



# GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

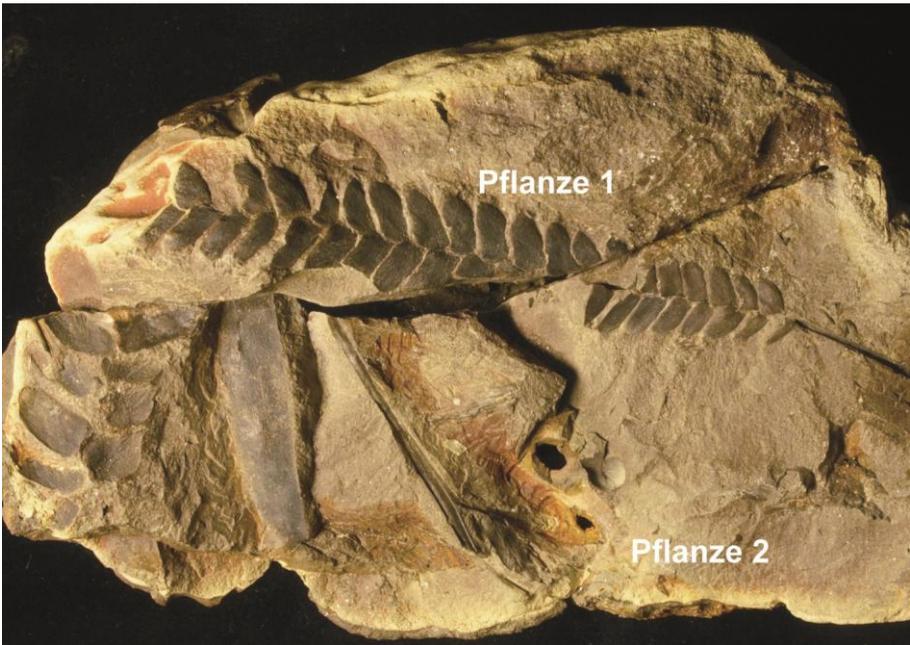
Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

[www.geschiebekunde.de](http://www.geschiebekunde.de)

28. Jahrgang

Hamburg/Greifswald  
Mai 2012

Heft 2



Rhät/Lias-Geode mit *Otozamites* sp. (Pflanze 1) und *Cladophlebis* ? sp. (Pflanze 2). Sammlung Witteck.

## Ein Pflanzen führendes Rhät/Lias-Geschiebe aus der Kiesgrube Lüttow bei Zarrentin

### A Rhät-Liassic geschiebe (glacial erratic boulder) with plants from the gravel pit Lüttow near Zarrentin

Karsten WITTECK<sup>1</sup>

**Zusammenfassung.** Es wird ein in der Kiesgrube Lüttow bei Zarrentin gefundenes Rhät/Lias-Geschiebe mit Pflanzenfossilien (*Otozamites* und *Cladophlebis*) vorgestellt.

**Schlüsselwörter.** Geschiebe, Rhät/Lias, Pflanzenfossilien, *Otozamites*, *Cladophlebis* ?, Bennettiteen, Osmundaceen, Lüttow, Zarrentin, W-Mecklenburg (TK25 Bl. 2431 Zarrentin)

**Abstract.** Report and illustration of finds of a geschiebe (glacial erratic boulder) with plant fossils (*Otozamites* und *Cladophlebis*) of the Rhät/Lias.

**Key words.** Geschiebe, glacial erratic boulder, Rhät/Lias, plant fossils, *Otozamites*, *Cladophlebis* ?, Bennettitea, Osmundacea, Lüttow, Zarrentin

Im Jahre 2002 hat Verfasser in der Kiesgrube Zarrentin (W-Mecklenburg) eine etwa handgroße, mittelbraune Knolle aus Sandstein gefunden. Beim Aufschlagen zerfiel sie in ein Dutzend Teile, die aber fast vollständig gesichert werden konnten. Bereits vor Ort wurden die Teile mit Sekundenkleber wieder zusammengeklebt, so daß daraus zwei Hälften entstanden. Die Knolle (15 cm lang, 10 cm breit, 8 cm stark) enthält verschiedene mehr oder weniger vollständige Pflanzenfragmente.

Im Jahre 2003 habe ich Herr Prof. Dr. Ch. Bartels vom Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin um eine Bestimmung des Fundes anhand meiner Fotos gebeten. Er schrieb mir dazu (Auszug):

.... „Leider ist die Erhaltung dieser Rhät/Lias-Geschiebe-Pflanzen ..... sehr mäßig. Die Nervatur ist nur schemenhaft zu erkennen – es reicht nicht für eine Art-Bestimmung.

Die Pflanze 1 ist eine Bennettitee (Gymnospermengruppe des Mesozoikums): *Otozamites* sp. Die Bennettiteen sind in der Form ihres sterilen Laubes (der Wedel) den heute noch lebenden Cycadales sehr ähnlich – im Blütenbau jedoch sehr verschieden. Sie sind die höchstentwickelte Blütenpflanzengruppe des Mesophytikums.

Die Pflanze 2 ist sehr wahrscheinlich *Cladophlebis* sp. - die Arten dieser Gattung bilden wohl alle das sterile Laub (Wedel, mehrfachgefiedert) von Osmundaceen. Diese Farnfamilie reicht zeitlich vom Perm bis in die Gegenwart. Ein rezenter Vertreter ist der heimische, aber seltene Königsfarn (*Osmunda regalis*).

In der Rhät/Lias- sowie in der Dogger-Flora gab es zahlreiche *Cladophlebis*-Arten, und nur bei einigen ist der Zusammenhang mit fertilen (Sporangien tragenden) Osmundaceen-Fiedern sicher. Daher ist die Zuordnung der Pflanze 2 zu den Königsfarnen auch nicht völlig sicher.“

<sup>1</sup> D-22113 Oststeinbek, Parkweg 56 ; E-Mail: Karstenwitteck@alice-dsl.net



**Abb. 2** Detailaufnahme von Pflanze 1 – *Otozamites* sp.



**Danksagung.** Der Verfasser dankt Herrn Prof. Dr. Ch. Bartels, Berlin, für sein freundliches Schreiben mit der Bestimmung der Fossilien und den zusätzlichen Informationen.

**Abb. 3** Detailaufnahme von Pflanze 2 – *Cladophlebis* ? sp.

## BESPRECHUNGEN

SCHMIDT M & ADAM S 2011 Feldsteinbauten in Brandenburg. Die Spur der Steine – 156 S., zahlr. farb. Abb., Potsdam (Ministerium für Umwelt).

Trotz oder gerade wegen früher mangelnder Pflege ist in den „Neuen Bundesländern“ manche Bausubstanz erhalten geblieben, so auch Feldsteinbauten, wobei es sich im vorliegenden Fall um aus behauenen oder unbehauenen, original belassenen Findlingen errichtete Bauwerke handelt. Wie die benachbarten norddeutschen Länder, so ist auch Brandenburg reich an solchen Wohn- und Wirtschaftsbauten und historisch wertvollen Kirchen, von der kleinen Dorfkirche bis zur stattlichen Kloster- oder Stadtkirche, letztere mit einigen 10.000 verbauten Steinen. Ein schöner alter Speicher der Komturei dient als Titelblatt vorliegenden Buches, welches mit zahlreichen weiteren Farbbildern ausgestattet ist, dazu viele Stadtmauern, Brücken u.a. bis zum Katzenkopf-Pflaster. Diese Gebäude demonstrieren die Farbenpracht und Vielfalt der Findlinge, von denen die rätselhaften Schachbrett- und Rautensteine an einigen Kirchen hervorgehoben werden sollen, die es in Norddeutschland in dieser Konzentration nur in Brandenburg gibt, übertroffen von denen im nördlichen Jütland. Freilich hat die Umgestaltung der Landwirtschaft in den letzten 20 Jahren viele der nicht mehr genutzten Bauten in beklagenswertem Zustand hinterlassen, dem man von privater und öffentlicher Seite durch aufwändige Restaurierungsmaßnahmen zu begegnen sucht, in der richtigen Erkenntnis, daß es ein unwiederbringliches kulturelles Erbe zu bewahren gilt.

Dem nach Landkreisen gegliederten regionalen Teil des Buches sind Kapitel über Steinbearbeitung und das eiszeitliche Geschehen vorangestellt, wo es neben den geologischen Grundlagen auch um Großgeschiebe geht. Hier zeigen sich Lücken bei der Beschreibung und Herkunft der Findlinge, leider auch bei den Markgrafensteinen, die immer noch als von mittelschwedischer Herkunft benannt werden, obwohl es sich eindeutig um Karlshamn-Granit aus Südschweden handelt. Und vom „Riesenstein“ von Grubo im Fläming kein Wort zur Petrografie: es ist ein Wiborgit mit bis zu 6 cm großen runden Feldspäten, deren Plagioklasringe schön herausgewittert sind. Sind Wiborgite schon überaus selten, so ist dieser Stein in seiner Dimension geradezu sensationell – er mißt 5 x 4 x 1 m.

Ein Kapitel über künstlerische Aspekte sowie nützliche Hinweise schließen das Buch ab, und hier wäre noch Platz gewesen für die Adresse des für Geotope zuständigen Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe in Cottbus, und bei der Literatur für Bestimmungsbücher wie die von Frank Rudolph und Werner Schulz. Vielleicht bei einer Neuaufnahme, die dem schönen Buch zu wünschen ist.

Klaus-Dieter MEYER

MEYER K-D 2011 Taufsteine in Norddeutschland Material, Herkunft und Alter – Abhandlungen und Berichte für Naturkunde **33**: 5-106, 101 Abb., 10 Tab., Magdeburg (Museum f. Naturkde.)

Taufsteine sind oft die ältesten und einzigen mittelalterlichen Gegenstände einer Kirche, da sie am ehesten Brände und Zweckentfremdung überstehen konnten. Wegen der Armut an anstehendem Festgestein wurde in Norddeutschland für die Herstellung von Taufen solches importiert, aber auch einheimische Findlinge wurden zu Taufen verarbeitet. In jahrelanger, mühevoller und sicherlich sehr zeitaufwendiger Kleinarbeit hat der Autor Taufen Norddeutschlands zusammengestellt und die Herkunft des Materials ermittelt. Es zeigte sich, daß zwar die Hauptmasse der Taufsteine aus mesozoischen Sandsteinen der südlichen Bergländer hergestellt worden war, daß aber in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern Gotland-Taufen (>160) und Taufen aus Findlingen (ca. 50, fast ausschließlich aus Graniten) überwiegen. 101 Taufen (davon 6 aus Findlingen) wurden farblich abgebildet. Diese sehr wertvolle und daher dankenswerte Zusammenstellung, zeigt einmal mehr in hervorragender Weise die Bedeutung und Breite der Geschiebekunde.

SCHALLREUTER

### Glückwunsch

Die *Gesellschaft für Geschiebekunde* wünscht ihrem Ehrenmitglied

Dr. habil **Alfred O. Ludwig**

zu seinem 85. Geburtstag am 9. Mai 2012 alles Gute, vor allem Gesundheit und Schaffenskraft, damit wir uns an weiteren Beiträgen zur Geschiebekunde erfreuen können.

## Zwei Grünmrindete Feuersteine, Glazialgeschiebe aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküstengebiet und Vergleich mit dem Werdegang der Wallsteine

### Two Green-Barked Flints, glacial erratics of the Region of the Baltic Sea of Mecklenburg and Western Pomerania and Comparison with the Formation of the Wallsteine

A.O. LUDWIG<sup>1</sup>

**Zusammenfassung.** Zwei Glazialgeschiebe der Grünmrindeten Feuersteine aus dem paläogenen Transgressionskonglomerat Mecklenburg-Vorpommerns werden detailliert beschrieben, das eine davon mit Resten des sekundären Einbettungssediments. Unter Hinzuzug von Material aus dem Anstehenden (Bohrungen, in sich intakte Glazialschollen) und im Vergleich mit den Wallsteinen erweist sich der geologische Werdegang dieser Feuersteine von der Freilegung beim Abtrag der Oberkreideschichten bis zur Fixierung in den paläogenen Transgressionskonglomeraten als komplizierter als bisher bekannt. Bei der Formung der Wallsteine und der nahezu wallsteinartig gut gerundeten Feuersteine müssen neben der anerkannten marinen Formung auch fluviatile Verlagerungen eine Rolle gespielt haben. Die Spuren der exogenen Einwirkungen auf diese Feuersteine während der langen Periode bis zur Wiedereinbettung im Paläogen (Abrieb, Verfärbungen, Bleichungen, Rindenbildung) deuten auf vielfältige Milieuwechsel hin. Die Daten, besonders aus dem Anstehenden in Mecklenburg-Vorpommern, sind bisher spärlich. Detaillierte Untersuchungen mit modernsten Analysemethoden und die Klärung der Altersfolge dieser Spuren – nicht immer bedeutet vom Kern nach außen von älter zu jünger – stehen noch aus. Sie sollen durch diesen Beitrag angeregt werden.

**Abstract.** Two glacial erratics of the type Grünmrindeter Feuerstein (Green-barked Flint) from the Palaeogene basal conglomerates in the Mecklenburg-Vorpommern area are described in detail. One of both erratics shows remnants of its associated Tertiary sediment. For the judgement of the geological development of these flints since the exhumation from the Upper Cretaceous beds up to their secondary embedding, dates from the solid rocks (drillings, internal undisturbed glacial blocks) have been included. In result, this development has been more complicated as known up to now. During the forming the Wallsteines and also the flint pebbles of nearly the roundness of the Wallsteines besides the accepted marine forming a fluviatile forming must have played an additional role. The tracks of the exogene effects on the flints give proof of manifold environmental changes during the long lasting period up to their renewed embedding into the Palaeogene beds (abrasion, discoloration, bleaching and coating). Dates especially from solid rocks in the Mecklenburg-Vorpommern area are small up to now. There is lack of detailed research using most modern analytical methods. The succession of the exogene tracks on the flints from the core to the surface does not always mean from older to younger in age.

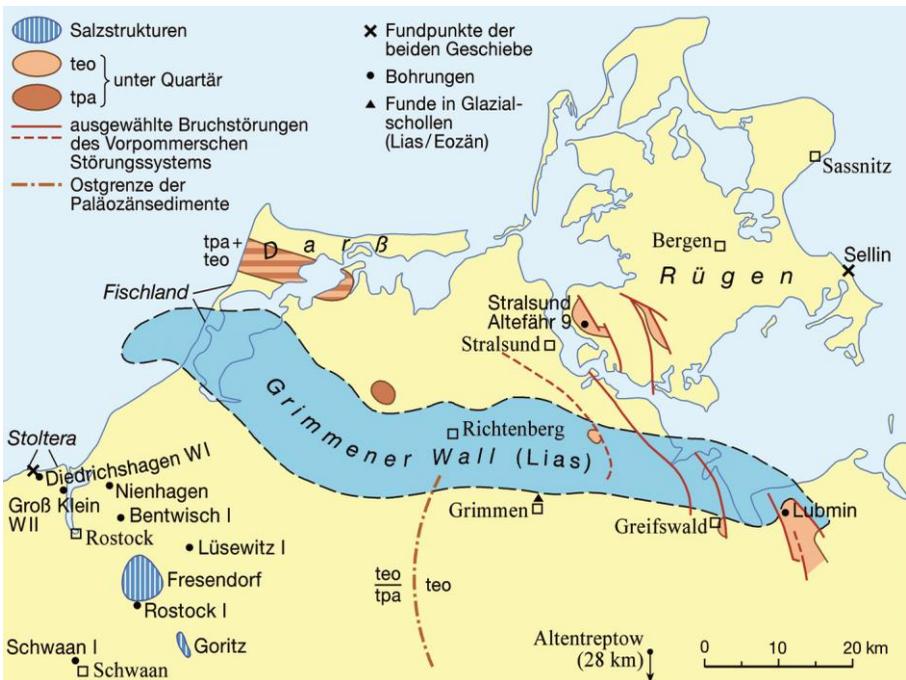
#### 1. Einleitung

Der Übergang von der Oberkreidezeit ins Alttertiär (Paläogen) ist im mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküstengebiet durch eine Überlieferungslücke gekennzeichnet, die bis zu einigen Millionen Jahre umfasst. Sie ist erst durch die Transgres-

---

<sup>1</sup> Dr. habil. Alfred O. Ludwig, Auf dem Kiewitt 12/79, D- 14471, Potsdam

sion der alttertiären Meere beendet worden. Glücklicherweise liefern die ersten Ablagerungen dieser Meere, die Transgressionskonglomerate<sup>2</sup> des späten Paläozän bis Untereozän, einige Hinweise auf das geologische Geschehen während der Zeitspanne davor, die nicht durch Gesteine repräsentiert ist. Als sehr widerständige Residuen sind die Feuersteine der während dieser Zeit abgetragenen Kreide in die Transgressionskonglomerate der tertiären Schichtfolge geraten. In tektonisch gehobenen Lagen sind die Transgressionskonglomerate durch die mehrfachen Vorstöße des pleistozänen Inlandeises wieder mit abgetragen (z. B. auf dem Grimmener Wall, Abb. 1) und die Feuersteine aus der Oberkreide als Glazialgeschiebe verstreut worden. Vereinzelt hat das Eis auch Reste dieser aufschlussreichen, in einzelnen Punkten aber noch rätselhaften Feuersteinkonglomerate in Glazialschollen in Oberflächennähe zugänglich gemacht. In anderen Gebieten sind sie in Tiefen bis zu einigen hundert Metern abgesunken und nur in einzelnen Tiefbohrungen nachgewiesen



**Abb. 1** Lageplan der Fund- und Bohrpunkte im Küstengebiet von Mecklenburg-Vorpommern.

<sup>2</sup> Wegen der geringen Zurundung der grünumrandeten Feuersteine und der fehlenden Zementierung sind diese alttertiären „Transgressionskonglomerate“ keine Konglomerate im strengen Sinn. Sie bilden fein- bis grobklastische unverfestigte Mischgesteine. Allerdings können sie auch phosphoritisch, kieslig, kiesig und/oder kalzitisch zementiert vorkommen (SCHULZ 2003). Aus Mecklenburg-Vorpommern sind diese Typen nur als Geschiebe bekannt, nicht anstehend aus Bohrungen. Sie bleiben hier unberücksichtigt.

worden. Als Glazialgeschiebe isoliert sind die Grünmrindeten Feuersteine seit dem Ende des 19. Jahrhunderts bekannt (HUCKE & VOIGT 1967, SCHULZ 2003).

Als Geschiebe und in den Bohrungen sind zwei Typen dieser umgelagerten Feuersteine zu unterscheiden: 1. die nicht bis wenig zugerundeten Grünmrindeten Feuersteine und 2. die sehr gut zugerundeten, ellipsoidisch, gelegentlich schwach nierig geformten Wallsteine. Auf Letztere sollte die Bezeichnung „Wallsteine“ beschränkt bleiben, wenngleich es

zwischen beiden Typen Übergänge gibt (s. u.; zum Namen „Wallstein“ s. SCHULZ 2003).

Zwei Geschiebe der Grünmrindeten Feuersteine, das eine davon mit anhaftenden Resten des tertiären Einbettungs-sediments, werden folgend vorgestellt und einige offene Fragen ihres geologischen Werdegangs erörtert, im Vergleich mit den Wallsteinen. Dazu werden *in situ* Funde aus Bohrungen herangezogen.

**Abb. 2** Stratigraphische Tabelle: Abschnitt Oberkreide - Alttertiär (unter Verwendung von MENNING STD 2002).

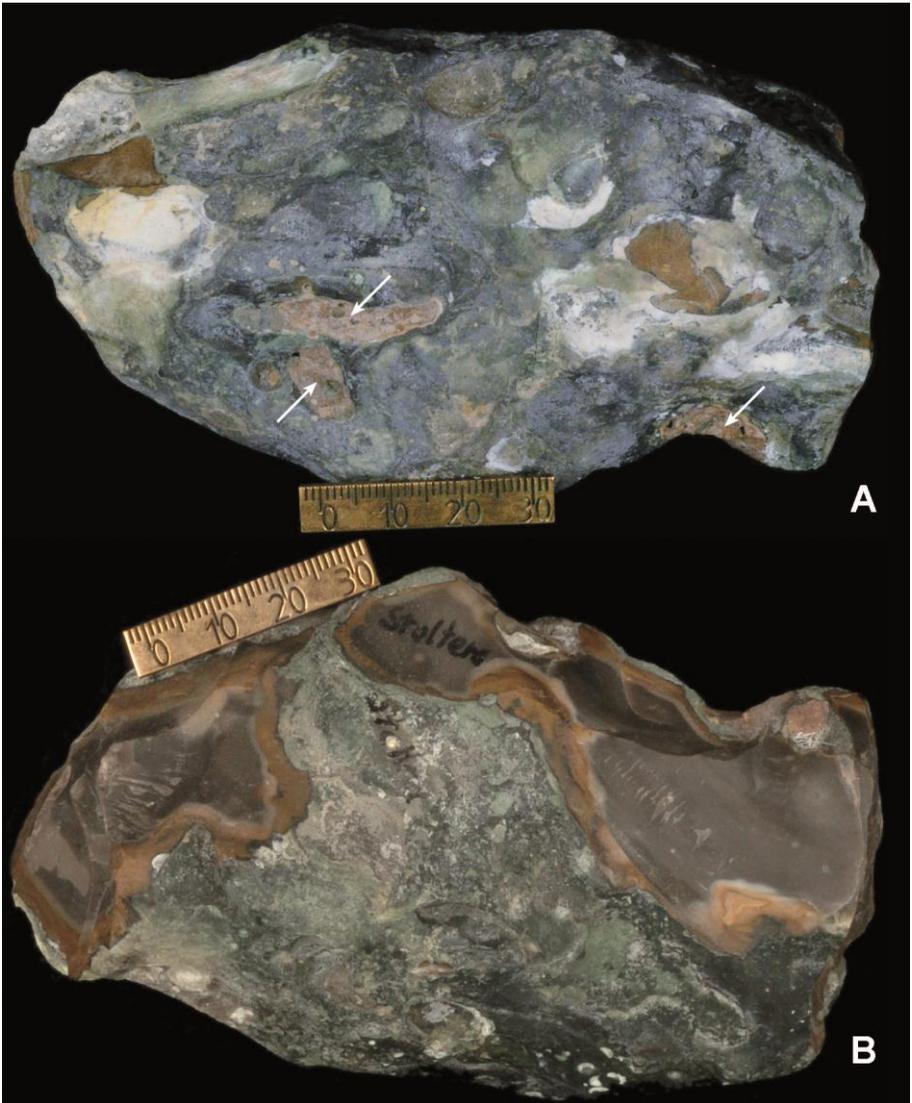
TERTIÄR PALÄOGEN 65–23,3 Mio. Jahre	Serie/Epoche		Stufe/Alter		Mio. Jahre	geolog. Zeit
	Eozän teo				Dauer	
		unt.	Ypres		5,8	49,0
	Paläozän (Paleozän) tpa	ob.	Thanet	Helle-Sch.	3,1	54,8
			Seeland		3,1	57,9
		unt.	Dan		4,0	61,0
KREIDE	OBERKREIDE kro 99–65 Mio. Jahre	* ≈ "Senon"	Reitbrook-Sch. Maastricht krma		6,3	65,0
			Campan krca		12,2	71,3
			Santon krsa		2,3	83,5
			Coniac krcc		3,2	85,8
			Turon krt		4,5	89,0
			Cenoman krc		5,4	93,5

\* ≈ "Senon" in älteren Bohrprofilen

## 2. Zwei Geschiebe vom Typ Grünmrindete Feuersteine (Abb. 3 – 4)

2.1 Grünmrindeter Feuerstein mit Resten vom tertiären Einbettungssediment, Geschiebe vom Strand am Pleistozänkliff der Stoltera westlich vom Ostseebad Warnemünde (Abb. 3).

Ein maximal 12,5 cm langer, im Kern schwarzer Feuerstein mit kleinen helleren Flecken. Den Kern umgibt eine hellere, einen mm breite graue Zone und weiter nach außen eine um zwei mm (max. 3 mm) breite braune Randzone. Bis einschließlich dieser braunen Randzone ist das Gestein dicht wie der schwarze Kern und zeigt den feuersteintypischen muschligen Bruch. An der Oberfläche folgt ein dünner, dunkelgrüner, glaukonitischer Überzug (Rinde), der an den Ecken und Kanten des Geschiebes abgerieben oder abgesplittert ist, so dass die braune Zone freiliegt. Das Geschiebe ist nur kantengerundet.



**Abb. 3 A** Grünumrindeter Oberkreidefeuerstein mit anhaftendem paläogenen Einbettungssediment (Pfeile), Geschiebe von der Stoltera (s. Abb.1), leg. A. O. Ludwig; **B** Rückseite des Geschiebes; fot. E. Gantz. GG 383-1.

Auf der braunen Randzone des Feuersteins erscheinen einzelne helle grünlich (seltener gelblich) getönte bis fast weiße dünne Säume und Flecke. Anscheinend sind dort Reste der primären, porösen dünnen weißen Rinde des schwarzen Kreide-

feuersteins erhalten und schwach mit glaukonitischem Pigment imprägniert worden. Den inneren und äußeren Kontakt dieses Saumes bildet ein sehr dünner dunkel- bis schwärzlichgrüner Film (?Glaukonit).

In drei Vertiefungen der unregelmäßigen Oberfläche sind kleine Reste des altpaläogenen Einbettungssediments des Feuersteins (Pfeile in Abb. 3A) erhalten: schluffig-feinsandiges, rostbraunes (dem Turritellensandstein ähnlich) schwer ritzbares Sediment mit einzelnen eingestreuten, mehr oder weniger klaren, gerundeten und glänzenden Quarzkörnern bis 1,5 mm Durchmesser. Daneben einzelne dunkelgrüne Glaukonitkörnchen, teils weich, teils härter und schwarzgrün. Wie weit neben Neubildungen detritischer Glaukonit beteiligt ist, lässt die geringe Materialmenge nicht entscheiden.

Abgesehen vom anhaftenden Einbettungssediment gleicht das Geschiebe, einschließlich der stumpfen weißen Flecken an seiner Oberfläche, den Grünmrindeten Feuersteingeschieben, die v. BÜLOW 2004 von der Stoltera beschrieben hat.

## 2.2 Grünmrindeter Feuerstein vom Strand am Pleistozänkliff des Ostseebades Sellin/Rügen (Abb. 4)

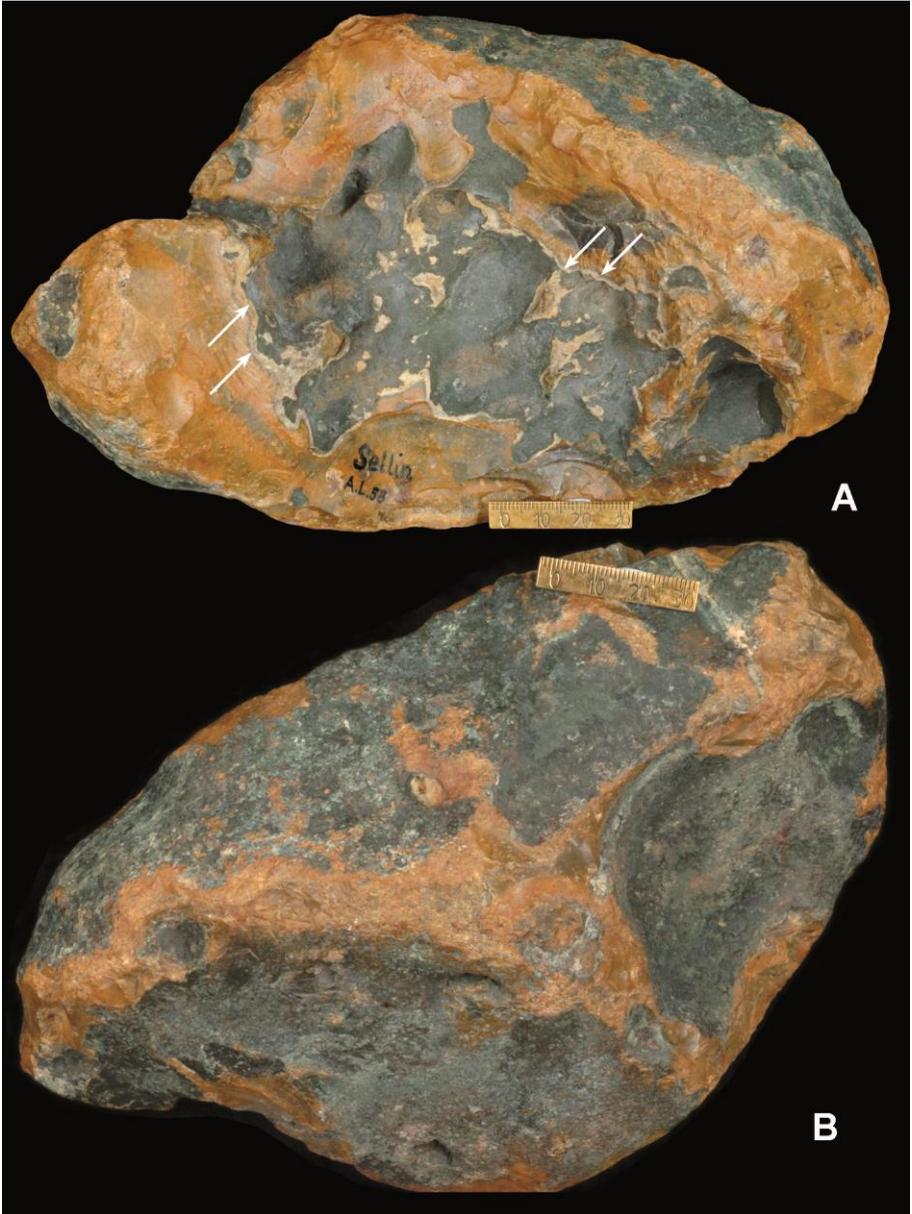
Das Geschiebe ist maximal 22 cm lang und 13 cm breit. Es hat eine unregelmäßig gekrümmte Form, ohne anhaftende Reste vom paläogenen Einbettungssediment. Im Bereich der gerundeten Kanten und Ecken ist der dünne dunkelgrüne bis fast schwarze glaukonitische Überzug abgerieben, so dass die darunterliegende braune Zone freiliegt. Diese ausgeprägte Infiltrationszone ist bis zu einigen mm dick, vielleicht noch mehr, da auch an den stärker zugerundeten und muschlig abgesplitterten Vorsprüngen kein schwarzer Kern erscheint. Mit Bezug auf den Fundpunkt in Ostrügen dürfte der Kern aus schwarzem Feuerstein der Maastricht-Stufe bestehen. Größe und gekrümmte Form des Geschiebes lassen darin ein Teilstück eines der noch rätselhaften zylindrischen Feuersteine (Paramoudras) vermuten, die rechtwinklig zu den Feuersteinbändern die Schreibkreide Rügens durchsetzen. Ihre Entstehung, organisch oder anorganisch, ist noch umstritten.

Der schwarzgrüne Überzug an diesem Geschiebe ist weniger als einen mm dick. Auf der sehr unregelmässigen konkaven Seite ist unter dem schwarzgrünen Überzug eine nur um einen mm starke helle, schwach grünlich-gelb gefärbte poröse Zone erhalten (Pfeile in Abb. 4A). Diese ist von der braunen Infiltrationszone durch einen kaum einen mm starken schwarzen Saum getrennt.

Auf der konvexen Außenseite des Geschiebes liegt der schwarzgrüne Überzug unmittelbar auf der braunen Infiltrationszone. Die helle, poröse Zone dazwischen fehlt hier weitgehend. Sie ist auf eine kleine Fläche beschränkt. Dieser Unterschied zwischen beiden Seiten spricht für die Deutung der hellen Zone als nur schwach glaukonitisch imprägnierter Rest der ursprünglichen weißen Kieselrinde des Feuersteins, die auf der konkaven Seite besser vor dem Abrieb geschützt war als auf der konvexen Seite. Auf dieser Seite war die weiße Rinde schon beseitigt, bevor der glaukonitische Überzug gebildet worden ist.

Im Bereich der gerundeten Kanten weist die Oberfläche des Geschiebes Bulben auf, die abgesplitterte Flintstückchen hinterlassen haben.

Beide Geschiebe sind dem Archiv für Geschiebeforschung am Institut für Geographie und Geologie der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald übergeben worden.



**Abb.4 A** Grünurindeter Oberkreidefeuerstein mit hellem Streifen unter der schwarzgrünen Rinde (Pfeile: grünlich-gelbe Zone und dünner schwarzer Saum), Geschiebe vom Ostseebad Sellin/Rügen, leg. A.O. Ludwig 1958; **B** konvexe Seite des Geschiebes; fot. E. Gantz. GG 383-2. Maßstabelle 36 mm.

### 3. Zu den Vorkommen der Kreidefeuersteine auf alttertiärem Lager, das Einbettungssediment

Die als Geschiebe isoliert gefundenen Grünumrindeten Feuersteine geben nur selten und durch sehr geringe Reste in Vertiefungen ihrer Oberfläche Auskunft über ihr erneutes Einbettungssediment an der Basis der tertiären Schichtfolge und damit über das damalige Sedimentationsmilieu (Bsp. das Geschiebe von der Stoltera, Abb. 3). Mehr Informationen darüber liefern einige Tiefbohrungen und einzelne Tagesaufschlüsse – Gruben in Glazialschollen – in Nordwestdeutschland und Mecklenburg-Vorpommern. In den Gruben sind die Grünumrindeten Feuersteine zwar mit einer Lücke, jedoch im intakten Verband von Alttertiär auf Oberkreide oder älteren mesozoischen Schichten überliefert (Abb. 5). In Mecklenburg-Vorpommern sind diese Vorkommen vor allem auf das Gebiet der geschlossenen Decke der alttertiären Schichten südlich des Grimmener Walles beschränkt: Auf diesem und nördlich davon sind nur Reste des Paläogen erhalten, und zwar in der Vorpommern-Störzone (Abb. 1). Tektonische Einsenkung hat sie dort vor späterer Abtragung, besonders vor dem Angriff des pleistozänen Inlandeises, geschützt. Überall wo die wenig gerundeten, kaum transportierten Grünumrindeten Feuersteine vorkommen, ist auf ehemals vorhandene feuersteinführende Oberkreide zu schließen. Das steht mit den paläogeographisch-faziellen Befunden im Einklang.

Das Alter der in Mecklenburg-Vorpommern *in situ*-Vorkommen feuersteinführender alttertiärer Basal-(Transgressions-)konglomerate ist durch Foraminiferen im Einbettungssediment oder unmittelbar darüber als spätpaläozän bis untereoazän ausgewiesen (SCHUH 1933, v. BÜLOW & MÜLLER 2004). In Nordwestdeutschland ist die Lücke geringer, zum Teil ist noch höheres Unterpaläozän (Dan-Stufe) vorhanden (Lücke im Unteren bis Mittleren Dan). Von dort breitete sich die Transgression nach Osten aus (BEHRMANN 1949, ANDERSON 1986). Demgemäß haben die Basissedimente des Tertiärs ostwärts zunehmend jüngerer Alter. Für die typischen Wallsteine werden zum Teil auch jüngere Alter nicht ausgeschlossen.

Genauere Angaben über die Mächtigkeit des Transgressionskonglomerats in den Aufschlüssen sind sehr spärlich. Für die Tiefbohrung Reitbrook 1937 (südlich von Hamburg) gab BEHRMANN 1949 0,1–0,3 m Mächtigkeit an, und 0,3 m mit zahlreichen Feuersteinen waren es auch in Hemmoor Neue Grube (zwischen Hamburg und Cuxhaven, Glazialschollen mit Oberkreide/Paläozän im intakten Verband). So sind auch die zwei Meter Spülprobe mit nicht gerollten Grünumrindeten Feuersteinen der Bohrung Cuxhaven 10 (nordwestlich von Hemmoor) (GRIPP 1925) nicht voll als Mächtigkeit des feuersteinführenden Basalkonglomerats anzusetzen. Die außerdem bei Hemmoor erbohrten dunklen Tone mit vielen Flintsplintern (ohne Mächtigkeitsangabe) repräsentieren wahrscheinlich die von den Grubenaufschlüssen bekannte Lage von Grünumrindeten Feuersteinen auf der Oberkreide (KUSTER 2005).

Größere Mächtigkeit, 5 m, scheint allein in der Tiefbohrung Bentwisch I im Raum Rostock vorzuliegen (Abb. 5): „zahlreiche Gesteinsbruchstücke, darunter bei m 506 besonders häufig Feuersteinbruchstücke mit schmutziggroener Rinde, außerdem Bruchstücke von braunen Toneisensteinen“ (SCHUH 1933). Eine nähere Bezeichnung der Gesteinsbruchstücke fehlt. Aus dem Rostocker Raum hat SCHUH 1952 noch von der Bohrung Diedrichshagen I Grünumrindete Feuersteine von der Basis des Tertiärs erwähnt, ohne nähere Angaben, und in der Bohrung Lüsewitz I sind diese Feuersteine nur Bestandteil einer Lokalmoräne an der Basis des Pleistozän über der Oberkreide.



In weiteren Bohrungen im Rostocker Raum fehlt ein Basalkonglomerat (Abb. 5), obwohl dort feuersteinführende Oberkreide abgetragen worden sein muss. Dass dieses Konglomerat überbohrt oder nicht notiert worden ist, kann nicht völlig ausgeschlossen werden; das dürfte jedoch nicht für alle diese Bohrungen zutreffen, vor allem nicht für die neueren Bohrungen Rostock I und Schwaan I.

Die Toneisensteinbruchstücke an der Basis der Bohrung Bentwisch I sind eher dem Bohrprozeß zuzuschreiben als natürlicher Entstehung. Sie können Nachfall aus höheren Profilabschnitten sein oder von zerbohrten Toneisensteinen dieses stratigraphischen Niveaus stammen. Ebenso können es auch Reste von Sedimenten eines frühen paläozänen Meeresvorstoßes sein, dessen Sedimente aufgearbeitet worden sind. Zwischen dem Paläozän (Helle Schichten) und dem Untereozän besteht in Mecklenburg-Vorpommern ebenfalls eine Überlieferungslücke (v. BÜLOW & MÜLLER 2004). Die abgetragene Oberkreide hat keine Toneisensteine enthalten. Für die Bruchstücke der Grünumrindeten Feuersteine in der Bohrung Reitbrook kommt Nachfall nicht in Frage, wahrscheinlicher ist Zertrümmerung durchs Bohren. Ein Fehlen der Grünfärbung auf den Bruchflächen wäre beweisend, ist aber nicht vermerkt. Gleiches gilt für die Feuersteinsplitter im tertiären Basalkonglomerat in den Gruben von Hemmoor (s. o.), die jedoch nicht auf Bohrwirkungen zurückgeführt werden können und deshalb rätselhaft bleiben.

Vom Aufschluss Lehmhagen bei Grimmen (Tongruben in nicht weit transportierten Glazialschollen) liegt nur die Angabe vor, dass die Tertiärbasis, Untereozän auf Liaston, größere Mengen an deutlich gerundeten Feuersteinen mit Resten der grünen Rinde aufwies, die meisten bis 3 cm groß. Ähnliche Größe haben die Grünumrindeten Feuersteine im Untereozän auf Schreibkreide in der Bohrung Lubmin bei Greifswald (v. BÜLOW 2004, Abb. 2–3). Von Lehmhagen stammt zugleich das mit 54 cm Länge größte bekannte Exemplar.

Genauerer liefert das Schichtverzeichnis der Bohrung Stralsund-Altefähr 9/1962 (Abb. 5–6), ähnlich in den Bohrungen Altefähr 6/1962 und Samtens 5/1963 in Südwestrügen: Über Campan-Kreide folgen 1,5 m schluffig-feinsandiger Ton, „grün-schwarzgrau“, mit einzelnen polierten Feuersteingeröllen „mit brauner Verwitterungsrinde“, hier vom sehr gut gerundeten Wallsteintyp (Schichtenverzeichnis R. Kubon, Bohrachiv LUNG Güstrow).

Aus den spärlichen Angaben lässt sich über die Mächtigkeit, den Grad der Anreicherung und die regionale Verbreitung des tertiären Basalkonglomerats (Transgressionskonglomerat) beziehungsweise seiner Äquivalente nichts Genaueres aussagen. Immerhin scheinen im betrachteten Raum nur geringmächtige und sehr lückenhaft verbreitete Feuersteinanreicherungen an der Tertiärbasis gebildet worden zu sein, im Vergleich zu den mächtigen Decken von „feuersteingespickten Restlehm“, die VOIGT (1943) auf der Kreide am Rande des Pariser Tertiärbeckens beobachtet hat.

Eine Bilanz zwischen den an der Tertiärbasis angesammelten und wieder fixierten Grünumrindeten Feuersteinen + Wallsteinen und dem Feuersteingehalt der abgetragenen Oberkreide ist wegen zu vieler Unbekannten nicht möglich. Beim gegenwärtigen Stand entsteht der Eindruck, dass vor der erneuten Fixierung der Feuersteine im

---

**Abb. 5** (S. 44) Bohrprofile aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Küstengebiet, einige mit Grünumrindeten Feuersteinen, in Südwestrügen mit Wallsteinen, an der Basis der Paläogenfolge (vereinfacht).

alttertiären Sediment in erheblichem Maße Umlagerungen erfolgt sein müssen, und dass quantitativ ein Schwund an Feuersteinen zu verzeichnen ist. Das deutet darauf hin, dass neben lokalen auch weiterreichende Verlagerungen stattgefunden haben.

Dafür, dass außer dem Abtransport und der mechanischen Bearbeitung, vor allem der kleinen Feuersteine zeitweise auch chemische Lösung eine Rolle gespielt hat sind keine Anzeichen bekannt geworden.

Das Einbettungssediment für die Grünurindeten Feuersteine sind im nordwestdeutschen und mecklenburgisch-vorpommerschen Küstengebiet graugrüne bis grünlich-schwarze (ähnlich den schmutziggrünen bis schwarzgrünen Überzügen/Rinden dieser Feuersteine) feinsandig-schluffige Tone. Sie sind dunkler gefärbt als die grau- bis meergrünen Tone, die darüber folgen, kalkfrei bis kalkarm, führen Glaukonit in Körnchen, Schlieren und als Pigmentglaukonit. Ferner enthalten sie Pyrit.

Die bis >0,45 mm großen Glaukonitkörner in der Bohrung Diedrichshagen 1913 sah (SCHUH 1933) als Neubildung im Sediment an, da sie größer sind als die Körner der übrigen Matrix. Die im Raum Rostock abgetragenen Oberkreideschichten können diese Glaukonite nicht geliefert haben. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass während der langen Überlieferungslücke zwischen der Oberkreide und der Bildung der Transgressionsschichten abgelagerte und wieder aufgearbeitete Sedimente die großen Glaukonitkörner hinterlassen haben (vielleicht auch die Toneisensteinbrocken in der Bohrung Bentwisch I, s. o.); denn der Glaukonitbildung günstige Milieus herrschten im südwestlichen Ostseegebiet schon im Dan.

An weiteren größeren Beimischungen sind nur von den Bohrungen Bentwisch I zahlreiche Gesteinsbruchstücke und von Groß-Klein 1913 schwarze schlackige Gesteinsbruchstücke (eventuell Nachfall, Verf.) zu nennen und vom Aufschluss Hemmoor außer Bioklasten dichte grünliche und schwarze kantengerundete, jedoch glänzende Gesteinskörnchen und Quarzkörner bis 2,5 mm Durchmesser. Letztere sind ebenfalls stark gerundet, hochglänzend, klar oder verschiedenfarbig getönt (GRIPP 1925). Ähnliche, wie poliert glänzende grobe Quarzkörner kommen in alttertiären Sandsteinen bis ins Oligozän (Stettiner Sand) vor. Einzelne gleichartige Quarzkörner enthalten die braunen Sedimentreste am Geschiebe von der Stoltera (s. o.).

Hinweise auf mechanische Aufarbeitung von Oberkreide bei der Transgression liefern die Bioklaste im Transgressionskonglomerat der Obermaastricht-Kreide im Aufschluss Hemmoor: abgerollte Kreide-Bryozoen, daneben Kieselschwammreste, Fischzähnen und Fischwirbel (GRIPP 1925). Dieses glaukonitreiche Transgressionskonglomerat erinnert an die Geschiebe des an abgerollten Kreidefossilien reichen, glaukonitführenden (Körnchen und grüne Pigmentierung der Bioklaste) Echinodermenkonglomerats (-brekzie) des Dan. Anstehend ist derartiges Gestein aus dem Raum Kopenhagen – Malmö bekannt. Von seiner Verbreitung im angrenzenden Meeresgebiet zeugen die Geschiebe davon auf Rügen (LUDWIG 2001).

Ebenso dürfte das ähnliche Transgressionskonglomerat in Hemmoor ins Unterpaläozän (Dan) zu stellen sein (ANDERSON 1986). Das dort höhere Alter der Tertiärbasissschichten als in Mecklenburg-Vorpommern passt zum Verlauf der Transgression im deutschen Küstengebiet von West nach Ost, ebenso zu der entsprechend geringeren Sedimentationslücke im Westen und zum Befund, dass die kalkigen Kreidefossilien in Hemmoor nicht völlig zerstört worden sind. Im Westen waren sie bis zur Wiedereinbettung mechanischen und chemischen Angriffen kürzere Zeit ausgesetzt als im Osten.

In der Bohrung Altefähr 9/1962, ähnlich in den Nachbarbohrungen Altefähr 6/1962 und Samtens 5/1963, ist zwischen die grauweiße merglige Campan-Kreide und den schwarzgrünen Basiston mit Wallsteinen eine kleine grünlichweiße Kalksteinbank mit grün überzogenen weißen Kalkgeröllen eingeschaltet (Schichtenverzeichnis LUNG Güstrow) (Abb. 5–6). Die Kalkgerölle haben hier ein der Glaukonitbildung günstiges Milieu durchlaufen. Die in diesem Raum abgetragene Oberkreide enthielt keinen Glaukonit.

Der Umschlag von der hauptsächlich biogenen Kalksedimentation während der höheren Oberkreide (Schreibkreidefazies) in die feinsandig-tonige Fazies mit Glaukonitbildung muss schon im frühen Paläozän (Dan) eingesetzt haben. Er ist nicht so plötzlich erfolgt wie das die Sedimentlücken an der Wende Kreide/Tertiär erscheinen lassen.

Die weißen Kalkgerölle neben den Feuersteinbrocken mit grünlicher Rinde im Transgressionskonglomerat der Bohrung Reitbrook 1937 (BEHRMANN 1949) könnten ebenfalls mechanische Aufarbeitung von Oberkreide bei der Transgression ausweisen; WETZEL 1956 vermutete jedoch, dass statt Kalkgeröllen gebleichte Feuersteinbrocken vorlagen.

Ein Indiz für im Raum Rostock vorhandene Transgressions sedimente mit Kreideresten liefert auch der schwarzgrüne Ton mit Sandschalerforaminiferen, daneben mit weißen Kreidebröckchen, einzelnen kleinen Kreidegeröllen und kleinen Geschieben an der Basis des m3-Geschiebemergels im Kliff der Stoltera (LUDWIG 1964: 61-63, Abb. 27). Auch hier hat ein Vorstoß des Weichseleises in der Nachbarschaft alttertiäre Transgressions sedimente als Lokalmoräne in seine Grundmoräne aufgenommen. Eine ähnliche Lokalmoräne stellen die an der Basis des Quartärs über Oberkreide in Lüsewitz I erbohrten Grünumrindeten Feuersteine dar (Abb. 5). Dort hat das Inlandeis im Randgebiet der Salzstruktur Fresendorf angehobene und aufgelockerte tertiäre Schichten besonders tief ausgeschürft, völlig beseitigt, aber Grünumrindete Feuersteine vom Transgressionskonglomerat in seine Grundmoräne aufgenommen. Eine ähnliche Tiefenwirkung des Inlandeises weist die Bohrung Bentwisch I aus. Dort sind Reste der Tertiärfolge samt Basiskonglomerat erhalten geblieben. Das dürfte einer Absenkung der Schichten infolge von Salzabwanderung in die Salzstruktur Fresendorf zuzuschreiben sein.

In den Bohrungen in Südwestrügen treten über dem ebenfalls dunklen Basiston mit eingestreuten Wallsteinen bräunlichgrüne und braungraue tonig-schluffige Feinsande auf (Abb. 6). Sie deuten auf oxydierende Einflüsse in flacherem Wasser im Gefolge der tektonischen Hebungen Rügens seit dem Ende der Kreidezeit. Diesen Hebungen verdankt die Insel ihr weites Vorragen in die Ostsee nach Norden (LUDWIG 2001). Ähnliche Reste eines feinklastischen braunen Einbettungssediments trägt das oben beschriebene Geschiebe von der Stoltera (Abb. 3).

Dieses und die relativ zahlreichen Geschiebe der Grünumrindeten Feuersteine an der Stoltera (v. BÜLOW 2004: Abb. 1) lassen sich vom Ausstrich paläogener Schichten unter Pleistozän an den Flanken des nordwestlichen Abschnitts des Grimmener Walls zwanglos herleiten. Das sind nur ca. 25 km entgegen der Bewegungsrichtung des Inlandeises in diesem Gebiet. Im Bereich des Walls ist ebenfalls mit flacherem Wasser und oxydierendem Milieu im Paläogen zu rechnen. Von dort lassen sich auch die schon wallsteinähnlich zugerundeten Feuersteine zwanglos herleiten, die im Strandgeröll des Fischlands bei Wustrow relativ häufig vorkommen. Die zernarbte Oberfläche dieser Übergangsformen zum Wallsteintyp ist braun gefärbt und nur in

Vertiefungen finden sich Reste einer ehemaligen „schwarzen Kruste“ (v. BÜLOW 2004: Abb. 5). Die sonst braune Oberfläche dieser Feuersteine zeugt ebenfalls vom Durchlauf eines oxydierenden Milieus.

#### **4. Zum geologischen Werdegang der Grünumrindeten Feuersteine**

##### **4.1 Das Ausgangsmaterial**

Primär entstammen die Grünumrindeten Feuersteine in Mecklenburg-Vorpommern der Oberkreide von der Turon- bis zur Maastricht-Stufe. Hauptlieferant waren die Lagen der Knollenfeuersteine in der Schreibkreide der Maastricht-Stufe, da deren Schreibkreide als oberste anstehende Schicht während der frühtertiären Festlandszeiten am stärksten abgetragen worden ist und die Schreibkreide dieser Stufe die meisten Knollenfeuersteine enthält.

Die Feuersteine der Oberkreide haben einen schwarzen Kern, gelegentlich mit grauen Flecken. Seltener kommen schwarzbraune bis braunschwarze Farbtöne vor. Alle Feuersteine umgibt eine dünne, poröse weiße Kieselrinde. Neben knolligen haben sie unregelmäßig plattige, löchrige und narbig-löchrige Formen.

In den paläogenen Basalkonglomeraten finden sie sich wieder als Grünumrindete Feuersteine zumeist in wenig abgerollten Formen, seltener in fast unveränderter Form mit erhaltener weißer Kieselrinde, zum Beispiel im Aufschluss Hemmoor NW von Hamburg. Extrem gut kuglig, ellipsoidisch, seltener schwach niedrig gerundete Feuersteine mit Schlagmarken und glatter, mehr oder weniger glänzender Oberfläche gehören zum Typ der Wallsteine (s. 5.). Zwischen beiden Typen gibt es Übergänge.

In einzelnen Vorkommen (besonders im Fischland bei Wustrow, weniger ausgeprägt in den Tongruben von Lehnhagen bei Grimmen) bildeten ursprünglich engmaschig narbig-löchrige Feuersteine das Ausgangsmaterial, so dass schon relativ gut zugerundete Feuersteine in einzelnen dieser Vertiefungen noch Reste einer schmutzigrünen bis schwarzen Rinde zeigen (v. BÜLOW 2004: Abb. 3 und 5). Diese Unterschiede zu den knolligen Ausgangsformen beruhen auf stratigraphischen und faziellen Verschiedenheiten in der Ausbildung der Feuersteine in den Lieferschichten der verschiedenen Vorkommen. Die nur kanten- bis mäßig gerundeten Grünumrindeten Feuersteine sind als Geschiebe in der Regel um 10 bis 15 cm groß. Stärker abgerollte Stücke, die der Wallsteinform nahekommen, haben die Bohrung Lubmin und als Geschiebe die Strandgerölle bei Wustrow/Fischland geliefert. Sie haben nur 2 – 4 cm als größte Länge.

Der pleistozäne Gletschertransport und auch die Brandung an den rezenten Küsten haben die Form dieser Feuersteine wegen der kurzen Dauer dieser Einwirkungen nicht sichtbar überprägt. Wegen ihrer Härte zeigen sie weder Gletscherschrammen noch Schliiffacetten. Während des Eistransports haben lediglich ihre Ecken und Kanten Abschleife und Absplitterung erlitten.

##### **4.2 Abtrag der feuersteinführenden Kreideschichten, Freilegung und Umlagerungen der Feuersteine**

Der flächenhafte Abtrag der feuersteinführenden Oberkreideschichten, vor allem der Schreibkreidefazies, währte über größere Zeitspannen, im mecklenburgischen Küstengebiet vom Ende des Maastricht bis ins späte Paläozän, östlich davon, in Vorpommern, bis ins frühe Untereozän. Wirksam waren mechanischer Abrieb und wässrige Lösung in festländischen (Niederschlagswässer) wie in marinen Milieus. An der

unter Abtrag stehenden Landoberfläche wurden die äußerst schwer zu zerstörenden Feuersteine als Verwitterungsreste zunächst eluvial angereichert wie das VOIGT 1943 von Kreideausstrichgebieten Mittel- und Westeuropas bekannt gemacht hat. Wegen der geringen tonigen Anteile in der Schreibkreide in Mecklenburg-Vorpommern waren hier die Feuersteine nicht in so mächtigen Lehmdecken angereichert worden wie in den französischen Kreidegebieten. Das wenige feinklastische Material hatten die Niederschläge bald weggespült.

Der erosiven Tieferlegung der Oberfläche folgend sind vor allem die größeren Flintknollen horizontal nur wenig verlagert und sehr wenig zugerundet worden. Das trifft für die Grünmündeten Feuersteine zu. Die sehr gut gerundeten Wallsteine müssen länger dauernder, auch wiederholter Bearbeitung bis zur perfekten ellipsoidischen, geglätteten Geröllform ausgesetzt gewesen sein (s. 5.2).

Nach der Regression des Kreidemeeres war das Klima im betrachteten Gebiet nicht durchweg trocken, so dass eine fluviatile Komponente, daneben Bodenfließen, an der erosiven Niederlegung der Oberfläche beteiligt waren.

Lithologische Unterschiede sowie wiederholte Hebungen und Senkungen während der Abtragsperiode, ebenso Aufwärtsbewegungen in aktivierten Salzstrukturen haben das Oberflächenrelief belebt. Die Abtragsgeschwindigkeit war von Ort zu Ort unterschiedlich. Während feuchter Perioden schnitten sich Flüsse ein, das heißt, fließendes Wasser muss an der Abtragung maßgeblich mitgewirkt haben. Die Verwitterungsdecken sind durchspült, das feinklastische Material ist ausgeschwemmt und vor allem die kleinen Feuersteine sind umgelagert worden. Die Ecken und Kanten der Feuersteine erhielten erste Zurundungen, kleine Feuersteine bei längerem Transport vielleicht schon eine fluviatile Vorformung zum Wallsteingeröll, noch ohne geglättete und polierte Oberfläche (s. 5.2) und ohne reife Wallsteinform. Ähnliche Feuersteingerölle kommen in Flussschottern der französischen Kreidegebiete vor (VOIGT 1943).

Von mehr oder weniger weiten Umlagerungen ausgewitterter Feuersteine zeugt auch der unterschiedliche Zurundungsgrad der Grünmündeten Feuersteine in den Kreidegruben bei Hemmoor (NW von Hamburg). Dort sind kaum gerundete Feuersteine mit erhaltener weißer Kieselrinde und deutlich besser gerundete Stücke vereint, aber typische Wallsteine fehlen (GRIPP 1925). Diese Rundungsunterschiede können nicht ohne weiteres mit früherer oder späterer Freilegung dieser Feuersteine am Ort im Laufe der Abtragung der Kreide und dem entsprechenden Niedersinken der Rückstände erklärt werden; denn die laufende Tieferlegung der Oberfläche allein war mit keinen bedeutenderen horizontalen Umlagerungen verbunden. Offensichtlich sind die deutlich besser gerundeten Stücke der Grünmündeten Feuersteine aus der zumindest etwas weiteren Umgebung zugeführt worden.

Andererseits zeigt das weitgehende Fehlen von Fremdgeröllen neben den Grünmündeten Feuersteinen (und Wallsteinen) in den Transgressionskonglomeraten Mecklenburg-Vorpommerns, dass bis zur Bildung dieser Konglomerate kaum siliziklastisches Material aus entfernteren Randgebieten diesem Raum zugeführt worden war.

Die mehr oder weniger weiten fluviatilen Umlagerungen (inklusive Schlammströme) eines bedeutenden Teils der beim Abtrag der Kreide freigelegten Feuersteine müssen reliefabhängig deren eluviale Anreicherungen, lokal oder gebietsweise ausgedünnt, im Extrem total beseitigt (einzelne Bohrungen im Raum Rostock ohne Trans-

gressionskonglomerat an der Tertiärbasis) oder verstärkt haben. Aus Mangel an Aufschlüssen ist darüber noch wenig bekannt.

Kreidekalkgerölle enthalten die Transgressionskonglomerate in Mecklenburg-Vorpommern selten. Soweit solche Gerölle bei der Transgression entstanden waren, sind sie schon bald zerrieben worden oder ihre Kalksubstanz haben an Kalk unter-sättigte Niederschlags- und Meereswässer aufgelöst. Der schwache bis fehlende Kalkgehalt in den basalen Tertiärtonen deutet auf kalkarmes Wasser der transgredierenden Tertiärmeere hin.

Die große Überlieferungslücke im Bereich der Kreide/Tertiärgrenze in Mecklenburg-Vorpommern lässt nicht ausschließen, dass dieses Gebiet oder Teile davon während dieser Zeit infolge von tektonischen Krustenbewegungen und/oder Merespiegelschwankungen (globaltektonischen und eustatischen) von den Randgebieten her vorübergehend überflutet waren. Zwischen dem späten Paläozän und dem frühen Eozän besteht in Mecklenburg-Vorpommern ebenfalls eine Sedimentationslücke (v. BÜLOW & MÜLLER 2004). Sie zeigt Trans- und Regressionen an. Sedimente derartiger zeitlich und räumlich enger begrenzter Überflutungen während des Paläozäns (vor Ablagerung der überlieferten Transgressionskonglomerate) müssen beseitigt worden sein. Ob die Toneisensteinbruchstücke im paläozänen Basalkonglomerat einzelner Bohrungen im Raum Rostock Reste solcher Sedimente sind oder Nachfall aus höheren Schichten, lässt sich nicht mehr klären(s. o).

#### 4.3 Zum Werdegang der Oberkreidefeuersteine seit ihrer Freilegung bis zur Wiedereinbettung im paläogenen Transgressions sediment

Abgesehen von den dargestellten Umlagerungen der freigelegten Feuersteine haben mehrfache Milieuwechsel während der Zeit bis zur Wiedereinbettung als Grün umrindete Feuersteine mannigfaltige Spuren an den Feuersteinen hinterlassen. Deren richtige Deutung, besonders in den Details, bereitet noch Schwierigkeiten, sie ist aber für die Aufklärung des geologischen Geschehens und des Werdegangs der Feuersteine in dieser Zeit wichtig.

Grob gesehen folgen auf den zumeist schwarzen Kern der Grün umrindeten Feuersteine eine deutlich abgegrenzte braune Randzone und an der Oberfläche die namentegebende dunkel- bis schwarzgrüne (schmutziggüne) Rinde (oft nur ein dünner Überzug). Die oxydative braune Zone wird auf eine Infiltration von Eisenlösungen, auch auf die Umwandlung von in den Feuersteinen feinverteiltem Pyrit zurückgeführt, die grüne Rinde auf die spätpaläozäne bis untereoäne marine Transgressionsphase mit Glaukonitbildung (SCHULZ 2004, WETZEL 1956). Helle Flecke an der Oberfläche dieser Feuersteine, die in diese Abfolge schwer einzuordnen sind, werden der Verwitterung während Festlandsperioden zugeschrieben.

Die genauere Betrachtung der vorgestellten Grün umrindeten Feuersteine ergibt, dass die Zonierung: schwarzer Kern, braune Randzone, äußere schwarzgrüne Rinde und die daraus abgeleitete Abfolge: Verwitterungseinflüsse während einer Festlandsperiode und danach glaukonitischer Überzug im marinen Milieu das geologische Geschehen von der Freilegung der Feuersteine bis zu ihrer Wiedereinbettung im tertiären Transgressionskonglomerat nur sehr vereinfacht vermittelt. Die Zonierung um den Kern der Feuersteine ist differenzierter und entsprechend müssen diese Feuersteine wechselvolleren geologischen Abläufen und Einwirkungen ausgesetzt gewesen sein.

Der in der Überlieferungslücke verborgene Zeitraum bis zu einigen Millionen Jahren Dauer mit seinen tektonischen Veränderungen und klimatischen Schwankungen sowie mit den Auswirkungen beider Prozesse auf den Stand des Meeresspiegels beziehungsweise auf das Trans- und Regressionsgeschehen (tektonische und klimatische Steuerung) schloss vielfältigere Milieuänderungen im betrachteten Raum ein als bisher angenommen.

Wegen der geringen Substanzmengen der glaukonitischen Rinden und weil Untersuchungen mit modernsten geochemischen und mikroskopischen Methoden noch ausstehen, sind Art und zeitliche Aufeinanderfolge der exogenen Einflüsse auf die Feuersteine (Verwitterung, Verfärbungen, Rindenbildung, Abschleiß) im Detail oft noch unklar. Die Klärung an weiterem, umfangreicherem Material ist nötig. Dazu ansatzweise einige Ausführungen:

Am Geschiebe von der Stoltera (Abb. 3) ist an der Innenseite der braunen Randzone noch ein dünner, heller, graubräunlicher, schwächer verfärbter Streifen abgesetzt. Als Bleichzone interpretiert, müsste die Bleichung vor der Braunfärbung erfolgt und tiefer in den Feuerstein eingedrungen sein als das braune Infiltrat danach. Es können aber auch Färbungseffekte vorliegen, wie sie einige streifig gemusterte Varietäten der Kreidefeuersteine zeigen, oder ringförmige Verfärbungen wie sie Achate aufweisen.

Eine hellere, bis 3 mm breite Zone zwischen dem Kern und der gelblichen Außenzone weisen auch Feuersteine im Transgressionskonglomerat im Aufschluss Hemmoor auf. Bemerkenswert erscheint dort die Beobachtung von GRIPP 1925, dass die Mächtigkeit der Farbzone (gemeint ist die gelbliche, Verf.) mit dem Grad der Abrollung der Stücke zunimmt. Kaum gerollte Feuersteine weisen keine bis geringmächtige Farbzone auf. Das spiegelt längere bis kürzere Dauer der Zeitspanne zwischen der Freilegung und der erneuten Einbettung dieser Feuersteine wider. Es bedeutet, dass beide Prozesse die geringe Abrollung und die gelbe Einfärbung der Außenzone unter der glaukonitischen Rinde mehr oder weniger gleichzeitig oder abwechselnd wirksam gewesen sind.

Einen weitgehend gebleichten Kern haben die Grünrindeten Feuersteine aus dem Transgressionskonglomerat der Tongrube Lehmhagen bei Grimmen. Zugleich ist deren braune Randzone blasser als sonst ausgebildet (v. BÜLOW 2004: Abb. 3). Das könnte bedeuten, dass hier eine Bleichung erst nach der braunen Verfärbung der Randzone erfolgt ist – vorausgesetzt, die hellen Flächen sind nicht schwächer eingefärbte Reste der weißen Kieselrinde der Feuersteine. Wiederholte Bleichungsperioden während der langen Abtragszeitspanne sind plausibel.

In der Regel ist die braune Zone parallel zur Oberfläche gegen den schwarzen Kern scharf abgegrenzt. Mechanisch verhält sich die braune Zone wie der schwarze Kern der Feuersteine. Abschläge hinterlassen gleiche muschlige Bruchflächen. Die braune Zone, ebenso der glaukonitische Überzug umgeben die Feuersteine allseitig. Nicht verfärbte Auflageflächen sind nicht zu erkennen. Desgleichen fehlen Spuren und Facetten von Windschliffen.

An einzelnen Grünrindeten Feuersteinen wird, wie beim Geschiebe von der Stoltera (s. o.), die um 1 mm dicke poröse (kieslige) heller grün gefärbte Rinde über der braunen Zone offenbar von glaukonitisch infiltrierten Resten der primären weißen Kieselrinde gebildet. Die Braunfärbung muss an diesen unter der zunächst hell gebliebenen und erst danach grün eingefärbten Kieselrinde erfolgt sein. Das ist bei einer Infiltration von außen schwer verständlich und nicht viel besser auch als Oxyda-

tion von im Feuerstein feinverteiltem Schwefeleisen. Oder waren innerhalb der Feuersteine chemische Umsetzungen noch möglich, und unter welchen Bedingungen?

Zu klären bleibt an dem Grünmrindeten Feuerstein von der Stoltera auch die Substanz des dünnen schwärzlichen Films am inneren Kontakt der porösen, grün infiltrierten Rinde zur braunen Randzone. Ein Anstau von Infiltrat? Dieser Film gleicht der schwarzgrünen Rinde an der Oberfläche des Feuersteins.

Die Literatur und die eigenen Beobachtungen liefern keine Hinweise darauf, dass die braun verfärbte Randzone der Grünmrindeten Feuersteine vor der Umhüllung mit der glaukonitischen Kruste deutlich abgearbeitet worden ist. Folglich waren diese Feuersteine beim Einbezug ins marine, der Glaukonitbildung günstige Milieu keinem stärkeren Abrieb unterlegen. Auch ihre zumeist noch sehr unregelmäßige Form lässt weder eine deutliche fluviatile noch marine Bearbeitung erkennen – abgesehen von den Stücken mit Übergangsformen zu den Wallsteinen. Gleiches weisen die an einzelnen Exemplaren erhaltenen Reste der weißen Kieselrinde aus, die später grün imprägniert worden sind.

Die Grünmrindeten Feuersteine sind weder fluviatil noch marin über größere Strecken transportiert noch stärker abgeschliffen worden. Die Bewegungsenergie der Wässer in ihrem Bereich war stets so begrenzt, dass nur Feuersteine kleiner Größen weiter fortbewegt und zu Wallsteinen abgeschliffen werden konnten (s. 5.2).

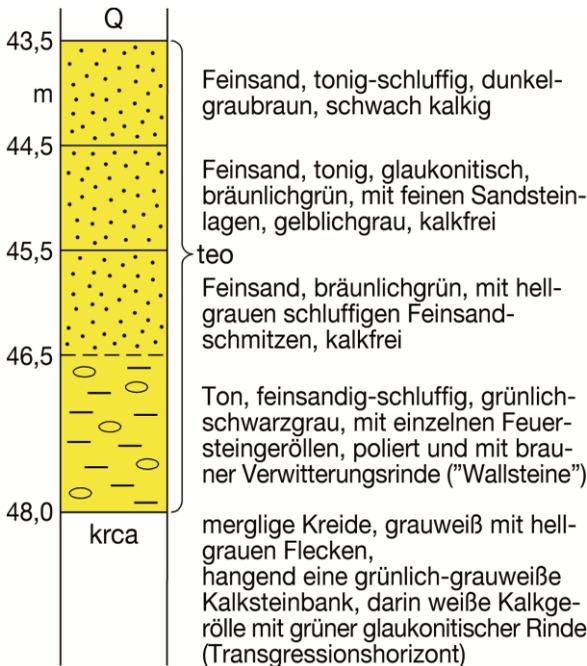
## **5. Zum geologischen Werdegang der Wallsteine**

### **5.1 Verbreitung und Beschaffenheit der Wallsteine**

Die Wallsteine bestehen aus dem gleichen Feuersteinmaterial wie die Grünmrindeten Feuersteine. Sie sind im südwestlichen und südlichen Ostseegebiet als Glazialgeschiebe sehr verbreitet, im Osten bis nach Ostpreußen. Auf der Insel Bornholm fand der Verfasser im Strandgeröll südlich von Rønne in kurzer Zeit mehrere Exemplare. Auf der Insel sind Tertiärsedimente nicht erhalten. Funde an der Südküste von Schonen/Südschweden teilte freundlicherweise Dr. W.-A. Panzig Greifswald, dem Verfasser mit.

Einbettungssedimente sind in Mecklenburg-Vorpommern dunkle Tone, grüne und braune Feinsande, zum Teil in Wechsellagerung, ähnlich denen der Grünmrindeten Feuersteine (Abb. 6; auch Grünsand in einer Bohrung bei Treptow/Tollense, zitiert in RETTSCHLAG 1932).

Wallsteine kommen im genannten Gebiet häufiger als Geschiebe vor als die Grünmrindeten Feuersteine. Sie zeichnen sich durch ihre vollkommene ellipsoidische bis kuglige, seltener schwach nierenförmige Form sowie durch eine mit feinen Schlagmarken gemusterte, glatte und wie poliert glänzende Oberfläche aus. Diesen schwarzen, auch grauschwarzen Feuersteingeröllern fehlt die schwarzgrüne Rinde der Grünmrindeten Feuersteine. Nur wenige zeigen eine braune Oberfläche wie sie die Grünmrindeten Feuersteine unter ihrer schwarzgrünen Rinde tragen. Im Unterschied zu diesen sind Wallsteine nur bis 5,5 cm Größe bekannt (HUCKE & VOIGT 1967; SCHULZ 2003), zumeist misst ihre längste Achse 2 – 4 cm. Wie weit diese Größenbeschränkung auf die Bewegungsenergien, die in den Fluß- und Meeresgebieten jeweils wirksam waren, schließen lässt, bedarf gesonderter Untersuchungen.



**Abb. 6** Schichtenfolge am Kontakt Oberkreide – Paläogen in der Bohrung Stralsund-Altetfähr Kb Ss Af 9/1962, nach Schichtenverzeichnis im Landesamt für Umwelt Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

(LUNG), Güstrow.

Einzelne Wallsteine zeigen an den Wänden enger Löcher eine schwärzliche Kruste. Diese ist als Rest einer abgeriebenen glaukonitischen Rinde gedeutet worden, anders als Rest einer wüstenlackartigen Kruste (RETTSCHLAG 1932). Ob in einzelnen Fällen ein glaukonitisch überprägter Wüstenlack vorliegt, sollten spezielle Untersuchungen klären. Auf jeden Fall muss der dunkle Überzug vor der endgültigen Formung dieser Wallsteine entstanden und danach wieder abgerieben worden sein, außer in den seltenen Löchern. Das gilt auch für die braune Randzone der Wallsteine – sofern eine ausgebildet war. Beleg dafür sind die braunen Oberflächen der Feuersteine, die schon nahezu bis zur Wallsteinform abgerollt sind (s. v. BÜLOW 2004: Abb. 5). Kleine Wallsteine können durchgehend braun gefärbt sein.

Dass alle Wallsteine vor ihrer endgültigen Zurundung von einer braunen und auch einer glaukonitischen Randzone umsäumt waren, ist nach den bisherigen Befunden nicht zwingend und bleibt ungewiss. Im positiven Fall jedoch haben solche Wallsteine bis zur Ausbildung mindestens der braunen Randzone, eventuell auch der glaukonitischen Rinde einen gleichen (nicht auch streng zeitlich) Werdegang wie die Grünrindeten Feuersteine durchlaufen. Erst danach sind sie im marinen Milieu weiter, zum Wallstein, zugerundet, sind ihre, eventuell verfärbten, Randzonen und ihre Rinden abgeschliffen sowie die Oberflächen geglättet und glänzend poliert worden (s. 5.2).

## 5.2 Zur Formung von Wallsteinen

Für die Abrollung und die Oberflächenbearbeitung der Kreidefeuersteine zu Wallsteinen sind vor allem fluviatile oder marine Kräfte als Wirkungsfaktoren kontrovers diskutiert worden. RETTSCHLAG 1932, zuvor Andere, vertraten die fluviatile Formung und lehnten eine marine Formung in der Brandungszone ab. Im Vergleich der Wallsteine mit dem Feuersteinstrandgeröll, zum Beispiel an der Kreideküste Rügens zwischen Sassnitz und Stubbenkammer, wiesen sie auf die rauhe, stumpfe Oberfläche der Feuersteine im rezenten Strandgeröll hin. Wallsteinförmig gerundete Feuersteine mit glänzend polierter Oberfläche kommen darin äußerst selten vor, und diese lassen sich als Wallsteingeschiebe aus den Pleistozänschichten zwischen der Kreide im Kliff zwanglos herleiten.

VOIGT 1943 hat dieser Interpretation zugunsten mariner Abrollung der Kreidefeuersteine widersprochen und sich dabei auf Beobachtungen in den feuersteinführenden Kreidegebieten Frankreichs gestützt. Dort kommen in den Flussschottern mit reichlich Kreidefeuersteinen keine Feuersteine mit der perfekten Rundung und der glänzend polierten Oberfläche der Wallsteine vor. Derartig gute Abrollung der Feuersteine würde nach VOIGT längere Transportwege erfordern als dort gegeben sind. Außerdem wird in fluviatilen Bereichen die ellipsoidische Form der Gerölle stärker ausgeprägt.

Diese Vergleiche der Wallsteine mit dem Strandgeröll an der Rügener Kreideküste und mit den Flussschottern in den französischen Kreidegebieten berücksichtigen nicht die dort sehr kurze Dauer der exogenen Einwirkungen auf die freigelegten Feuersteine. Diese währten für die Wallsteine im frühen Tertiär bis um einige Zehnerpotenzen länger als die wenigen tausend Jahre Brandungswirkung der Ostsee auf die Feuersteinknollen der Rügener Kreideküste nach der letzten Vereisung (etwa im Zeitabschnitt des Littorina-Meeres), und ähnlich dürfte auch für die Geölle in den französischen Flüssen eine geologisch kurze Bearbeitungszeit anzusetzen sein.

Nach VOIGT 1943 sind die ellipsoidischen bis kugligen Wallsteine in der Brandung der alttertiären Meere geformt worden, wobei sie die zahlreichen Schlagmarken erhielten, und danach ist über längere Zeit in ruhiger bewegtem Wasser außerhalb der Brandungszone die Politur erzeugt worden. Dort hat im Wasser suspendiertes feinklastisches Material schleifend und polierend gewirkt (ähnlich den Schleif- und Poliermitteln, die in der technischen Gesteinsbearbeitung angewendet werden, Verf.). In der Brandung dagegen, werden polierte Oberflächen aufgeraut.

Die Glättung und Politur der Wallsteine bedeutet, dass diese unter besonderen, von den fluviatilen abweichenden Bedingungen erfolgt sind. Diese Oberflächenbeschaffenheit ist ein Charakteristikum der Wallsteine, auch grober Quarzkörner in den Sanden des Paläogen bis ins Oligozän (z. B. Stettiner Sand). Dies setzt eine besondere Dynamik in diesen Meeren voraus. Über lange Zeitspannen muss bewegtes Feinkorn als Scheif- und Poliermittel in den alttertiären Meeren im südlichen Ostseeraum sehr verbreitet gewesen sein. Einzelne gröbere, glänzend polierte Quarzkörner enthält auch das feinklastische Sediment, das dem Grünumrandeten Feuerstein von der Stoltera anhaftet (s. 2.1).

Wie unter 4.2 ausgeführt, ist ein beachtlicher Teil der im südlichen Ostseegebiet freigelegten Oberkreidefeuersteine, wahrscheinlich über Zwischenstationen im damaligen Flusssystem, fluviatil umgelagert und dabei bis zu einem gewissen Grade abgerollt worden. Das lassen die Übergangsformen der Feuersteine zum Wallsteintyp erkennen. Dabei kann auf diesem Wege schon eine gewisse Vorformung erreicht

worden sein. Erst danach folgten im marinen Bereich die perfekte Abrollung zum Wallstein und die Glättung und Politur entsprechend den Vorstellungen VOIGT's 1943. Diese haben sich weitgehend durchgesetzt (s. SCHULZ 2003).

Während des fluviatilen Transports auf dem Festland muss es nicht bei allen diesen Feuersteinen zur Ausbildung einer braunen Randzone gekommen sein, denn nur wenige zeigen eine braune Oberfläche.

Über die Transportwege der Feuersteingerölle im südlichen Ostseeraum während des frühen Tertiärs wissen wir nichts. Da feuersteinführende Oberkreide Südschweden bis weit nördlich der Halbinsel Schonen sowie das östlich angrenzende Gebiet bedeckt hatte und später alttertiäre Meere bis ins Oligozän Schonen überflutet haben, erscheint auch in diesen Räumen die Bildung von Wallsteinen während des Paläogen als möglich.

Auf dem Wege zu den südlicher als die Kreideküste in Schweden verbliebenen Küsten der alttertiären Meere können weiter im Norden von Schonen freigelegte Kreidefeuersteine bereits eine fluviatile Vorformung zum Wallstein erhalten haben. Ihren letzten Schriff und die Politur bekamen sie danach im Randbereich der alttertiären Meere. Mit der zunehmenden Heraushebung Skandinaviens seit dem Oligozän begann dort die Abräumung der alttertiären Sedimente. Die verwitterungsbeständigen Feuersteine wurden samt gebildeter Wallsteine in die tieferen südlicheren Regionen verlagert. Im Pleistozän haben die wiederholten Vorstöße des Inlandeises diesen Abtrag verstärkt und die alttertiären Sedimente in Südschweden bis auf Reste in Schonen beseitigt. So konnte auch das Inlandeis Wallsteine aus aufgearbeiteten alttertiären Transgressionskonglomeraten dieser Räume zusätzlich in das südliche Küstengebiet der Ostsee und darüber hinaus transportieren.

Dieses Szenarium wird durch die oben genannten Funde von Wallsteinen im Strandgeröll der Südküste von Schonen und von Bornholm gestützt. Es kann auch die Häufigkeit der Wallsteine im Pleistozän im deutschen und polnischen Ostseeküstengebiet erklären.

## **6. Bemerkungen zu den Feuersteinstrandwällen (Feuersteinfeldern) der Schmalen Heide bei Mukran (Nordrand der Prorer Wiek/Ostrügen)**

Unter den zahlreichen Kreidefeuersteinen in den Strandwällen der Schmalen Heide finden sich keine zu typischen Wallsteinen abgerollten Stücke mit glänzend polierter Oberfläche. Auch hier waren die Bearbeitungszeit in der Brandung und der Transportweg zu kurz um Wallsteine zu formen. Diese Strandwälle sind im Laufe von 2,5-3 Tausend Jahren, etwa während der Littorina-Zeit im Ostseegebiet, aufgehäuft worden (LAMPE & JANKE 2010).

Zu der hohen Konzentration der Feuersteine in den Wällen, um 90% (SCHÜTZE 1931) (systematische Untersuchungen, besonders geröllmorphometrische Analysen fehlen noch), haben die zahlreichen Kreideschollen im abradierten Uferstreifen zwischen Sassnitz und Mukran beigetragen, wie sie dort heute noch im Kliff angeschnitten sind.

Außerdem hat das pleistozäne Inlandeis die Prorer Wiek so tief ausgeschürft, dass unter der bis 100 m mächtigen Quartärauflage Kreide der Campan-Stufe ansteht (HAUPT 1996). Die feuersteinführende Schreibkreide der Maastricht-Stufe ist total beseitigt worden. Erhebliche Kreidemassen werden dabei durch das Eis und dessen Schmelzwässer aufgearbeitet und die Feuersteine im Geröll angereichert worden

sein. Die im Kliff nördlich von Mukran und in dessen Hinterland aufgeschlossenen pleistozänen Ablagerungen sind reich an Feuersteinen und zeitweise in Kiesgruben ausgebeutet worden.

Dieses lokale Material hat die abradierende Ostsee, ergänzt durch vom Kreidekliff nördlich von Sassnitz herangeführtes Geröll, zu den Strandwällen der Feuersteinfelder aufgehäuft (s. a. MEIER 2011). Die Größe des Anteils der Gerölle vom Kreidekliff nördlich von Sassnitz bleibt offen. Für die Zufuhr von Geröll von dort spricht die Anhäufung großer feuersteinreicher Geröllmassen im Zwickel am Ansatz der Ostmole des Hafens von Sassnitz. Diese behindert den Transport des Strandgerölls nach Süden. Während bei Nordost-Windlagen schräg auf die Küste auflaufender Brandung werden die Gerölle im Zickzack-Kurs dem Ufer entlang in südliche Richtung getrieben.

Den Transport des Gerölls nach Süden, Feuersteine zusammen mit Glazialgeschieben, und des fein-klastischen Materials, die bei den Kliffabbrüchen anfallen, belegen außerdem folgende Beobachtungen:

Während ruhiger See und klarem Wetter sind an einzelnen Stellen vom Hochufer nördlich von Sassnitz aus am Ostseeboden bis zu ca. 200 m Entfernung vom Kliffuß in der freiliegenden weißen Kreide dunkle Streifen zu sehen. Sie zeichnen die Flintbänder und ihr Streichen spitzwinklig zum Kliffverlauf nach (LUDWIG 2010: Abb. 12). Eine Deckschicht von Feuersteingröll und anderem Sediment fehlt, ebenso fehlen Geschiebeblöcke. Diese sind für den Molenbau des Sassnitzer Hafens gezanzt worden.

Da die Kreide im Kliff nördlich von Sassnitz 10 -15% Feuersteine enthält, dazu kommen die Geschiebe und das feinklastische Material aus den Pleistozäneinschaltungen, müssten sich ohne natürlichen Abtransport entlang der Küste während der letzten Jahrtausende größere Mengen an Geröll und feinklastischem Material am Ostseeboden vor dem Kliff angesammelt haben, auch bei Berücksichtigung von Verlusten durch Abrieb in der Brandung.

Die bei den Kliffabbrüchen in die See gestürzten Kreidemassen werden zerspült und verschwinden allmählich durch chemische Lösung im an Kalk untersättigten Ostseewasser.

## **7. Folgerungen**

Die an die beiden vorgestellten Grünumrindeten Feuersteine (Glazialgeschiebe) anknüpfenden Betrachtungen zum geologischen Werdegang dieses Typs der Feuersteine von ihrer Freilegung aus den Oberkreideschichten bis zur Wiedereinbettung in die Transgressionskonglomerate des frühen Paläogens zeigen, dass dieser komplizierter gewesen sein muss, als dies mit einer groben Aufeinanderfolge einer Festlandsperiode und danach einer marinen Phase gekennzeichnet ist.

Von der Freilegung bis zur Wiedereinbettung in die alttertiären Transgressionskonglomerate waren die Feuersteine bis zu einigen Millionen Jahren den exogenen Kräften ausgesetzt. Die lebhaften tektonischen Bewegungen und die Klimaschwankungen während dieser langen Zeit, die das Trans- und Regressionsgeschehen gesteuert haben, hatten mannigfaltige Milieuwechsel zur Folge. Alle haben an den Feuersteinen Spuren hinterlassen, die zum Teil wieder verwischt, überprägt oder beseitigt worden sind. Die verbliebenen Spuren (mechanischer Abrieb, Verfärbungen, Bleichungen und Rindenbildungen) sind noch ungenügend untersucht. Wie oben gezeigt, gibt die Aufeinanderfolge der Farbzonen vom Kern des Feuersteins

nach außen nicht immer auch zwingend die Altersfolge zu jünger wider (Hinweise auf wiederholte Bleichung, Infiltration und Umlagerung). Hier verbleibt Klärungsbedarf, auch in Bezug auf die Substanzen. Liegen in den schwarzgrünen bis schwarzen Rinden (Überzügen) dunkle Varianten des Glaukonits vor oder andere Substanzen, die glaukonitisch überprägt worden sind?

Die kaum bis nur kantengerundeten Grünmündeten Feuersteine sind sehr wenig fluviatil verlagert und in keiner marinen Brandung abgerollt worden, auch nicht, zumindest nicht stärker, nach der Ausbildung der glaukonitischen Rinde. Das erweckt den Anschein einer „sanften“ Transgression im Paläogen ohne stärkere mechanische Auswirkungen auf die anstehenden Sedimente, vor allem im besser aufgeschlossenen Raum Rostock. Auch die Kreide ist dort offenbar mechanisch nicht stärker aufgearbeitet worden. Gerölle davon sind selten. Damit steht im Einklang, dass diesem Raum kaum gröberklastisches Fremdmaterial von den Beckenrandgebieten zugeführt worden ist. Fremdgerölle fehlen weitgehend.

Die Grünmündeten Feuersteine, deren Form den Wallsteinen nahekommt, können ihre bessere Zurundung und ihre Politur erst nach Ausbildung der schwarzgrünen Rinde (? und der braunen Randzone darunter) (s. v. BÜLOW 2004: Abb. 1–2) erhalten haben. Dabei sind diese Rinde und meistens auch die braune Infiltrationszone abgerieben worden. Es bleibt zu klären, ob diese kräftigere mechanische Bearbeitung Milieuänderungen zu höherenergetischen Regimen im marinen Bereich zuzuschreiben ist, oder, ob die bereits mit einer schwarzgrünen Rinde überzogenen Feuersteine nach einer Regression bei erneuter Transgression mit stärkerer oder/ und gegenüber der ersten („sanften“) länger anhaltender Brandungswirkung weiter abgerollt worden sind, unter Verlust dieser Rinde. Unter ruhigeren marinen Bedingungen sind sie danach geglättet und poliert worden wie von VOIGT beschrieben (s. o.). Diese Entwicklung schließt eine vorübergehende Freilegung der im Verlauf der ersten Transgression mit der schwarzgrünen Rinde versehenen Feuersteine im Paläozän oder zwischen dem Paläozän und dem Eozän ein. Während dieser Periode können die stumpfen hellen Bleichungsflecke auf den Grünmündeten Feuersteinen der Bohrung Lubmin (? auch die im Strandgeröll der Stoltera) (v. BÜLOW 2004: Abb. 1 u. 2) entstanden sein, während die schwarzgrüne Rinde abgeschwächt worden ist.

Ob alle typischen Wallsteine vor ihrer vollkommenen Abrollung, Glättung und Politur ihrer Oberflächen die von den Grünmündeten Feuersteinen abzuleitenden Phasen der Verfärbung, Bleichung und Rindenbildung gleichermaßen durchlaufen haben, bleibt ungewiss.

Die Beschränkung der Größe der Wallsteine auf maximal 5,5 cm größter Länge dürfte mit einer möglichen fluviatilen Vorformung sowie mit wechselnden energetischen Bedingungen unter länger dauernden marinen Einwirkungen in Beziehung stehen.

Das im Vergleich mit den Grünmündeten Feuersteinen häufigere Vorkommen von Wallsteinen im Pleistozän der südlichen Ostseeküste und nach Süden darüberhinaus erklärt sich zwanglos wie folgt: In Südschweden und den östlich angrenzenden Seegebieten im Paläogen geformte und wieder eingebettete Wallsteine sind nach der Regression der paläogenen Meere im Neogen zum Teil abgetragen und dem Strom zugeführt worden, der die südliche Ostseesenke von Ost nach West bis Südwest durchflossen hat. Im Pleistozän hat das Inlandeis dessen Schotter zusammen mit restlichen wallsteinführenden Sedimenten im südschwedischen Abtragsgebiet aufgeschürft und ins südliche Küstengebiet der Ostsee und weiter verschleppt.

**Dank.** Herzlicher Dank des Verfassers gilt Herrn Prof. Dr. R.-O. Niedermeyer für die Übermittlung von Daten aus dem Bohrarchiv des Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, (LUNG) Güstrow, sowie Frau E. Gantz für die Anfertigung der Fotos und Herrn A. Hendrich für die druckreife Gestaltung der Abbildungen, beide Potsdam (GFZ).

## Literatur

- ANDERSON H-J 1986 The Northwest German Tertiary Basin. Paläozän – Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde **18**: 650-659, Berlin, Stuttgart (Borntraeger).
- BEHRMANN RL 1949 Geologie und Lagerstätte des Erdölfeldes Reitbrook bei Hamburg – Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland Hrsg. BENZ A, Amt für Bodenforschung : 190-221, Hannover-Zelle.
- BÜLOW W v 2004 Verwitterungsformen an Feuersteinen auf sekundären Lagerstätten in Mecklenburg-Vorpommern – Neubrandenburger Geologische Beiträge **4**: 43-48, Neubrandenburg.
- BÜLOW W v & Müller S 2004 Paläogen – KATZUNG G (Hrsg.) Geologie von Mecklenburg-Vorpommern:198-209, Stuttgart (Schweizerbart).
- GRIPP K 1925 Über das Alttertiär von Hemmoor, ein Beitrag zur Stratigraphie Nordwest-Deutschlands – Jahresberichte des niedersächsischen geologischen Vereins **1925**: 127-138.
- HOTH K, RUSBÜLT J, ZAGORA K, BEER H, & HARTMANN O 1993 Die tiefen Bohrungen im Zentralabschnitt der Mitteleuropäischen Senke – Dokumentation für den Zeitabschnitt 1960 – 1990 – Schriftenreihe für Geowissenschaften **2**: 7-145.
- HUCKE K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentärgeschiebe) – 132 S., Niederlandse Geologische Vereniging, Oldenzaal.
- KUSTER H 2005 Das jüngere Tertiär in Nord- und Nordostniedersachsen – Geologisches Jahrbuch (A) **158**: 194 S., Hannover.
- LAMPE R & JANKE W 2010 Prorer Wiek und die Feuersteinfelder der Schmalen Heide – LAMPE R & LORENZ S (Hrsg.) Eiszeitlandschaften in Mecklenburg-Vorpommern – Exkursionsführer Die Insel Rügen (II) – Meeressanstieg, Nehrungsentwicklung und frühe Siedler: 123-126.
- LUDWIG AO 1964 Stratigraphische Untersuchung des Pleistozäns der Ostseeküste von der Lübecker Bucht bis Rügen – Geologie Beiheft **42**: 143 S., Berlin.
- LUDWIG AO 2001 Die neotektonische Ausgestaltung des südlichen Ostseeraums – Zeitschrift Geologische Wissenschaften **29** (1/2): 149-167, Berlin.
- LUDWIG AO 2011 Zwei markante Stauchmoränen: Peski/Belorusland und Jasmund/Ostseeinsel Rügen – Eiszeitalter & Gegenwart **60** (4): 464-487.
- MEIER H 2011 Jastor, das Mukraner Riff und die Feuersteinfelder bei Mukran – Geschiebekunde aktuell **27** (2): 59-63, 3 Abb., Hamburg/Greifswald.
- MENNING M & Deutsche Stratigraphische Kommission 2002 Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2002 (STD 2002) 1. Auflage, Beiheft: 16 S., Potsdam.
- RETTSCHLAG W 1932 Über die Wallsteine und ihre Deutung – Zeitschrift für Geschiebeforschung **8** (3): 188-199, Leipzig.
- SCHÜTZE H 1931 Die Haken und Nehrungen der Außenküste von Rügen – Jahrbuch der Pommerschen Geographischen Gesellschaft, Beiheft **49/50**: 155 S., Greifswald.
- SCHUH F 1933 Die geologischen Ergebnisse von fünf Tiefbohrungen aus den Jahren 1928/29 sowie neue Mitteilungen von drei älteren Tiefbohrungen in Mecklenburg – Mitteilungen aus dem Mecklenburgischen Geologischen Landesamt Rostock (NF) **6**: 43-104, Rostock.
- SCHUH F 1952 Beiträge zur Alttertiärstratigraphie Nordwestdeutschlands, ausgehend von der Untersuchung einer fast geschlossenen Bohrkernfolge von über 300 m aus dem nordwestlichen Mecklenburg – Geologisches Jahrbuch **66**: 313-376, Hannover.
- SCHULZ W 2003 Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler – 508 S., Schwerin (cw Verlagsguppe).
- VOIGT E 1943 Die Annahme einer der französischen „Argile a Silex“ analogen präglazialen Feuersteinanreicherung im Gebiete der baltischen Schreibkreide nebst Bemerkungen zum Wallsteinproblem – Zeitschrift für Geschiebeforschung **19**: 1-11, Leipzig.
- WETZEL W 1956 Bildungsstätte und Entstehung der grünberindeten Flintgerölle – Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein **28** (1): 65-68, Kiel.

---

## BESPRECHUNG

TROPPEZ U-M 2012 *Syringomorpha*: umstrittenes Spurenfossil aus dem Kambrium – Fossilien **29** (2): 99-102, 4 Abb., Wiebelsheim.

Kurze Darstellung des Spurenfossils *Syringomorpha* an Hand von Funden aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg, die farbig abgebildet werden.

**Neue Muschelkrebse aus Geschieben 8<sup>1</sup>.**  
***Caprabolbina aoludwigi* sp. n. aus dem Öjlemyrflint (Ordoviz)**  
**New Ostracodes from Glacial Erratics 8.**  
***Caprabolbina aoludwigi* sp. n. from the Oejlemyr Flint (Ordovician)**

Roger SCHALLREUTER & Ingelore HINZ-SCHALLREUTER<sup>2</sup>

*Alfred O. Ludwig* gewidmet  
 für seine Verdienste um die Geschiebekunde  
 anlässlich seines 85. Geburtstages  
 am 9. Mai 2012

**Zusammenfassung.** Aus einem Öjlemyrflintgeschiebe der Insel Gotland wird als zweite Art der Gattung die neue Art *Caprabolbina aoludwigi* sp.n. beschrieben.

**Abstract.** From an Öjlemyr Flint geschiebe (glacial erratic) of Late Ordovician age from the Isle of Gotland (Baltic Sea) is described *Caprabolbina aoludwigi* sp.n., the second species of the genus.

Ordnung Beyrichiocopa  
 Unterordnung Palaeocopa  
 Überfamilie Hollinacea SWARTZ, 1936  
 Familie Euprimitiidae HESSLAND, 1949  
 Unterfamilie Gryphiswaldensiinae SCHALLREUTER, 1968  
 Gattung *Caprabolbina* SCHALLREUTER, 1972

***Caprabolbina aoludwigi* sp.n.**

**Derivatio nominis:** Zu Ehren von Alfred O. Ludwig, Potsdam.

**Holotypus:** Linke Klappe, GG 381-1 – Abb. 1A.

**Locus typicus:** Vale, NW-Gotland; Geschiebe (Strandgeröll).

**Stratum typicum:** Geschiebe Val-112; Öjlemyrflint.

**Material:** 5 Klappen aus dem Geschiebe Val-112.

**Dimensionen [in mm] & Proportionen:**

K Klappe, L Länge, H Höhe, D Domicilium; Berechnung von L:H und Ld:Hd vor Auf- bzw. Ab-  
 rundung der L- und H-Werte

GG-	K	L	H	L:H	Ld	Hd	Ld:Hd	Abb. 1
381-1	r♀	0,84	0,59	1,42	0,73	0,37	1,96	B
381-3	l♂	0,84	0,54	1,56	0,78	0,40	1,96	C
381-2	l♀	0,82	0,54	1,52	0,69	0,37	1,89	A

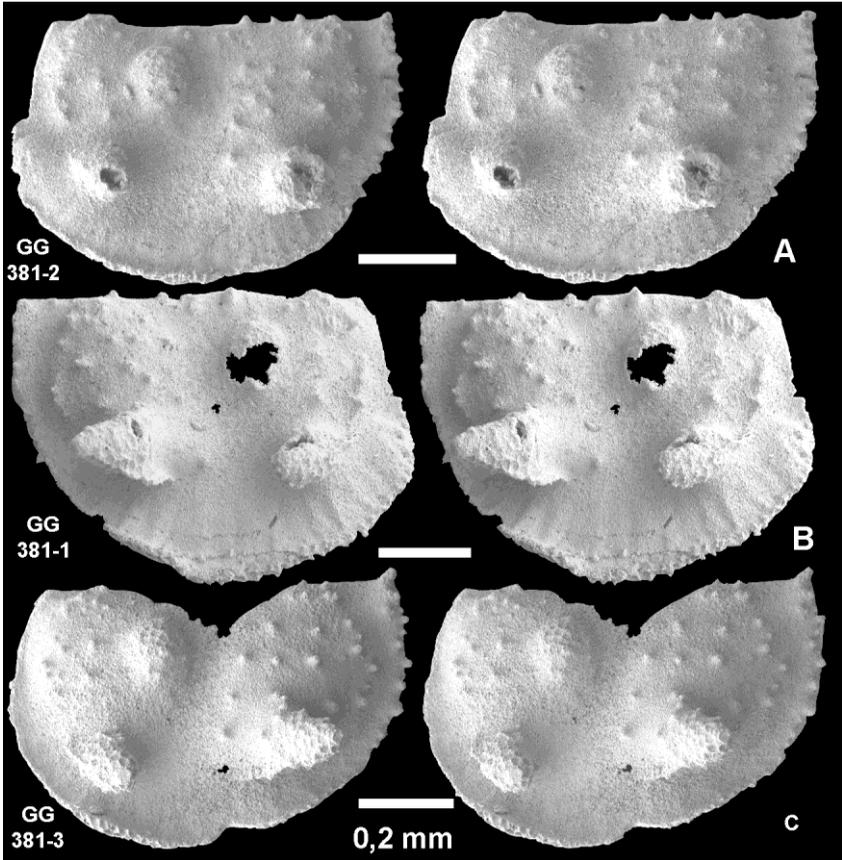
**Definitio:** Mindestens – 0,84 mm. Gestalt (mit Velum) sehr bis ziemlich hoch, des Domiciliums ziemlich lang bis lang. Kräftiger Präadduktornodus und zwei kräftige

<sup>1</sup> 7: Geschiebekunde aktuell 25 (3):99-102, 2009

<sup>2</sup> Roger Schallreuter, Ingelore Hinz-Schallreuter, Deutsches Archiv für Geschiebeforschung, Institut für Geographie und Geologie, Ernst Moritz Arndt-Universität, Friedrich Ludwig Jahn-Str. 17a, D 17489 Greifswald; Roger.Schallreuter@uni-greifswald.de ihinz-s@uni-greifswald.de

Dornen in der antero- und posteroventralen Region. Das schwach konvexe, breite Dolon überragt vorn LD. Lateralfläche mit vereinzelt Tuberkeln.

Definition. At least up to 0.84 mm. Shape (with velum) very to rather high. Shape of domicilium rather long to long. Strong preadductorial node, two strong spines in the anteroventral and posteroventral regions. Dolon weakly convex, broad, anteriorly longer than LD. Lateral surface scattered with some tubercles.



**Abb. 1** *Caprabolbina aoludwigi* sp.n. **A** Paratypus, linke ♀ Klappe, **B** Holotypus, rechte ♀ Klappe, **C** Allotypus, centrodorsal unvollständige linke ♂ Klappe, Lateralansichten, Stereopaare. Öjlemyrflintgeschiebe, Vale (Strandgeröll), NW-Gotland.

**Fig. 1** *Caprabolbina aoludwigi* sp.n. **A** Paratype, left ♀ valve (GG 381-2), **B** holotype, right ♀ valve (GG 381-1), **C** allotype, centrodorsally incomplete left ♂ valve (GG 381-3), lateral views, stereo pairs. Öjlemyrflint geschiebe (glacial erratic Val-112), Vale (beach boulder), NW Gotland.

**V e r g l e i c h:** Die ebenfalls aus dem Öjlemyrflint stammende Typusart *Caprabolbina capra* SCHALLREUTER, 1972, die die gleiche Größe erreicht, unterscheidet sich deutlich vor allem durch die beiden bei dieser nur tuberkelartigen ventralen Dornen, das schmale Dolon und die retikulierte Schale (SCHALLREUTER 1979: Taf. 64 und 66).

## Literatur

- SCHALLREUTER R 1972 Weitere Ostrakoden aus Öjlemyrgeschieben (Ordoviz) – Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe) **21** (2) [WEHRLI-Festschrift]: 205-212, 8 Abb., Greifswald.
- SCHALLREUTER R 1968 Zur Taxonomie und Phylogenie der ordovizischen Beyrichicopida (Ostracoda) [On the Taxonomy and Phylogeny of Ordovician Beyrichicopida (Ostracoda)] – Berichte der Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften (Reihe A Geologie und Paläontologie) **13** (2): 155, 177-183, Berlin.
- SCHALLREUTER R 1979 On *Caprabolbina capra* SCHALLREUTER – A Stereo-Atlas of Ostracod Shells **6** (1) 12: 63-66, 2 Taf., Llandudno, Wales.

---

## B E S P R E C H U N G E N

KREMER Bruno P, GOSELCK Fritz & JANKE Klaus 2012 Erlebnis Küste Naturkundliche Streifzüge an Nord- und Ostsee – 239 S., zahlr. farb. Abb., Wiebelsheim (Quelle & Meyer). Format 10,6 X 17,5 cm, kt., transp. Schutzumschlag. 16,95 €. ISBN 978-3-494-01500-2

Nicht nur Neulingen an der Küste bringt dieses Buch, welches sich durch seine Vielseitigkeit auszeichnet, diese Region näher, sondern auch für Küstenbewohnern stellt es eine Bereicherung dar, da es die ganze Bandbreite der beiden sehr unterschiedlichen Meere darstellt. Im einführenden Kapitel „Erlebnisraum Küste“ werden die Lebensräume Meer und Küste, Wasser und Salz dargestellt. Das zweite Kapitel behandelt „Strand und Düne“ gefolgt von Kapiteln über das Watt, Salzmarsch, Bodden, Wiek und Nehrung sowie Felsen. Molen, Hafenbecken. Dabei geht es um die Landschaft, vor allem aber die biologische Vielfalt, weniger um die unbelebte Welt der Steine. Im Schlußkapitel „Was man sonst noch wissen sollte“ werden die Nationalparke an Deutschlands Küsten dargestellt, Museen aufgelistet und spektakuläre Naturbeobachtungsmöglichkeiten erwähnt, gefolgt von 3 Seiten Literatur zum Weiterlesen. SCHALLREUTER

HOLT Kerstin VON & HOLT Jens VON 2012 Bernstein an Nord- und Ostsee Finden und Bearbeiten – 108 S., zahlr., kapitelweise nummerierte farb. Abb., Wiebelsheim (Quelle & Meyer). Format 10,7 X 17,5 cm, kt. transp. Schutzumschlag. 14,95 €. ISBN 978-3-494-01506-4

Nach dem einführenden Kapitel „Was ist Bernstein?“, in dem Entstehung und Arten kurz erläutert werden, folgen die für Sammler wichtigen Kapitel, wie man die Echtheit von Bernstein überprüfen kann, über Bernsteinfundstellen in Europa sowie über Sammlertouren mit Sammelhinweisen. Im Hauptkapitel „Bernstein selbst bearbeiten“ werden viele Hinweise und Anleitungen gegeben. Das folgende Kapitel „Bernstein in der Heilkunde“ leitet über zum Kapitel „Mythologie und Realität“. Im letzten Kapitel werden Insekteneinschlüsse im Bernstein beschrieben und abgebildet, wobei auch Fälschungen dargestellt werden. Das Büchlein stellt eine wertvolle Ergänzung dar zu den vielen, in den letzten Jahrzehnten erschienenen Büchern über Bernstein. SCHALLREUTER

BOTTING JP & RHEBERG F 2011 A remarkable new Middle Sandbian (Ordovician) hexactinellid sponge in Baltic erratics – Scripta Geologica **143**: 1-14, 2 pls, 3 figs, Leiden.

A new species of complex hexactinellid sponge, *Hajjalaspongia inaudita*, is described from fluviially transported blocks found in northwestern Germany, near the Dutch border, but which probably originated from the eastern Baltic region. The heavily folded wall is composed of multiple spicule layers, including dermal and gastral layers of acanthohexactines, and a central layer of sub-parallel monaxons. The monaxial layer is lined on one side by a reticulate array of smooth monaxons. The sponge is difficult to assign to any known fossil or recent group, but shares some features with the dictyospongioid family Docodermatidae. (Kurzfassung der Autoren)

## DISKUSSIONSBEITRAG

**Zur Interpretation von *Skolithos annulatus* und anderen Ichnia**

G. GRIMMBERGER

Erkenntnisse der Wissenschaft sind in der Regel das Ergebnis oftmals Jahrhunderte langer Arbeit und mancher Fehlinterpretationen, die gemacht werden mussten, um schließlich einen Stand zu erreichen, der eine hinreichend sichere Aussage zu einem bestimmten Fakt erlaubt. Dies ist in der Paläontologie nicht anders, als in allen anderen Wissenschaftsdisziplinen. „Wissen“ ist somit natürlich stets durch den jeweiligen Kenntnisstand der Gesellschaft, des Fachgebietes und des Einzelnen (!) determiniert.

Speziell bezüglich paläoichnologischer Fragestellungen wurden bereits in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen durch das Senckenberg-Institut umfangreiche aktualistische, spurenkundliche Untersuchungen an den Küsten der Nordsee vorgenommen („Senckenberg am Meer“), die in zahlreichen Publikationen gipfelten. Diese Untersuchungen waren ein wesentlicher Baustein, um später Spurenfossilien begründet unter paläoökologischen Gesichtspunkten betrachten und deuten zu können. Bekanntester Schrittmacher in diesem Bereich war und ist seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts sicherlich Prof. A. Seilacher, aber auch Personen wie R. Richter, W. Schäfer oder H. Reineck dürften dauerhafte Bekanntheit im Fachgebiet erreicht haben. Die Beschäftigung mit Spurenfossilien ohne Berücksichtigung ihres ökologischen Kontextes ist seit dieser Zeit als kaum noch zielführend anzusehen. Nach Kenntnis des Autors existieren (außer offensichtlich vereinzelt im Bereich der Geschiebekunde) keine paläoichnologischen Publikationen mehr, die nicht in irgendeiner Weise Bezug zur Ökologie der Lebensräume nehmen, in denen die Spurenerzeuger ihre Spuren hinterließen. Dies macht auch durchaus Sinn, da ansonsten keine sicheren Aussagen möglich sind, um z.B. die Ethologie oder die grundsätzliche Möglichkeit der Erhaltung der jeweiligen Spuren oder ihrer Erzeuger im jeweiligen Lebensraum beurteilen zu können.

Die Behauptung, dass es keine sicheren Erkenntnisse gibt, ignoriert schlicht die Arbeit aller Forscher, die sich teils über Jahrzehnte intensiv mit den entsprechenden Fragestellungen beschäftigten und quasi Steinchen auf Steinchen zu einem Fundament zusammentrugen, auf dem unser heutiges Wissen steht. Jeder, der sich ernsthaft mit Paläontologie beschäftigt (und dies betrifft auch und gerade Hobbypaläontologen, zu denen der Autor sich ebenfalls zählt) ist gut beraten, sich dieses Fundament seiner selbst erwählten Disziplin mit Respekt anzueignen. Kurz gesagt – ja, es gibt sie, die sicheren Erkenntnisse – viele Forscher haben in der Vergangenheit dazu beigetragen!

Unter ökologischem Gesichtspunkt ist im Lichte dieser Erkenntnisse die Deutung von *Syringomorpha* als Weidespur nicht möglich – es sei denn, die Geschiebekunde wollte den Begriff der Weidespur neu definieren. Weidespuren werden von Organismen angelegt, die sich schichtparallel entweder auf der Sedimentoberfläche oder kurz darunter bewegen, um Biomatten oder Detritus abzuweiden und dabei in der Regel die vorhandene Fläche bestmöglich nutzen („parkettieren“ nach SEILACHER 1955). Der Erzeuger von *Syringomorpha* legte einen Spreitenbau innerhalb des Sedimentes an (nach sicheren Erkenntnissen bis zu 30 cm unter der Sedimentoberfläche – siehe MANGANO & BUATOIS 2004), so dass die Spur bestenfalls als Freßbau zu interpretieren ist, wobei die Frage nach dem Nährstoffangebot in reinen Sanden bestehen bleibt. Eine entsprechende Unterteilung und Abbildung von Spurenfossilien publizierte bereits SEILACHER 1955. Zudem sind die ökologischen Bedingungen innerhalb der *Skolithos*-Ichnofazies (und in dieser wurde *Syringomorpha* in der Regel angelegt) dergestalt, dass die oberen Sedimentschichten ständiger Sedimentation und Erosion ausgesetzt sind. Weidegänger finden in dieser Zone weder ausreichend Nahrung noch sind ihre oberflächennahen Spuren hier erhaltungsfähig. Die in Geschieben aus der *Skolithos*-Ichnofazies überlieferten Spurenfossilien stel-

len in aller Regel lediglich erhaltene Reste aus ehemals tieferen Sedimentschichten dar, die von der Abtragung verschont blieben – dies sind Paläofakten.

Die Erhaltung von Abdrücken weichkörperiger Organismen in küstennahen Sanden ist nur durch ein Zusammentreffen sehr spezieller Bedingungen möglich. Hierzu zählte in der Erdgeschichte auch die Stabilisierung von Sedimentoberflächen durch Biomatten und die Modifikation der im Sediment unter den Biomatten ablaufenden chemischen Prozesse. Dies kann zu einer relativ schnellen Zementation des Sedimentes führen (siehe GEHLING 1999). Biomatten waren im Präkambrium bis tiefen Unterkambrium noch weit verbreitet, bis sie im Laufe der „agronomischen Revolution“ zunehmend auf extreme Lebensräume ohne weidende und grabende Organismen beschränkt wurden (SEILACHER 1999). Es sind auch z.B. aus Namibia größere, präkambrische Organismen bekannt, die in körperlicher Erhaltung überliefert wurden. Hier ist davon auszugehen, dass diese Organismen primär im Sand gelebt haben und entweder noch zu Lebzeiten oder kurz nach dem Tod rasch eingekieselt wurden (PFLUG 1970a, b). Zwischen „*S. annulatus*“ und den typischen Ediacara-Fossilien bestehen folgende wesentliche Unterschiede: Der fragile, wurmförmliche Organismus wurde in scheinbarer, senkrechter Lebensstellung überliefert, er liegt offensichtlich als dreidimensionales Gebilde aus Sandkörnchen vor (siehe TROPPEZ 1989) und aus den Sedimenten, die in Geschiebefunden aus der unterkambrischen *Skolithos*-Ichnofazies vorliegen, sind weder Biomatten noch Verkieselungen bekannt – dies sind die Paläofakten.

Den Sterbevorgang und anschließenden Zerfallsprozess bei polychaeten Würmern beschrieb bereits SCHÄFER (1962: 203 ff.) Abgesehen davon, dass diese Würmer offenbar vor dem Sterben in der Regel ihre Gänge verlassen, zerfallen die Körper der Tiere bereits während des Sterbevorganges, so dass das im Darmtrakt befindliche Sediment unkontrolliert austritt bzw. sich durch Muskelkontraktionen perlschnurartig verformt.

Bei der Einsedimentation eines senkrechten Schachtes (*Skolithos*) mit dem darin möglicherweise enthaltenen, verendeten, wurmförmlichen Erzeuger wäre es eine absurde Vorstellung, dass dieser Erzeuger quasi wie ein Schlauch auf gesamter Länge passiv mit Sandkörnchen aufgefüllt und so als ein dreidimensionales, rundes Gebilde (und dies ist bei „*Skolithos annulatus*“ der Fall!) überliefert werden kann. Jeder Strandspaziergang mit Betrachtung verendeter Wattwürmer macht dies sofort deutlich. Ein „Abdruck“ des Erzeugers in seiner Röhre durch außen befindliche Sandkörner wiederum würde eine extrem schnelle Frühzementation des umgebenden Sandes voraussetzen, noch bevor der weichkörperige Organismus nach dem Tod in der Röhre seine Lebensstellung verliert und unter Verlust seiner Form zusammensinkt und verwest. Eine Zementation des Sedimentes durch Schleim wiederum ist kaum vorstellbar, da der Organismus, der den Schleim bilden müsste, ja zu diesem Zeitpunkt bereits verendet wäre, bzw. er sich vor dem Tod in seiner Röhre unter Verlust seiner Bewegungsfähigkeit quasi selbst „eingemauert“ haben müsste, um ein getreues Abbild seiner Körperoberfläche zu erhalten. Bei diesem Szenario bliebe dann ohnehin die Frage nach der Auffüllung des Hohlraumes bestehen, der nach dem Verwesen des so abgedrückten Weichkörpers ja zweifellos entstehen würde. Das im Darmtrakt eines derartigen Wurmes befindliche Sediment reicht jedenfalls volumenmäßig nicht aus, um den Abdruck des jeweiligen Organismus ausfüllen und erhalten zu können (vgl. SCHÄFER 1962: 204).

Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei „*S. annulatus*“ um den Erzeuger der Lebensspur *Skolithos* oder auch nur um seinen Abdruck handelt, möge jeder also im Lichte der Fakten selbst beurteilen. Befürworter von „*S. annulatus*“ sollten aber zumindest einen nachvollziehbaren Prozess darlegen können, mit dem ein organischer Weichkörper unter Bewahrung seiner dreidimensionalen Form in den aus Geschieben bekannten Sedimenten der unterkambrischen *Skolithos*-Ichnofazies durch klastisches Material ersetzt werden kann.

Bezüglich der gefärbten Skolithenröhren in manchen Geschieben sollte übrigens der Nachweis eines im Vergleich zur Matrix anderen Mineralbestandes in den Röhren erfolgen, ehe eine Auffüllung mit andersfarbigem Sediment angenommen wird. Die vom Autor (allerdings nur lichtmikroskopisch) untersuchten entsprechenden Stücke zeigen in den gefärbten Röhren ein Se-

diment, welches sich nicht von der Matrix unterscheidet – ausgenommen eine sekundäre Färbung durch Eisenverbindungen, die stets auch einzelne Schichtflächen betrifft und die durch Infiltration metallhaltiger Lösungen hervorgerufen wurde.

## Literatur

- GEHLING JG 1999 Microbial Mats in Terminal Proterozoic Siliciclastics: Ediacaran Death Masks – *Palaios* **14** (1): 40-57, 11 Abb., 3 Tab., Tulsa, Oklahoma.
- MÁNGANO MG & BUATOIS LA 2004 Reconstructing Early Phanerozoic intertidal ecosystems: ichnology of the Cambrian Campanario Formation in northwest Argentina – *Fossils & Strata* **51**: 17-38, 12 Abb., Oslo.
- PFLUG HD 1970a Zur Fauna der Nama-Schichten in Südwest-Afrika I. Pteridinia, Bau und systematische Stellung – *Palaeontographica* (Abt. A) **134** (4/6): 226-262, Taf.20-23, 14 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- PFLUG HD 1970b Zur Fauna der Nama-Schichten in Südwest-Afrika II. Rangeidae, Bau und systematische Zugehörigkeit – *Palaeontographica* (Abt. A) **135** (3/6): 198-231, Taf. 33-35, 12 Abb., Stuttgart.
- SCHÄFER W 1962 Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee: 666 S., 36 Taf., 277 Abb., Frankfurt a. M. (Kramer).
- SEILACHER A 1955 Spuren und Fazies im Unterkambrium: 373-396 (117- 140), 6 Abb., 1 Faltblatt – Akademie der Wissenschaften und der Literatur; Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse Jahrg. **1955** (10) [SCHINDEWOLF OH & SEILACHER A Beiträge zur Kenntnis des Kambriums in der Salt Range (Pakistan)], Wiesbaden.
- SEILACHER A 1999 Biomat-Related Lifestyles in the Precambrian – *Palaios* **14** (1): 86-93, 12 Abb., Tulsa, Oklahoma.
- SEILACHER A 2008 Fossil Art: 102 S., zahlr. Taf. und Abb., Laasby, Danmark (CBM-publishing).
- TROPPEZ UM 1989 Eine neue Skolithos-Art – *Geschiebekunde* aktuell **5** (1): 21-25, 3 Abb., Hamburg.

## Auf der 28. Jahrestagung der GfG im Museum für Natur und Umwelt in Lübeck am 13. und 14. April 2012 gehaltene Vorträge

HÖPFNER Gerhard	Groß Pampau – ein einzigartiger Fundort für Tertiärgeschiebe, fossile Wale und Haie (öffentlicher Abendvortrag am 13. April 2012)
MÜNDER Ulrich	Die Crinoiden der Eke-Schichten von Gotland
BÖNIG-MÜLLER Renate	Was Steinartefakte uns erzählen können
MEYER Klaus-Dieter	Granitsockelquader gotischer Backsteinkirchen im Ostseeraum
SCHULZ Werner	Stratigraphie und Geschiebeführung am Kliff des Klützer Winkels
HESEMANN Michael	Foraminiferen im Geschiebe
BRÄUNLICH Matthias	Der Sorsele-Granit, Schwedens nördlichstes Leitgeschiebe?
KRÖGER Björn	Der Orthocerenkalk – Marmor des Nordens
FÖRSTER Lutz	Einige neue und interessante Geschiebefunde aus Ostholstein
POPP Adrian	Die dunklen „Nordlichter“ – Beobachtungen an altpaläozoischen Sedimentärgeschieben aus Norwegen
BRÄUNLICH Matthias	Steine fotografieren
ZWANZIG Michael	<i>Bohemoharpes</i> (Trilobita) aus dem Silur von Gotland
GRUBE Alf	Zur Periglazialgeologie von Schleswig-Holstein
JENSCH Jörg-Florian	Besondere Geschiebe der Vigsø-Bucht (Jütland)

Die Exkursion am Sonntag, 15. April 2012, erfolgte ins Kieswerk Ohle bei Mölln.

## Protokoll der 28. Jahrestagung der *Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.* Museum für Natur und Umwelt Lübeck am 14. April 2012

**TOP 1** Beginn 17.35h. Eröffnung der Veranstaltung und Begrüßung der 40 Teilnehmer durch Dr. Frank Rudolph. Es wurde festgestellt, dass die Einladung zur Jahrestagung fristgerecht erfolgt ist.

**TOP 2** Die Tagesordnung für diese Jahrestagung wurde einstimmig genehmigt. Das Protokoll der 27. Jahrestagung wurde mit 4 Enthaltungen und null Gegenstimmen mehrheitlich genehmigt.

**TOP 3** Rechenschaftsbericht des Vorstandes: Werner Bartholomäus berichtete, von der guten Durchführung der Jahrestagung in Zarrentin. Die GfG war auf der Hamburger Mineralienmesse gut vertreten, insbes. die Stände der Kristallin- und Sedimentärsektionen waren gut besucht.

Alle Schriften sind fristgerecht und mit hoher Qualität erschienen. Der besondere Dank galt hier Roger Schallreuter. Es wurden vielfältige Beiträge, u.a. auch von neuen Mitgliedern abgedruckt.

Die Sektionen Kristallin und Mikropaläontologie haben sich sehr gut aufgestellt und halten guten Kontakt zur GfG.

Die Neugestaltung der Homepage durch André Deutschmann ist weitgehend abgeschlossen.

Es gibt verschiedene Jubilare in 2012, von denen das Ehrenmitglied Dr. Werner Schulz mit einem Ga-Heft gewürdigt wird.

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Geologischen Instituts der Universität Hamburg und der Neuausrichtung der Nutzung des Geomatikums wird die GfG vermutlich in 2016 ihren Raum im 11. Stock verlieren. Es wurden Gespräche über einen angemessenen Raumbedarf seitens des Vorstandes mit Verantwortlichen der Universität geführt. Der GfG wurde in Verbindung mit dem Archiv für Geschiebekunde und den Sammlungen von Hacht und Kausch eine Nähe zum Geol. Institut bestätigt. Unser Bedarf an einer Räumlichkeit wurde vermerkt. Über die weitere Entwicklung werden die Mitglieder auf dem Laufenden gehalten.

Ein entscheidender Punkt für eine mögliche Unterbringung ist die Digitalisierung der Sammlungen, wodurch die Sammlungen „wertvoll“ gemacht werden. Schleswig-Holstein hat in dem sog. Dicult.de Projekt sämtliche Sammlungen des Landes erfasst. Das Geologische Museum verhandelt über einen Beitritt zu Dicult.de (Kosten EUR 360), worüber dann die Sammlungen erfasst werden können. Die Erfassung muss durch die GfG erfolgen. Für 36 Schränke mit ca. 460 Schubladen macht das ca. 800 Stunden Arbeit verteilt auf 4 Jahre. Die Koordination erfolgt über unseren Sammlungsbeauftragten Dirk Pittermann. Freiwillige werden gesucht.

Der Bericht des Schatzmeisters wurde stellvertretend durch Ulrike Mattern verlesen: Die GfG erzielte einen Gewinn von EUR 2.960,15.

<b>Einnahmen EUR</b>	<b>2011</b>	<b>Ausgaben EUR</b>	<b>2011</b>
Beiträge	11.192,00	Diverse Ausgaben	1.094,53
Spenden	12.976,11	Kosten Archiv	1.852,27
Zeitschriften	137,00	Kosten Ga	9.931,56
Archiv	1.533,40	Gewinn	2.960,15
<b>Summe</b>	<b>15.838,51</b>	<b>Summe</b>	<b>15.838,51</b>

	<b>EURO</b>	<b>Bank, Kasse</b>	<b>EURO</b>
Bestandsrechnung			
Bestand 01.01.2011	9.623,33	HypoVereinsbank	12.328,36
+ Einnahmen 2011	15.838,51	Kasse	255,12
./. Ausgaben 2011	12.878,36		
Bestand 31.12.2011	12.583,48	Summe 31.12.2011	12.583,48

Bericht der Mitgliederbeauftragten Heidi Wagner:

Mitglieder 399 plus zwei neue Mitgliedschaften (14.04.12), davon ordentliche Mitglieder 259, Ehepaare 23, Tauschpartner 43, ordentliche Mitglieder mit ermäßigtem Beitrag 33. Abonnenten Archiv für Geschiebekunde 133, davon 41 Tauschpartner.

Im Jahr 2011 sind folgende Mitglieder verstorben: Herr Rudolf Mende, Frau Maja Zeising, Dr. Gernot Schlüter. Der Verstorbenen wurde durch eine Schweigeminute gedacht.

**TOP 4** Bericht des Kassenprüfers Volker Goldbach: Die Prüfung fand am 23.03.2012 bei dem Schatzmeister Karlheinz Krause in Buxtehude durch Renate Böinig-Müller und Volker Goldbach statt. Es wurde stichprobenartig geprüft. Beanstandungen gab es keine. Herr Goldbach machte den Hinweis auf eine Anzahl säumiger Zahlungen von Mitgliedsbeiträgen, die teilweise auch nicht auf Mahnungen hin gezahlt wurden. Wir möchten die Mitglieder bitten ggfs. zu prüfen, ob der Beitrag entrichtet wurde.

**TOP 5** Die Entlastung des Vorstandes erfolgte mit 34 Ja-Stimmen und 6 Enthaltungen.

**TOP 6** Neue 1. Kassenprüferin ist Frau Böinig-Müller. Zum 2. Kassenprüfer wurde Peter Sierau bestimmt.

**TOP 7** Es gab vereinzelt Beschwerden über beschädigte Ga-Hefte. Betroffene Mitglieder bitten wir sich bei der GfG zu melden. Es wird dann ein neues Heft zugestellt. Deshalb sollen die Hefte in Zukunft in Umschlägen versandt werden, zumal der Versand als Postvertriebsstück zu teuer geworden ist [rd. 1.000 € Grundgebühr+ pro Heftversand (4 x p.a.) rd. 150 €, insgesamt also rd. 1.600 €].

Der Heftversand wird seit Jahren zuverlässig durch Heidi Wagner gewährleistet. Vor dem Hintergrund des Kosten- und Arbeitsaufwandes – der Versand soll ab 2013 als *Büchersendung* in Umschlägen mit Briefmarke 0,85 € erfolgen – hat sich Frank Rudolph bereit erklärt, den Versand ab 2013 zu übernehmen.

**TOP 8** Der Vorstand schlägt vor, eine Medaille für besondere Leistungen um die Geschlebeforschung einzuführen. Die Medaille soll „Hucke-Medaille“ genannt werden. Die Finanzierung ist gesichert. Zur nächsten Jahrestagung wird der Vorstand einen schriftlichen Vorschlag mit einem Entwurf zur Medaille zur Abstimmung durch die Mitglieder einbringen.

Mitglieder sprachen noch einmal den Internet-Auftritt der GfG an. Die Homepage wird dankenswerterweise durch André Deutschmann, ohne Entgelt, bearbeitet. Dies wurde nochmals durch den Vorstand gewürdigt. Größere Ausgaben hierfür kann die Gesellschaft nicht aufbringen. Dirk Pittermann hat die ersten 10 Jahre der Ga-Publikationen eingescannt, von denen kostenfrei der 1. Jahrgang eingestellt wird. Bitte teilen Sie uns Änderungen in den Sektionen zeitnah mit. Der Verbleib der Rubrik „News“ wird geklärt.

**TOP 9** Für die Jahrestagung 2013 wurden Misdroy (Insel Wollin) in Polen und Stralsund vorgeschlagen. Die Mehrheit der anwesenden Mitglieder hat sich für Stralsund entschieden. Alternativ wurde Greifswald in Betracht gezogen, wenn die Sektion Vorpommern die Organisation übernimmt. Termin: 26.- 28. April 2013.

Ende der Veranstaltung 18.55h

gez. Ulrike Mattern / Schriftführerin

## Literaturinformation

Im Dezember 2011 erschien ein 4-seitiges **Ergänzungsblatt** zu KUTSCHER M 2003 Bestimmungsschlüssel der Seeigel (Echinoidea) der Weißen Schreibkreide (Kreide, Unter-Maastrichtium) von Rügen (Deutschland) und Møn (Dänemark) - *Erratica 5*: 3-41; Taf. 1-13; Wankendorf, Okt. 2003.

Es gliedert die neuen Arten *Diplodetus* sp. und *Phymosoma ravni* n. sp. in den gegebenen Schlüssel ein, bildet sie auf einer Tafel ab und gibt eine Nomenklaturliste der Maastrichtium-Echiniden nach den neuesten (kritisch bewerteten) Erkenntnissen.

Die Broschüre ist für 5,00 € unter anderem im Kreidemuseum Gummanz (zusammen mit dem Ergänzungsblatt) erhältlich. Wer die Broschüre bereits besitzt, kann die Ergänzung digital über das Kontaktformular in [www.kreidemuseum.de](http://www.kreidemuseum.de) oder postalisch bei Zusendung eines frankierten A4-Kuverts (1,45 €) oder einer entsprechenden Briefmarke kostenlos erhalten.

## BESPRECHUNGEN

RHEBERGEN F 2011 Short note on three species of Ordovician) Orchocladina (Demospongiae, Porifera) – *Scripta Geologica* **143**: 123-126, Leiden.

The type and only specimen of *Fibrocoelia tubantiensis* VAN KEMPEN, that was housed in the palaeontological collection of the Geological Institute of the University of Amsterdam, has been repositied in the Netherlands Centre for Biodiversity – Naturalis, Leiden, the Netherlands. *Syltrochos pyramidoidalis* VON HACHT, placed in an uncertain order and family by FINKS & RIGBY, is revised on the basis of new material. This has revealed that the skeleton is composed of spherodones, so that the species has to be assigned to the Astylospongiidae VON ZITTEL. The species name *Carpospongia langei* VON HACHT is invalid, being a junior synonym of *Carpospongia pogrebowi* ASATKIN. (Kurzfassung der Autoren)

SCHALLREUTER R & HINZ-SCHALLREUTER I 2012 Contributions to Palaeozoic Ostracod Classification [POC], No.44 Ordovician ostracodes with posterior brood pouches – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie (Abhandlungen)* **263** (1): 57-66, 2 figs, Stuttgart January 2012. DOI: 10.1127/0077-7749/2012/0210

Synopsis der ordovizischen Ostrakoden mit einer hinten gelegenen Bruttasche. Sie zeigen bei geringer Diversität eine große morphologische Vielfalt. Sie wurden bisher in einer systematischen Einheit (Primitiopsiomorpha) zusammengefaßt, repräsentieren aber wahrscheinlich keine monophyletische Gruppe. Viele der abgebildeten Stücke stammen aus Geschieben. SCHALLR.



Impressionen von der 28. Jahrestagung: Der Vorsitzende der GfG, Dr. Frank Rudolph, im Gespräch mit Dr. Juliane Fenner und Dr. Adri Burger, Prof. Dr. K-D Meyer, Dr. Werner Schulz im Gespräch mit dem 1. Sekretär Werner Bartholomäus und Kiesgrube Ohle b. Mölln. Fotos Popp

---

## INHALT – CONTENTS

WITTECK K	Ein Pflanzen führendes Rhät/Lias-Geschiebe aus der Kiesgrube Lüttow bei Zarrentin .....	34
	<i>A Rhät-Liassic geschiebe (glacial erratic boulder) with plants from the gravel pit Lüttow near Zarrentin</i>	
LUDWIG AO	Zwei Grünrindete Feuersteine, Glazialgeschiebe aus dem mecklenburgisch-vorpommerschen Ostseeküstengebiet und Vergleich mit dem Werdegang der Wallsteine .....	37
	<i>Two Green-Barked Flints, glacial erratics of the Region of the Baltic Sea of Mecklen- burg and Western Pomerania and Comparison with the Formation of the Wallsteine</i>	
SCHALLREUTER R & HINZ-SCHALLREUTER I	Neue Muschelkrebse aus Geschieben 8. <i>Caprabolbina aoludwigi</i> sp. n. aus dem Öjlemyrflint (Ordoviz) .....	59
	<i>New Ostracodes from Glacial Erratics 8. Caprabolbina aoludwigi sp. n. from the Oejlemyr Flint (Ordovician)</i>	
Mitteilungen	.....	64
Besprechungen	.....	36,58,61,67

---

## 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. © 2012 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.

REDAKTIONSMITGLIEDER: 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. Es werden nur Original-Beiträge publiziert. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zum Druck eingereichte Arbeiten einem oder mehreren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates oder anderen Gutachtern zur Begutachtung vorzulegen. Sonderdrucke: 20 von wissenschaftlichen Beiträgen, 10 von sonstigen Beiträgen. Auf Wunsch eine PDF-Datei, Für den sachlichen Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

DRUCK: Bertheau-Druck Neumünster.

MITGLIEDSBEITRÄGE: 35,- €/Jahr (Studenten etc.: 15,- €; Ehepartner: 10,- €). Ältere Hefte über die Redaktion erhältlich.

KONTO: HypoVereinsbank Hamburg (BLZ 200 300 00) Nr. 260 333 0. BIC: HYVEDEMM300

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Michael AMLER, München; Prof. Dr. Ingelore HINZ-SCHALLREUTER, Greifswald; Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Burgwedel-Oldhorst; PD Dr. Roger SCHALLREUTER, Greifswald; Prof. Dr. ROLAND Vinx, Hamburg.