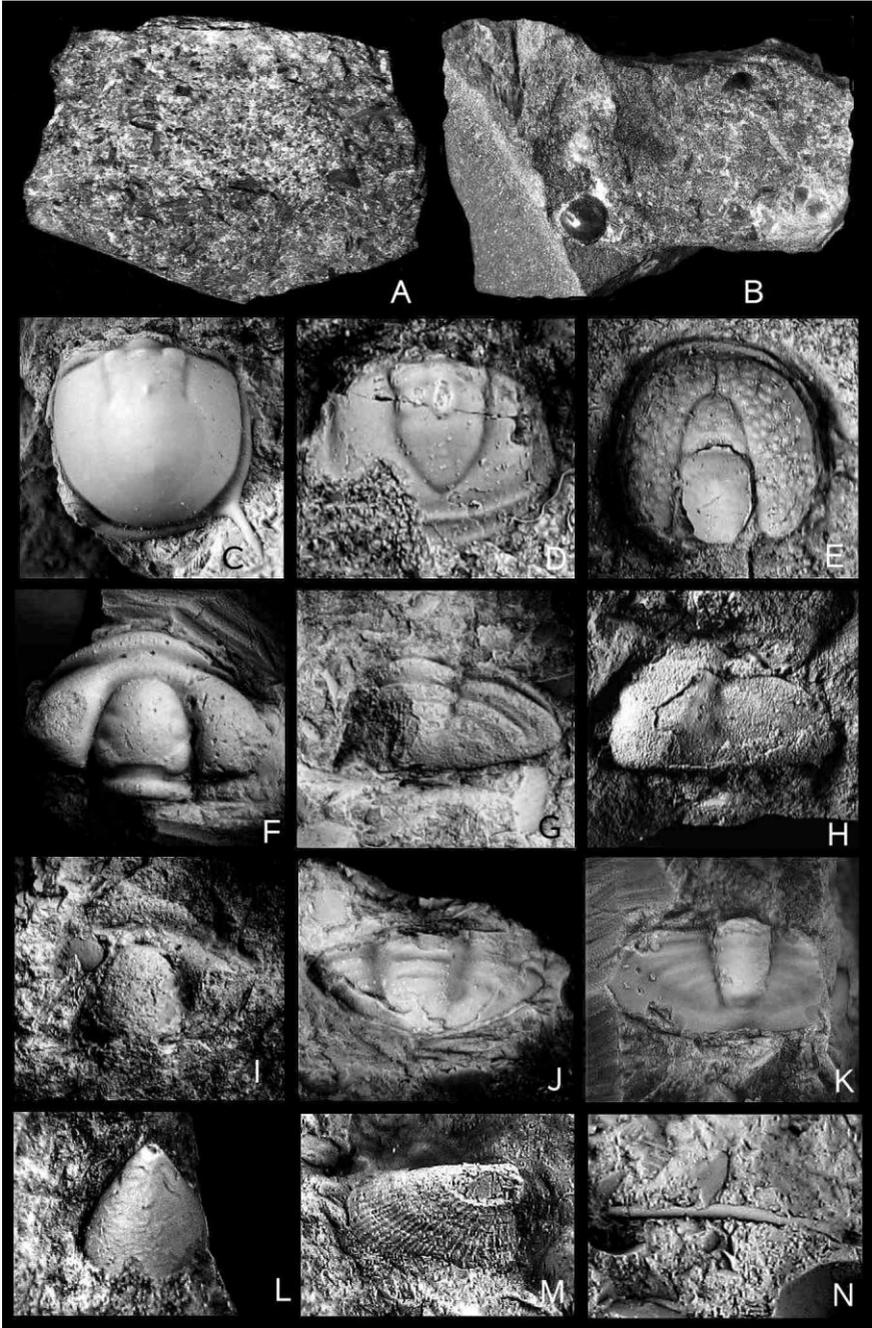


folgte während der Zeit des mittelmkambrischen Transgressionsmeeres, einem Flachmeer, dessen Ausdehnung durch Oszillationen häufige Veränderungen erfuhr. Im Ergebnis dieses Wechselspiels und im Zusammenhang mit tektonischen Ereignissen entstanden mehrfach konglomeratische Aufarbeitungshorizonte im oberen Mittel- und im Oberkambrium Süd-Skandiaviens (cf. JAEGER 1984), die auch die Schichten des Andrarumkalkes und seiner benachbarten liegenden und hangenden Horizonte betroffen haben.

Der Andrarumkalk nimmt in der Alaunschiefer-Fazies eine gewisse Sonderstellung ein. Die Diversität seiner Fauna zeigt an, daß günstigere Milieubedingungen mit höherem Sauerstoffgehalt geherrscht haben als in allen anderen stratigraphischen Bereichen der Alaunschiefer-Fazies, in denen vorwiegend dysoxische Verhältnisse betanden haben (ANDERSSON & al. 1985; BUCHARDT & al. 1997). Dadurch wurde eine breitere Entfaltung der Lebewelt begünstigt. Die Trilobitenfunde aus dem Fragmentkalk der Geschiebe stammen ganz überwiegend aus der *Solenopleura brachymetopa*-Zone und belegen damit im wesentlichen deren Herkunft aus dem Andrarumkalk. Die im Andrarumkalk auftretende Mikrofauna findet sich im Fragmentkalk in deutlich angereicherter Menge.

Der Fragmentkalk dürfte im Zuge von Auswaschung noch plastischen Andrarumkalk-Sedimentes und anschließender Akkumulation der Fragmente entstanden und abgelagert worden sein und ist später wieder von weiterem Andrarumkalk-Sediment überlagert worden. Bei dem Fragmentkalk von Bornholm könnte es sich also um das Aufarbeitungsmaterial aus der ersten Sedimentationsphase von Andrarumkalk zwischen zwei abgelaufenen Oszillationenzyklen des mittelmkambrischen Transgressions-Meeres handeln. Zeitgleich oder danach wird infolge Küstenerosion oder tektonischer Ereignisse oder durch beide Vorgänge zugleich die Konglomeratbildung erfolgt sein, möglicherweise im obersten Mittelkambrium oder erst im Oberkambrium. Das bisher in den Geschieben aufgefundene Geröllinventar stammt aus der älteren, den Fragmentkalk unterlagernden *Ptychagnostus punctuosus*-Zone mit ihren Anteilen von Hyolithen-Kalk und unteren Alaunschiefern mit Anthrakoniten sowie aus der jüngeren, den Andrarumkalk überlagernden *Lejopyge laevigata*-Zone. Bei allen Geröllen beider Zonen handelt es sich um schwarze anthrakonitische Kalke.

Abb. 5 (S. 86) Geschiebe SB-MK 66 von Semper am Großen Jasmunder Bodden / Rügen. **A-B** Proben aus dem Geschiebe **A** 5,5 x 4,0 cm großes Teilstück aus grauer Matrix (li. oben) und schwarzem Kalk. **B** 5,5 x 4,5 cm großes Teilstück mit einem kantengerundeten Geröll aus schwarzem Kalk in grauer Matrix. **C-G** Trilobita. **C** *Lejopyge elegans* (TULLBERG, 1880), Cephalon, SB-MK 66.3a, L/B=1,7/1,7 mm. **D** *Diplagnostus* sp., Cephalon, SB-MK 66.8a, L/N=2,2/2,1 mm. **E** *Ptychagnostus punctuosus* (ANGELIN, 1851), meraspides Pygidium, SB-MK 66. 8b, L/B=1,0/1,9 mm. **F** *Cotalagnostus lunatus* BUCHHOLZ, 1997, Pygidium, SB-MK 66.4, L/B=2,1/2,0 mm. **G** *Foveatella bucculenta* (GRÖNWALL, 1902), Cranium, SB-MK 66.6, L/B=1,8/2,4 mm. **H** *Costipelagiella* sp., SB-MK 66.7, L/B=1,2/0,7 mm. **I** Indet. Bivalvia, SB-MK 66, L/B = 0,4/1,5 mm. **J-K** Hyolithida: **J** *Hyolithes* sp., SB-MK 66.3b, L/B=7,0/2,0 mm. **K** *Hyolithes* sp., SB-MK 66.3c, L/B=4,0/1,2 mm. **L** Teilweise zerbrochene tetraxone Schwammnadel, SB-MK 66.9a, größte Länge von der Mitte = 1,8 mm. **M-N** Spongiöse Reste: **M** Grobmaschiger spongiöser Fossilrest, SB-MK 66.9b, L/B=0,9/0,7 mm. **N** Feinmaschiger spongiöser Fossilrest, SB-MK 66.9c, L/B=1,5/0,7 mm. **O** Flachovaler, leicht gewölbter Fossilrest fraglicher Zugehörigkeit SB-MK 66.9d mit undeutlicher Ringstruktur im Randbereich, L/B=1,2/1,0 mm.



Die Zwischenlage zwischen Andrarumkalk und den unterlagernden Anthrakoniten ist auf Bornholm nicht einheitlich entwickelt. Hier kommen im untersten und mittleren Teil dieser Zwischenlage zahlreiche Phosphorite unterschiedlicher Größe als Phosphorit-Konglomerat (GRÖNWALL 1902) vor. Der obere Teil besteht aus Anthrakonit ohne Phosphorite (HADDING 1958). Diese Zwischenlagen sind insgesamt nur 20-25 cm mächtig. Darüber folgt an der Grenze zum überlagernden Andrarumkalk die Fragmentkalkschicht, nach (GRÖNWALL 1902) eine Übergangszone mit Faunenelementen des Andrarumkalkes und des Hyolithenkalkes (GRÖNWALL 1902; BERG-MADSEN 1985a, 1985b).

Die bisher gefundenen vier Geschiebe weisen eine eindeutige Konglomeratstruktur auf, auch wenn in deren Fragmentkalk-Matrix gerundete Phosphorit-Gerölle vorkommen, die diese Geschiebe in die Nähe der Phosphorit-Konglomerate Bornholms rücken. Möglicherweise sind diese Geschiebe eng mit den Phosphorit-Konglomeraten von Bornholm verwandt, denn die in Frage kommenden, gering mächtigen Schichten auf Bornholm sind sehr variabel ausgebildet. In den Beschreibungen und Erwähnungen der Phosphorit-Konglomerate (GRÖNWALL 1902, HANSEN 1945, HADDING 1958, POULSEN 1966) finden sich jedoch keine Hinweise auf eine Matrix aus Fragmentkalk in Phosphorit-Konglomeraten. Die reichliche Matrix aus Fragmentkalk in den Geschieben spricht aber für eine neue Entität, für die des *Erratojincella*-Konglomerates. Ob diese Annahme zutrifft, können nur zukünftige Untersuchungen der Lagerstätten auf der Insel Bornholm klären.

Danksagung. Der Verfasser dankt Frau Prof. Dr. I. Hinz-Schallreuter und Herrn PD Dr. R. Schallreuter, beide Greifswald, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie Herrn G. Grimmberger, Wackerow bei Greifswald, für die wiederholte Überlassung kambrischer Geschiebe, unter denen sich auch ein Geschiebe des seltenen *Erratojincella*-Konglomerates befand.

Literatur

- ANDERSSON A DAHLMAN B GEE DG & SNÄLL S 1985 The Scandinavian Alum Shales – Sveriges Geologiska Undersökning (Ser. C) **56** [Avhandlingar och Uppsatser I A4]: 1- 50, 24 Abb., Appendix 7 Abb., 6 Tab, Uppsala.
- ANGELIN NP 1851 Palaeontologia suecia I Ikonographia crustaceorum formationis transitionis I: 1-24, 19 Taf., Lund.
- AXHEIMER N 2006 The lower and middle Cambrian of Sweden: trilobites, biostratigraphy and intercontinental correlation – LITHOLUND thesis No 10 (Doctoral Thesis) – Synthesis: 5-21, 7 Abb., Lund University, Department of Geology.
- BERG-MADSEN V 1985a The Middle Cambrian of Bornholm, Denmark: A stratigraphical revision of the lower alum shale and associated anthraconites – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar **106** [1984] (4): 357-376, 10 Abb., Stockholm.
- BERG-MADSEN V 1985b A review of the Andrarum Limestone and the upper alum shale (Middle Cambrian) of Bornholm, Denmark – Bulletin of the Geological Society of Denmark **34**: 133-143, 5 Abb., 2 Tab., Copenhagen.
- BERG-MADSEN V 1985c Middle Cambrian Biostratigraphy, Fauna and Facies in Southern Baltoscandia – Acta Universitatis Upsaliensis. Abstracts of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science **781**: 1-37, 5 Abb., Uppsala

Abb. 6 (S. 88) Geschiebe SB-MK 65 von Dwasieden / Rügen. **A-B** Gesteinsproben: **A** Teilstück des Matrix-Anteils, SB-MK 65.1, L/B=5x7 cm; **B** aus dem Geröll SB-MK 65.2a eines schwarzen Kalkes der *Lejopyge laevigata*-Zone, L/B=4x3 cm. **C-E** Agnostida: **C** *Lejopyge armata* (LINNARSSON, 1869), Pygidium, SB-MK 65.2b, L/B = 3,8/4,0 mm. **D** *Diplagnostus planicauda bilobatus* KOBAYASHI, 1939, Pygidium, SB-MK 65.10, L/B = 2,0/2,2 mm. **E** *Ptychagnostus punctuosus* (ANGELIN, 1851), Cephalon, SB-MK 65.11, L/B=3,1/3,0 mm. **F-H** *Erratojincella brachymetopa* (ANGELIN, 1851). **F** Cranium, SB-MK 65.5, L= 6 mm. **G** Pygidium, SB-MK 65.4, L/B=1,9/5,2 mm. **H** Pygidium SB-MK 65.13, L/B=4,1/9,2 mm. **I-J** *Foveatella bucculenta* (GRÖNWALL, 1902). **I** Unvollständiges Cranium, SB-MK 65.6, L= 4,4 mm. **J** Pygidium, SB-MK 65.14, L/B=2,9/6,5 mm. **K** *Anomocare laeve* (ANGELIN, 1854), Pygidium, SB-MK 65.3, L/B = 2,7/5,8 mm. **L** acrotretider Brachiopod, SB-MK 65.8, L/B=1,6/1,6 mm. **M** *Scenella* sp., SB-MK 65.12, L/B=1,7/1,0 mm. **N** indet. Tubus, SB-MK 65. 7, L/B=2,8/ 0,1 mm.

- BERG-MADSEN V 1986 Middle Cambrian cystoid (sensu lato) stem columnals from Bornholm, Denmark – *Lethaia* **19**: 67-80, 8 Abb., Oslo.
- BERG-MADSEN V 1987 *Tuarangia* from Bornholm (Denmark) and similarities in Baltoscandian and Australian late Middle Cambrian faunas – *Alcheringa* **11**: 245-259, 7 Abb., Sydney.
- BERG-MADSEN V & PEEL J 1986 *Scenella barranderi* (Mollusca) from the Middle Cambrian of Baltoscandia – *Norsk Geologisk Tidsskrift* **66**: 81-86, 3 Abb., Oslo.
- BERG-MADSEN V & MALINKY M 1999 A Revision of HOLM's Late Mid and Late Cambrian Hyoliths of Sweden – *Palaeontology* **42** (5): 841-885, 2 Taf., 9 Abb., London.
- BROGGER WC 1882 Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiegebiet und auf Eker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Contactmetamorphosen – 376 S., 12 Taf., 47 Abb., Kristiania (Oslo).
- BUCHARDT B NIELSEN AT & SCHOVSOBO NH 1997 Alun Skiferen i Skandinavien – *Dansk Geologisk Forenings Nyheds- og Informationsskrift* **3**: 1-32, 22 Abb., København.
- BUCHHOLZ A 1989 Mittelkambrische Geschiebe an der südlichen Ostseeküste – *Geschiebekunde aktuell* **5** (2): 43-50, Hamburg.
- BUCHHOLZ A 1997 Trilobiten mittelkambrischer Geschiebe aus Mecklenburg und Vorpommern (Norddeutschland) – *Archiv für Geschiebekunde* **2** (4): 185-260, 20 Taf., 30 Abb., 2 Tab., Hamburg.
- BUCHHOLZ A 2010 Geschiebe des mittelkambrischen Fragmentalkes von Bornholm (Andrarumkalk-Brekzie) aus Vorpommern (Nordostdeutschland): Lithologie und Fauna – *Geschiebekunde aktuell* **26** (3): 75-100, 10 Taf., 7 Tab., Hamburg/Greifswald.
- BUCHHOLZ A Das mittelkambrische *Hypagnostus parvifrons*-Konglomerat (Mörbyllilla-Konglomerat) als Geschiebe aus Vorpommern, Nordostdeutschland – *Der Geschiebesammler*: im Druck.
- GRÖNWALL KA 1902 Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna – *Danmarks geologiske Undersøgelse* (II) **13**: XI+230 S., 5 Taf., 7 Abb., København.
- HADDING A 1927 The Pre-Quaternary Sedimentary Rocks of Sweden. I. A Survey of the Pre-Quaternary Sedimentary Rocks of Sweden. II. The Paleozoic and Mesozoic Conglomerates of Sweden – *Lunds Universitets Arsskrift NF* (2) **23** (5): 171 S., 45 Abb., Lund.
- HADDING A 1958 Cambrian and Ordovician Limestones. The pre-quaternary sedimentary rocks of Sweden, VII – *Lunds Universitets Arsskrift NF* (2) **54** (5): 262 S., 193 Abb., Lund.
- HANSEN K 1945 The Middle and Upper Cambrian Sedimentary Rocks of Bornholm – *Danmarks Geologiske Undersøgelse* (II) **72**: 81 S., 4 Taf., 16 Abb., København.
- HINZ-SCHALLREUTER I 1995 Muscheln (Pelecypoda) aus dem Mittelkambrium von Bornholm – *Geschiebekunde aktuell* **11** (3): 71-84, 7 Abb., 1 Tab., Hamburg.
- HINZ-SCHALLREUTER I 1997 Leben im Kambrium – die Welt der Mikrofosilien – *Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung*: 5-23, 3 Taf., 6 Abb., 1 Tab., Dresden (Cpress).
- HINZ-SCHALLREUTER I 1998 Population Structure, Life Strategies and Systematics of Phosphatocopae Ostracods from the Middle Cambrian of Bornholm – *Mitteilungen des Museums für Naturkunde zu Berlin (Geowissenschaftliche Reihe)* **1**: 103-134, 10 Taf., 8 Figs., 9 Tab., Berlin.
- HINZ-SCHALLREUTER I 2000 Middle Cambrian bivalvia from Bornholm and review of Cambrian bivalved mollusca – *Revista Española de Micropaleontología* **32** (2): 225-242, 9 Figs., 1 Tab., Madrid.
- HINZ-SCHALLREUTER I 2001 *Crucicystis cruciformis* gen. et sp. nov., ein neuer Eocrinide aus dem Mittelkambrium von Bornholm – *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge* **9**: 55-61; 4 Abb., Greifswald.
- HOLM G 1893 Sveriges Kambrisk-Siluriska Hyolithidae och Conulariidae – *Sveriges Geologiska Undersökning*, (Series C, Afhandlingar och Uppsatser) **112**, 1-172, & Taf., 3 Tab., Stockholm.
- JAEGER H 1984 Einige Aspekte der geologischen Entwicklung Südkanindiens im Altpaläozoikum – *Zeitschrift für angewandte Geologie* **30** (1): 17-33, 6 Abb., 1 Tab., Berlin.
- LINNARSSON G 1876 Die Brachiopoda of the *Paradoxides* Beds of Sweden – *Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* **3** (17): 1-34, Taf. 1-4, Stockholm.
- MALINKY JM ERIKSSON ME & AHLBERG P 2009 'Mediterranean Province' hyoliths from the middle Cambrian and Upper Ordovician of Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar (GFF)* **131**: 281-291, 5 Abb., Stockholm.
- MARTINSSON A 1974 The Cambrian of Norden - HOLLAND CH (Ed.) *Lower Paleozoic Rocks of the world 2* (Cambrian of the British Isles, Norden and Spitsbergen): 185-283, 5 Abb., London.
- NIELSEN AT 1988 Paläozoikum – Bornholms Geologi I – *Varv* **2**: 44-63, Abb. 4-17, 1 Tab., 1 Kt., København (Geologisk Centralinstitut)
- NIELSEN AT & SCHOVSOBO NH 2007 Cambrian to basal Ordovician lithostratigraphy in southern Scandinavia. – *Bulletin of the Geological Society of Denmark* **53**: 47-92, 12 Abb., København.
- PENG SHANCHI & ROBISON RA 2000 Agnostid Biostratigraphy across the Middle-Upper Cambrian Boundary in Hunan, China – *Journal of Paleontology* **74** [Supplement to No 4]: II+104 S., 81 Abb., 1 Tab., Lawrence, Kansas.
- POPOV L & HOLMER LE 1994 Cambrian-Ordovician lingulate brachiopods from Scandinavia, Kazakhstan, and South Ural Mountains – *Fossils and Strata* **35**: 1-156, 115 fig., 53 Tab., Oslo-Copenhagen-Stockholm.
- POULSEN V 1966 Cambro-Silurian stratigraphy of Bornholm – *Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening* **16**: 117-137, 3 Tab., København.
- RUDOLPH F 1993 Die mittelkambrischen Sedimente Baltoskandiens – *Der Geschiebesammler* **26** (3): 107-138, 1 Tab., Wankendorf.
- RUDOLPH F 1994 Die Trilobiten der mittelkambrischen Geschiebe – 309 S., 34 Taf., 111 Abb., 15 Tab., Wankendorf (Rudolph).
- TULLBERG SA 1880 Om Agnostus-arterna i de kambriska aflageringarne vid Andrarum – *Sveriges Geologiska Undersökning* (C) **42**: 38 S., 2 Taf., 3 Tab. (1 sep.), 1 Kte., Stockholm.
- WEIDNER T & NIELSEN AT 2009 The Middle Cambrian *Paradoxides paradoxissimus* Superzone on Öland, Sweden – *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* **131**: 253-268, 17 Abb., Stockholm.
- WESTERGÅRD AH 1946 Agnostida of the Middle Cambrian of Sweden – *Sveriges Geologiska Undersökning* (C) **477** [Årsbok **40** [1946] (1)]: 140 S., 16 Taf., 2 Abb., 1 Tab., Stockholm.
- WESTERGÅRD AH 1950 Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden II – *Sveriges Geologiska Undersökning* (C) **511** [Årsbok **43** [1949] (9)]: 40 S., 8 Taf., 2 Tab., Stockholm.
- WESTERGÅRD AH 1953 Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden III – *Sveriges Geologiska Undersökning* (C) **526** [Årsbok **46** [1952] (2)]: 58 S., 8 Taf., 1 Tab., Stockholm.

Jodokus Hermann NÜNNING's Antwort auf die Frage: Wer hat die großen Grabhügel errichtet?

Jodokus Hermann NÜNNING's Answer to the Question: Who has Built the Large Tumulae?

Gerhard SCHÖNE¹

Zusammenfassung: Es wird ein kurzer Einblick in Leben und Werk des westfälischen Archäologen J. H. NÜNNING gegeben. Aus der Sicht der Forschung über die Verwendung von Geschieben werden seine beiden bedeutenden Schriften zur westfälischen Vorgeschichte von 1713 und 1747 vorgestellt.

Abstract: In this paper a short insight is given into the life and work of the Westphalian Archaeologist J. H. NÜNNING. His two famous articles on prehistory research will be introduced and discussed, from a petroarchaeological point of view.

Inhalt

1. Einleitung
2. Der Autor NÜNNING, seine Region und seine Zeit
- 2.1 Die Region Münsterland „unter dem Krummstab“
3. NÜNNING's archäologische Veröffentlichungen
- 3.1 NÜNNING's *Sepulcretum Westphalico-Mirmigardica-Gentile*
- 3.2 Das Monumentorum Monasteriensium Decuria Prima Loca Dioeceseos ab A et B
4. Anmerkung
5. Literatur

1. Einleitung

Schon vor Jahrhunderten werden sich nachdenkliche Menschen die Frage gestellt haben, woher die eigenartigen großen Steine in der Landschaft stammen, verbunden mit der ebenso schwierigen Fragestellung, wer die zahlreichen Grabhügel errichtet und die mächtigen Gesteinsblöcke aufgestellt haben mag. Ihrem Bildungsstand und dem jeweiligen Zeitgeist entsprechend fanden sie Antworten, die uns heutigen Menschen abstrus oder sogar lächerlich erscheinen. Nur wenige Menschen des Barocks haben die Zeit, Geld und Muße gehabt, sich den Fragen mit wissenschaftlicher Geduld und Genauigkeit zu nähern und ihre Erkenntnisse in schriftlicher Form zu veröffentlichen. Ein solcher gründlicher, früher Archäologe war Jodokus Hermann NÜNNING aus Schüttoorf bei Bad Bentheim. Von seinen damaligen Untersuchungen, Überlegungen und *Conjecturen* wird berichtet und das wissenschaftliche Ergebnis in den Rahmen seiner Zeit und Zeitenossen gestellt.

Bei der Frage nach den Erbauern der Großsteingräber fällt uns immer sofort PICARDT ein, Pastor und Mediziner in Coevorden, Drenthe, der sich schon in der Mitte des 17. Jahrhunderts mit der *„Kurzen Beschreibung einiger vergessener und verborgener Antiquitäten der Provinzen und Länder zwischen der Nordsee, der Ijssel, der Ems und der Lippe.“* einen Namen gemacht hat. Damit ist auch schon der Berichtsraum umschrieben, um den es in diesem Beitrag zum Thema Angewandte Geschiebe geht. In den Niederlanden ist die Darstellung von „Hünen“, die die Findlingsblöcke aufstellen, aus PICARDT'S Werk von 1660 sehr bekannt. Man findet sie

¹ G. SCHÖNE, Am Lohhof 43d, 22880 Wedel; Gerhard.Schoene@unser-wedel.de

wieder z.B. bei den Erklärungen am Großsteingrab in Borger (Abb. 1) oder abgedruckt in SCHLICHTING 2008, in VAN GINKEL & al. 2005 sowie bei unserem Altmeister der Geschiebeforschung Kurt HUCKE 1940. Die heutige Ansicht über den Bau der Großsteingräber lautet auf der Tafel in Borger wie folgt: „Hoe een hunebed precies gebouwd is, weet niemand, waarschijnlijk zijn de grote stenen op een slee over een baan van stammetjes aangesleept met behulp van touwen en hefbomen“ (Wie genau ein „Hunebed“ gebaut wurde, weiß niemand. Wahrscheinlich sind die großen Steine auf Schlitten über eine Bahn von Holzbohlen mit Hilfe von Tauen und Hebebäumen bewegt worden).



Abb. 1 Das größte „Hunebed“ in den Niederlanden bei Borger, Gemeinde Borger-Odoorn, Provinz Drenthe. Länge 22,6 m, Breite 4,1 m; 26 Seitensteine, 9 Decksteine

2. Der Autor NÜNNING, seine Region und seine Zeit

Jodocus Hermann NÜNNING wurde am 2.2.1675 als Sohn des Gogerichtsgrafen und Richters Heinrich Nünning und dessen Ehefrau Alexandra Maria Rave in Schüttorf geboren, studierte in Münster Philosophie, an der Hohen Schule in Steinfurt, in Helmstedt und Prag Rechtswissenschaften, machte eine Bildungsreise durch Europa – fünf Jahre in Italien, Frankreich, Belgien und die Niederlande – und erwarb in Orléans den Doktor der Rechte. Er kehrte über Holland, Aachen, Köln und Düsseldorf zurück. Eine weitere Reise führte ihn nach Wien, Preßburg, Raab und zurück über Nürnberg, Dresden und Berlin. Neben seinen Kenntnissen über antike Numismatik war er Geschichtswissenschaftler und Antiquar, war ab 1706 Scholaster (Leiter der Stiftsschule) des Stiftes Vreden und später dessen Senior. Er ordnete das Archiv des Stiftes Vreden sowie das der Stadt Borken, worauf hin er vom Kurfürsten von Köln als Fürstbischof von Münster 1743 zum geistlichen Rat ernannt wurde. NÜNNING legte

eine umfangreiche Büchersammlung an. Seine Bibliothek, ursprünglich als Grundstock für die noch zu errichtende Universitätsbibliothek Münster gedacht, blieb geschlossen erhalten. Sie befindet sich heute auf Haus Ruhr in Senden-Bösensell (Kreis Coesfeld) und umfasst insgesamt 7.570 Titel. 42 % davon sind auf Deutsch abgefasst, 46 % in der klassischen Gelehrtensprache Latein, 6 % in der Hofsprache Französisch sowie 6 % in Niederländisch. 580 Titel befassen sich mit Deutscher Landesgeschichte. Jodocus Hermann NÜNNING verstarb hochbetagt am 30. Mai 1753 auf seinem Landsitz Haus Wiekinghoff in Borken-Grütlohn, nachdem er noch wenige Tage vorher von der Deutschen Gesellschaft in Bremen zum Ehrenmitglied ernannt worden war. (Quellen: Wikipedia, GenWiki u.a.).

2.1 Die Region Münsterland „unter dem Krummstab“

(vgl. LAHRKAMP 1999)

NÜNNING war ein bedeutender Gelehrter seiner Zeit, aber wie hat man sich die Zeit des Barocks im Fürstbistum Münster vorzustellen, einer Epoche, in der die geistlichen Staaten in dem wechselvollen Spiel zwischen den europäischen Großmächten noch Macht und Einfluss besaßen. Eine vage Vorstellung davon können folgende Fakten liefern. Am 26. März 1719 wird der Wittelsbacher Clemens August von Bayern (*1700 in Brüssel, † 1761 in Koblenz-Ehrenbreitstein) 18-jährig (!) zum Bischof von Münster gewählt, einen Tag später auch zum Bischof von Paderborn. Nach dem Tod seines Onkels Josef Clemens von Bayern wird er Kurfürst und Erzbischof von Köln, 1724 zusätzlich Bischof von Hildesheim und außerdem noch 1728 Bischof von Osnabrück.

Friedrich II. von Preußen hat ihn später zwar abfällig „Monsieur de Cinque-éclises“ (Herr der fünf Kirchen) genannt, aber als Hochmeister des Deutschen Ritterordens und Oberst-Inhaber des Infanterie-Regiments „Hoch- und Deutschmeister“ reicht sein Besitz am damaligen deutschen „Flickenteppich“, und der zugehörige Machtanspruch, etwa von der Mosel im Süden bis zur Hunte im Norden und von der linken Rheinseite im Westen bis zur Oker im Osten, und die geistige Oberhoheit über seine „Schäflein“ besitzt er ohnehin. Als der Autor NÜNNING 8 Jahre alt ist, stehen die Türken vor Wien. Am endgültigen Scheitern der Türken am 12. September 1683 haben auch die westfälischen Soldaten des Bischofs von Münster bedeutenden Anteil.

3. NÜNNINGS archäologische Veröffentlichungen

3.1 NÜNNINGS *Sepulcretum Westphalico-Mimigardico-Gentile*

Das Landeskundliche Institut Westmünsterland hat die 1855 auf Deutsch erschiene Schrift „*Westfälisch-Münsterländische Heidengräber aus dem Lateinischen übersetzt von Engelbert Hüsing*“ im Jahr 2008 neu herausgegeben. Der Verfasser NÜNNING hatte sein Erstlingswerk von 1713 – die erste gedruckte Schrift zur westfälischen Vor- und Frühgeschichte – zunächst nur als Vorstufe zu seinem geplanten umfassenden Werk *Monumentorum Monasteriensium* (Die münsterländischen Denkmäler) gedacht. In der Vorrede des Übersetzers Engelbert HÜSING wird die Bedeutung seines ersten Werkes für den Berichtsraum gewürdigt:

„Ein ganz besonderes Interesse hat dasselbe für die Stadt Vreden, wo einst der berühmte Nünning mit mehreren anderen Ehrenmännern ein solches unermüdliches, wissenschaftliches Streben entfaltete, und auch nicht weniger für die Städte, Dörfer und Flecken: Ahaus, Bentheim, Börger, Borken, Emsbüren, Epe, Gemen, Heiden, Horstmar, Hunnelingen, Ihorst, Kloppenburg, Meeringen, Meinershagen, Münster,

Osnabrück, Ottenstein, Ramsdorf, Roenberg, Stadtlohn, Schütdorf, Uelsen, Vechta, Velen, Vreden, Wesel, welche alle sich hier genannt finden.“

Der hier genannte Ort Börger darf jedoch nicht mit dem Borger in Drenthe verwechselt werden. Börger liegt ca. 50 km weiter östlich davon. Schon 1613 hatte übrigens Johan VAN VELEN, Custos [Küster] am Dom von Münster, Untersuchungen am „Hünenbett“ von Börger gemacht.

Aus der Vorrede NÜNNINGS „... an die beflissenen Pflger und Besitzer der vaterländischen Alterthümer ...“ ist zu entnehmen: „Es fiel mir nemlich das Glück zu, auf einen Schatz zu stoßen ... War er doch schon seit vielen Jahrhunderten gar zur Heiden=Zeit, als die Römer in diesen Gegenden weilten und herrschten, nicht ferne von Heiden, welches das älteste Dorf des Amtes Ahaus ist, beigesetzt. Da habe ich ihn mit eigener Hand heraus= und hervorgehoben.“

Er formuliert auch gleich folgenden Aufruf zum Schutz der Altertümer:

„Daher wollte ich durch diese Schrift, wie durch einen Einladungsbrief, die Besitzer jener [Schätze] freundlichst bitten, sie mögen, was bei ihnen von diesem Stoffe Auserlesenes verborgen liege, mit freundschaftlicher Hand aufzeichnen und mittheilen, auf daß es nicht mehr bloß dem Privatgebrauche, wenn nicht auch den Motten und Würmern, diene, sondern auch nun möglichst dem Gemeinbesten bestimmt werde.“

Das wissenschaftliche Erstlingswerk NÜNNINGS besteht aus drei Hauptstücken. Zunächst werden über 10 Seiten die „Gratulations=Wünsche namhafter Männer u. inniger Freunde auf den heidnischen Urnenkirchhof ...“ abgedruckt. So heißt das zweite Hauptstück auch:

Des westfälischen Urnenkirchhofes aus der Heiden-Zeit Erster Abschnitt über die Graburnen.

Aus seiner umfangreichen Kenntnis antiker Literatur berichtet er über den – seiner Ansicht nach – römischen Ursprung der verbreiteten Sitte, die Verstorbenen zu verbrennen. Es ist für NÜNNING keine andere Erklärung denkbar. So liest man mit Stauen im 1. Kapitel unter dem § 8.

„Es verbrannten nemlich die Römer, so lange sie in diesen Gegenden weilten, ihre Todten und die eingeborenen Westfalen selbst folgten dieser Sitte und verbrannten auch die Leichname der Ihrigen zu Asche, sammelten diese in Urnen, errichteten diesen Grabhügel von Rasen und legten entweder zur größeren Sicherheit oder Ehre Steinblöcke oder wenigstens Erdhaufen darüber. Und dies sind jene Krüge, jene Behälter und auch jene Feldsteine, über welche wir in dieser Abhandlung Weniges vorbringen wollen.“

Im 3. Kapitel findet sich der „Beweis für die von den Römern bei den Westfalen eingeführte Leichenverbrennung“ unter § 4: „Meine Conjekturen, oder viel mehr meine der Wahrheit ganz entsprechende Meinung bestätigt jener nahe bei unserm Vreden nicht weit von der Hunnenburg, einem ganz alten Hunnenlager, dessen Trümmer noch jetzt zu sehen sind, von mir in diesem Sommer entdeckte Grabstätte; bestätigen auch die Grabsteinblöcke, die man auf dem Felde bei Emsbüren sieht und die Urnen, welche ich neulich unter denselben entdeckt habe.“ ... „Ein Gleiches bezeugen die bei Stadtlohn, Ottenstein und auf den benachbarten Gefilden vorhandenen Grabhügelchen, welche man ohne Faselerei bloß den Westfalen zuschreiben kann, weil kaum irgendwelche Anzeichen sind, daß sich die Römer hier einst aufgehalten haben und auch die Annalen der Alten darüber keine Silbe haben.“

Wenn etwas nicht aus antiken, mittelalterlichen oder zeitgenössischen Schriften zu

entnehmen ist, hat es folglich nicht existiert. Man kann als Mensch des 21. Jahrhunderts nur darüber staunen, wie sehr ein Gelehrter und Geschichtswissenschaftler jener Epoche noch gefangen ist in dem Denken der Antike und des Mittelalters, insbesondere darüber, dass er als römisch katholischer Westfale des Barocks – noch nicht vom beginnenden Zeitalter der Aufklärung erreicht – von wenig Zweifeln an seinen Ansichten verunsichert ist. Trotzdem muss seine Vorgehensweise in der Archäologie und die Berücksichtigung und strenge Prüfung konträrer Ansichten seiner Zeitgenossen als wissenschaftlich bezeichnet und entsprechend anerkannt werden, wie weiter unten noch berichtet wird.

Im 6. Kapitel, in den §§ 1 und 2, berichtet er: *„Ueber die Gewohnheit, nicht bloß verschiedene Schmucksachen, sondern auch Kriegswerkzeuge den Gräbern und der Asche beizugeben.“* und über seine *„Untersuchung über den Gebrauch der verschiedenen gestaltigen Steine, die man in unserer Diöcese in den Grabhügeln findet.“* Dabei handelt es sich auch, was die uns interessierenden steinernen Artefakte betrifft, um den Fund eines gelochten „Streithammers“ oder einer Steinaxt, abgebildet auf seiner Tafel V, den NÜNNING *„... 1705 im Hühnenkirchhofe bei Bredberg nicht weit vom Dorfe Steinfeld im Amte Vechta gefunden ...“*. *„Die allermeisten behaupten, sie seien im Donnerwetter herabgeschleudert und nennen sie deshalb Donnerkeile oder Blitzsteine.“* Er zählt noch einige andere Ansichten zur Verwendung des Steines auf und fügt dann seine eigenen Vermutungen an: *„... ich glaube vielmehr, man habe diese Löcher hineingemacht, um Stäbe oder Stöcke hineinzustecken, mochten sie nun so als Lehne eines Steckens dienen, wie man sie ehemals und auch jetzt noch nach Art einer Krücke beim Gehen und auf Reisen gebraucht, [trotz seiner Komik ist dies, für einen derart europaweit gereisten Menschen, wohl ein nahe liegender Gedanke] ... oder mochten sie so den bei unsern Westfälischen Vorfahren so gewöhnlichen Handhammern, Streit= oder Fausthammer genannt, abgeben.“*

Noch interessanter für den Geschiebekundler ist das dritte Hauptstück seines Erstlingswerkes.

Des westfälischen Urnenkirchhofes aus der Heiden-Zeit Zweiter Abschnitt über die Grabsteine.

Schon das **1. Kapitel** *„Ueber die westfälischen Grabsteine im Allgemeinen und im Einzelnen.“* ist voller interessanter Hinweise und wie folgt strukturiert: §. 1. *Stoff, Gestalt und Lage der Grabsteine.* §. 2. *Ursache und wahrscheinlicher Grund der Errichtung dieser Felsblöcke auf Gräbern.* §. 3. *Das Grabmonument bei Heiden.* §. 4. *Das Monument bei Emsbüren.* §. 5. *Das Monument bei Hunnelingen im Emslande.* Davon hatte schon 1670 *„... Nicolaus SCHATEN, jener glänzende Stern Westfalens und der Literatur ...“* (Jesuit und Historiker, * 6. Mai 1608 in Heek im Fürstbistum Münster - † 24. August 1676 im Fürstbistum Paderborn) berichtet und *„... behauptet, es könne sich eine ganze Heerde Schafe darunter vor Sturm und Wetter ruhig bergen.“*

Das 1. Kapitel schließt mit dem §. 6. *Andere Grabsteinblöcke im demselben Districte.* worin es heißt: *„Man sieht außer diesen Grabsteinen in eben demselben Emsdistricte andere ungeheure Felsblöcke, die sich mit bewunderungswürdiger Kunst gegenseitig stützen. Unter diesen steht ein Block zu Meinershagen ... Bei diesen Steinen bleiben wir jetzt stehen, um uns nicht länger mit denen aufzuhalten, welche sich bei Kloppenburg, Vechta und andern Gegenden unsers Vaterlandes befinden und größten Theils durch die gierige Hand der Landleute zu Bau-*

ten zerschlagen sind.“

Auf der Tafel VII des Werkes ist die Freilegung eines Urnengrabes beim Dorf Heiden dargestellt. Im Mittel- und Hintergrund erkennt man mehrere Grabhügel und ein Großsteingrab mit Steinkreis. Nach FINKE 1980 handelt es sich dabei um das Großsteingrab „**Düwelsteene**“ (Teufelssteine) im Kreis Borken, und er weist darauf hin: „Es sind die ältesten erhaltenen obertägigen Denkmäler Westfalens.“

Interessant sind die Anstrengungen des Autors NÜNNING („... ein Hauptkapitel unserer Arbeit ...“), die Grabsteine quantitativ zu erfassen und präzise zu beschreiben. „Diese Grabsteine haben bei uns gewöhnlich keine andere Gestalt, wie bei den übrigen Völkern und auch der Stoff ist der nemliche. Man sieht nemlich zwei, drei, selten mehr Steine als große Blöcke in kleinen Zwischenräumen und in gerader Linie aufgestellt. Ihre Form ist bald rund, bald oval, bald anders; immer aber sind sie roh und, weil sich an ihnen keines Künstlers Meißel versucht hat, ungeformt gestaltet. Sie werden gewöhnlich von zwei, bisweilen von drei, nicht selten gar von vier kleineren Steinen als Stützen gehalten. Rings herum bilden mehrere Steine, die jedoch in ungewisser Zahl aufgestellt sind, einen Kreis.“

An vielen Stellen seines Textes nimmt er Bezug auf *Volkssagen* und *Volksirrtum*. Um dem festen Glauben entgegen zu wirken, man könne, durch tausendfache Erfahrung erprobt, die genaue Anzahl der Steine niemals feststellen, zählt er bei einem Großsteingrab zunächst selbst, nimmt sich dann kurzerhand „die vernünftigsten Leute“ her, und lässt so lange zählen, bis Einigkeit herrscht.

„Was alter Weiber Mährchen schwatzend eingeredet,
Das ist zum Lachen und zum Spott‘ am End‘ geworden“

Das ganze **2. Kapitel** „Erörterung und Widerlegung der Meinung des PICARDUS, der diese Grabblöcke den Giganten zuschreibt.“ widmet sich mit acht §§ auf über sechs Seiten den – seiner Ansicht nach – falschen Behauptungen von Johannes PICARDT. Er geht dabei nicht zimperlich mit ihm und den frühen Bewohnern um. „Da nun Picardus selbst nicht leugnet, daß die Gothen aus Cimbrien diese Gegenden von Drenthe und Westfalen überfluthet und länger, als ein Jahrhundert bewohnt haben, wer möchte also nicht glauben, daß das Alter dieser Grabsteine eher in die Zeiten dieser Völker zu setzen sei, als in die der **vorsündfluthlichen Gigantenrotten?**“ Ebenso kritisch ist sein **3. Kapitel** über „Verschiedene, nicht weniger irrhümliche Meinungen Anderer über Urnen und Grabsteine“. Beispielsweise widerspricht er dem „Irrthum Anderer, dieselben seien Altäre zu Götzenopfern.“ An dieser Stelle sei auch einmal an seinen Zeitgenossen Johann RIST (1668), dem evangelischen Pastor in Wedel, erinnert, der sich über die Zerstörung eines solchen „Altars“ beschwert hatte. „Dieser erschreckliche grosse Stein / hatte vier Absätze oder Stiegen / die gleichwol nur grob waren ausgehauen / man nennete ihn der **Riesen Opferstein** / und sahe er recht oben ... nicht anders auß / als wann er natürlich mit Blut und Gehirn durch einander wäre bestrichen oder besprenget / und dieweil dieses eine so treffliche Antiquität / habe ich in Sommerzeiten / mit den Meinigen / manche Abendmahlzeit auff diesem Heydnischen Altar gehalten ... da wir dan nach vollbrachter Malzeit auff diesem Heydnischen Altar / (da unsere Vorfahren dem leidigen Teufel hatten gedienet und geopfert / ja wol Menschen geschlachtet) mit schönen geistlichen Liedern und Lobgesängen / den wahren Gott und eintzigen Schöpfer Himmels und der Erden / hertzlich pflegen zu preisen.“

Trotz aller Gefangenschaft im zeitgenössischen Denken – als „Kind seiner Zeit“, wie wir alle – versucht NÜNNING, allen Fragen und Meinungen kritisch auf den Grund zu gehen. Dabei spart er auch nicht mit drastischen, heute würden wir sagen emotio-

nalen (oder humorvollen?) Bemerkungen. Über den Irrtum jener die meinen, die Graburnen hätten dem Bacchus und dessen Opfern gedient, schreibt er: „Solches kann aber eher Glasleerern, als Gelehrten in den Sinn fallen ...“

Es wird – wegen der zwischenzeitlich erfolgten, verbreiteten und rigorosen „Kannibalisierung“ der Altertümer – sicher unmöglich sein, heute noch alle von NÜNNING genannten Hügelgräber und Großgeschiebe vorzufinden. Eine Ausnahme ist jedoch das Holtwicker Ei. In der Ausgabe von 1855 findet sich am Ende des 3. Kapitels vom Übersetzer Engelbert HÜSING eine interessante Anmerkung: „Vor dem Dorfe Holtwick liegt ein Stein von außergewöhnlicher Größe, das **Holtwicker Ei** genannt, welcher auch nach der Volkssage dem Teufel aus dem Aermel gefallen sein soll. Von den Steinen bei Heiden erzählt man sich noch jetzt, daß sie auch dem Teufel entfallen seien, der sie herangeholt habe, um in einem benachbarten Dorfe die Kirchthüre einzuwerfen. D. Uebers.“

Auch das **4. Kapitel** „Des Verfassers gegründete Meinung über diese Felsen und Darlegung, welchen Völkern sie nicht unwahrscheinlich zuzuschreiben sind“. liefert dem Leser noch weitere Einblicke in die Denkweise des Verfassers, wenn er z.B. schreibt: „Auch hat von jenen, welche anderswo, besonders in Jütland noch jetzt vorhanden sind, noch keine Schriftstelle hinlänglich bewiesen, daß die Römer sie [die „Grabdämme“ und Steine] aufgestellt haben. Unter § 8 heißt es weiter: „Unter den ehemals freizügigen und an keine festen Wohnsitze gewohnten Völker hat unser Westfalen auch jenes Volk der Firäsen oder Frisonen [Friesen] nicht allein aufgenommen, sondern hat sie auch bei sich behalten, als sie nach ihrer Niederlassung in Drenthe und in der auch jetzt noch nach ihnen benannten Gegend oft hin und wieder kamen.“ So stammt auch der Name „Hühnenbedde“ aus der Muttersprache der „alten Frisonen“. NÜNNING verweist dazu auf seinen „Gewährsmann“ WARAEUS (Sir James Ware 1594-1666), „... dessen Republik der Gelehrten Europas, eine Zeitschrift in Holland, im laufenden Jahrgang [1713] die Bemerkung mittheilt, daß noch jetzt zu Grönigen, dessen Bewohner wahren Friesen=Ursprungs sind, durch dieses Wort in der vaterländischen Mundart Todtenbett oder Grab bezeichnet werde. Denn das Wort „Hunne“ bedeute ihnen „Leichnam ...“.

Damit hat NÜNNING sein endgültiges Credo schon vorbereitet. Die Römer haben zwar die Sitte eingeführt und die Westfalen und Friesen haben die Sitte vereinfacht, ohne Prunk und Übertreibung, übernommen. Es folgt dann nur noch das abschließende **5. Kapitel** „Parallelen der heidnischen und christlichen Begräbnisgebräuche.“ das natürlich aus heutiger Sicht einen gänzlich spekulativen Charakter hat. Diese Fragen müssen in der damaligen Zeit von großer wissenschaftlicher und kultureller Bedeutung gewesen sein, denn der Übersetzer HÜSING fügt 1855 noch eine Ergänzung an. Er verweist auf das *Werkchen* des sel[igen]. Pfarrers NIESERT von 1836: „Versuch eines archäologischen Beweises, daß die bei Beckum entdeckten alten Gräber die älteste Form christlicher Begräbnisse nicht darstellen.“ Dieser erklärt darin, es sei ein Hühnenbett. Damals galt, bei Todesstrafe, das Verbot der Verbrennung Verstorbener, das schon von Karl dem Großen erlassen wurde.

In Niederschlesien dokumentiert übrigens ein ebenso gründlicher Kirchenmann alles Wissenswerte seiner Region. Leonhard David HERMANN, Pfarrer in Massel (heute Masłów) Nähe Trebnitz (heute Trzebnica) „Im Oelß=Bernstädtischen Fürstenthum“, hat 1711 seine *Maslographia* drucken lassen. Besondere Anerkennung verdient er deshalb, weil er neben kirchlichen und archäologischen Objekten auch Fossilien, Gesteine und Minerale beschrieb.

3.2 Das Monumentorum Monasteriensium Decuria Prima Loca Dioeceseos ab A et B

Der Rahmen dieses Artikels würde gesprengt, wenn ausführlich über das große aber leider unvollendete Vorhaben NÜNNINGS, alle *Monumente des Münsterlandes* im Machtbereich des Fürstbischofs von Münster zusammenzustellen, berichtet und über die Gründe seines Abbruchs gemutmaßt werden sollte. Die Universitäts- und Landesbibliothek Münster hat das gesamte digitalisierte Werk via Internet zur Verfügung gestellt. Man kann alle 448 Seiten einsehen und findet sie unter:
<http://miami.uni-muenster.de/servlets/DocumentServlet?id=501>

Hier nur noch das Inhaltsverzeichnis mit den darin beschriebenen Kreisen.

Decuriae primae Conspectus Præliminaris

A. I. Ahusium [Ahaus] pag. 1. II. Albachtum [Albachten] p. 36. III. Alena [Ahlen] p. 59. IV. Amsybura [Emsbüren] p. 80. V. Aschendorpivm [Aschendorf (Stadtteil von Paderburg)] p. 94. B. VI. Bechemium [Beckum] p. 107. VII. Bevergerna [Bevergern] p. 120. IIX. Bilderbeca [Billerbeck] p. 152. IX. Borkenia [Borken] p. 167. X. Bucholdia [Bocholt] p. 244.

4. Anmerkung

Am Ende sei mir noch eine persönliche Ergänzung erlaubt. In der Schule lernten wir die Entwicklungsreihe des Namens Münster wie folgt herzubeten: Mimigernafort, **Mimigardefurt**, **Monasterium**, **Monaster**, **Münster**. Um 800 war Mimigardefurt vermutlich nur eine kleine Ansiedlung aus wenigen Höfen. Es gab eine Furt am Flüsschen Aa, die an dieser Stelle – vielleicht zwischen der heutigen Überwasserkirche(!) und dem Dom – den bekannten, nur wenige Meter höher gelegenen **Münsterländer Kiessandzug** zur Ems hin durchschneidet.

5. Literatur

- EISENHART Johann August Ritter VON 1887 Nünning, Jodokus Hermann. – Allgemeine Deutsche Biographie (ADB) **24**: S. 55f., Leipzig (Duncker & Humblot).
- FINKE W 1980 Die Jungsteinzeit im westlichen und zentralen Münsterland – Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **45**: (Münster • Westliches Münsterland • Tecklenburg Teil I: Einführende Aufsätze): 67-85, 12 Abb., 1 Kte., Mainz (P. von Zabern).
- GINKEL E VAN, JAGER S & SANDEN W VAN DER 2005 Hunebedden Monumenten van een Steentijdcultuur [Großsteingräber Monumente einer Steinzeitkultur] – 207 S., zahlr. unnum. Farb.- u. S/W-Abb., Abcoude (Uitgeverij Uniepers Abcoude, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek). [Abbildung aus PICARDT 1660: S. 127]
- HERMANN LD 1711 Maslographia Oder Beschreibung Des Schlesischen Massel Im Oelß=Bernstädtischen Fürstenthum mit seinen Schauwürdigkeiten Theils Unterschiedlicher so wohl Heydnischer / als Christlicher Antiquitäten/ Monumenten und Epitaphien/ Theils Auf dem so genannten Töppelberge gefundener Sonderbahren Reliquien/ von Urnis oder Todten=Gefässen/ Fibulis, Styli, Nadeln oder Grieffeln/ Messern/ Müntzen/ Donnerkeilen etc. In/ und als auch umb Massel In Regno Animal, Vegetabili, und Minerali befindlicher Naturalien/ versteinerten Muscheln/ oder Muschel=Steinen/ auch anderen figurirten Stein=Wesens/ geschliffenen/ und polirten Steinen/ wunderbahren Brunnen/ Erd= Baum= und Feld=Gewächsen/ Nebst Dazu gehörigen Kupffer=Stücken Zum Druck gegeben/ Von Leonhard David Hermann/ Pfarrer in Massel. BRIEG/ druckts Gottfried Gründer/ Zu finden bey Christian Brachvogeln in Breslau 1711. – zahlr. unnum. S. Einführung, 329 S., 7 S. Register, 16 Taf., Breslau (Christian Brachvogel).
- HUCKE K 1940 Aus den Kindheitstagen der Diluvialgeologie. – Zeitschrift für Geschieforschung und Flachlandsgeologie **16** (1): 30-50, 3 Abb., Leipzig. [„Riesen“ bauen „Steinbetten“ nach Johannes PICCARDT (bzw. PICARDT) 1660. Abb. 1]

- LAHRKAMP H 1999 Unter dem Krummstab ; Münster und das Münsterland nach dem Westfälischen Frieden bis zum Sturz Napoleons – 280 S., 326 Abb. u. Dokumente, Münster (Aschendorfsche Verlagsbuchhandlung).
- NIESERT J 1836 Versuch eines archäologischen Beweises, daß die bei Beckum entdeckten alten Gräber die älteste Form christlicher Begräbnisse nicht darstellen ; Dem Verein für Geschichte und Alterthumskunde Westphalens zur Prüfung vorgelegt – 58 S., Coesfeld (Riese).
- NÜNNING JH 1713 [Jodocus Hermann Nünning] Sepulcretum Westphalico-Mimigardico-Gentile, duabus sectionibus partitum, in quarum prima de Urnis, in altera de Lapidibus ethnicorum sepulcralibus disseritur. Adjectis figuris æneis et geminis ejusdem argumenti Epistolis. Auctore Jodoco Hermano Nunningh, Schuttorpio-Benthemico, J[ur]is U[triusque] D[octore] Canon[ico] et Scholasti[co] Vredensi. – XXVI+102 S., 7 Taf., Coesfeldiae sumptibus auctoris (aquid Bartholomaeum Haustat). [von Bestattungsriten in der Region Westfalen]
- NÜNNING JH 1747 Monumentorum Monasteriensium Decuria Prima Loca Dioeceseos ab A et B. inchoantia, Ordine Alphabetico proposita Inscriptionibus et Exegesi Topographico. Historica illustrans. Auctore Jodoco Herrmanno Nunning, J[ur]is U[triusque] D[octore] Seren[ssim]i Elector[is] Colon[siensis] Episc[opi] Monast[er]iensis &c.&c. Utriusque Bav[ariae] Duc[is] Consiliar[us] Ecclesiasticus Protonot[ari] Apost[olicus] Ill[ustrissim]i Capitul[is] S[anctae] Foelic[itatis] Fredens[is] Scholastic[us] & Canon[onicus] Senior. &c. Sumptibus Auctoris. [Die münsterländischen Denkmäler, erste Abteilung die Orte der Dioezesen beginnend mit A und B in alphabetischer Reihenfolge vorgelegt mit Überschriften und topographischer Erklärung, eine erklärendes Geschichtswerk von Jodocus, Hermann Nunning] – (14)+434 S., Vesaliae [Wesel], Apud Leporinum [auf Kosten des Autors bei Leporinus gedruckt]. Magistrat[um] Typogr[aphum] [dem Drucker der Obrigkeit] Anno MDCCXLVII. Prostands [zum Verkauf stehend] Francofurti Lips[isiae] & Lemgov[iae] [Frankfurt, Leipzig, Lemgo].
- NÜNNING JH 1855 [postum] Des Jod. Herman [sic] Nünning, Drs., b. R., ehemaligen Canonicus und Scholasticus zu Vreden, Westfälisch=Münsterländische Heidengräber, aus dem Lateinischen übersetzt von E. Hüsing, Vicar. (Der Erlös ist zum Besten der Curatstelle zu Lünten.) – 82 S., 7 Kupfer-Taf., Coesfeld (Im Selbstverlage des Uebersetzers. Gedruckt in der H. Wittneven'schen Buchdruckerei.). [Curatstelle: von dem übrigen Kirchengute unabhängig, zum Nutzen der „Specialseelsorge“]
- NÜNNING JH 2008 [postum] Jodocus Hermann Nünning Westfälisch-Münsterländische Heidengräber aus dem Lateinischen übersetzt von Engelbert Hüsing ; Neu herausgegeben und mit einer Einleitung versehen von Timothy Sodmann – Westmünsterland Quellen und Studien 18: XVI+82 S., 1 Titeltkupfer (S. X, zu den Ausgaben 1713 und 1714 des Sepulcretum Westfalico-Mimigardico-Gentile), Taf. (I)-VII, Vreden (Landeskundliches Institut Westmünsterland).
- PICARDT J 1660 Korte Beschryvinge van eenige vergetene en verborgene Antiquiteten der provintien en Landen gelegen tusschen de Noord-Zee, de Yssel, Emse en Lippe [Waer by gevoeght zijn Annales Drenthiae, dat zijn eenige aenteyckeninghen en memoiren, van sommige gedencwaerdige geschiedenissen, gepasscert in het antiquiteet-rijcke landschap Drenth ... Mits gaders een korte beschrijvinge der Stadt ; Met koepere platen verciert / t'Samen vergadert, en aen't licht gebracht] – 302 S., 7 Taf., Amsterdam (van Godesbergh).
- RIST J 1668 [postum] Die alleredelste Zeit-Verkürztung Der Gantzen Welt/ Vermittelst eines anmuthigen und erbaulichen Gespräches Welches ist dieser Art die Sechste/ Und zwar eine Brachmonats Unterredungen Beschrieben und fürgestellet Von Dem Rüstigen – 366 S., 1 Taf., Franckfurt an dem Mayn (Schiele).
- SCHATEN N 1690 Historia Westphaliae, in qua in primis de origine gentis, de priscis hujus regionis populis, de bellis, quae cum Romanis pro libertate gesserunt. Deinde de origine Francorum, Rhenum inter & visurgim degentium, & quomodo hi pro libertate gentis; et limite – 659 S., Neuhaus [Neuhaus] (Joannis Todt). [Hinweis auf das Grabmonument bei Hunnelingen im Emsland; 1773 erneut erschienen bei Aschendorff in Münster]
- SCHLICHTING M 2008 Sagenhafte große Steine – Heimat-Jahrbuch Osnabrücker Land 2008: 39-46, 3 Abb., Osnabrück (Heimatbund Osnabrück Land e.V.). [Namensgebung von Großsteingräbern; „Riesen bauen Großsteingrab“ (aus PICARDT 1660) Abb. 1]
- WARE J 1705 The antiquities and history of Ireland (translated by Walter Harris) – VI+52 S., Dublin (A. Crook). [erste englische Ausgabe des 1654 auf Latein erschienenen Werkes]
- WARE J 1717 Hibernia sacra, sive Series chronologica Hiberniae praesulum, qui hanc Magnae Britanniae regionem, ab ethnicorum idolomania, divinitus vindicando, Christiana fide, sartam, tertamque servarunt, a nati Domini anno CCCCXXII. in annum MDCLXV, usque, & ultra. ; De praesulibus hiberniae commentarius [Das Heilige Irland, oder die chronologische Reihe der Irischen Herrscher, die diese Gegend von Gross-Britannien, vom heidnischen Götzendienste durch göttliche Fügung befreit, in gutem Zustand bewahrt haben vom Jahre 432 nach Christi Geburt bis 1665 und darüber hinaus. ; Kommentar über die Herrscher Irlands.] – XII+283 S., 1 Taf., Dvblinij (Typis J. Crook) / Lugduni Batavorum [Leiden] (apud Johannes Du Vivii). [Neuaufgabe der 1665 in Dublin bei J. Crook erschienenen Arbeit von Sir James Ware *De praesulibus hiberniae commentarius*]

Gerhard SCHÖNE

Gute und un gute Literatur über das Klima der Zukunft **Teil II. Beispiele lesenswerter und glaubwürdiger Literatur**

Nachdem sich der Rezensent im ersten Teil mit dem Buch *Klimawandel und Klimadynamik* des mediengewandten Kieler Klima[simulations]forschers Mojib LATIF auseinandergesetzt hat [Geschiebekunde aktuell 26 (1): 22-24], sollen in dieser Reihe nun zwei Beispiele von kritischen und sachkundigen *Gegenrednern* besprochen und an ein sehr empfehlenswertes drittes Buch erinnert werden.

Dass es leider nur wenige Autoren gibt, die gegen den von der Politik massiv unterstützten Mythos über den so genannten „*menschgemachten Klimawandel*“ aufbegehren, liegt an der Angst, eigene Forschungsgelder und damit Karrieren zu riskieren. „*Daher finden sich hierzulande keine aktiven jüngeren Fachwissenschaftler an Universitäten oder Technischen Hochschulen, die unmissverständlich öffentliche Kritik wagen.*“ (LÜDECKE, schon 2008). Inzwischen hat die konventionelle, auf nachweisbaren Fakten basierende Quartärforschung schon annähernd 50 verschiedenen Eiszeiten nachgewiesen, muss dabei aber manchmal selbst die Brosamen nutzen, die z.B. bei der Erdölexploration anfallen. Eine gezielt auf die schlüssige Klärung der offenen Fragen gerichtete Forschung zu den vergangenen und den zukünftig möglichen Eiszeiten und nach dem definitiven Auslöser dieser Eiszeitschübe hat keine mediengestützte, starke Lobby. Deshalb sollen hier einmal „Stimmen der Anderen“ zu Worte kommen.

LÜDECKE H-J 2010 CO₂ und Klimaschutz. Fakten Irrtümer Politik (ClimateGate) - 3. stark überarb. und aktual. Aufl., VI+236 S., 35 kapitelweise num. Abb. (davon 26 in Farbe), 3 Tab., Bonn (Bouvier).

Die erste Auflage des Buches aus dem Jahre 2008, hatte 228 Seiten. Leider ist auch diese 3. Auflage schon wieder vergriffen. Da insbesondere das Kapitel 5 *Klima und CO₂* wesentlich erweitert wurde, muss man sich um eine Bibliotheksausleihe bemühen.

Der Diplom-Physiker Horst-Joachim LÜDECKE hat in der kernphysikalischen Forschung gearbeitet, verfügt über mehrjährige Industrienerfahrung bei der Erstellung von Computern Modellen zu Strömungsvorgängen und war bis zu seiner Emeritierung Prof. für Informatik. Schon im Vorwort seines Buches weist er auf historische Extremwasserstände des Neckars hin – weit vor der industriellen Revolution, der Einengung, Begradigung und Versiegelung der Flüsse – d.h. auch ohne den angeblich katastrophalen Einfluss des Menschen auf den CO₂-Gehalt der Atmosphäre und das „globale“ Klima. Im Jahre 1784 z.B. lag der an einer alten Brücke in Heidelberg ablesbare Höchststand bei 8,2 m über Normalpegel, 1824 bei 6,8 m und 1789 bei 6,1 m, zuletzt 1993 jedoch nur bei 4,3 m. „*Die modernen Höchstwerte liegen also weit unter den historischen Rekorden.*“ LÜDECKE bestreitet jedoch keineswegs, dass ein Klimawandel stattfindet. Auch die im *technischen Bericht des IPCC* (Intergovernmental Panel on Climate Change) zusammengestellten Daten werden nicht infrage gestellt, obwohl sie – ganz und gar unwissenschaftlich – der politischen Intention des Gremiums entsprechend vorausgewählt und (siehe Abb. 5.4) „*justiert*“ wurden.

Es geht ihm allein um das fälschlich verteuflerte *menschgemachte CO₂*. „*Die Frage ist nur, ob dieser Einfluss maßgeblich und gefährlich, oder ob er vernachlässigbar und ungefährlich ist.*“

Hierzu verweist der Verf. auf eindeutige Fakten. Es fängt schon beim allgemein als verstanden geglaubten Treibhauseffekt an. Sichtbare Strahlung (Licht) und nahes IR können in das Glashaus hinein, die unsichtbare Wärmestrahlung lässt das Glas jedoch nicht wieder heraus. Also wird es im Glashaus wärmer. Nun wurde aber schon 1909 durch Robert Williams WOODS nachgewiesen, dass man anstelle des herkömmlichen Glases wärmestrahlungstransparente Scheiben aus Kochsalz nehmen kann, *der Glashauseffekt dabei jedoch der gleiche bleibt!* Es geht in einem Gewächshaus primär um die *verhinderte Konvektion, es ist eine „Luft-Falle“!*

Die reale Atmosphäre zeigt aber bekanntlich eine extreme Konvektion und Turbulenz, sowohl horizontal als auch vertikal. Dann liest man, dass der Treibhauseffekt in der realen Erdatmosphäre wissenschaftlich noch gar nicht endgültig erklärt werden konnte, weil z.B. das bisherige *Wasserdampf-Rückkopplungsmodell* anscheinend einem *Gegenkopplungsmodell* weichen muss. Ohne eine solche heuristisch in die Computersimulationen eingesetzte Rückkopplung können die dramatischen Extremwerte gar nicht entstehen. Ferner wurden neue bisher unbekannte Wolkenschichten in der Troposphäre entdeckt und – was den Laien zur Wirkung des CO₂-Anteils in der Atmosphäre besonders überrascht – dass schon wenige hundert Meter irdischer Atmosphäre genügen, um die Durchlässigkeit für Wärmestrahlung praktisch gegen Null gehen zu lassen. Was kann dann eine Zunahme des *Spurengases* CO₂ noch bewirken? Selbst eine Verdopplung wäre, wegen des logarithmischen Verhaltens, praktisch unwirksam. Ohnehin sind die in Eisbohrkernen aus der Antarktis und von Grönland ermittelten Kohlendioxid-Konzentrationen zu niedrig, da es dabei im Laufe der Zeit naturgemäß zu einem physikalisch-chemischen Schwund der Gase gekommen ist (JAWOROWSKI, 1997). Aus anderen Untersuchungen ergeben sich wesentlich höhere CO₂-Werte, größere als die in *Klimasimulationsmodellen* des IPCC angesetzten, die dann zu der vermeintlich erschreckenden und entsprechend medienwirksamen „*Hockeyschlägerkurve*“ geführt haben.

In dieser 3. Auflage besonders aufschlussreich ist das Kapitel 5 mit den Abb. 5.7 bis 5.10, wo der Verf. ausführlich die sehr stark Wellenlängen- und Spurengas-abhängige Transparenz, Absorptionsefähigkeit und Rückstrahlungsfähigkeit der Erdatmosphäre zusammen mit dem *Gegenstrahlungsmodell des natürlichen Treibhauseffektes* erläutert. Hier kann man von einer „*Strahlungs-Falle*“ sprechen. Dabei werden die dominierende Rückstrahlungswirkung des Wasserdampfes, die jeweils nur in einem schmalen Frequenzbereich wirksame Bedeutung der Spurengase CO₂, Methan und O₃ (Ozon) und das breite wärmedurchlässige „*Fenster*“ zwischen ca. 7 µm und 13 µm Wellenlänge quantitativ dargestellt. Übrigens wird dieses „*Fenster*“ in militärischen Tag- und Nachtsichtgeräten großer Reichweite ausgenutzt. Ohne diese natürliche Atmosphäre hätten wir auf der Erde eine *globale mittlere Bodentemperatur* von minus 18 °C anstelle von derzeit plus 15 °C!

Zum Schlüsselthema „*Klimasensitivität des CO₂*“ lernt man in Kap. 5.5, dass bei Verdopplung der CO₂-Konzentration ungünstigsten Falls eine globale Temperaturerhöhung von „*grob 1 °C*“ zu erwarten ist. Das würde aber voraussetzen, dass die Menschheit die *Verbrennung aller zugänglichen Reserven fossiler Brennstoffe* in die Tat umsetzen würde.

Man kann dem Verfasser keine Parteilichkeit vorwerfen. Um sich ein eigenes Bild zu machen und in „*Wahrnehmung seiner(r) Verantwortung als mitleidender Bürger und Wähler*“ hat der Verf. zahlreiche frei verfügbare Bücher und Original-Fachaufsätze beackert und im Literaturverzeichnis insgesamt 185 Quellenangaben insbesondere aus dem Internet zusammengestellt. Der Verf. ist kein Fachexperte, kein Klima- oder Klimafolgenforscher, er ist kein Lobbyist für die eine oder andere Seite der Energiebranche und er ist auch kein Politiker der jetzt verstärkt das Problem hat: *Wie sag' ich's meinem Kinde?*

Deshalb werden namhafte Forscher zur Unterstützung seiner Argumente zitiert: Heinz MILLER, stellvertretender Direktor des Alfred-Wegener-Instituts: „*Klima lässt sich nicht schützen ...*“; Georg DELISLE von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover: „*Wir haben Zweifel ... ob das alles so schlimm wird ...*“; Augusto MANGINI, Prof. für Paläoklimatologie: „*Und der moderne Mensch ist an der Erwärmung vermutlich weniger schuld, als die IPCC-Berichte suggerieren.*“; Horst MALBERG, Prof. für Meteorologie und Klimakunde: „*Klimahysterie ... CO₂-Aktionismus ... nicht nachvollziehbar.*“ und Niels-Axel MÖRNER, Professor für Paläogeophysik an der Universität Stockholm, ehem. Präsident der *INQUA-Commission on Sea Level Changes and Coastal Evolution* und Leiter des *Maledives Sea Level Project*: „*Die Behauptung, dass Meeresspiegel ansteigen, ist kompletter Betrug*“. Um den Beweis dafür zu vernichten, wurde dort ein uralter, „immer schon“ am Strand stehender Baum von Global-Warming-Aktivisten entfernt, der aber wieder eingesetzt werden konnte. Solche Forscher wurden gar nicht erst in das IPCC-Gremium eingeladen!

„*Die Geowissenschaftler aus Hannover wurden schnell als Klimaleugner stigmatisiert*“ und von Klimaforschern des IPCC als „*Außenseiter mit abwegigen Ansichten*“ bezeichnet. Es war

übrigens kein „kleines“ sondern ein großes Team von 45 Autoren! (Quelle: Prof. K.-D. MEYER)

Das Buch in diesem Rahmen auch nur annähernd ausführlich zu würdigen ist nicht möglich. Es steckt voller überzeugender Argumente und ist unbedingt lesenswert. Deshalb wird hier auch nicht weiter auf die politischen Hintergründe, Skandale (ClimateGate) und Prozesse (Kyoto-Protokoll) eingegangen. Nur einige wenige Fakten bzw. Textstellen sollen noch genannt und auf fatale Folgen falscher gesellschaftlicher Entwicklungen hingewiesen werden.

Der Verf. bedauert immer noch das Fehlen der für wirklich zuverlässige Aussagen unbedingt erforderlichen Messungen. Anstelle eines *ideologisch*-grünen Denkens wird eine „*rational-grüne Betrachtungsweise*“ und wirklicher Naturschutz gefordert. Zur Entwarnung sei aber überhaupt kein Anlass, denn die Einschränkung des Verbrauchs fossiler Brennstoffe, die Ressourcenschonung sei unabdingbar notwendig. Niemand dürfe so weiter machen wie bisher.

Von einer „globalen“ Erwärmung kann aber nicht die Rede sein. „*Nur eine rezente Erwärmung in den nördlichen Weltzonen, so auch bei uns in Deutschland, ist belegt.*“ Es gibt insbesondere in Südpolarnähe Gebiete mit nachgewiesener Abkühlungstendenz. Gemessene Daten von der Südhalkugel sind aber sehr rar.

Die Rechner simulationsmodelle haben niemals auch nur annähernde Übereinstimmung mit der Vergangenheit gezeigt. Warum sollten sie für Vorhersagen geeignet sein? „*Computer-Klimamodelle sind interessante wissenschaftliche Hilfsmittel, um Klimadetails besser zu verstehen, mehr nicht.*“ Wasserdampf ist das wirksamste Treibhausgas. Deswegen sind Wolkenmodellierungen sehr wichtig, aber auch extrem schwierig. „*Erst verstehen, dann vorhersagen!*“

„*Höhere CO₂-Werte der Klimavergangenheit waren also die Folge, nicht die Ursache von Temperaturerhöhungen.*“ Für die Sonnenhypothese gibt es stattdessen gute Hinweise, ebenso für den Sonnenfleckenzyklus „*zumindest kennt man bisher nichts Besseres.*“ Außerdem gibt es einen erstmaligen und konkreten Nachweis der Wirkung des Sonnenmagnetfeldes auf die Wolkenbildung.

Das führt übergangslos zur lesenswerten Neuerscheinung von VAHRENHOLT F & LÜNING (s.u.), zunächst aber noch zu den schwerwiegenden Folgen der Klimahysterie. In Auszügen aus einem schockierend offenen Interview mit der schweizerischen Zeitschrift *Die Weltwoche* wird der weltbekannte, deutschstämmige US-Klimatologe Richard S. LINDZEN vom berühmten MIT, der „... sogar von IPCC-Hardlinern als einziger, fachlich ernst zu nehmender Kritiker der Hypothese einer anthropogenen Erwärmung angesehen.“ wird, wie folgt zitiert. „*Ich finde es seriös, über die Gründe für die Eiszeiten nachzudenken. ... Ich bin kein Außenseiter ... dass einem, der den Ausdruck Klimaleugner verwendet, die Argumente ausgegangen sind ... Viele Interessengruppen haben den Klimawandel entdeckt. Jeder wird davon profitieren außer die gewöhnlichen Konsumenten. ... Dann gibt es die Umweltbewegung, eine Multi-Milliarden-Operation ... Plötzlich sagen die Leute, alle Wissenschaftler seien sich einig, als ob wir noch in der Sowjetunion lebten.*“

LÜDECKE resümiert zum Thema fatale Folgen: „*Unter Ausschaltung jeder Fakten-Grundlage kann mit der Drohung einer Klimaschädigung durch CO₂ nunmehr all das durchgesetzt werden, was früher unantastbar war.*“

Da bleibt dem Rez. nur ein heiliger Zorn darüber, wie sich große Teile unserer Gesellschaft von den SCHELLNHUBERS, LATIFS und dem IPCC haben manipulieren lassen!

VAHRENHOLT F & LÜNING S 2012 Die Kalte Sonne Warum die Klimakatastrophe nicht stattfindet - 444 S., Literaturverz. S. 369-439, Hamburg (Hoffmann & Campe Verl.). ISBN 978-3-455-50250-3

Fritz VAHRENHOLT & Sebastian LÜNING gehen das Problem von einem anderen aber sehr naheliegenden Ansatzpunkt aus an. Es ist geplant, diese hochaktuelle Veröffentlichung im **Teil III** zu besprechen.

Ein drittes Beispiel für gute, glaubwürdige Klimaforschung aus kontinuierlich gewonnenen Daten aus den Braunkohle Tagebauen Mitteldeutschlands soll nicht vergessen werden. Auch dieses wahrhaft aufklärende Buch ist leider schon vergriffen. Eine Besprechung dazu findet sich jedoch im Zentralblatt.

ESSMANN L 2008 Die Erde hat Gedächtnis; 50 Millionen Jahre mitteleuropäischer Erd- und Klimageschichte im Spiegel mitteldeutscher Tagebaue 2. überarb. u. erw. Aufl. - 160 S., 171 Abb. (davon 167 in Farbe), 8 Ktn., 1 Beil., Beucha (Sax-Verl.). [Zentralblatt für Geologie und Paläontologie (II) Paläontologie **2009** (1/2): 71-76, Ref. Nr. 112; SCHÖNE (Wedel), Stuttgart.]

Aus: OZ
8.5.13:11

Saurier-Schau Ende Juni in Grimmen

Ausstellung im Heimatmuseum zeigt Fossilienfunde,
die in der hiesigen Tongrube gemacht worden sind.



Fundort: Blick auf Grimmens Blähtongrube am nördlichen Stadtrand. Seit September 0 wird hier übrigens wieder Ton gefördert. Foto: Raik Mielke

Foto rechts

Stefan Meng und Sebastian Stumpf schauen sich Fossilien-Funde an, die im Heimatmuseum Grimmen ausgestellt werden.

Von Peter Schlag

Grimmen – Die Tongrube am nördlichen Stadtrand Grimmens ist eine Schatzgrube. Jedenfalls, wenn es um Fossilien geht. Ammoniten, Belemniten, Armfüßler, Muscheln und Korallen sind hier schon gefunden worden – und fossile Reste von Sauriern. Die jüngsten wissenschaftlichen Ergebnisse haben gerade landesweit Schlagzeilen gemacht. Geologe Sebastian Stumpf hat Skelett-Teile untersucht, die schon in den 1980ern in der Tongrube gefunden worden sind. Und dem 26-Jährigen gelang der Nachweis, dass die Knochenfunde zu einer Sauropoden-Art gehört haben.

Ende Juni bekommen die Grimmener ausreichend Gelegenheit,



Ein Skelettabguss des Emausaurus Ernsti. Foto: Stefan Sauer

te ihn einem pflanzenfressenden Saurier zu. Benannt wurde dieser nach der Uni Greifswald und dem Finder – Emausaurus Ernsti. Als Abguss und mit vielen Begleitinformationen wird der Pflanzenfresser-Saurier Teil der Sonderschau im Museum sein. Informationen gibt's aber auch zu den neuen wissenschaftlichen Ergebnissen, die Sebastian Stumpf jetzt vorgelegt hat – zum zweiten Dinosaurier, der in unserer Region nachgewiesen werden konnte. Seit 2010 hat der 26-Jährige für seine Bachelor-Arbeit Funde untersucht, die im Greifswalder Institut lagern: „Viele von diesen sind von Werner Ernst“, erzählt Sebastian Stumpf. Im Zuge der Untersuchungen analysierte er auch Material von Privatsammlern – und dabei gelang der Nachweis des neuen Sauropoden.

Sowohl der 26-Jährige als auch Stefan Meng betonen, dass die Entdeckungen in der Tongrube absolute Zufallsfunde seien. „Das ist extrem selten“, schätzt Stefan Meng ein. Anders ausgedrückt: Man braucht schon eine große Menge Kalkknollen, um einen Knochen zu finden. Bisher stammten Saurier-Funde übrigens vorrangig aus Süddeutschland, bekannt ist dafür Holzmaden in Baden-Württemberg. Im dortigen Posidonienschiefer sind zahlreiche Saurier-Fossilien entdeckt worden, beispielsweise von Meereskrokodilen und Plesiosauriern. In Norddeutschland dagegen sind die Grimmener Funde dagegen fast einzigartig...



dem Geologen dazu viele Fragen zu stellen. Denn dann wird Sebastian Stumpf nicht nur Gast bei der Eröffnung einer neuen Ausstellung im Grimmener Heimatmuseum sein. Gemeinsam mit Dr. Stefan Meng hält er dann noch einen Vortrag zum Thema Saurier in Vorpommern, im Grimmener Rathausaal. Gemeinsam mit Grimmens Museumsleiterin Dr. Sabine Fukarek haben sich die beiden Männer von der Uni Greifswald die Ausstellungsräume im Museum am Mühlentor angeschaut – um festzulegen, wie die Sonderausstellung am besten präsentiert werden kann. Größtenteils stellt die Sonderschau Funde vor, die in Grimmen gemacht wurden, erzählt Stefan Meng. Das bekannteste Stück aller Saurier-Funde darf dabei nicht fehlen: Der Emausaurus Ernsti. In der wissenschaftlichen Welt hat der Pflanzenfresser inzwischen einen festen Platz – nachdem 1963 der damalige Greifswalder Student Werner Ernst in der Tongrube in einer Kalkknolle kleinere Knochenteile entdeckt hatte. Ein Vierteljahrhundert später untersuchte der Hallenser Paläontologe Professor Hartmut Haubold den Fund und ordnete

Sonderschau ab 27. Juni

Fundstücke aus der Grimmener Tongrube werden ab dem 27. Juni im Heimatmuseum von Grimmen ausgestellt. Nach der Eröffnung ist am Abend noch ein Vortrag von Stefan Meng und Sebastian Stumpf im Grimmener Rathausaal geplant.

INHALT / CONTENTS

JENSCH J-F	Auf der Suche nach dem Tinguait von Graver / Südnorwegen bei Valebø – Eine Exkursion auf den Spuren von W.C. Brögger..... 70 <i>In Search of the Tinguait of Graver / South Norway near Valebø – A Field Trip Following in the Footsteps of W.C. Brögger</i>
BUCHHOLZ A	Das mittelkambrische <i>Erratjincella</i> -Konglomerat als Geschiebe Aus Vorpommern (Norddeutschland) – Lithologie und Fauna..... 77 <i>The Erratjincella Conglomerate as Glacial Erratics (geschiebes) of Mid-Cambrian from Western Pomerania (Northern Germany) – Lithology and Fauna</i>
SCHÖNE G	Jodokus Hermann NÜNNINGS Antwort auf die Frage: Wer hat die großen Grabhügel errichtet? 91 <i>Jodokus Hermann NÜNNING's Answer to the Question: Who has Built the Large Tumulae?</i>
SCHÖNE G	Gute und un gute Literatur über das Klima der Zukunft Teil II. Beispiele lesenswerter und glaubwürdiger Literatur 100
Medienschau 103

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 500 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2013 ISSN 0178-1731

INDEXED / ABSTRACTED in: GeoRef, Zoological Record

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

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

REDAKTION: PD Dr. R. SCHALLREUTER (Greifswald), Schriftleitung; Prof. Dr. I. HINZ-SCHALLREUTER (Greifswald), Deutsches Archiv für Geschiebeforschung, Institut für Geographie und Geologie, Ernst Moritz Arndt-Universität, Friedrich Ludwig Jahn-Str. 17a, D-17489 Greifswald. Tel. 03834-86-4550 (Fax –4572). Roger.Schallreuter @uni-greifswald.de bzw. ihinz-s@uni-greifswald.de; Dipl.-Geol. Werner A. BARTHOLOMÄUS, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Callinstr. 30, D-30167 Hannover, Email: wernerbart@web.de

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

MITGLIEDSBEITRÄGE: 35,- €/Jahr (ermäßigt: Studenten etc.: 15,- €, Ehepartner: 10,- €).

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

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Michael R.W. AMLER, Langenhagen (Sedimentärgeschiebe, Paläontologie); Dr. Jürgen EHLERS, Hamburg (Angewandte Geschiebekunde); Prof. Dr. Ingelore Hinz-Schallreuter, Greifswald (Paläontologie, Sedimentärgeschiebe); Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Burgwedel-Oldhorst (Kristalline Geschiebe, Angewandte Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe); PD Dr. Roger Schallreuter, Greifswald (Allgemeine Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe, Paläontologie); Prof. Dr. Roland Vinx, Hamburg (Kristalline Geschiebe; Nordische Geologie).