



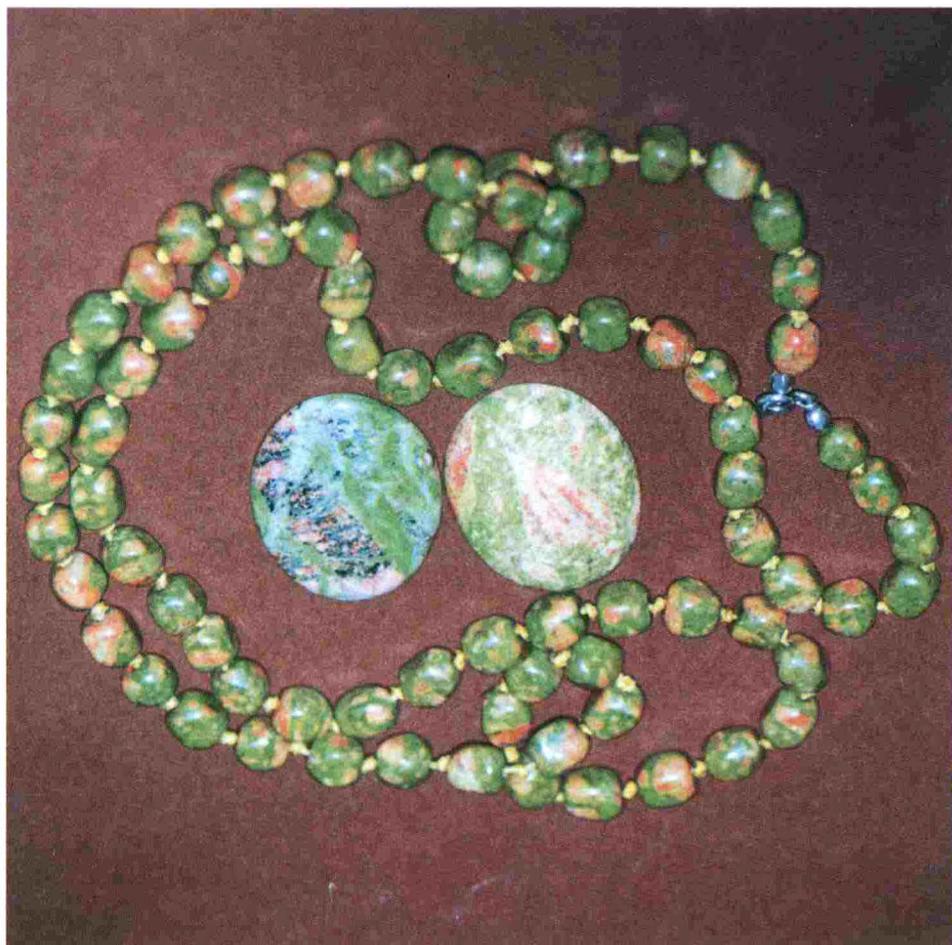
GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

15. JAHRGANG

HAMBURG, JUNI 1999

HEFT 2



Inhalt

KRAUSE K	Geschiebe – geschnitten, geschliffen Und zu Schmuck verarbeitet	39
HINZ-SCHALLREUTER I	Kambrische Ostrakoden – der Weg vom Urtyp zum modernen Muschelkrebs	46
FECHNER GG	Untersuchungen an Phosphoriten aus den Eozän-Vorkommen von Karenz und Friedland (Mecklenburg/Vorpommern)	53
HARTMANN M	Ein vierstrahliger <i>Galerites</i> und eine <i>Phymosoma</i> (Seeigel) Aus der Kiesgrube Müssetin, Kreis Demmin.....	63
GfG-Mitteilungen		
Termine	.....	49,62
Protokoll der 15. Jahreshauptversammlung	.....	42
Bericht über die 15. Jahrestagung 1999	.....	43
Medienschau	.....	67
Besprechungen	.....	45,47-48,64-66

In der Mitte des Heftes: Titelblatt und Inhaltsverzeichnis (S. I-IV) für Band 14 (Jahrgang 1998).

Impressum

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL (Ga) - Mitteilungen der *Gesellschaft für Geschiebekunde* - erscheint viermal pro Jahr, jeweils, nach Möglichkeit, in der Mitte eines Quartals, in einer Auflage von 600 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 1999

HERAUSGEBER: PD Dr. R.SCHALLREUTER, für die *Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.*
c/o *Archiv für Geschiebekunde* am Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg.

VERLAG: Dr. Roger Schallreuter, Schröderstiftstraße 23, 20146 Hamburg. ISSN 0178-1731

REDAKTION: PD Dr. R. SCHALLREUTER (Schriftleitung), G. PÖHLER, Dr. K. EISERHARDT.

c/o *Archiv für Geschiebekunde*; Tel. 040-42838-4990 oder-3289; Fax-5007;

e-mail: FG4A087@atlantis.geowiss.uni-hamburg.de

BEITRÄGE für Ga: Bitte an die Schriftleitung schicken. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zum Druck eingereichte Arbeiten einem oder mehreren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates zur Begutachtung vorzulegen. Zur Erhöhung der Objektivität erfolgt dies anonym, d.h. ohne Angabe des Autors bzw. der Autoren. 25 Sonderdrucke von Beiträgen in Ga werden kostenlos abgegeben. Die Autoren können außerdem die gewünschte Zahl von Heften zum Selbstkostenpreis bei der Redaktion bis Redaktionsschluß des jeweiligen Heftes bestellen.

Für den sachlichen Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

DRUCK: Zeitungsverlag Krause KG, Glückstädter Straße 10, 21682 Stade.

FARBBLITZ: Posdziech & Co., Wesloer Straße 112, 23568 Lübeck.

MITGLIEDSBEITRÄGE: 45,- DM/Jahr (Studenten etc.: 25,- DM; Ehepartner: 15,- DM).

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

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: PD Dr. Michael AMLER, Marburg (Sedimentärgeschiebe; Paläontologie); Dr. Jürgen EHLERS, Hamburg (Angewandte Geschiebekunde); PD Dr. Ingelore HINZ-SCHALLREUTER (Paläontologie, Sedimentärgeschiebe), Prof. Dr. Gerd LÜTTIG (Allgemeine und Angewandte Geschiebekunde, kristalline Geschiebe); Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Hannover (Kristalline Geschiebe, Angewandte Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe), PD Dr. Roger SCHALLREUTER (Allgemeine Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe, Paläontologie der Geschiebe); Prof. Dr. Roland VINX, Hamburg (Kristalline Geschiebe).

Titelbild (S. 37). Halskette aus einem kristallinen Geschiebe (Abb.1 zum Artikel von K. KRAUSE).

Geschiebe - geschnitten, geschliffen und zu Schmuck verarbeitet

Karlheinz KRAUSE¹

Wohl nur relativ wenige Sammler haben sich auf kristalline Geschiebe spezialisiert. Wer es jedoch getan hat, dem stehen viele Möglichkeiten offen.

Kristalline Geschiebe sind meist nicht einfach zu bestimmen, selbst mit Leitgeschieben hat der Hobbysammler oft seine liebe Not. Gelingt die Bestimmung, folgt die geordnete Aufbewahrung. Das am Strand aufgesammelte, nasse Gesteinsstück zeigt sich farblich von der besten Seite, aber jeder hat schon die Erfahrung gemacht, daß diese Farben völlig verblassen, wenn der Stein trocknet. Eine Aufbewahrung in mit Wasser gefüllten Gläsern ist aus verschiedenen Gründen nicht günstig, und so sind viele Sammler auf den Gedanken gekommen, die Geschiebe zu lackieren. Voll befriedigende Ergebnisse erreicht man damit aber nicht. Schneidet man solche Stücke auf und poliert die Schnittfläche, so erstrahlt die volle farbliche Schönheit des Geschiebes, und jeder Sammler ist zufrieden. Wirklich?

Der Buxtehuder Sammler Horst JENSSEN geht in der Bearbeitung der kristallinen Geschiebe noch erheblich weiter. Er ist Diplom-Psychologe und hat als solcher lange Jahre die Hamburger Jugendstrafanstalt Hahnöfersand geleitet. Horst JENSSEN meint, er habe die Bearbeitung "pädagogisch harter Brocken" jetzt gegen solche kristalliner Art gewechselt. Durch häufige Besuche bei befreundeten Steinschleifern in Idar-Oberstein eignete er sich die für sein Hobby nötigen handwerklichen Kenntnisse an. Die rund um seinen Wohnort Buxtehude gesammelten kristallinen Geschiebe hat er in immer gleich dicke Scheiben geschnitten und dann rund geschliffen. Diese runden Scheiben mit einem Durchmesser von ca. 10 cm sind makellos poliert. Ursprünglich als Untersetzer gedacht, sind sie im Laufe der Zeit zu einer interessanten Sammlung kristalliner Geschiebe angewachsen - gerade auch unter ästhetischen Gesichtspunkten. Bisher hat Horst JENSSEN einen Bestand von ca. 200 Stücken, eins attraktiver als das andere (Abb.2-3, S.40-41). Die Sammlung dürfte einmalig sein.

Horst JENSSEN hat sich aber auch daran gewagt, aus den kristallinen Geschieben Schmuck herzustellen. Zum einen entstanden viele Cabochons in makellosem Schliff. Zum anderen stellte Horst JENSSEN auch Halsketten und Anhänger her, alles mit dem gleichen handwerklichen Geschick und der gleichen Akkuratess (Abb.1,4). Diese Stücke erfreuen seine ebenfalls "steinbegeisterte" Ehefrau besonders.

Aber nicht nur aus kristallinen, sondern auch aus einem besonderen sedimentären Geschiebe arbeitet Horst JENSSEN Schmuck. Gemeint ist der Feuerstein, von dem viele Sammler gesagt haben, daß er das Diamantsägeblatt schnell ruinieren kann. Für Horst JENSSEN scheint das aber kein Problem zu sein: Mindestens zwei Halsketten aus Flint, viele Schmuckanhänger, Cabochons und einige runde Scheiben zeugen auch in diesem Falle von der Geschicklichkeit des Bearbeiters, die man schon eine Meisterleistung nennen kann.

In seiner ruhigen und bescheidenen Art lehnt Horst JENSSEN solches Lob ab - was an den phantastischen Ergebnissen seines Fleißes, seines handwerklichen Geschicks und seiner Kenntnis der kristallinen Geschiebe und des Flints nichts ändert.

¹Karlheinz Krause, Finkenstraße 6, 21614 Buxtehude.





Protokoll der 15. Jahreshauptversammlung der Gesellschaft für Geschiebekunde in Münster am 17. April 1999

Versammlungsort: Geologisches Museum der Westfälischen Universität Münster, Pferdegasse 3, 48143 Münster.

Anwesende: 42 (inkl. Vorstand).

Vorstand: Brüggmann, Dr. Eiserhardt, Pöhler, Ries, Dr. Rudolph, Dr. Schallreuter, Wagner.

Beginn: 17⁰⁰ Uhr.

TOP 1 Eröffnung der Mitgliederversammlung

Begrüßung der Anwesenden durch die Erste Vorsitzende G. Pöhler.

TOP 2 Genehmigung der Tagesordnung

Die Tagesordnung wurde in GA 15 (1) S. 35 veröffentlicht. Sie wird einstimmig mit 2 Enthaltungen angenommen.

TOP 3 Genehmigung des Protokolls der 14. JHV in Hamburg 1998

Das Protokoll der 14. Jahreshauptversammlung der GfG wurde in Ga 14 (2) S. 51-53 veröffentlicht. Die Vollversammlung genehmigt das Protokoll einstimmig bei einer Enthaltung.

TOP 4 Rechenschaftsbericht des Vorstandes

Die Vorsitzenden (Frau G. Pöhler und Dr. K.-H. Eiserhardt) legen den Rechenschaftsbericht des Vorstandes vor.

Die aktuelle Mitgliederzahl beträgt 497.

Es fanden 4 Vorstandssitzungen im Berichtszeitraum statt, auf denen u.a. DM 3.500,- Druckkosten-Zuschüsse beantragt und genehmigt worden waren: DM 1.000,- für Erratica Bd. 4 sowie DM 3.500,- für die Ekkehard-Herrig-Festschrift (Greifswalder Geowiss. Beiträge).

Mitglied Frank Klein wurde als EDV-Spezialist für die Betreuung des Vereins-Programmes gewonnen, das in der Vergangenheit erhebliche Schwierigkeiten machte.

Die Wanderausstellung der GfG bereitete Probleme. Vorgesehen und vorverhandelt war eine Ausstellung in der Axel-Springer-Passage. Ein vom Axel-Springer-Verlag bestelltes Gutachten fiel jedoch negativ aus. Es ist allenfalls eine Schaufenster-Ausstellung in der Geschäftsstelle des Hamburger Abendblattes für einen Zeitraum von 3 Wochen möglich. Aus diesem Grund ist nach Alternativstandorten Ausschau zu halten. Es wird vorgeschlagen, mit dem Verlag Gruner & Jahr oder der Kurverwaltung von Burg auf Fehmarn zu verhandeln.

Die Sammlung Franke (Geschiebe-Großsammlung Hans Franke, Hamburg-Sasel) wird von der Erbengemeinschaft in diesem Jahr geschlossen abgegeben. Es ist eine dringende Aufgabe, einen geeigneten Aufbewahrungsort zu finden. Die GfG hat mit dem Geologisch-Paläontolog. Institut der Universität Hamburg bereits erfolgreich verhandelt: Die Sammlung Franke soll am dortigen Archiv für Geschiebekunde unterkommen.

Die Realisation des geplanten Hamburger Naturkundemuseums zeichnet sich noch nicht ab. Es fehlen Mittel in Millionenhöhe.

TOP 5 Bericht der Kassenprüfer und Abstimmung über die Annahme des Kassenberichtes

Die Kassenprüfer Frau Jutta Solcher und Herr Karsten Witteck berichten, daß ihre Prüfung keine Beanstandung ergab. Frau G. Pöhler legt in Vertretung des Kassenwartes Informationen zum Kassenstand und zum Vereinsvermögen vor. Herr Knud Imbeck wird einstimmig (eine Enthaltung) zum neuen Kassenprüfer gewählt.

TOP 6 Entlastung des Vorstandes

Aus der Versammlung wird die Entlastung des Vorstandes beantragt. Sie erfolgt einstimmig bei 7 Enthaltungen.

TOP 7 Weitere vom Vorstand oder von Mitgliedern eingebrachte Tagesordnungspunkte. Es wurden keine weiteren Tagesordnungspunkte eingebracht.

TOP 8 Festlegung der nächsten Jahrestagungen

Die Jahrestagung 2000 findet, wie im vergangenen Jahr beschlossen, auf Rügen statt. Die Sektion Rostock lädt ein und richtet aus.

Die Jahrestagung 2001 soll anlässlich des 65jährigen Bestehens des Greifswalder Archivs für Geschiebekunde an der EMA-Universität stattfinden. Ein entsprechender Vorschlag wurde einstimmig bei einer Enthaltung angenommen.

TOP 9 Verschiedenes

Herr Voß berichtet über eine geplante AG Mikropaläontologie (F.N. Wissing), die sich im Herbst 1999 formieren soll (Raum Hamburg).

Die Versammlung endete gegen 18⁴⁵ Uhr.

Gisela Pöhler
GfG-Vorsitz

Dr. Klaus-H. Eiserhardt
GfG-Erster Sekretär

Gunnar Ries
GfG-Schritfführung

Kassenbericht: Jahresabschluß per 31.12.1998

Einnahmen:	34.007,65 DM	Ausgaben:	32.615,21 DM
Beiträge	18.785,00 DM	Kontogeb./Versand	3.100,22 DM
Spenden	2.973,65 DM	Druck Aktuell	8.701,24 DM
Zeitschriften	1.339,50 DM	Druck Archiv	9.077,88 DM
Geschiebe/Archiv	9.693,00 DM	Kosten Tagung	993,60 DM
Diverse	1.216,50 DM	Zuschuß Sektionen	600,00 DM
		Zuschüsse Druck	3.500,00 DM
		Diverse	5.379,28 DM
		Afa Computer	1.262,99 DM

<i>Konto Computer:</i>		Konten- und Kassenstand 1.1.1998	13.759,01 DM
Anschaffungskosten	5.049,99 DM	Gewinn 1998	1.392,44 DM
Absetzung für Abnutzung	1.262,99 DM	./. Buchwert Computer	3.787,00 DM
Buchwert 31.12.1998	3.787,00 DM	Konten- und Kassenstand 31.12.1998	11.364,45 DM

Aufteilung: Vereinsbank: 8.594,10 DM; Postbank: 1.094,20 DM; Bürokasse: 1.676,15 DM; Gesamt 11.364,45 DM. Vermögenskonto (Vereinsbank) 15.000,00 DM.

Hamburg 10.3.1999

Karlheinz Krause, Schatzmeister

Bericht über die 15. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde vom 17. bis 18. April in Münster und Steinfurt

Im Hörsaal des Geologischen Museums der Universität Münster begrüßte die 1. Vorsitzende zu Beginn alle Besucher im Saal (ca. 50 Personen) sehr herzlich und dankte dem anwesenden emeritierten Professor OEKENTORP der Universität und dem Ehepaar SCHÄFER aus Steinfurt für ihre Einladung nach Münster und Steinfurt zur 15. Jahrestagung der GfG.

Mit wenigen einleitenden Worten wies die Vorsitzende auf Besonderheiten des Moränengebietes der Westfälischen Bucht hin, die während der drei Saalevereisungen die Morphologie dieser Landschaft geprägt haben. Besonders erwähnt wurde die Geschichte der Inlandeistheorie nach TORELL sowie die neuesten Arbeiten aus dem Buch K. SKUPIN, E. SPEETZEN, J.G. ZANDSTRA: *Die Eiszeit in Nordwestdeutschland*. Auf zahlreiche Grundmoränen in der Landschaft sowie auf Drumlins, Oser und Kame wurde hingewiesen sowie auf die hier vorkommenden Lokalgeschiebe, die durch das Überfahren des Wiehengebirges und des Teutoburger Waldes reichlich Wealden- und Jurageschiebe geliefert haben. Aber auch nordische kristalline Leitgeschiebe aus Schweden und Sedimente aus Dänemark waren zu erwarten, so daß, wie in unserem Exkursionsbericht erwähnt wird, die Sammlergruppe auch Feuersteine, Kristallineschiebe, Silurgeschiebe u.a. am nächsten Tag während der Exkursion finden konnte. Erwähnt wurde auch, daß die 1. Drenthe-Hauptvereisung erst bei Düsseldorf und Krefeld zum Stehen kam, so daß dort Endmoränen ausgebildet sind. Ein Teilnehmer kam aus Krefeld (Endmoränengebiet), einer sogar aus der Schweiz angereist, und ein Mitglied kam aus Thüringen! Das Interesse an der Geschiebekunde ist also weit verbreitet.

Ganz besonders interessierte uns bei dieser Tagung der Münsterländer Kiessandzug, der in einer Länge von rund 70 km und ca. 30 km Breite als eine "Rinne" oder als "Os" die Tieflandbucht von NW nach SO durchzieht. Hier wurde schon seit vielen Jahren von Herrn SCHÄFER und Herrn Dr. SCHALLREUTER anhand von reichlich gefundenen silurischen Kalcken und ihren Ostrakoden geforscht.

Im Anschluß an die Einleitung wurden 5 Vorträge gehalten, die - wie immer bei unseren Tagungen - für reichlich viele Fragen und Diskussion sorgten:

1. Frau Dr. Ingelore HINZ-SCHALLREUTER, Berlin: *Kambrische Ostrakoden – der Weg vom Urtyp zum modernen Muschelkrebs* (Kurzfassung: S. 46)
2. Dipl.-Geol. Werner BARTHOLOMÄUS, Hannover: *Neues vom Kugelsandstein*
3. Bernhard BRÜGMANN, Hamburg: *Konglomerate und Brekzien*
4. Dr. Frank RUDOLPH, Wankendorf: *Neue Funde von Volborthella*
5. Dr. Glenn FECHNER Berlin: *Untersuchungen an Phosphoriten* (s. S. 53-62)

Der geplante Vortrag von Dr. Roger SCHALLREUTER, Hamburg: *Backsteinkalk und Massensterben*, mußte leider wegen Zeitmangels ausfallen, soll aber bei nächster Gelegenheit nachgeholt werden. Zum Schluß stellte Herr Dr. RUDOLPH noch sein neu gegründetes Eiszeitmuseum in Stolpe vor, und Frau SOLCHER berichtete über die Vorführung eines Spiels über eine Reise durch die Erdgeschichte ihrer Schulklasse (4. Schuljahr). Alle Vorträge wurden mit Dia-Betrachter gebracht und mit großem Beifall aufgenommen. Während einer Pause führte Herr Prof. OEKENTORP die Gruppe durch das Geologisch-paläontologische Museum, der uns auch auf der Exkursion am Sonntag (18.4.1999) begleitete.

Ganz besonders erwähnt werden soll, daß Herr Schäfer die Teilnehmer während der drei Pausen im Souterrain mit hervorragend belegten Brötchen, mit von seiner Frau selbstgebackenem Kuchen, sowie mit Kaffee, Tee und Säften bewirtete. In diesem Raum hatten wir auch Gelegenheit, von Herrn Frank Rudolph Bücher zu kaufen und am Abend unsere Vorstandssitzung abzuhalten.

Am Sonntag, vor der Exkursion in den Münsterländer Kiessandzug, hatten wir noch Zeit, das Museum von Herrn Schäfer zu besuchen. Ein Gartenhaus, voll bepackt mit geologischen Kostbarkeiten, Lokalgeschiebe und nordischem Geschiebe, in jahrzehntelanger Sammeltätigkeit zusammengetragen, konnte von uns bestaunt werden. Auch zur Beantwortung von Fragen war Herr Schäfer jederzeit bereit. Es war unmöglich, in so kurzer Zeit alle Funde zu erfassen. Vielleicht haben wir noch einmal Gelegenheit, wiederzukommen.

Zum Schluß bedankt die 1. Vorsitzende sich im Namen aller Teilnehmer ganz herzlich bei dem Ehepaar Schäfer für die sehr gut organisierte Tagung sowie die hervorragende kostenlose private Bewirtung und Unterbringung mehrerer Teilnehmer in ihrem Hause; wir wurden geradezu vom Ehepaar Schäfer verwöhnt!

Gisela Pöhler

Exkursion an den Offlumer See bei Neukirchen am 18.4.1999

Der Offlumer See ist ein Baggersee, in dem im Naßbaggerverfahren Kies aus dem Münsterländer Kiessandzug abgebaut wird. Dieser ist eine auffallende Erscheinung. Er läßt sich über eine Strecke von mehr als 80 Kilometern verfolgen. Hier treten meist Schmelzwassersande und -kiese als Rinnenfüllung auf. Die Entstehung dieses Phänomens ist noch umstritten, manchmal wird es als Oser angesprochen. Die Sammelbedingungen erwiesen sich als durchaus günstig. Eine erste Übersicht ergab folgende Funde:

<i>Glaucania strombiformis</i>	Västervik-Fleckengneis in weißer Ausprägung
Chalcedon	Västervik-Quarzit, violettfarben
Cnidarienplatte mit Seeigeln	Trilobitenreste
Ostrakodenpflaster aus dem Lias	Brachiopoden
Kugelsandstein mit Koralle (?)	Bryozoen im Feuerstein
Calcitstufe	Lavendelblauer Hornstein oder Öjlemyr-Flint
Biotitpegmatit	Beyrichienkalke
Grüngerindeter Feuerstein	3 Ganoid-Fischschuppen
Ammonit <i>Anrogynoceras</i>	5 kleine Rhombenporphyre
Belemnit im Feuerstein	div. Lias-Ammoniten
Wealden-Gesteine	1 Lias-Geschiebe mit 8 kleinen Ammoniten

Nachdem die Sammelwut etwas abgeklungen war, besichtigten wir den Münsterländer Kiessandzug, der sich heute morphologisch besonders durch die Kette von Baggerseen ehemaliger Kiesgruben zu erkennen gibt.

BESPRECHUNG

STEPHAN H-J 1998 Geschiebemergel als stratigraphische Leithorizonte in Schleswig-Holstein: Ein Überblick. - Meyniana 50: 113-135, 1 Taf, 5 Abb., 3 Tab., Kiel.

WOLDSTEDTS klassische Endmoränenstratigraphie ist für Norddeutschland problematisch. Die großen Endmoränenlinien Ostdeutschlands lassen sich nur unvollkommen bis Schleswig-Holstein verfolgen. GRIPP entwickelte die Hilfstheorie der Endmoränengruppen, von Eisrandschwankungen verursachte hintereinandergesetzte Endmoränenwälle. Auch diese vorwiegend morphologische Analyse erwies sich als zu schematisch, die Endmoränenstratigraphie insgesamt als unsicher. Seit etwa zwei Jahrzehnten wird deshalb versucht, Grundmoränen (Geschiebemergel) zur lithostratigraphischen Untergliederung eiszeitlicher Ablagerungen heranzuziehen. Der Autor gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Forschungsansätze: Leitgeschiebe-, Kies-, Schwermineral-, Tonmineral- und Thermolumineszenz-Analysen, Auswertungen der Verwitterungsbildung und Mikrofossil-Führung (Foraminiferen). STEPHAN kommt zu der Einschätzung, daß die Voraussetzung für eine brauchbare Lithostratigraphie der Grundmoränen in Schleswig-Holstein besonders die systematische Untersuchung bestimmter, verhältnismäßig leicht zu bestimmender Parameter an einer großen Zahl von Geschiebemergelaufschlüssen ist. Die Parameter sind: Karbonatgehalt, Korngrößenverteilung sowie Feinkieszusammensetzung der Fraktion 4 – 6,3 mm. Die zeitliche Einhängung erfolgt grundsätzlich über Richtprofile. Im mittleren Teil der Arbeit gibt STEPHAN einen prägnanten Überblick der petrographischen Charakteristika regionaler Grundmoränen aus Saale-, Elster- und Weichseleiszeit. Schließlich unterscheidet der Autor in der Zusammensetzung der Geschiebemergel Schleswig-Holsteins grundsätzlich zwischen Fern- und Regionalmaterial. Das Fernmaterial (Hauptteil der größeren Bestandteile, Geschiebe) ist demnach stratigraphisch signifikant und geht im übrigen maßgeblich in den Karbonatgehalt ein, das Nahmaterial sei demgegenüber für die zeitliche Unterscheidung der Grundmoränen ungeeignet. Insgesamt ergibt sich, daß Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Geschiebemergel primär weniger von ihrer Altersstellung als vom Zuflußweg der Eismassen abhängen, daß aber der mehrfach zyklische Ablauf des Eiszustromes die Möglichkeiten für lithostratigraphische Interpretationen eröffnet.

EISERHARDT

Kambrische Ostrakoden – der Weg vom Urtyp zum modernen Muschelkrebs¹

Ingeleore HINZ-SCHALLREUTER²

Ostrakoden sind kleine Kriebstierchen, die ihren Körper rundum durch ein zweiklappiges Gehäuse schützen. Der Ostrakodenkörper selbst zeigt im Vergleich zu einem "normalen" Krebs deutliche Unterschiede durch sein nahezu vollständig reduziertes Abdomen, seine starke laterale Abflachung, den Verlust der Segmentierung und die geringe Anzahl an Beinpaaren, die hauptsächlich im Kopfbereich inserieren. Der Körper moderner Ostrakoden ist somit ein Reduktionsprodukt, wobei seine Umformung, die im Laufe des Kambriums stattfand, hervorragend durch die damit verbundenen gehäusespezifischen Veränderungen nachvollzogen werden kann.

Grundsätzlich können im Kambrium zwei große Entwicklungslinien unterschieden werden: die Bradorina und die Phosphatocopa. Bei den Bradorina ist der Körper bereits seitlich abgeflacht, aber der Hinterleib ist noch zu lang. Die frühesten Vertreter trugen nur einen schildförmigen Carapax, der auf jeden Fall das Abdomen freileiß. Im Mittelkambrium treten Formen auf, bei denen das Abdomen schon so weit verkürzt war, daß es unter den Körper eingeklappt werden und so durch das Gehäuse vollständig geschützt werden konnte. Typisches Merkmal solcher Carapaxe ist der sogenannte Rückwärtsschwung. Im Oberkambrium ist die Längenreduktion des Körpers mehr oder weniger abgeschlossen, so daß die Gehäuseumrisse denen moderner Ostrakoden ähneln.

Bei den Phosphatocopa hat die Längenreduktion bereits stattgefunden, allerdings ist ihr Körper noch relativ breit. Auf das Gehäuse wirkt sich diese Tatsache in der Bildung eines dorsalen Zwischenstücks, des sog. Interdorsums, aus. Vom Unterkambrium zum Oberkambrium verschmälert sich das Interdorsum sukzessive bis zur völligen Verschmelzung der Interdorsalgrenzen entsprechend der allmählichen lateralen Abflachung des Ostrakodenkörpers. Im Gegensatz zu den Bradorina, aus denen mit hoher Wahrscheinlichkeit die sog. "echten" Ostrakoden hervorgingen, stellen die Phosphatocopa einen toten Seitenast in der Ostrakodenentwicklung dar. Ihre Zugehörigkeit zur Klasse Ostracoda wird durch im Gehäuse dokumentierte geschlechtliche Unterschiede jedoch eindrücklich untermauert. Diese sekundären Geschlechtsmerkmale sind innerhalb der Crustacea ein ausschließliches Merkmal der Ostrakoden.

Hinsichtlich der Lebensweise kambrischer Ostrakoden sind sowohl schwimmendes wie kriechendes Benthos, aber auch das planktonische Leben vertreten. Der weltweit verbreitete mittelkambrische *Eremos primordialis* ist mit seinem dünnschaligen, hochglobulären Gehäuse der bisher älteste bekannte planktonische Ostrakod. Zu den guten Schwimmern gehören die Oepikalutiden, die im australisch-chinesischen Raum beheimatet sind. Sie besitzen stark beborstete Antennen, und ihr Gehäuse zeigt im Bereich des Antennenmuskelansatzes eine charakteristische Vertiefung. Sie deutet auf einen sehr kräftigen Muskel hin, wie er von gut schwimmenden Ostrakoden benötigt wird. Die baltoskandischen Vestrogothiiden gehören zum kriechenden Benthos. Mit ihren Lateral- bzw. Ventralstacheln erlangen sie Stabilität auf dem Meeresboden bzw. können sich in ihm veran-

¹ Vortrag gehalten auf der 15. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde (GfG) am 17.4. 1999 in Münster

² Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Paläontologie, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin

kern. Die primären ventralen Gehäuseöffnungen dienten dem permanenten Wasseraustausch und damit einer kontinuierlichen Sauerstoffzufuhr, die bei den vermutlich sauerstoffärmeren Bodenbedingungen der kambrischen Ostsee unbedingt erforderlich war. Demgegenüber repräsentieren die Falitiden mit ihrem tropfenförmigem Querschnitt mit hoher Wahrscheinlichkeit sogenannte Phytalformen, d.h. sie lebten angeheftet an Pflanzen.

Der biostratigraphische Wert kambrischer Ostrakoden ist im Gegensatz zu jüngeren Formen begrenzt. Unter den Bradorinen ist lediglich *Eremos primordialis* ein Leitfossil für die mittelkambrische *Lejopyge laevigata*-Zone. Bei den Phosphatocopa dient die Form und Breite des Interdorsums als guter Indikator für die Einstufung in Mittel-, Unter- bzw. Oberkambrium.

BESPRECHUNGEN

WEITSCHAT Wolfgang & WICHARD Wilfried 1998 Atlas der Pflanzen und Tiere im baltischen Bernstein - 256 S., 92 farbige Taf., 96 z.T. farbige Abb., Verlag Dr. Friedrich Pfeil München. ISBN 3-931516-45-8. DM 128,-

Flüssiges Harz, das im Laufe der Jahrtausende zu Bernstein wird, eignet sich wie kaum eine andere Erhaltungsmethode zur Konservierung der landlebenden Kleintierwelt, wobei auch die Ästhetik vieler Objekte der Begeisterung freien Lauf lassen kann. Nicht zuletzt auch seine farb- und substanzmäßig bedingte "warme" Ausstrahlung sorgten dafür, daß Bernstein schon seit der Steinzeit, also seit über 10.000 Jahren in Europa als Schmuck und magische Substanz Verwendung fand. Die ältesten bisher bekannten Kultgegenstände aus Mittel- und Südamerika sowie aus der Karibik datiert man auf das 15. Jahrhundert.

Neben Schmuck wurden auch in der Antike vollplastische Figuren aus Bernstein gefertigt. Das größte Bernsteinwerk ist jedoch das im 18. Jahrhundert entstandene Bernsteinzimmer, das ein Geschenk des preußischen Königs an Zar Peter I war und seit 1941 aus einem St. Petersburger Schloß ausgelagert wurde und auf Nimmerwiedersehen verschwand.

Die meisten fossilen Harze sind zwischen 20 und 120 Millionen Jahre alt, man findet sie in Europa, Asien, Amerika, China, Sibirien und in der Karibik. Zu den bekanntesten Bernsteinvorkommen gehören der 40 Mio. Jahre alte Baltische Bernstein, der in riesigen Lagerstätten der sog. Blauen Erde des früheren Ostpreußens abgebaut wird, sowie der 120 Mio. Jahre Libanon-Bernstein und der 20-35(?) Mio. Jahre alte Dominikanische Bernstein.

Nachdem sich SCHLEE 1980 in seinem hervorragenden Buch "Bernstein-Raritäten" vor allem auf den in den Stuttgarter Sammlungen vorhandenen Libanon und Dominikanischen Bernstein konzentriert hatte, treten WEITSCHAT & WICHARD mit ihrem Atlas in die Spuren von BACHOFEN-ECHT, der vor 50 Jahren mit seinem Buch "Der Bernstein und seine Einschlüsse" einem breiten Interessentenkreis die Fossilien des Baltischen Bernsteins erschloß. Das 1992 von HAENNI & DUFOR anlässlich einer Ausstellung in Neuchâtel publizierte Buch rund um den Baltischen Bernstein ist in französischer Sprache abgefaßt und damit in Mitteleuropa sicherlich nur für einen begrenzten Leserkreis von Interesse. Ihnen folgte das Bernstein-Buch von G. & B. KRUMBIEGEL (Besprechung: Ga 10: 42, 1994).

Das jetzt von den beiden Autoren vorgelegte Buch gliedert sich in einen allgemeinen Teil, der in die Natur des Bernsteins, in seine Genese inklusive der klimatischen Verhältnisse und seine Verbreitung einführt. Anschließend wird der Leser allgemein mit organischen Einschlüssen (Inklusen), ihrer Fossilisation und Alterung. Ein spezielles Kapitel ist der Erhaltung von Weichteilen gewidmet, bevor das Fossilienpektrum vorgestellt wird, das von Pflanzen über Mollusken und Würmer sowie über verschiedensten Arthropoden als überwiegende Vertreter der Invertebraten bis hin zu Säugetierresten reicht.

Hervorzuheben ist die hochwertige, großformatige Aufmachung des Buches mit 577 exzellenten Einzelfotos auf 92 Farbtafeln in absolut hervorragender Druckqualität. Ebenso hoch ist die vorausgegangene Arbeit der Autoren und ihrer Mitarbeiter bei der komplizierten Bernsteinpräparation und Fotografie einzuschätzen.

Bei der Auswahl der Objekte haben die Autoren ein gutes Gespür für die Kombination von Besonderheit und Ästhetik bewiesen. Intensive Farbtöne, wie z.B. der bläulich-grün schillernde Körper des auf Tafel 73 dargestellten Hautflüglers oder die blauen Facettenaugen der Köcherfliege (Tafel 75) präsentieren sich dem staunenden Leser ebenso wie das bisher einzige bekannte Exemplar einer Schnecke, die ihren Weichkörper deutlich aus dem Gehäuse streckt. Selbst der ausgestreckte rechte Fühler ist deutlich zu erkennen. Dies ist insofern eine großartige Besonderheit, da Schnecken normalerweise bei der geringsten Störung zumindest die Fühler sofort einziehen.

Zu den wenigen Mängeln muß man die fehlenden Maßstäbe bzw. Größenangaben nennen. Weiterhin wird mancher Benutzer in den meisten Fällen Angaben zum Aufbewahrungsort der fotografierten Stücke vermissen. Von den über 500 publizierten Exemplaren sind lediglich 24 Objekte in ihrer Eigenschaft als Holotypen mit genaueren Daten versehen, die sich allerdings auch in der Originalpublikation finden. Gerade für die Stücke, die mit offener Nomenklatur belegt sind (etwa 1/5 der Stücke) bzw. überhaupt keine nähere taxonomische Zuweisung erfahren haben (63,5% der Formen), wäre die Angabe des Aufbewahrungsortes von großer Bedeutung gewesen - vor allem in Hinblick auf eine spätere wissenschaftliche Bearbeitung. Einige kleine Fehler (z.B. Taf. 57 ist 3 X vertreten, dafür fehlen 58 und 59; auf Taf.64 fehlen die Abb.g-h) mindern nicht den Wert des Buches. Das umfangreiche Literaturverzeichnis (20 Seiten) enthält wichtige weiterführende Literatur.

Der von WEITSCHAT & WICHARD vorgelegte Atlas ist - neben einigen bereits erschienenen Bildbänden über Fossilagerstätten (s. z.B. Ga 14: 79-80, 1998) - ein weiterer guter Botschafter für die Paläontologie, mit dem ihre Popularität in der Bevölkerung sicher weiter zunehmen wird. Vor allem diejenigen Leser, die sich von der Ästhetik natürlicher Erscheinungsformen angezogen fühlen, wird dieses Buch begeistern, wobei auch der Verkaufspreis von DM 128,- für die schon erwähnte sehr gute Aufmachung als durchaus preiswert einzustufen ist.

HINZ-SCHALLREUTER

GÁBA Z & PEK I 1998 Zkameněliny z vápencových souvků od Vidnavy ve Slezsku [Fossils of limestone erratics from Vidnava in Silesia (Czech Republic) – Fossilien aus den Kalkgeschieben von Vidnava (tschechisches Schlesien)] – Čas. Slez. Muz. Opava (A) 47: 19-23, 3 Taf., Stuttgart.

Vidnava (Weidenau) gehört neben den Orten Píšť und Bohušov zu den bedeutendsten Fundorten der Geschiebefossilien in der Tschechischen Republik. Bei dem Ort Vidnava kommen in verhältnismässig grosser Menge nordische altpaläozoische Kalkgeschiebe mit Fossilien vor. Die Liste aller von dort bisher bestimmten Taxa ist im Text angeführt. Unter den Kalkgeschieben gehören zu den häufigsten Beyrichienkalk, Gotländer Korallenkalk und graue oder rote Orthocerenkalke. Einige von neuerlich gefundenen Versteinerungen werden auf Taf. I – III abgebildet.

Die meisten Funde von Kalkgeschieben bei Vidnava stammen von schon verlassenen Kaolingruben. Im Hangenden des Kaolins liegt hier eine glaziäre, wahrscheinlich saalezeitliche Schichtenfolge mit einer Mächtigkeit 10 – 20 m. Grössere Menge der Kalkgeschiebe mit Fossilien von Vidnava ist in den Sammlungen der Museen in Šumperk und Jeseník aufbewahrt.

(Autorenreferat)

Termine

Redaktion: G. Pöhler, Archiv für Geschiebekunde, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Bundesstraße 55, D-20146 Hamburg.

Bitte beachten Sie den Redaktionsschluß für die Einreichung Ihrer Termine für die Hefte, die im Laufe des jeweiligen Quartals erscheinen sollen: 15.1., 15.4., 15.7. und 15.10.

Die Sektion BERLIN-BRANDENBURG der GfG lädt zu Vorträgen in die Technische Universität Berlin, Ernst-Reuter-PLatz, Raum EB 241, jeweils am 2. Dienstag des Monats um 18⁰⁰ Uhr ein. Von der Sektion werden auch Veranstaltungen des GeoClubs Hellersdorf und des Geschiebezentrums Niederlehme mitgetragen. Themen und Termine: 12.10.99 Herr H. Schlegel, Berlin: *Das Geschiebezentrum Niederlehme*. 14.12. H. Schlegel: *Die Gesteine des Jahn-Denkmal in der Hasenheide*. 13.04.2000 Herr K.-H. Wollenberg, Wildau: *Eiszeittiere*. Offene Termine im November, Januar, Februar, März und Mai; Angebote willkommen! Geologische Stadtwanderungen im Frühjahr und Herbst 2000 zu den Themen: Wallberge am Stadtrand, Gesteine am Jahn-Denkmal, Geopark Hellersdorf, Gesteine im Stadtzentrum, Geschiebezentrum Niederlehme; Gruppenanmeldungen und Terminwünsche erbeten. Kontaktadresse: Herbert Schlegel, Zossener Str. 149, 12629 Berlin, Tel.030-9933 250.

Sektion GREIFSWALD der GfG: Durch die Eremitierung von Prof. Dr. E. Herrig z. Zt. verwaist.

Die Sektion HAMBURG der GfG trifft sich regelmäßig an jedem vierten Montag im Monat um 18.³⁰ Uhr im Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg, Raum 1111 (Geomatikum). In den Ferienmonaten Juli/August fällt unser Treffen aus, ebenso am 4. Montag im Dezember. Bitte bringen Sie immer Fundmaterial zur Besprechung und Bestimmung mit! **Arbeitsgruppe Kristalline Geschiebe.** 1999: 22.6. Der August-Termin fällt aus, statt dessen am Sa., den 21.8. Treffen bei G. Pöhler. Weitere Termine im Mineral. Institut: 19. 10. und 7. 12. Wir treffen uns im Hörsaal des Mineralogischen Instituts, Grindelallee 48, oder rechts durch die Glastür, linke Seite, im Übungsraum. Kontaktadressen: PD Dr. Roger Schallreuter, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Archiv für Geschiebekunde, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg, Tel.: 040-42838-4990. Außerdem: G. Pöhler montags von 14-18 Uhr unter der gleichen Nummer, Dr. Eiserhardt Tel. 040-42838-3289.

Die Sektion LAUENBURG-STORMARN der GfG in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule Trittau trifft sich ab 19.³⁰ Uhr in der Historischen Wassermühle in Trittau; Vortragsbeginn gegen 20.⁰⁰ Uhr, davor Bestimmen von Gesteinen, Mineralien und Fossilien, Begutachten neuer und alter Funde sowie Erfahrungsaustausch. Exkursionen, Museums- und Sammlungsbesuche werden mündlich bekanntgegeben und abgesprochen. Termine und Themen: 01.07. Hans Rodewald, Fleckeby: *Materie von anderen Sternen - Meteorite als Boten aus dem Weltraum*. 05.08.: fällt aus wg. Sommerferien. 02.09. Peter Schulz, Hemdingen: *Besonderheiten bei rezenten und fossilen Muscheln gestern und heute*. 07.10. Dr. Werner Schulz, Schwerin: *Sternberger und andere Gesteine - Tertiäre Geschiebe im Land Meckl.-Vorpommern*. (Der Vortrag findet im Bürgerhaus statt). 04.11. Dr. Wolfgang Zessin: *Kleine Insekten und große Saurier - Die Lias-Tongrube Grimmen in Meckl.-Vorpommern*. 02.12. Hans-Jürgen Lierl, Linau: *Zwischen Fälschung und Wahrheit - Trilobiten aus Marokko*. Kontaktadresse: Karsten Witteck, Parkweg 56, 22113 Oststeinbek, Tel. 040-713 33 69.

Die Sektion NORDERSTEDT, der GfG trifft sich regelmäßig jeden 1. Dienstag im Monat ab 19.³⁰ Uhr im Forum des Rathauses, Rathausallee 50, 22846 Norderstedt. In Raum K 202 finden die Gruppenabende statt und in Raum K 130 sind folgende Vorträge geplant: 03.08.1999 Klaus Esser: *Horizontales Fossilien sammeln in den Lägerdorfer Kreidegruben - Teil I*. 05.10. Dr. F. Rudolph: *Fossile Lebensspuren im Unterkambrium*. 02.11. kein Vortrag. 07.12. Prof. Dr. K. Fiedler: *Plattentektonik: Das neue Bild der Erde, Werden und Umgestaltung der Erdkruste*. Die Sektion führt verschiedene Exkursionen durch, u.a. Gotland/Schweden, Insel Wight/Engl.

Kontaktadresse: Wolfgang Wend, Bahnhofstr. 70, 22844 Norderstedt, Tel. 040/522 4990. Organisation und Vortragsprogramme: Klaus Vöge, Breslauer Str. 19, 24558 Henstedt-Ulzburg, Tel.: 04193-967743.

Die Sektion OSTHOLSTEIN der GfG trifft sich regelmäßig jeden letzten Freitag eines Monats (mit Ausnahme der Schulferien) um 19.³⁰ Uhr in der Thomsen-Kate am Markt (gegenüber Aldi). Termine und Themen wurden uns nicht gemeldet. Begehungerlaubnisse für die Kiesgrube Kasseedorf sind (gegen Rückumschlag) nur bei Lutz Förster erhältlich. Termine und Themen: 25.6.99 L. Förster: *10 Jahre Exkursionen im Ostseeraum*. 27.8. *Bestimmungsabend*. 24.9. Dr. F. Rudolph: *Spuren – heute und vor 600 Mio.* 29.10.: *Bestimmungsabend*.

Kontaktadresse: Lutz Förster, Eichkamp 35, 23714 Malente, Tel.: 04523/1093.

Die Sektion ROSTOCK der GfG trifft sich jeden 2. und 4. Freitag im Monat um 18.⁰⁰ Uhr im Lagebusch Turm, Kellergewölbe in der Barlachstraße, Rostock. Jeder 2. Freitag ist Sektionsabend mit Besprechung von Funden, Organisation von Tagesexkursionen und gemütlichem Beisammensein. An jedem 4. Freitag ein Vortrag.

Kontaktadresse: Klaus Büge, Kolumbus-Ring 55/314, 18106 Rostock. Stellvertreter: Ronald Klafack, H. Tessenow-Str. 39, 18146 Rostock.

Die Sektion WESTMECKLENBURG der GfG in SCHWERIN trifft sich jeden 1. Dienstag im Monat um 19.⁰⁰ Uhr im Haus der Kultur am Pfaffenteich, Mecklenburgstraße 2 und ab April im Zoo Schwerin. Termine und Themen: 06.07. 17.⁰⁰ R. Braasch, Raben Steinfeld: *Kurzexkursion ins Kieswerk Pinnow und Umgebung*. 07.09. 19.⁰⁰ Dipl. Geol.S. Müller, Schwerin: *Kreideschollen in Mecklenburg-Vorpommern*. 05.10. 19.⁰⁰ V. Janke, Schwerin: *Krabben aus dem Tertiär Norddeutschlands*, Vortrag mit Dias. 02.11. 19.⁰⁰ Uhr Dipl. Geol. Carina Thiede, Parchim: *Über Ostracoden (Arbeitstitel) der Kreide*. Sonnabend und Sonntag 10. und 11.7. ab 10.⁰⁰ Uhr: 34. Schweriner Fossilien- und Mineralienbörse im Zoo Schwerin. Leitung und Vorber.: G. Juchem, Dr. Wolfgang Zessin. 07.12. 19.⁰⁰ Uhr: *Auf ins 3. Jahrtausend: Gemütlicher Jahresausklang mit Prämierung des schönsten Fundes des 2. Jahrtausends*. Leitung und Vorbereitung: Dr. W. Zessin, Jasnitz.

Kontaktadresse: Dr. Wolfgang Zessin, Lange Str. 9, 19230 Jasnitz. Tel. 038751 20669. Stellvertreter ist Michael Ahsorge, Schusterstr. 11, 19053 Schwerin, Tel. 0385 512547.

Der Kulturbund e.V. BERLIN-TREPTOW Fachgruppe Paläontologie, Museumstreff, trifft sich jeden 3. Dienstag im Monat um 18.⁰⁰ Uhr im Museum für Naturkunde, Invalidenstraße 43, im Vortragsraum der Paläontologie oder im Mineralogischen Hörsaal. Termine und Themen: wurden uns nicht gemeldet. **Donnerstagstreff**, jeden letzten Donnerstag im Monat, um 18.⁰⁰ Uhr in den Räumen der Kulturbundgeschäftsstelle Berlin-Baumschulenweg, Eschenbachstr. 1. Termine und Themen: 24.06.1999: D. Todtenhaupt (Fachgruppe Paläontologie): *Auf der Suche nach anstehendem Beyrichienkalk - Teil 2. Dia-Vortrag*.

Kontaktadresse: Michael Zwanzig, Scheibler Straße 26, 12437 Berlin, Tel. 030/ 534 8831.

Bönningstedter Geologen e.V. von 1995. Vereinsveranstaltungen (Vortragsabende, Exkursionsvorbereitungen, Exkursionsberichte, ein- und mehrtägige Exkursionen finden in unregelmäßigen Abständen statt. Veranstaltungsort ist das Schulzentrum Rugenbergen, Ellerbeker Straße 25, 25474 Bönningstedt. Kontaktadressen: Uwe Knudsen, Bondenwald 5, 22453 Hamburg, Tel.: 040 - 58 12 52. Wolfgang Fraedrich, Lerchenkamp 17, 22459 Hamburg, Tel. 040 - 550 77 30.

Sammlergruppe BREMEN Treffpunkt für Mineralien- und Fossilien Sammler (ehemals Überseemuseum) jeweils am 2. Donnerstag im Monat, Universität FB Geowissenschaften.

Kontaktadresse: Ludwig Kopp, Tel. 04292/3860.

Mineralien- und Fossilienfreunde BREMEN-NORD Treffpunkt der Sammler aus dem Raum Bremen-Nord, Landkreis OHZ (kein festes Programm) jeweils am 1. Mittwoch im Monat, Schloßkate des Heimatmuseums Schloß Schönebeck. Kontaktadresse: Hans-Jürgen Scheuß, Tel.: 0421/622 253.

Mineraliengruppe im Bürgerzentrum NEUE VAHR (BREMEN), Berliner Freiheit 10, 28327 Bremen.
Treffen: jeden Mittwoch 19.³⁰-21.³⁰ Uhr, Bürgerzentrum Neue Vahr.
Kontaktadresse: Liselotte Paul, Berliner Freiheit 10, 28327 Bremen.

Die Geologische Gruppe BUXTEHUDE trifft sich an jedem ersten Freitag eines Monats, mit Ausnahme der Ferien und Feiertage, im Hörsaal des Schulzentrums Nord, Hansestr. 15, 21614 Buxtehude, jeweils ab etwa 18.³⁰ Uhr; offizieller Beginn um 19.³⁰ Uhr. Von 18.³⁰ bis 19.³⁰ Uhr Bestimmung und Tausch von Fundstücken. Termine: 02.07. Prof. Dr. Grube, Universität Hamburg: *Inlandgletscher in Norddeutschland*. August 1999 Ferien.

Kontaktadresse: Heinz Wirthgen, Viktoria Luise Str. 2, 21614 Buxtehude. Tel. 04161/81620.

Fachgruppe Geologie/Mineralogie COTTBUS des naturwissenschaftlichen Vereins der Niederlausitz e.V. Kontaktadresse: Klaus Hamann, Weizower Straße 29, 03048 Cottbus.

Arbeitsgemeinschaft der Fossilien Sammler FLENSBURG. Die Mitglieder treffen sich regelmäßig am 1. Dienstag eines Monats, nach Feiertagen oder Schulferien am darauffolgenden Dienstag ab 18⁰⁰ Uhr im Raum G1 des Fördergymnasiums in der Elbestraße 20, Flensburg-Mürwik. Vortragsbeginn um 19³⁰ Uhr. Gäste sind jederzeit herzlich willkommen! Termine und Themen: 01.06.1999 Hans Rodewald, Fleckeby: *Mineraliensammeln im Kongo*. 06.07. Heidrun Friedhoff, Norderstedt: *Fossilien sammeln (und mehr) in Dakota und Wyoming, USA, Teil 2*. 05.10. Erstes Treffen nach den Sommerferien.

Kontaktadresse: Helmut Meier, Vorsitzender, Klaus-Groth-Str. 16, 24850 Schuby, Tel.: 04621-4597. Schriftführer Hans-J. Peter, Schottweg 14, 24944 Flensburg, Tel. 0461-310810, Fax -310812.

Frankfurter Freunde der Geologie FRANKFURT/ODER. Zur Zeit keine Treffen. Bei erneutem Interesse bitte melden bei: Volker Mende, Gr. Scharnstraße 25, 15230 Frankfurt/Oder.

Die Geologische Gruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins HAMBURG e.V. trifft sich jeweils einmal im Monat, meist mittwochs, um 18.³⁰ im Hörsaal 6 des Geomatikums, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg, Hörsaal 6, Geomatikum. Termine und Themen: Vorankündigung: 20.-27.06. Busexkursion in das sächsische Vogtland mit Standort Plauen. Leitung Dr. Frischmuth und L. Rudolph. 20.10.99: Herr Dr. G.O. Brandorff, Hamburg: *Roraima – Von der brasilianischen Savanne zum Sitz der Götter*. 10.11. Prof. Dr. Chr. Spaeth, Hamburg: *Belemniten – Dauerschwimmer in den Meeren der Jura- und Kreidezeit*. 8.12.: Treffen der Exkursionsteilnehmer der Juni-Exkursion ins Vogtland – Nachlese mit Dias und Funden.

Kontaktadressen: Renate Bohlmann, Meisenweg 6, 22869 Hamburg, Tel. 040/830 04 66 oder Karen Keuchel, Vielohweg 124b, 22455 Hamburg, Tel. 040/551 4409.

Die Geschiebesammlergruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins HAMBURG e.V. trifft sich jeden 2. Montag eines Monats um 17.³⁰ Uhr im Raum 1111 im Geomatikum, Bundesstr. 55, 20146 Hamburg. Um 18.¹⁵ Uhr findet dann ein Vortrag im H6 des Geomatikums statt. Termine und Themen: 14.6.99: Werner Bartholomäus, Hannover: *Die Petrographie der Urkalke*. Juli/August: Sommerpause. 13.09. Prof. Dr. E. Voigt, Hamburg: *Submarine Rutschungen in der Oberkreide Westfalens (Lawinen)*. 11.10. Herbert Riebe, Woiendorf: *Eine botanische und geologische Wanderung zu den Tepuis Venezuelas (Tafelberge)*. 08.11. Joachim Voss, Hamburg: *Reiseeindrücke von Australien*. Kontaktadresse: Bernhard Brüggmann, Braamheide 27a, 22175 Hamburg, Tel. 040/643 33 94.

Die Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e.V., Bezirksgruppe BERLIN
Treffen jeden zweiten Montag im Monat in der TU, Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz 1, Raum 262 (2.Stock) und jeden vierten Mittwoch im Monat im Raum 613 (6.Stock) zu Vorträgen, Mineralienbestimmung, Tausch usw. **Veranstaltungen der GfG: im TU-Erweiterungsbau Raum 241, Veranstaltungen am Museum für Naturkunde: Jeden ersten Dienstag im Monat um 17.³⁰ Uhr.**
Termine und Themen wurden uns nicht gemeldet.

Kontaktadresse: Ulrich Baumgärtl, Gartenfelder Str. 58, 13599 Berlin, Tel. 030/334 8398.

Die HAMBURGER Gruppe der Vereinigung der Freunde der Mineralogie und Geologie e.V. (VFMG) trifft sich jeden 1. Montag im Monat im Mineralogischen Institut der Universität Hamburg, Grindelallee 48, 20146 Hamburg. Beginn der Vorträge ab 18³⁰ Uhr. Ab 17³⁰ werden Mineralien und Fossilien zum Verkauf angeboten (keine Händler). Termine und Themen: 05.07. Herr Vellmer: *Geologische und metamorphe Entwicklung der Süd-Schwedischen Gneis-Region*. 02.08. Herr Dipl.-Miner. Henneke: *Edelstein-Untersuchungen mit einfachen Methoden*. 06.09. Herr Hillmer: *Minerale und Mineral-Fundstellen in Nevada und Utah/USA*.

Kontaktadresse: Herr Gerhard Kramer, Wulfsdal 49, 22587 Hamburg, Tel. 040/ 86 72 25.

Die Geologisch-Paläontologische Arbeitsgemeinschaft KIEL e.V. trifft sich im Institut der Universität, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, jeden Donnerstag um 19.³⁰ Uhr im Übungsraum 22. Termine und Themen: 24.06. Treffen ohne Thema. Vorankündigung: Börse Rendsburg: nur So. 19.09. Geschiebesammlertreffen in Sielbeck: 13./14.11. Herbsttreff Geo AG: Sa. 30.10.

Kontaktadressen: Werner Drichelt, Poppenrade 51, 24148 Kiel, Tel.: 0431/728 566, dienstlich 0431/5409-1559. Frank Rudolph, Bahnhofstraße 26, 24601 Wankendorf. Tel. u.Fax: (04326) 2205.

Fachgruppe Geologie LÖBAU. Aufgabengebiet der Fachgruppe ist die Regionalgeologie der Oberlausitz, speziell das Oberlausitzer Bergland mit den Sammelschwerpunkten Geschiebefossilien, Tertiär der Oberlausitz, Kreidefossilien. Die Treffen finden in der Regel einmal im Monat, von November bis März im Heimatmuseum Ebersbach/Oberlausitz statt. Von April bis Oktober Exkursionen nach Absprache. Kontaktadressen: Manfred Jeremies, Bornweg 1, 02733 Köblitz und Dieter Schulze, Lange Str. 30, 02730 Ebersbach.

Westfälische Gesellschaft für Geowissenschaften und Völkerkunde e.V. des Volkshochschulkreises LÜDINGHAUSEN. Die Mitglieder treffen sich einmal im Monat in unregelmäßiger Reihenfolge montags um 20.⁰⁰ an verschiedenen Orten. Termine und Themen wurden uns nicht gemeldet.

Kontaktadresse: Dr. D. Allkämper, Wagenfeldstraße 2a, 59394 Nordkirchen, Tel. 02596/ 1304.

Die Arbeitsgemeinschaft für Geologie und Geschiebekunde des Naturwissenschaftlichen Vereins LÜNEBURG e.V. trifft sich, beginnend ab Januar, alle zwei Monate jeweils am letzten Sonntag ab 14.⁰⁰ Uhr im Naturmuseum Lüneburg, Salzstraße 25/26.

Kontaktadresse: Peter Laging, Eschenweg 18, 21379 Scharnebeck, Tel.: 04136/ 8021.

Die Westfälische Universität MÜNSTER bietet Vorträge im Hörsaal des Geologischen Museums, Pferdegasse 3, jeweils um 20.⁰⁰ Uhr an. Kontaktadresse: unter Tel. Nr. 0251-832 3942.

Die Volkshochschule NORDERSTEDT Arbeitskreis Fossilien: trifft sich dienstags um 20.⁰⁰ Uhr in der alten Grundschule Glashütte, Glashütter Damm 262, 22851 Norderstedt. Semesterbeginn jeweils April und September. Die Termine werden im VHS-Heft Norderstedt veröffentlicht.

Kontaktadresse: Eckhard Schütz, Waldschneise 34, 22844 Norderstedt, Tel.040/5251114.

Volkshochschule OLDENBURG Arbeitskreis Mineralogie, Paläontologie und Geologie. Treffen jeden 1.Mittwoch 19³⁰-21³⁰ im Museum für Naturkunde und Vorgeschichte, Damm 38, 26122 Oldenburg. Termine und Themen: 02.06.99: Ulrike Brehm: *Leitfossilien der letzten 600 Mio. Jahre (Vortrag mit Dias und Fundstücken)*. Evtl. Vor- und Nachbereitung für Exkursion(en). 07.07. Ulrike Brehm, Dieter Hagemeister u.alle Anwesenden: *Geschiebeabend*.

Kontaktadresse: Dieter Hagemeister, Joh. Brahms-Str.6, 26135 Oldenburg, Tel. 0441-12330.

Die Fynske Fossilsamlere ODENSE (Dänemark). Mitglieder anderer Vereinigungen sind immer willkommen, an ihren Exkursionen teilzunehmen. Termine für 1999: 14.08.: *Exkursion – Ribbjergstrand, Langeland*. 02.09. *Treffen und Vortrag, Hollufgard, Odense: Archäologie und Geologie bei Ausgrabungen*. 11./12. Sept. *Exkursion – Mors (Jütland)*. Kontaktadresse: Mogens K. Hansen, Tvedvej 29, 1. tv., DK 5700 Svendborg. Tel.: 6221-7370 oder -5013.

(Forts. S.62)

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der *Gesellschaft für Geschiebekunde e.V.*



Für die *Gesellschaft für Geschiebekunde* herausgegeben

von PD Dr. R. Schallreuter, Hamburg

Redaktion: R. Schallreuter & G. Pöhler

14. Jahrgang (1998)

ISSN 0178-1731

© Gesellschaft für Geschiebekunde, Hamburg, 1998

Geschiebekunde aktuell	Band 14	Hefte 1 - 4	IV + 140 S.	Hamburg 1998
------------------------	---------	-------------	-------------	--------------

Erscheinungsdaten*

Heft 1	26. Februar 1997
Heft 2	4. Juni 1998
Heft 3	30. Juli 1998
Heft 4	3. Dezember 1998

* Anlieferung durch Zeitungsverlag

Berichtigungen

<u>Seite</u>	<u>Zeile</u>	<u>statt</u>	<u>richtig</u>
13	6	Richtung	Richtung
15	15	Orts-geschichtliches	Ortsgeschichtliches
48	13	ein deutlich entwickelten	ein deutlich entwickeltes
55	11 v.u.	verteiltten	verteilen
56	8	Normal-beitragtes	Normalbeitrages
61	2	RUDOLPH FU	RUDOLPH F
	30	MONTAG A GRANT A	MONTAG A, GRANT A
79	11 v.u.	Bergbaubestrie-	Bergbaubetrie-
80	11	verschiedenen	verschiedene
82	12	Engament	Engagement
90	10 v.u.	SCHALLREUTER R	HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R (und auf S.89 unten einordnen)
98	11 v.u.	Minerlogischen	Mineralogischen
102	19 v.u.	Steilbereichen	Stillbereichen
106	19	114,123,132	114,123,130,132
113	14 v.u.	Magmatite Innerhalb	Magmatite innerhalb
132	3 v.u.	besondersin	besonders in

Inhalt

I. Aufsätze und Mitteilungen

BARTHOLOMÄUS WA	Metamorphose-Erscheinungen bei einem Glimmerquarzit.....	30
BARTHOLOMÄUS WA	Nachtrag zu den Echinodermen-Theken (Ordoviz-Silur) von Sylt	129
BARTHOLOMÄUS WA & LANGE M	Echinodermen-Theken (Ordoviz-Silur) in Hornsteinen von Sylt (Kaolinsand)	11
BUCHHOLZ A	Seltene Geschiebetypen des Mittel-und Oberkambriums aus Mecklenburg und Vorpommern	71
BÜNNING E	Der Steintisch von Reinbek-Schönningstedt	15
HELM C & SOLCHER J	Geschiebefund einer rugosen Koralle mit Bewuchs durch <i>Aulopora necopina</i> KLAAMANN, 1966	43
HINZ-SCHALLREUTER I & SCHALLREUTER R	Geschiebeforschung und Taxonomie	81
KRAUSE K	Rerik-Exkursion der Gruppe <i>Kristalline Geschiebe</i> vom 11. - 12. Oktober 1997	17
KRAUSE K	Baltischer Bernstein aus einer Kiesgrube bei Buxtehude	102
KRAUSE K	Die Lackfilmmethode von Prof. Dr. E. VOIGT - eine Ausstellung im Geiseltalmuseum Halle/Saale	136
LIERL H-J	Ehrenmitgliedschaft für Wolfgang Ohle aus Müssen/Lauenburg ..	92
LIERL H-J	Fundbericht	134
SCHALLREUTER R	<i>Schoeningibba</i> nom. nov. pro <i>Gibbula</i>	19
SCHALLREUTER R	10 Jahre <i>Archiv für Geschiebekunde</i> Hamburg	35
SCHALLREUTER R	Taxonomie einiger baltoskandischer ordovizischer Ostrakoden	85
SCHLEGEL H	Bemerkenswerter Paläoporellenkalkfund.....	22
SCHLEGEL H	Förderverein Geschiebezentrum Niederlehme gegründet	22
SCHLEGEL H	Ausstellung "Südsee aus dem Gletscher"	22
SCHÖNING H	Einige Funde von <i>Agerina</i> (Trilobita) aus unterordovizischen Geschieben	115
VINX R, EHLERS J & LAHAJNAR N	Der Findling von der Baustelle der 4. Elbtunnelröhre in Hamburg-Othmarschen	107
WITTECK S	Ein Fisch aus einem tertiären Flint-Geschiebe	138
ZESSIN W	20 Jahre geowissenschaftliche Freizeitforschung in Westmecklenburg	3

II. Besprechungen

BAHLBURG H & BREITKREUZ C	Grundlagen der Geologie	99
BÜLOW W VON	Mecklenburg-Vorpommern Ein Geschenk der Eiszeit	23
GÁBA Z & PEK I 1997	Ledovcové souvky moravskoslezské oblasti kvartérního kontinentálního zalednění 1. Krystalinické souvky [Eis(e)itliche Geschiebe des mährisch-schlesischen Vereisungsgebiete(s) I. Kristallingeschiebe]	123
GOUDIE A (Hg.)	Geomorphologie Ein Methodenhandbuch für Studium und Praxis	132
HERRIG E, FRENZEL P & REICH M	Zur Mikrofauna einer Ober-Campan-Scholle von der Halbinsel Wittow (NW Rügen/Ostsee)	16
HINTS O	Late Viruan (Caradoc) polychaete jaws from North Estonia and St. Petersburg region.....	130
KNAUST D	Triassische Leitgeschiebe im pleistozänen Vereisungsgebiet Nordostdeutschlands und deren Beziehungen zur Kågerød-Formation von Bornholm (Dänemark).....	10

KOENIGSWALD W v. & STORCH G (Hg.)	Messel Ein Pompeji der Paläontologie	79
KUTSCHER M	Insel Rügen Die Kreide	67
LEHMANN U & HILLMER G	Wirbellose Tiere der Vorzeit 4. Auflage	19
MALETZ J	The rhabdosome structure of a <i>Saetograptus</i> species (Graptoloidea, Monograptacea) from a North German glacial boulder	14
MOTHS H, MONTAG A, GRANT A & ALBRECHT F	Die Molluskenfauna des oberoligozänen "Sternberger Gesteins" (Chattium) von Norddeutschland, 2. Teil..	61
NOWELL W	Zeugen der Eiszeit in der Lausitz	123
REINECKE T & ENGELHARD P	The Selachian Fauna from Geschiebe of the Lower Selandian Basal Conglomerate in the Danish Subbasin. Die Hai- und Rochenfauna des Echinodermenkonglomerats	100
RUDOLPH F	Geschiebefossilien Teil 1: Paläozoikum	61
SCHACHTSCHABEL P, BLUME H-P, BRÜMMER G, HARTGE KH & SCHWERTMANN	<i>SCHAEFFER/SCHACHTSCHABEL</i> Lehrbuch der Bodenkunde 14. Auflage	132
SCHALLREUTER REL	On <i>Severobolbina elliptica</i> (STEUSLOFF)	101
SCHALLREUTER REL	On <i>Scrobisylthis reticulatus</i> (SARV)	101
SCHANDELMEIER H, REYNOLDS P-O & SEMTNER A-K (Hg.)	Palaeogeographic-Palaeotectonic Atlas of North-Eastern Africa, Arabia, and Adjacent Areas	14
SCHULZ W	Streifzüge durch die Geologie des Landes Mecklenburg-Vorpommern	64
SCHULZ W	Erläuterungen zur Karte der geologischen Sehenswürdigkeiten im Land Mecklenburg-Vorpommern	80
SPEETZEN E	Findlinge in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten ...	114
THOME KN	Einführung in das Quartär Das Zeitalter der Gletscher	100
WITTERN A	Freude an Steinen in Schleswig-Holstein und im Raum Hamburg	18
YARDLEY BWD	Einführung in die Petrologie metamorpher Gesteine	31
ZIMÁK J, GÁBA Z, LOSOS Z & VÁVRA V	Smectite Pseudomorphosis After Clinopyroxene from Glacial Boulders of Pyroxene Pegmatite from Supíkovice near Jeseník	42
ZWANZIG M & LÖSER H (Hg.)	Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung	16

III. Gesellschaft für Geschiebekunde

Bericht von der 20. Hamburger Mineralien-Börse 1997	20
Hamburger Neujahrstreffen 1998	20
Termine	24,56,94,125,139
Tagungsordnung der 14. Jahreshauptversammlung der Mitglieder der GfG	28
14. Jahrestagung der <i>Gesellschaft für Geschiebekunde</i>	29
Protokoll der 14. Jahreshauptversammlung der GfG	51
Bericht über die 14. Jahrestagung der GfG in Hamburg	53
Exkursion nach Groß-Pampau	55
In eigener Sache	56,124
Medienschau	62,133
Leserbrief, Mitteilungen	67,124
Ehrenmitgliedschaft für Wolfgang Ohle	91,131
Ausstellungen und Börsen	98,124
Beitragsrechnung 1999	140

Untersuchungen an Phosphoriten aus den Eozän-Vorkommen von Karez und Friedland (Mecklenburg/Vorpommern)¹

Glenn G. FECHNER²

Kurzfassung: Phosphorit-Konkretionen aus zwei glazial gestörten Vorkommen bei Friedland und Karez (NE-Deutschland) sind anhand von Dünnschliffen, polierten Anschliffen und Gesteinsbruchflächen (REM) untersucht worden. Die Datierung der Phosphorite erfolgte mittels Palynologie (bes. Dinoflagellaten-Zysten).

Das Tonvorkommen westlich von Friedland, wo Montmorillonit-reiche blaugraue Tone gewonnen werden, ist anhand der Dinoflagellaten-Zysten-Flora ins Ypresium (Unter-Eozän) gestellt worden. In bestimmten Lagen sind überwiegend walzenförmige Phosphorite zu finden, die eine Länge von 30 cm und einen Durchmesser von 8 cm erreichen. Im Innern zeigen viele Phosphorit-Konkretionen Schwundrisse, die teilweise mit Pyrit "verheilt" sind. Dünn- und Anschliffe lieferten eine diverse Mikrofauna von Radiolarien sowie zahlreiche Schwammnadeln, die entweder in "originaler" Kieselsäure-Erhaltung oder pyritisiert vorliegen.

Eine alten Mergelgrube nördlich von Karez, die bekannt für ihre Fossilführung ist (bes. die Haifischzähne), konnte mittels Foraminiferen und Dinoflagellaten-Zysten nun ins Bartonium (Oberes Mittel-Eozän) gestellt werden. Die aus dieser Grube stammenden meist gut gerundeten Phosphorit-Konkretionen zeigen unterschiedliche Farben, von hell braun bis schwarz, erreichen aber nur die Größe von Hasel- oder Walnüssen. Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben, daß hier unterschiedliche Typen und mehrere Generationen von Phosphat-Zement vorhanden sind. Die jüngeren Phosphat-Generationen schließen oft abgerollte Bruchstücke älterer Phosphorite ein. Dies läßt den Schluß zu, daß die Phosphorit-Konkretionen von Karez (möglicherweise *in situ*) aufgearbeitet und mehrfach phosphatisiert wurden.

Während sich die Phosphorit-Konkretionen von Friedland in tonigen Ablagerungen unterhalb der Sturmwellenbasis bildeten (autochthon), dürften die mehrfach phosphatisierten Konkretionen von Karez, die z.T. in schräggeschichteten sandigen Mergeln liegen, im Bereich oberhalb der Sturmwellenbasis entstanden sein (parautochthon). Hinsichtlich der Fazies spricht das Vorkommen von syn- oder frühdiagenetischen Phosphorit-Konkretionen, aber auch von Glaukonit, für zumindest saisonale Upwelling-Bedingungen während der Sedimentation im Eozän, sowohl in Friedland als auch in Karez.

Abstract: Phosphorite nodules from two outcrops of glacially dislocated Eocene deposits near Friedland and Karez (Northeast Germany) were investigated by several microscopical methods (thin sections, polished sections, and scanning electron microscopic studies). The stratigraphic position of the nodules was determined by palynological investigations, mainly by dinoflagellate cysts.

In a clay pit west of Friedland a montmorillonite-rich bluish-grey clay is mined. Based on dinoflagellate cysts the allochthonous clay blocks could dated as Ypresian (Lower Eocene). In distinct strata cylindrical phosphorite nodules could found which reach a length of 30 cm and a diameter of 8 cm. The phosphorite nodules show internally shrinkage cracks, partly filled by pyrite. Thin sections and polished sections of phosphorite nodules revealed a diverse microfauna of radiolaria and numerous sponge spicules, preserved either in original silica or pyritized.

¹ Vortrag gehalten auf der 15. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde (GfG) am 17.-18.4.1999 in Steinfurt/Münster

² G.G. Fechner, Institut für Paläontologie der Freien Universität Berlin, Malteserstr. 74-100, Haus D, 12249 Berlin

A glauconitic marl in an old pit north of **Karenz** is known to bear numerous (vertebrate) fossils, particular popular shark teeth. Based on dinoflagellate cysts and foraminifera the deposits could dated as Bartonian (Upper Middle Eocene). The phosphorite nodules of Karenz reach only a diameter of 5 cm and show various colours from light brown to black. Most of the nodules are well rounded. Investigations of thin sections and scanning electron microscopic studies of nodule fragments revealed several types or generations of phosphatic cement. Younger generations of phosphatic cement often envelop fragments of older nodules. This let conclude, that phosphorite nodules of Karenz were repeatedly reworked (possibly *in situ*) and multi-phosphatized.

Whereas the phosphorite nodules from Friedland developed in clays deposited clearly below the storm wave base (autochthonous), the multi-phosphatized nodules from Karenz which were found in partly cross stratified sandy marls were formed above the storm wave base (parautochthonous). The occurrence of syngenetic or early diagenetic phosphorite nodules and glauconite in Friedland and Karenz let conclude, that during the Eocene the sedimentation on both places was controlled by at least seasonal upwelling conditions.

Einführung

Das norddeutsche Flachland ist geologisch durch z.T. mächtige Ablagerungen des Pleistozän und Holozän gekennzeichnet. Nur an wenigen Stellen im Hebungskranz von Salzstöcken treten inselartig ältere Gesteine durch die Quartärschichten zu Tage (u.a. Rotliegend und Zechstein von Lieth bei Elmshorn (Schleswig-Holstein), Muschelkalk von Rüdersdorf (Brandenburg), Tertiär bei Malliß (SW-Mecklenburg). Während die an Salzstockaufpressungen gebundenen älteren Gesteine mit den entsprechenden Schichten im Untergrund in der Regel noch in Verbindung stehen, handelt es sich bei den meisten anderen ebenfalls lokal begrenzten Vorkommen an mesozoischen oder tertiären Sedimentgesteinen um glazial verschleppte wurzellose Schollen, die vom Untergrund "abgehobelt", aufgepreßt und dann in die Geschiebemergel eingeschuppt wurden (z.B. Lias von Grimmen (Vorpommern) oder Miozän von Hohen Woos (SW-Mecklenburg). Entsprechend der Eisschubrichtung zeigen die meist nicht lithifizierten Schollen, die offenbar als gefrorene Blöcke, d.h. als "Großgeschiebe" transportiert wurden, heute eine nach Westen oder Süden hin imbrizierte Lagerung im bzw. auf dem Geschiebemergel (Einfallen N bis E). Diese wurzellosen Schollen erreichen zum Teil beträchtliche Ausmaße (mehrere ha groß und über 30 m mächtig, u.a. JENTZSCH 1901: 103; GEHL 1963: 524), weshalb viele von ihnen lange als "anstehendes Gebirge" betrachtet wurden.

Die stratigraphische Einstufung von glazial verschleppten oft aber an Makrofossilien armen Schollen allein nach ihrer petrographischen Beschaffenheit ist sehr unzuverlässig und führte zu zahlreichen Fehlinterpretationen (vgl. STAESCHE 1938: 730). So stehen palyno-stratigraphische Untersuchungen der im norddeutschen Flachland verstreuten und isolierten Schollen, (die auch auf entsprechende Schichten im tieferen Untergrund schließen lassen), seit Jahren im Blickpunkt von eigenen Untersuchungen (u.a. FECHNER & MOHR 1986; FECHNER 1997).

Bei der Klärung von Fragen zur Stratigraphie, Faziesausbildung und Paläogeographie des Eozän in Norddeutschland sollten auch die beiden "klassischen" marinen Eozän-Vorkommen bei Friedland und Karenz untersucht werden (Abb. 1). Dabei kamen jedoch schnell die dort vorhandenen Phosphorit-Konkretionen in den Mittelpunkt des Interesses, da die Bildung mariner Phosphorite an recht enge Umweltparameter gebunden ist und damit von den palynologischen Untersuchungen unabhängige Fazieshinweise zur Verfügung stehen. Rezente marine Phosphorite bilden sich bevorzugt in Upwelling-Regionen, z.B. in den Meeresgebieten vor Peru oder SW-Afrika, wo im aufsteigenden kalten aber an Nährsalzen reichem Wasser eine reiche Phytoplanktonflora gedeiht, die die Grundlage für eine üppige Fisch- und Vogel-Population bildet. Diese reiche Tier- und Pflanzen-

produktion führt zu einer erhöhten Sedimentation von organischem Material, was bei gleichzeitig verringerter Anlieferung terrestrischer Sedimente die Bildung von Phosphorit-konkretionen ermöglicht (vgl. u.a. BURNETT et al. 1982: 1616; MANHEIM et al. 1975: 249/250).

Da sich die Phosphorite aus Friedland und Karenz schon makroskopisch deutlich von einander unterscheiden, soll hier versucht werden, mittels mikroskopischer Methoden (Dünnschliffe und polierte Anschliffe) sowie Untersuchungen an Phosphorit-Bruchflächen im Rasterelektronenmikroskop (REM) Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Phosphorite und mögliche Bildungsmechanismen zu klären.

Friedland

Während der Ort Friedland (Abb. 1) bei 15-21 m über NN liegt, erheben sich westlich davon sanfte Hügel bis gut 50 m über Meereshöhe. Hier gibt es drei Tongruben, von denen die westlichste Grube heute noch in Betrieb ist und den "Friedländer Blauton" aus einer Tiefe bis ca. 40 m unter Geländekante fördert (Hochwert 59 49 60, Rechtswert 54 01 10 nach TK 25 Bl. 2347).

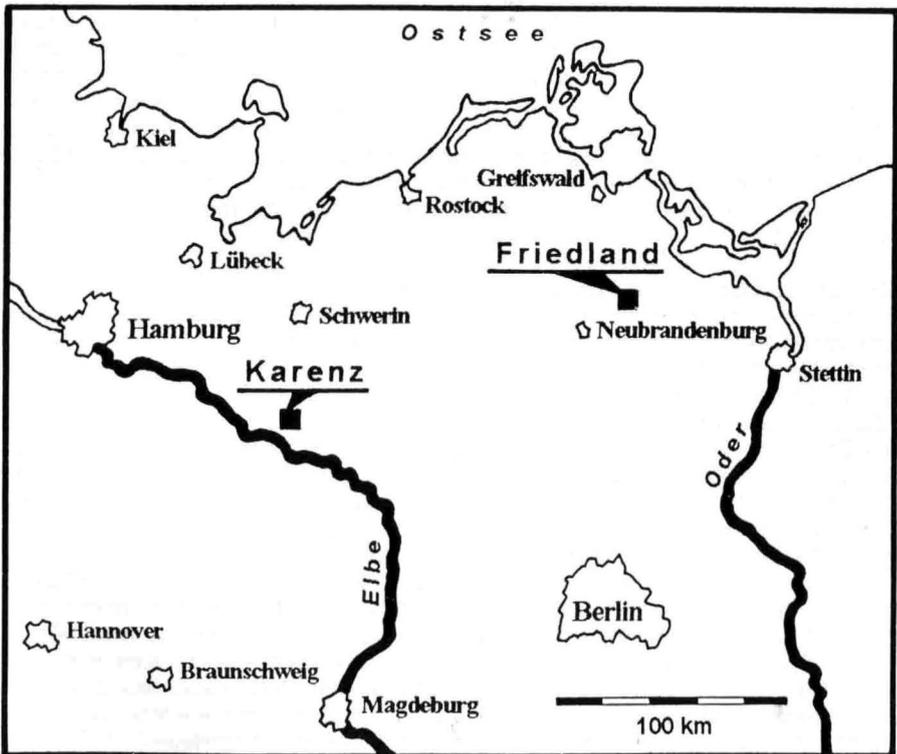


Abb. 1. Lage der beiden phosphoritführenden Eozän-Vorkommen in Mecklenburg und Vorpommern.

Die Lagerungsverhältnisse der Tone bei Friedland sind recht kompliziert. Nach SÜLTMANN (1966: 64) handelt es sich um nach NE einfallende Schuppen und Schollen, die im Bereich eines NW-SE streichenden Stauchmoränenlobus liegen. BAUSS (1967: 38) sprach von einem regelrechten "Schwarm" allochthoner Schollen westlich und südöstlich von Friedland. Die intensive Verschuppung erschwert eine interne Gliederung der Tonlagerstätte, doch sollen sich unterschiedliche Schichten durch geringfügig andere Kornzusammensetzungen von einander abgrenzen lassen (SÜLTMANN 1966: 64). Bis 130 m Ton (scheinbare Mächtigkeit!) sind in der Grube erbohrt worden.

Aus dem friedländer Ton wurden früher nur dünne Wand- und Bodenplatten gebrannt (ROHN 1936: 151), da der hohe Montmorillonit-Gehalt (40-64% nach SCHMIDT & ULLRICH 1983: 280), keine andere Verwendung zuließ. Heute nutzt man aber die enorme Quellfähigkeit des Montmorillonits für die Produktion von Tonmehlprodukten, die nach der Aufbereitung als Deponie-Basisabdichtungen Verwendung finden.

Der typisch blaugraue, bergfeucht schmierige, im getrockneten Zustand jedoch "steinharte" Ton ist nahezu karbonatfrei (Kalzit und Dolomit meist < 1% und Siderit meist zwischen 1-3% nach SCHMIDT & ULLRICH 1983: 280). Karbonat ist hier praktisch nur in Form von Siderit-(Toneisenstein)-Konkretionen bis 1 m Ø zu finden (ROHN 1937: 9), die im Innern meist die typischen Schwundrisse zeigen.

Während GEINITZ (1897: 332) mit Hinblick auf die Phosphorite, die Tone bei Friedland als Kreide deutete, rechnete DEECKE (1907: 129) das Vorkommen auf Grund der Lithologie und der Phosphorite zum Eozän. Nach SÜLTMANN (1966: 64) sollen die erkundeten Tonvorkommen dem Untereozän 1, 2 und 4 angehören. Die unkritische Übertragung der nordwestdeutschen Eozän-Gliederung (STAESCHE 1938) nach NE-Deutschland macht allerdings einige Probleme, da schon STAESCHE "sein Untereozän 1" nur bedingt ins Eozän stellte und das "Untereozän 4" nach verschiedenen Autoren auch Teile des Mittel-Eozän umfaßt (vgl. PIETRZENIUK 1969: 115). Nach den hier untersuchten Dinoflagellaten-Zysten-Floren aus verschiedenen Teilen der Grube kann zumindest das Ypresium (Unter-Eozän) als gesichert gelten, wobei eine gewisse Übereinstimmung mit der "Unter-Eozän 2"-Fazies (± "Londonton-Fazies") von Fehmarn besteht (FECHNER & MOHR 1986).

Die nahezu karbonatfreien Tone von Friedland gelten als makrofossilienarm. Eine kleine Liste (überwiegend aus der Sammlung von ROHN) ist bei STAESCHE (1936: 2-3) zusammengestellt. Dort sind Angaben zu Resten von 4 Fischen (Selachier), 2 Krebse, 2 Nautiliden, 1 Scaphopoden, 1 *Pentacrinus*, mehrere pyritisierte und nicht-pyritisierte Hölzer mit *Teredo*-Bohrgängen sowie verschiedene Spuren und Problematika zu finden, die ROHN (1936: 151) durch Hinweise auf Koprolithen ergänzte. Während die friedländer Tone auch beim Schlämmen nur wenige Mikrofossilien liefern (u.a. die Foraminifere "*Ammonidiskus*" nach ROHN 1937: 10), sollen die Tone von Bresewitz (knapp 4 km nordwestlich von Friedland) jedoch viele Foraminiferen enthalten (ibid.). Der Mangel an Foraminiferen bei gleichzeitiger Anwesenheit zahlreicher Radiolarien (s.u.) könnte in Friedland für die "Eozän 4"-Fazies sprechen (vgl. STAESCHE 1938: 736).

Die bei Sammlern so begehrten Phosphorit-Konkretionen aus Friedland sind nur in bestimmten Horizonten häufiger zu finden. Die Phosphorite sind in der Regel innen dunkelbraun und haben außen eine helle beige-farbene Rinde. Das Hauptmineral ist ein Carbonatapatit (Francolith) (ULLRICH 1995: 9). Es lassen sich drei Phosphorit-Typen unterscheiden. 1. Die walzenförmigen Formen erreichen bis 8 cm im Durchmesser sowie mehr als 30 cm Länge und zeigen oft interne Schwundrisse. 2. Meist etwas kleinere "unregelmäßig" geformte oder diskusartige Konkretionen (ohne interne Schwundrisse). 3. Phosphorite, die praktisch nur aus der hellen beige-farbene Rinde bestehen, wo die Phosphat-Mineralisation offenbar vorzeitig beendet wurde. Neben den isoliert in den Tonen liegenden Phosphoriten, gibt es auch solche, die den Kern von tonreichen bis über 50 cm großen Siderit-(Toneisenstein)-Konkretionen bilden. Diese Siderit-Konkretions-Hüllen sind

damit eindeutig jünger als die Phosphorite. Schwundrisse, die sich sowohl in den Phosphoriten als auch in den Siderit-(Toneisenstein)-Konkretionen finden, sind auf den hohen Gehalt des stark quellfähigen Montmorillonits in der Tonmatrix zurückzuführen, da nach der frühdiagenetischen Mineralisation eine flexible Volumenverringerng (Kompaktion/Dehydrierung), wie im umgebenden Ton nicht mehr möglich ist. Gesammelt und poliert werden die Phosphorit-Konkretion wegen der optisch oft ansprechenden Sekundärminerale (z.B. Pyrit) auf den Schwundrissen.

Im Dünnschliff zeigt sich eine "Farbumkehr", denn nun ist das Innere der Phosphorit-Konkretionen hellbräunlichgelb und die äußere Rinde erscheint dunkelgraubraun. Bei doppelt polarisiertem Licht löscht die phosphatisierte tonige Grundmasse völlig aus, d.h. sie erscheint isotrop. Die Phosphorit-Grundmasse ist jedoch nur scheinbar homogen, denn die Isotropie ist nur Folge der an die offenbar regellos angeordneten Tonminerale gebundenen sehr kleinen Apatit-Kristalle. In der Grundmasse findet sich viel opakes Material, wobei es sich überwiegend um Pyrit handelt, wohl aber auch um nicht zu identifizierende organische Substanzen. Während die zahlreichen Quarzkörner (in Tongrößenfraktion!) in der bräunlichgelben Grundmasse schon durch ihre Helligkeit auffallen (Quarzgehalt im Ton 11-37 % nach SCHMIDT & ULLRICH 1983: 280), sind die kleinen Glaukonitkörnchen eher seltener anzutreffen (Glaukonit-Gehalt im Ton ca. 1 % nach HENNING (1972: 22, 33-34).

Als Besonderheit fallen in den Dünnschliffen jedoch Sphären mit Gitterstrukturen und Stacheln auf (\varnothing 50 bis 500 μm), wobei es sich um Radiolarien handelt. Sie treten in drei Erhaltungszuständen auf. In "originaler" Kieselsäure-Erhaltung sind die Radiolarien im Dünnschliff leider nur als schwache Schatten auszumachen. Dagegen heben sich die pyritisierten Formen als schwarze Gitterstrukturen gut vom gelblichen Hintergrund ab (vgl. Abb. 2, links). Daneben gibt es auch noch hohle sphärische Objekte im gleichen Größenbereich, die offenbar nicht verfüllte Radiolarien darstellen. Außer Radiolarien gibt es noch zahlreiche Schwammnadeln und Mikroproblematika, sowohl in "ursprünglicher" als auch in pyritisierter Erhaltung.

Im Gegensatz zu den Dünnschliffen bieten polierte Gesteins-Anschliffe den Vorteil, daß man etwas in das Gestein "hineinschauen" kann, wodurch ein gewisser räumlicher Effekt entsteht. Radiolarien in "originaler" Kieselsäure-Erhaltung heben sich hier als helle Objekte sehr gut vom dunkelbraunen Hintergrund ab. Dagegen sind Radiolarien in Pyrit-Erhaltung weniger gut zu erkennen. Ein Nachteil bei Anschliffen ist jedoch, daß nur mit maximal 120-facher Vergrößerung gearbeitet werden kann, wodurch kleinere Objekte oder Strukturen übersehen werden können. Trotzdem ergänzen sich die Techniken der Dünn- und Anschliffe bei der Untersuchung von Radiolarien in idealer Weise.

Die mir vorliegenden vier zersägten und beidseits polierten Phosphorit-Stücke, schickte mir dankenswerterweise Herr G. Kunicke (Halle-Neustadt). Da er seit Jahren mittels der Anschliff-Technik die Radiolarienfauna von Friedland untersucht und dazu wohl auch eine größere Arbeit zu erwarten ist, möchte ihm nicht vorgreifen und damit dieses Thema beschließen.

Die ersten Eindrücke von den Oberflächen der Phosphorit-Bruchstücke im REM waren eher enttäuschend, da ähnlich wie im Dünnschliff, die phosphatisierten Tone ein scheinbar "homogenes" Gestein bilden. Erst bei ca. 6000-facher Vergrößerung zeigten sich typische Schichtsilikat-Kristalle und kugelige Pyritaggregate (vgl. auch ULLRICH 1995: 10). Überraschend war jedoch, daß die sehr dicht erscheinenden Phosphorite recht viele Löcher von offenbar gelösten Fossilien zeigten, von denen ein Großteil sicher von Schwammnadeln stammen dürfte. Vereinzelt sind auch Sphären mit Gitterstrukturen zu erkennen, die ohne Zweifel Abdrücke von Radiolarien darstellen, zumal sich an der Peripherie gelegentlich auch noch Stacheln andeuteten. Interessant sind außerdem Hohlkugeln mit Gitterstrukturen, also unverfüllte Radiolarien, so daß man hier sogar fos-

sile Radiolarien von innen betrachten kann. Neben Radiolarien und Schwammnadeln zeigten sich bei Untersuchungen auch Formen, die als Abdrücke von dreieckigen Diatomeen gedeutet werden könnten, wie sie STAESCHE (1938: 734-736) für das "Eozän 1" und "Eozän 4" erwähnt.

In kleinen Sediment-Hohlräumen, die während der Phosphat-Mineralisation im Eozän freigeblieben waren, (nicht zu verwechseln mit den erwähnten sekundären Lösungshohlräumen), zeigen sich außerdem "buckelige" Strukturen, die darauf hinweisen könnten, das an der Phosphat-Fällung Mikroorganismen beteiligt waren.

Karenz

Knapp 1 km nordwestlich von Karenz (Abb. 1) auf etwa 35 m NN (Rechtswert 44 55 56; Hochwert 59 00 65 nach TK 10 Bl. 0604-232) befindet sich am Nordhang "Bei der Kalkkuhle" eine kleine Grube, die heute offenbar vom Heimatverein gepflegt wird. An der Straße von Grebs nach Karenz steht ein Schild "Kalkmergel-Grube", das auf den ca. 400 m südlich der Straße im Wald befindlichen Aufschluß hinweist. Der stark verwachsene ehemalige Mergelgruben-Bereich erstreckt sich weit in den Wald hinein und umfaßt mindestens 1 ha.

Soweit es die heutigen Aufschlußverhältnisse zulassen, ist in der beschriebenen Grube ein Einfallen 10-15°/336°(NW) zu beobachten, was möglicherweise auch nur das Ergebnis von Hanggleiten ist. Dieses mäßige NW-Einfallen steht nämlich in Gegensatz zu allen anderen Literaturangaben, die von einem steilen SW-Einfallen der Kalkmergel bei Karenz berichten. Daraus ergibt für sich die folgenden Ausführungen jedoch ein entscheidendes Problem, daß nämlich völlig unklar ist, ob die in der Literatur beschriebenen geologischen Verhältnisse, mit denen der heutigen Aufschlüsse überhaupt vergleichbar sind.

Ursprünglich wurden die Kalkmergel bei Karenz als anstehendes Turon, und als Liegendes des Septarientones von Malliß betrachtet (REUSS 1855: 291 und KOCH 1856: 263). Aber schon die Beschreibungen von GEINITZ (1884/85: 9; 1922: 109) sprachen eher für eine Allochthonie der Kalkmergel-Vorkommen. Auch HEERDT (1960: 178) hielt die Lagerungsverhältnisse des "Karenzer Mergels" noch nicht für geklärt. Zwar wird die Lokalität Karenz im Zusammenhang mit Schollenlagerstätten im Pleistozän Mecklenburgs von GEHL (1967: Abb. 1) nicht erwähnt, doch könnten die sich teilweise widersprechenden Literatur-Angaben zumindest für eine gestörte Lagerung mit einer möglichen glazialen Komponente sprechen. Allein die relative Hochlage infolge des Aufstieges des Salzstokes Conow macht eine glaziale Beeinflussung der Karenzer Kalkmergel-Schichten wahrscheinlich.

Im Gegensatz zu den geologischen Lagerungsverhältnissen stimmt die von GEINITZ (1897: 319) beschriebene Sedimentabfolge mit den heutigen Verhältnissen überraschend gut überein. Der hier untersuchte Aufschluß umfaßt gut zwei Meter und beginnt im Liegenden mit 50 cm feingeschichteten, plastischen, karbonatfreien, grauen Tonen. Aufgrund einer nahezu monospezifischen aber reichen Dinoflagellaten-Zysten-Flora von "*Operculodinium*" dürfte es sich bei den tonigen Schichten um eine Lagunärfazies handeln. Über dem Ton folgen etwa 70 cm z.T. schräggeschichtete, sandige, glaukonitische, im cm- bis dm- Bereich klüftige, feste Mergel, die in den unteren ca. 20 cm kleine bis 5 cm große Phosphorite führen. Die oberen 110 cm des kleinen Profils bildet ein weißer feinsandiger glaukonitischer Mergel, der z.T. karbonatisch verfestigte Sandsteinbänke enthält.

Das Alter der Kalkmergel wurde nach den ersten Untersuchungen von REUSS (1855: 290) (Foraminiferen und Ostracoden) mit Turon (= Pläner) angegeben, was SCHACKO (1896: 161) überraschenderweise bestätigte. GEINITZ (1922: 106 ff.) stellte dann diese Schichten ins Paläozän. Die Einstufung der Kalkmergel von Karenz ins "Eozän 5" durch

PIETRZENIUK (1969) (Ostracoden) und LOCKER (1972: u.a. Tab. 5) (Coccolithen) war allerdings etwas unglücklich, da das "Eozän 5" keine klar definierte stratigraphische Einheit darstellt. Anhand der Foraminiferenfauna (pers. Mitteil. G. Rasemann) und eigenen Untersuchungen der Dinoflagellaten-Zysten-Flora kann heute ein Alter des Bartonium (höheres Mittel-Eozän) als gesichert gelten.

Die in den Kalkmergeln von Karenz anzutreffenden Haifischzähne sind besonders bei Fossilsammlern beliebt. Eine erste Fossilliste, die u.a. Fischreste (bes. Haifischzähne) aber auch Spongien enthält, ist schon bei GEINITZ (1884/85: 9-10) zu finden, obwohl wahrscheinlich nicht der gleiche Aufschluß untersucht wurde.

Aber nicht die Fossilien, sondern die kleinen dunklen, gut abgerollten Phosphorit-Konkretionen (maximaler Durchmesser 5 cm) fallen in den glaukonitischen Mergeln von Karenz besonders auf. GEINITZ (1884/85: 9) beschrieb die Phosphorite als "schwarze bis lichtgelblichgraue, rundliche Konkretionen von der Größe einer Haselnuss bis über Wallnuss", was genau den eigenen Beobachtungen entspricht, denn allein farblich (hell-, mittel- und dunkelbraun) lassen sich mehrere Phosphorit-Typen unterscheiden.

Die von N. Wittke hergestellten z.T. großflächigen Dünnschliffe, zeigen ebenfalls mindestens drei Phosphorit-Typen. 1. Gelblichgraue "dichte" Phosphorite, die nur relativ wenig Quarz enthalten, aber meist eine dunklere "Verwitterungs"-Rinde zeigen. 2. Konkretionen mit einem dunkelbraunen phosphatischen Zement und einem sehr hohen Sandgehalt aus Quarz und Glaukonit. 3. Allerdings nur in Dünnschliffen des glaukonitischen Mergelsteins zu finden ist ein auffallend "schmutzig-diffuser" graubrauner phosphatischer Zement, der sowohl Quarz- und Glaukonitkörner des Mergels als auch abgerollte Bruchstücke der beiden ersten Phosphorit-Typen miteinander verkittet.

Besonders in den gelblichgrauen "dichten" Phosphoriten finden sich im Dünnschliff z.T. Anhäufungen von Schwammnadeln und wenige sphärische Objekte von ca. 100 µm Durchmesser, die vielleicht einmal Radiolarien waren, was nach STAESCHE (1938: 737) in "seinem Ober-Eozän" auch möglich wäre. Bei den dunkelbraunen sandigen Phosphoriten sind alle Komponenten (Quarz- und Glaukonitkörner) mit einem gleichmäßigen (ca. dicken 7 bis 12 µm) Phosphatmantel umhüllt, der aber nicht wie üblich aus palisadenartig und senkrecht auf den Sedimentkörnern angeordneten Apatit-Kristallen besteht (vgl. FECHNER 1995), sondern merkwürdig büschelförmig ausgebildet ist. Zwischen den einzelnen umhüllten Quarz- und Glaukonitkörnern sind oft noch freie Zwickelräume zu beobachten. Daneben gibt es auch Bereiche, die offenbar während der Phosphat-Mineralisation bereits mit einem tonig-mergeligen Material gefüllt waren, denn hier scheint der Phosphat-Zement dann auch ganz homogen zu sein, da er bei doppelt polarisiertem Licht völlig auslöscht. Ein ähnliches Phänomen wurden auch an den Phosphoriten aus Friedland festgestellt.

Interessant ist die Beobachtung von Foraminiferen, deren Kammern innen mit Glaukonit verfüllt sind, außen anstelle der ehemaligen Schale aber nun aus Phosphat bestehen (Abb. 2 rechts). Zur Entstehung ergeben sich zwei Möglichkeiten, denn nach der Glaukonit-Bildung in Innern hätte die Foraminifere entweder als Glaukonit-Steinkern umgelagert werden können, um dann wie alle anderen Sedimentkörner mit Phosphat umhüllt zu werden oder die kalkige Schale der Foraminifere wurde direkt durch Phosphat ersetzt. Der zweite Fall scheint eher wahrscheinlich zu sein, da sich anstelle der ehemaligen Schale keine büschelförmig angeordneten Phosphatkristalle befinden, sondern ein sehr feinkörniger Phosphat-Zement ausgebildet ist, der im doppelt polarisierten Licht völlig auslöscht.

Im Dünnschliff lassen sich damit drei Generation der Phosphat-Mineralisation unterscheiden. Die gelblichgrauen "dichten" Phosphorite sind am ältesten. Die dunkle "Verwitterungs"-Rinde ist ein deutlicher Hinweis auf Aufarbeitung und außerdem sind teilweise abgerollte Bruchstücke dieser Phosphorite in den dunkelbraunen "sandigen" Phosphoriten eingeschlossen. Die dritte Generation bildet der bereits erwähnte "diffuse" graubraune

phosphatische Zement, der sowohl Quarz- und Glaukonitkörner als auch abgerollte Bruchstücke der beiden ersten Phosphorit-Generationen miteinander verkittet.

Die These von einer Aufarbeitung und mehrfachen Phosphat-Mineralisation wird unterstützt durch die Anwesenheit von farblich unterschiedlichen Glaukonitkörnern, die zahlreiche Übergänge zeigen: von grünlichgelb über hellgrün, flaschengrün bis hin zu dunkelbläulichgrün. Auch die Glaukonite wurden entweder zu verschiedenen Zeiten aber zumindest unter etwas unterschiedlichen Faziesbedingungen gebildet.

Ähnlich wie im Dünnschliff zeigt sich auch im REM der ungewöhnlich büschelförmige Phosphat, der alle Komponenten umhüllt. In den freien Zwickel zwischen den Sedimentkörnern findet man wie in den Phosphoriten aus Friedland, eine buckelig Ausbildung des Phosphats der eine Beteiligung von Mikroorganismen bei der Phosphatfällung nahe legt. In den Bereichen zwischen den Sedimentkörnern, die während der Phosphatisierung nicht frei sondern mit einer tonig-mergeliger Matrix verfüllt waren und doppelt polarisiertem Licht isotrop erschienen, sind auch mit dem REM bei ca. 6000-facher Vergrößerung nur wenige Schichtsilikate zu erkennen.

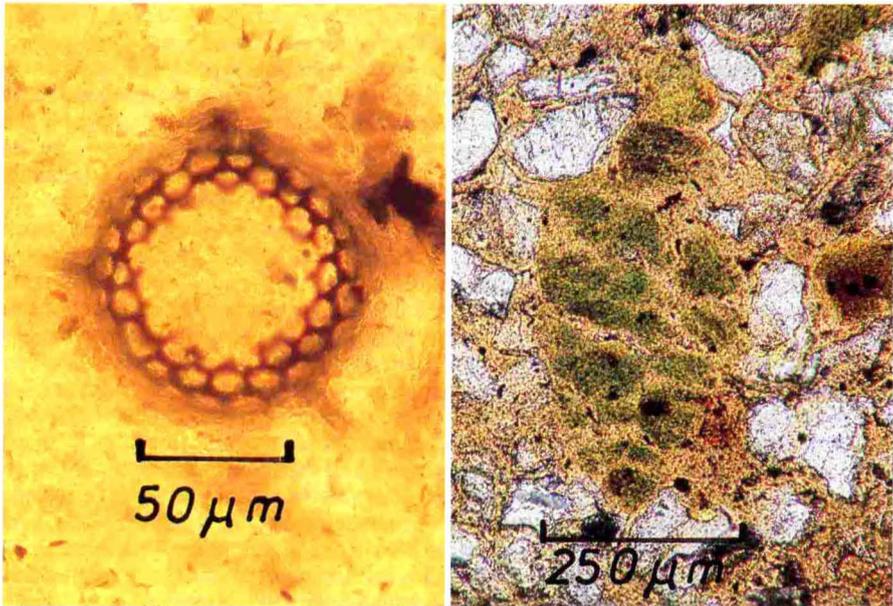


Abb. 2. Dünnschliffe von Phosphorit-Konkretionen (beide Abbildungen mit einfach polarisiertem Licht). **Links** Friedland: Pyritisierte Radiolarie. **Rechts** Karez: Die Foraminiferen-Kammern sind mit Glaukonit verfüllt und die Schale durch bräunlichen Phosphat ersetzt. Weiß: klastischer Quarz umhüllt von Phosphat.

Allgemeine Ergebnisse

Die Größe, Form und Festigkeit von Phosphoriten wird offenbar stark vom Sediment und der Fazies bestimmt, in den sich die Konkretionen bildeten. So zeigen die recht großen Phosphorite aus Friedland häufig interne Schwundrisse, die auf den Montmorillonitgehalt des Ausgangsmaterial zurückgeführt werden können. Die deutlich kleineren Phosphorite aus Karenz haben keine internen Schwundrisse, sind aber deutlich abgerollt (d.h. aufgearbeitet), was gut zu den teilweise schräggeschichteten sandigen Mergeln paßt. Zwar sind die Phosphorite aus Friedland und Karenz beides syngenetische bis frühdiagenetische Bildungen, doch können die Phosphorite aus Friedland, die unterhalb der Sturmwellenbasis entstanden sind und nur eine einmalige Phosphatmineralisation zeigen, als autochthon, die Phosphorite aus Karenz, die sich oberhalb der Sturmwellenbasis bildeten und zusammen mit dem Sediment mehrfach aufarbeitet und phosphatisiert wurden, aber als parautochthon bezeichnet werden.

Das gleichzeitige Vorkommen von Phosphoriten, die heute bevorzugt in Upwelling-Gebieten entstehen (BURNETT et al. 1982: 1616) und die Anwesenheit von viel Glaukonit, der nur bei Wassertemperaturen unter 15°C gebildet wird (PORRENGA 1967: 500), dürfte zusammen für relativ geringe Wassertemperaturen während der Sedimentation sprechen. Damit ist mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß während des Eozän die Sedimentation bei Friedland und bei Karenz zumindest jahreszeitlich durch Upwelling-Bedingungen geprägt wurde.

Als glazial aufgearbeitete, d.h. isolierte Phosphorit-Geschiebe dürften sowohl die großen Konkretionen aus Friedland (aufgrund der Fragilität infolge der internen Schwundrisse), als auch die nur wenige Zentimeter erreichenden Phosphorite aus Karenz kaum in Erscheinung treten, zumal ihre Datierung meist nur mittels palynologischer Untersuchungen möglich ist.

Literatur

- BAUSS R 1967 Zur Geologie und Erkundungsmethodik der Schollenlagerstätte Friedland (Mecklenburg) - Zeitschrift für angewandte Geologie **13** (1): 37-40, 4 Abb., Berlin.
- BURNETT WC, BEERS MJ & ROE KK 1982 Growth rates of phosphate nodules from the continental margin off Peru - Science **215**: 1616-1618, 1 Abb., 2 Tab., Washington D.C.
- FECHNER GG 1995 Fazies und Palynologie einiger konkretionärer Bildungen aus "mitteloligozänen" Ablagerungen südlich von Leipzig - Zeitschrift für Geologische Wissenschaften **23** (1/2): 85-94, 1 Abb., 2 Taf., Berlin.
- FECHNER GG 1997 Zur Phytoplanktonführung, stratigraphischen Einstufung und möglichen Herkunft der Grünsandscholle nördlich von Abbenrode (Blatt 4029 Vienenburg; Sachsen-Anhalt) - Zeitschrift für Geologische Wissenschaften **25** (1/2): 163-179, 3 Abb., 2 Taf., Berlin.
- FECHNER GG & MOHR B 1986 Zur palynostratigraphischen Stellung altertiärer Ton-Schollen in den pleistozänen Geschiebemergeln der Insel Fehmarn (Norddeutschland) - Courier Forschungsinstitut Senckenberg **86**: 295-310, 2 Taf., Frankfurt am Main.
- GEHL O 1963 Ursprung und Aussagewert exotischer Schollen im Pleistozän Mecklenburgs. - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften (1971) **8**: 517-526, 4 Abb., Berlin.
- GEHL O 1967 Die Schollen im Pleistozän Mecklenburgs als Lagerstätten - Zeitschrift für angewandte Geologie **13** (2): 65-68, 1 Abb., Berlin.
- GEINITZ FE 1884/85 Uebersicht über die Geologie Mecklenburgs. Nebst Geologischer Karte der Flözformationen Mecklenburgs 1 : 350 000. - 30 S., 1 Karte Güstrow.
- GEINITZ FE 1897 XVI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Neue Aufschlüsse der meckl. Kreideformationen. - Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg **50** [1896]: 275-333, Güstrow.

- GEINITZ E 1922 Geologie Mecklenburgs. II. Teil: Das ältere Gebirge. S. 1-168, Taf 6, Rostock (Carl Hinshorst).
- HEERDT S 1960 Zur Stratigraphie und Lagerung des Oligozäns von Malliß (SW-Mecklenburg) – Geologie 9 (1/4): 177-184, 6 Abb., Berlin.
- HENNING K-H 1972 Mineralogische Untersuchungen des eozänen Tones der Lagerstätte Friedland (Bezirk Neubrandenburg). - Berichte der Deutschen Gesellschaft für Geologische Wissenschaften (B) 16 [1971]: 5-39, 2 Taf, 9 Abb., 10 Tab., Berlin.
- JENTZSCH A 1901 "Über grosse Schollen im Diluvium". - Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft (Verhandlungen der Gesellschaft) 53 (4): 102-109, Berlin.
- KOCH FE 1856 Die anstehenden Formationen der Gegend von Dömitz. Ein Beitrag zur Geognosie Mecklenburgs und der norddeutschen Tiefebene überhaupt. - Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 8: 249-278, Taf. 12, Berlin.
- LOCKER S 1972 Coccolithineen aus dem Paläogen Mitteleuropas - Paläontologische Abhandlungen (Abteilung B) 3 (5): 735-853, 17 Taf., 2 Abb., 6 Tab., Berlin.
- MANHEIM F, ROWE GT & JIPA D 1975 Marine phosphorite formation off Peru - Journal of Sedimentary Petrology 45 (1): 243-251, 9 Abb., Tulsa, Oklahoma.
- PIETRZENIUK E 1969 Taxonomische und biostratigraphische Untersuchungen an Ostracoden des Eozän 5 im Norden der Deutschen Demokratischen Republik - Paläontologische Abhandlungen (Abteilung A) 4 (1): 1-162, 28 Taf., 24 Abb., 2 Tab., Berlin.
- PORRENGA DH 1967 Glaukonite and Chamosite as depth indicators in the marine environment. In: HALLAM, A. [Hrsg.]: Depth indicators in marine sedimentary environments - Marine Geology (Special Issue) 5 (5/6): 495-501, 4 Abb., Amsterdam.
- REUSS A 1855 Beitrag zur genaueren Kenntnis der Keidegebilde Mecklenburgs - Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 7 (1): 261-292, Taf. 8-11, Berlin.
- ROHN M 1936 Über das Untereozän von Friedland in Mecklenburg - Zeitschrift für Geschiebeforschung 12: 150-154, Leipzig.
- ROHN M 1937 Wie ich zur Geologie und Paläontologie kam. - Mitteilungen aus der Mecklenburgischen geologischen Landesanstalt, Beilage zu Heft 46 [N.F. 11]: 1-12, 2 Taf., Rostock.
- SCHACKO G 1896 Beitrag über Foraminiferen aus der Cenoman-Kreide von Moltzow in Mecklenburg. - Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 50, II. Abtheilung: 161-168, Taf. 4, Güstrow.
- SCHMIDT D & ULLRICH B 1983 Mineralogische Charakteristik von Kornfraktionen des Friedländer Tonmehles. - Zeitschrift für angewandte Geologie 29 (6): 277-281, 4 Abb., 4 Tab., Berlin.
- STAESCHE K 1936 Die Fauna des Untereozäns von Friedland in Mecklenburg. - Mitteilungen aus der Mecklenburgischen geologischen Landesanstalt 43 [N.F.] 8: 1-14, 2 Taf., 2 Abb.; Rostock.
- STAESCHE K 1938 Die Gliederung des nordwestdeutschen Tertiärs auf Grund von Mikrofossilien. - Jahrbuch der preußischen geologischen Landesanstalt zu Berlin 58 [1937]: 730-745, Berlin.
- SÜLTMANN A 1966 "Exkursion nach der Tongrube Friedland" - SCHULZ W [Hg.]: "Das Quartär Ostmecklenburgs" - Deutsche Gesellschaft für Geologische Wissenschaften, (Sektion Quartärgeologie), Kurzreferate und Exkursionsführer zum 6. Treffen der Sektion, Güstrow, 14.-17. April 1966, Exkursion IIa (6): 64-65, Abb. 8-10, Berlin. (unpubl.).
- ULLRICH B 1995 Zur morphologischen Ausbildung des Pyrits im Eozän von Friedland (Mecklenburg-Vorpommern) – Fundgrube 31: 8-17, 11 Abb., Berlin.

Termine (Forts. v. S. 52)

Die Interessengem. Geologie SALZWEDEL trifft sich an jedem 3. Mittwoch eines Monats im Kulturhaus Salzwedel, Vor dem Neupervertor, um 18.³⁰ Uhr. Auswärtige Gäste bitte vorher tel. anmelden, da sich Änderungen ergeben können. Juli und August Sommerpause. 22.09.99: Steffen Langusch: "Dr. Richard Stappenbeck - Ein Salzwedeler Geologe in Südamerika". 20.10. Otto Granse: Münztechnik - Wie aus Erzen Münzen werden. 17.11. Ulf Reichelt: Die Eifel und ihre Fossilien. 15.12. Hans-Eckhard Offhaus: Aktueller Stand des Kavemenlagers Peckensen. **Kontaktadresse:** Steffen Langusch, Lohteich 16, 29410 Salzwedel. Tel. dienstlich: 03901/65135, privat: 03901/37902.

Ein vierstrahliger *Galerites* und eine *Phymosoma* (Seeigel) aus der Kiesgrube Müssentin, Kreis Demmin

Mike HARTMANN^{*}

Reste von fossilen Seeigeln aus der Oberkreide und dem Danium sind in Geschieben keine Seltenheit. Besonders häufig sind Flintsteinkerne der Gattungen *Echinocorys* und *Galerites*, d.h., Feuersteinausfüllungen des Innenraumes.

Im Normalfall besitzt jeder reguläre als auch irreguläre Seeigel der Oberkreide 5 Ambulacral- und 5 dazwischenliegende Interambulacrafelder. Pathologische Abweichungen von dieser Fünfstrahligkeit sind relativ selten. Bisher bekannt geworden sind vierstrahlige als auch sechsstrahlige Seeigel besonders der Gattungen *Galerites* aus Feuersteinknollen Mecklenburg-Vorpommerns und anderen Regionen, in denen Geschiebe vorkommen.

Am 16. November 1997 fand der Verfasser einen weiteren vierstrahligen Seeigel der Gattung *Galerites* aus Feuerstein in der seit 1993 aufgeschlossenen Kiesgrube Müssentin bei Jarmen. Diese Kiesgrube ist ein verschüttetes Erosionstal des Weichselspätglazials südlich der Peene. Von der nördlich angrenzenden und durch viele Funde bekannten Kiesgrube in der Gemarkung Zarrenthin trennt sie nur die B110. Ansonsten unterlagen beide Aufschlüsse der gleichen geomorphologischen Bildung.

In der Kiesgrube Müssentin ist der Feuerstein überaus häufig. Mehr als 70% aller dort zu findenden Fossilien stammen in der Regel aus der Oberkreide, speziell aus dem Maastrichtium. Somit ist es nicht verwunderlich, wenn man an einem guten Sammeltag mehr als 10 Seeigel findet. Zu etwas zwei Dritteln handelt es sich dabei um Seeigel der Gattung *Echinocorys* in einem mehr oder weniger guten Erhaltungszustand.

Vollständig erhaltene Seeigel der Gattung *Galerites* mit Abrollungsstadien von bemerkenswert sauber und deutlich gezeichneten Porenmustern (Ambulacrafelder) sind immer wieder erfreuliche Funde, die das Herz eines jeden Sammlers höherschlagen läßt. Wie groß war daher die Freude, als der Verfasser einen sehr schön gezeichneten *Galerites*-Seeigel der vierstrahligen Abnormität in der genannten Kiesgrube gefunden hat. Nach 18jähriger Sammeltätigkeit war dies der erste Seeigel dieser Form. Bemerkenswert ist auch die im Werk "Das große Fossilienbuch" von DABER & HELMS dargestellte Statistik, daß diese Abweichung von der Fünfstrahligkeit bei Seeigeln erst bei über 100 gefundenen Galeriten auftritt. Diese Statistik konnte der Verfasser annähernd bestätigen. Auch er mußte erst 95 "normale" Galeriten finden, bis ein vierstrahliger Seeigel dieser Gattung das Sammeln von Fossilien mit diesem Finderglück belohnte.

In diesem Zusammenhang soll noch auf einen weiteren Seeigelfund hingewiesen werden. Es handelt sich um einen regulären Seeigel, und zwar einen Vertreter der Gattung *Phymosoma*, dessen Oberseite vorzüglich erhalten geblieben ist. Er wurde im Sommer 1998 vom Fossilien Sammler Bodo Hoffmann aus Siedenbrünzow (Kreis Demmin) ebenfalls in der erwähnten Kiesgrube Müssentin gefunden. Während die Unterseite des Seeigels stark deformiert ist, zeigt die Oberseite fast noch alle Stachelplatten in einem bemerkenswert guten Zustand, so daß selbst die Stachelwarzen noch gut erkennbar sind. In der Regel findet man so gut erhaltene Stücke oft nur an der Kreidesteilküste Rügens. Bei im Binnenlande gefundenen Seeigeln sind die Stachelplatten häufig stark abgerundet oder bereits vollkommen abgerieben. Es war daher wohl ein besonders glücklicher Umstand, der zu diesem Fund führte.

^{*} Mike Hartmann, Eichholz 7, 17109 Demmin

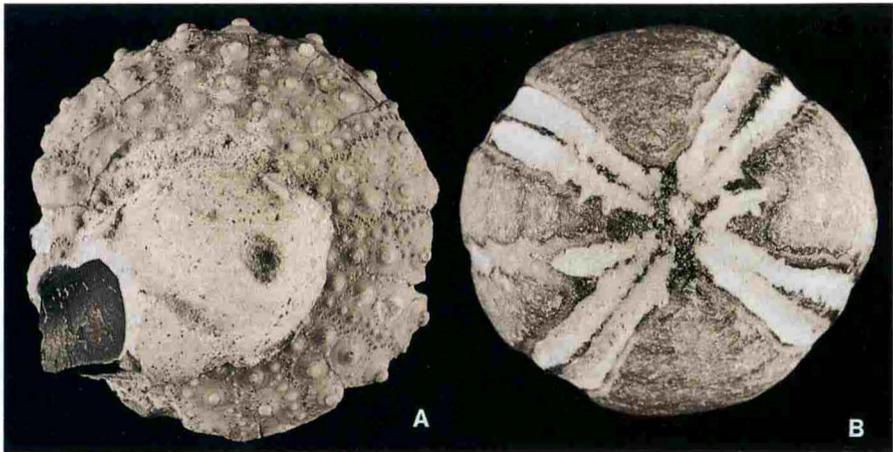


Abb. 1. **A** Oberseite des vierstrahligen *Galerites* aus Müsstentin. Höhe: 2,5 cm, Breite: 3,2 cm. **B** *Phymosoma* aus Müsstentin. Durchmesser: 4,8 cm.

Literatur

- DABER R & HELMS J 1978 Das große Fossilienbuch - 2. Aufl., Jena/Berlin/Leipzig (Urania).
 HELMS J 1985 Die Botschaft der Steine, Berlin (Neues Leben). (2. Aufl. 1987).
 NESTLER H 1982 Die Fossilien der Rügener Schreibkreide - Die Neue Brehm-Bücherei **486**, Wittenberg-Lutherstadt (A. Ziemsen). (1. Aufl. 1975).

BESPRECHUNGEN

WISSING, Fritz-Nielsen & HERRIG, Ekkehard, unter Mitarbeit von Mike REICH 1999 Arbeitstechniken der Mikropaläontologie Eine Einführung – XI+191 S., 16 Abb., Stuttgart (Enke). Format 15,5 x 23 cm. ISBN 3-432-29641-X. 62,- DM.

Das vorliegende Buch beschreibt auf 191 Seiten anschaulich die verschiedenen Schritte und Techniken, die bei der Präparation von Mikrofossilien zu befolgen sind. Im einleitenden Kapitel wird der Leser mit dem Begriff Mikrofossilien vertraut gemacht und erhält einen ganz kurzen Abriss zur Geschichte der Mikropaläontologie. Außerdem wird auf die wissenschaftliche Bedeutung der Mikrofossilien sowie ihre Fundmöglichkeiten eingegangen.

Das 2. Kapitel ist der Geländearbeit gewidmet. Hier ist vom Hammer bis zum Bleistift aufgelistet, was zur Probenahme und ihrer Dokumentation im Gelände nötig ist. Die Autoren versäumen auch nicht, auf den Beprobungsmodus hinzuweisen und mit Beispielen aus dem Rezent- und Fossilbereich zu veranschaulichen.

Das 3. Kapitel beschäftigt sich mit physikalischen und chemischen Aufbereitungsmethoden, wobei nicht nur die generelle Wirkungsweise beschrieben, sondern genaue Rezepturen angegeben, die Wirkungsweise beschrieben und auf mögliche Gefahren hingewiesen wird (s. dazu auch Kapitel 13).

Kapitel 4 konzentriert sich auf die nach der Probenaufbereitung anfallenden Arbeiten wie Schlämmen, Auslesen, Anreicherung von Mikrofossilien, ihre evtl. Reinigung und

Konservierung. In diesem Zusammenhang steht auch Kapitel 12, das den Leser mit der Anlage einer Sammlung und ihrer richtigen Dokumentation vertraut macht.

Im Kapitel 5 gehen die Autoren näher auf spezielle Aufbereitungsverfahren für bestimmte Mikrofossilgruppen ein, wobei das Schwergewicht auf der Gewinnung von Pollen, Sporen und Kutikulen liegt.

Zur Untersuchung der Schalenstruktur eignen sich Ätzverfahren, Schalenbrüche, Ausgüsse und Schlitze, die im 6. und 7. Kapitel behandelt werden. Für unverfestigte Proben werden im 8. Kapitel sog. smear slides vorgestellt.

Färbetechniken sind v.a. zur Unterscheidung von Kalzit/Aragonit bzw. Kalzit/Dolomit und zum Nachweis für Fe^{II} bzw. Fe^{III} Verbindungen angezeigt. Kapitel 9 befaßt sich mit den gängigsten Methoden unter genauer Angabe der jeweiligen Rezeptur und Wirkungsweise.

Die Kapitel 10 und 11 sind der Illustration der Mikrofossilien mit Hilfe von Zeichnungen (Kapitel 11) bzw. der Fotografie (Kapitel 10) gewidmet. Hinsichtlich der sog. Makrofotografie, d.h. dem Einsatz eines Lichtmikroskops, werden unterschiedliche Methoden angesprochen (Auflicht, Durchlicht, polarisiertes Licht, Fluoreszenzmikroskopie). Die Ausführungen hinsichtlich der Wirkungsweise eines Elektronenmikroskops, der Probenvorbereitung sowie der Stereofotografie inklusive der Montage der Stereofotos entsprechen allerdings vielfach nicht den Gegebenheiten, so daß dieser Teil weniger zum einführenden Studium geeignet ist. Allerdings dürfen die Benutzer von Rasterelektronenmikroskopen ohnehin nur nach ausreichender Schulung am jeweiligen Gerät arbeiten.

Auch was die Anfertigung von Stereofotos und deren Montage betrifft, so kann sich der Interessierte nicht auf die hier vertretenen Ausführungen stützen, sondern muß auf jeden Fall die Einweisung einer darin versierten Person erhalten.

Das vorliegende Buch ist die modernste deutschsprachige Zusammenstellung mikropaläontologischer Arbeitstechniken. Bedingt durch die Limitierung des Umfangs konnten die Autoren auch durchaus wünschenswerte Graphiken nicht unterbringen.

Das Buch erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit oder Darstellung von Verfahren, die über den üblichen Rahmen hinausgehen. Wie im Titel auch ausgedrückt, will es lediglich eine Einführung darstellen. Gerade deshalb ist es für Studenten und interessierte Laien, die bisher noch nichts mit Mikrofossilpräparation zu tun hatten, von deutlichem Wert. Die Tatsache, daß der Erstautor ein Hobbysammler ist, wirkt sich in der detaillierten Beschreibung der einzelnen Vorgänge aus, so daß sich auch der noch völlig Unerfahrene ohne große Mühe mit den Grundzügen der Präparation vertraut machen kann.

Obwohl der Preis mit DM 62,- relativ hoch ist, ist das Buch für den Sammler von Mikrofossilien sowie als einführende Lektüre im Rahmen des Paläontologiestudiums aber auf jeden Fall empfehlenswert.

HINZ-SCHALLREUTER

KUTSCHER Manfred 1999 Bernstein – (II)+65 S., 27 Taf., 9 (+3) Abb., Saßnitz/Putbus (Verein der Freunde und Förderer des Nationalparks Jasmund e.V./Rügendruck). Format 10 x 17 cm, brosch. DM 3,-

Mit der Broschüre über den Bitterfelder Bernstein liegt nun ein kleines, aber ausgezeichnetes Werk vor, das den im letzten Jahr erschienenen, hervorragend bebilderten Atlas über den Baltischen Bernstein von WEITSCHAT & WICHARD (Besprechung S.47) sehr gut ergänzt. Dem Büchlein sieht man zunächst nicht an, welche reichhaltige Information in ihm steckt. Der Autor führt den Leser in 10 Kapiteln in nahezu alle Bereiche rund um den Bernstein ein. Auf 25 durchweg farbigen Tafeln werden ausgewählte Funde gezeigt. Das Spektrum reicht von Pilzen, Moosen, Nackt- und Bedecktsamern über Schnecken, Würmern, Pseudoskorpionen, Milben, Weberknechten, Spinnen, Asseln, Doppelschwänzen, Hundert- und Zwergfüßern, Springschwänzen, Felsenspringern, Fischchen, Eintags- und

Steinfliegen, Ohrwürmern, Schaben, Fang- und Springschrecken, Wanzen, Zikaden, Schild-, Blatt- und Staubläusen bis hin zu Käfern, Termiten, Ameisen, Wespen, Bienen, Köcherfliegen, Schmetterlingen, Gritzen, Schnaken, Mücken und Fliegen sowie Larven, Puppen, Samen und fraglichen Moostierchen und Schwämmen. Positiv ist die Angabe des Maßstabes, die man im o.g. Atlas leider vermißt. Natürlich sind die Abbildungen, da es sich um eine kleinformatige Broschüre mit jeweils 6 Bildern/Tafel handelt, sehr kleinformatig und daher hinsichtlich ihres Eindruckes auf den Betrachter nicht mit den Darstellungen in dem genannten Werk vergleichbar. Aber dies ist sicherlich auch nicht das Hauptanliegen des Verfassers. Bei dieser Broschüre geht es vielmehr darum, möglichst vielen Lesern auf möglichst kleinem Raum ein Maximum an Information zu bieten. Dies ist in hervorragender Weise gelungen und wird durch die gute technische Ausstattung voll unterstützt – und das bei einem kaum zu unterbietenden Preis. Die Broschüre ist jedem am Bernstein Interessierten vorbehaltlos zu empfehlen, zumal die Beispiele bzw. Fundmöglichkeiten bedenkenlos auf den Baltischen Bernstein übertragbar sind. Das kleine Format ermöglicht auch ein ständiges Mitführen, um sich bei Bedarf gleich an Ort und Stelle mit Information zu versorgen.

HINZ-SCHALLREUTER

GRANITZKI K (Hg.) 1998 Geologie der Region Neubrandenburg - 114 S., 77 (kapitelweise numerierte) Abb., 1 sep. geol. Übersichtskarte, Neubrandenburg. Format: DIN A4, ISBN 3-9805343-1-6. DM 29,80.

Zum 750jährigen Jubiläum der Stadt Neubrandenburg hat der Herausgeber die erste „Geologie von Neubrandenburg“ erstellt, in der 17 Autoren in 14 Artikeln eine hervorragende Übersicht über die Geologie der Region geben. Nach Kapiteln zur Geschichte der geologischen Erforschung des Raumes geben die folgenden Artikel eine Übersicht über die voreiszeitliche und eiszeitliche Abfolge sowie die lagerstätten-, hydro-, ingenieur- und wirtschaftsgeologischen Verhältnisse des Raumes. Den Geschiebesammler wird besonders der Artikel von Werner SCHULZ über geologische Sehenswürdigkeiten und Geschiebesammlungen interessieren. Von besonderer Bedeutung ist auch das abschließende Kapitel mit geologischen Exkursionen, auf denen u.a. viele Findlinge zu besichtigen sind. Eine Karte mit den Exkursionsrouten erleichtert das Auffinden der Exkursionspunkte. Der Text ist dreispaltig gedruckt. Das Werk enthält sehr viele farbige Darstellungen. Allerdings ist die Anordnung der Abbildungen aus pragmatischen Gründen etwas unübersichtlich, was jedoch wohl den äußerst günstigen Preis für die Publikation ermöglichte, die jedem an diesem Raum interessierten Geschiebesammler zu empfehlen ist. SCHALLREUTER

!!! NEUERSCHEINUNG !!!

Klaus-Dieter MEYER, Hannover

Die größten Findlinge in Niedersachsen

Geschiebekunde aktuell Sonderheft 5: 36 Seiten, 23 z.T. farbige Abbildungen, 1 Tabelle und 1 Karte, Hamburg März 1999. DM 12,-, für GfG-Mitglieder: DM 10,- (+ Porto). Zu beziehen über die Redaktion (Adresse: S.38).

S. 68: Anhänger und Kette aus Geschieben verschiedener Kieselgesteine, angefertigt von H. Jenssen, Buxtehude (Abb.4 zum Artikel von A.Krause, S.39).

