



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

27. Jahrgang

**Hamburg/Greifswald
Mai 2011**

Heft 2

1 cm



**Amphibol-porphyroblastischer Gneis
Geschiebe von Hirthals**

Amphibol-porphyroblastische Gneise aus Südostnorwegen und Westschweden als Geschiebe in Dänemark und Norddeutschland

Amphibole-porphyroblastic gneisses from southeastern Norway and western Sweden as geschiebes (glacial erratic boulder) from Denmark and North Germany

Werner A. BARTHOLOMÄUS¹, Klaus-Peter BURGATH² & Klaus-Dieter MEYER³

Abstract. This paper presents results of an examination of amphibole-porphyroblastic metamorphic rocks derived from glacial deposits in Denmark and North Germany. The investigated erratics (more than 90 samples) display large syn- to postkinematic blastic crystals of clinoamphibole (optically tschermakite) or rarely of orthoamphibole in a fine grained groundmass of mainly quartz and plagioclase. The fabric varies from schistose to weakly developed gneissose and microaugen texture. According to mineral composition and texture, the rocks are gneisses and schists which belong to the upper greenschist facies (epidote amphibolite) up to the lower amphibolite facies. Most samples suggest a derivation from intermediate magmatic rocks (diorite, granodiorite s. l.). Besides the large amount of amphibole-porphyroblastic erratics with unknown source in Fennoscandia, the samples with tschermakite porphyroblasts in light-coloured groundmass are especially found in Jutland, but also down to Hamburg in North Germany and as far as Schwerin in the East (Clinoamphibole porphyroblastic gneisses, South eastern Norwegian-western Swedish type). These rocks probably originated from the Precambrian metamorphics in the Telemark province south-west of Oslo. However other possible sources in Fennoscandia are not excluded. Similar rocks at least are known from Sweden. The light coloured rock type from Jutland is suitable for erratic counts. The rock has discrete petrographic features and can easily be identified. It occurs in small clasts and is relatively resistant to weathering.

Key words: Geschiebe (glacial erratic), regional erratic, gneiss, amphibole-porphyroblastic meta-igneous rock, tschermakitic clinoamphibole, Fennoscandia, Denmark, Norway, Sweden, North Germany

Zusammenfassung. Untersucht wurden Amphibol-porphyroblastische Metamorphite, die als Geschiebe in Dänemark und Norddeutschland gesammelt wurden. Die Gesteine (mehr als 90 untersuchte Geschiebe) sind charakterisiert durch große, syn- bis postkinematisch gebildete Klintoamphibol- (nach optischem Befund Tschermakit) oder selten Orthoamphibol-Blasten in einer Quarz-Plagioklas-Matrix. Das Gefüge variiert von schiefrig bis gneisig mit Mikro-Augen. Nach Mineralbestand und Gefüge sind die Gesteine als Gneise und Schiefer der oberen Grünschiefer (Epidot-Amphibolit-) bis unteren Amphibolitfazies zu bezeichnen, die zumeist eine Herkunft von intermediären Magmatiten (Diorit, Granodiorit) nahe legen. Unter den zahlreichen Amphibol-porphyroblastischen Geschieben aus Fennoskandia fallen Geschiebe mit Klintoam-

¹ Werner A. Bartholomäus, e-mail: wernerbart@web.de

² Klaus-Peter Burgath, Schäferweg 16, D-30665 H-Buchholz; e-mail: k.burgath@t-online.de

³ Klaus-Dieter Meyer, Engenser Weg 5, D-30938 Burgwedel-Oldhorst

phibol-Porphyroblasten in heller feinkörniger Matrix besonders auf. Sie werden vor allem in Jütland, aber auch südlich bis Hamburg und östlich bis Schwerin gefunden (Südostnorwegisch-westschwedische Klintoamphibol-porphyroblastische Gneise). Dieser Gesteinstyp stammt vermutlich von präkambrischen Metamorphiten der Telemark südwestlich von Oslo ab. Andere mögliche Quellen in Fennoskandia können damit aber nicht ausgeschlossen werden. Ähnliche Gesteine sind zumindest aus Schweden bekannt. Die hellen Gesteine aus Jütland eignen sich besonders für Geschiebezählungen. Die gewöhnlich kleinen Geschiebe haben besondere petrographische Charakteristika, sind verwitterungsresistent und leicht zu erkennen.

Schlüsselwörter: Geschiebe, Regional-Geschiebe, Amphibol-porphyroblastische Meta-Magmatite, tschermakitischer Klintoamphibol, Fennoskandia, Dänemark, Norwegen, Schweden, Norddeutschland.

1 Einleitung

Unter den Magmatit- und Metamorphit-Geschieben fennoskandischer Herkunft treten gelegentlich Gesteine mit großen Amphibol-Kristallen auf, wobei es sich, dem Gesteinstyp entsprechend, entweder um eine porphyrische (= magmatische) oder porphyroblastische (= metamorphe) Bildung handeln kann. Metamorphite sind immer dann ohne weiteres als solche erkennbar, wenn die Gesteine eine metamorphosebedingte Textur, z. B. ein Gneisgefüge haben, geschiefert oder die Amphibolkristalle in metamorphose-typischen Texturen, z. B. in Garben angeordnet sind.

Zu den problematischen Typen gehören Gesteine mit feinkörniger Grundmasse aus den hellen, leukokraten Mineralen Feldspat und Quarz und nur undeutlicher Lagentextur. Vor allem diese Gesteine mit solitären Amphibol-Porphyroblasten sind Gegenstand dieser Untersuchung. Die großen, dunklen Amphibol-Nadeln sind sehr auffällig, so dass die Gesteine als Geschiebe leicht erkennbar sind. Die Gesteine machen weitere Untersuchungen notwendig, um die porphyroblastische Entstehung des Amphibols zu begründen. Die Klärung ihrer Entstehung – als porphyrische Einsprenglinge oder Porphyroblasten – ist von wesentlicher Bedeutung für die Zuordnung der Gesteine.

Von der Geschiebekunde sind Amphibol-führende Meta-Gesteine [Hornblende-Garbenschiefer, Anthophyllitgneise und -quarzite, Aktinolith- („Strahlstein“) -schiefer usw.] bisher wenig beachtet worden, was auch mit deren Seltenheit zu erklären ist. Ein weiter Grund für Nichtbeachtung könnte sein, dass die Vorkommen von Gesteinen mit großen Amphibol-Kristallen anstehend nicht lokalisierbar sind, also für die Verwendung als Leitgeschiebe ungeeignet sind. Eine grundsätzliche Betrachtung Amphibol-porphyroblastischer Gesteine stammt von HAASE 1943. Er diskutiert und verneint abschließend die Eignung dieser Gesteine als Leitgeschiebe.

Ausgangspunkt dieser Arbeit war ein kleines Geschiebe mit garbenförmigen Aggregaten von Amphibol-Nadeln und wenig auffälligen rötlichbraunen Granat-Kristallen, das der drittgenannte Verfasser 1978 in der Kiesgrube nordnordöstlich Lübbow (TK25 Bl. 3033 Woltersdorf) im Hannoverschen Wendland fand. Obgleich petrographisch interessant, wanderte das Stück – auf Grund unbekannter Herkunft – zu den Problematica. Hinzu kamen zwei weitere Funde (leider nicht mehr auffindbar), jeweils durch W. Gauger und H.-H. Voss im gleichen Raum. Da das Gebiet durch das Warthe-Eis geprägt ist, weisen die Geschiebespektren erhöhte Anteile ostbaltischer Geschiebe auf und eine baltische Herkunft der drei Stücke bot sich an. Verstärkt wurde dieser Verdacht durch den Fund eines weiteren derartigen Geschiebes durch Frau R. Bönig-Müller in Vastorf bei Lüneburg (vgl. GAUGER & MEYER 1970), welches auch den Anlass für weitere Untersuchungen gab.

Hinsichtlich der Herkunft ergab sich jedoch ein völlig anderer Aspekt durch mehrere Funde, darunter 0,75 Meter große Stücke im Bereich des Limfjordes, zusammen mit sehr hohen Anteilen (bis ca. 30 %) norwegischer Gesteine, vor allem Rhombenporphyr und Larvikit. Aber auch dieser Befund wurde wieder relativiert durch den Fund von 5 ähnlichen Gesteinen im Strandgeröll bei Grebbestad nördlich Göteborg (TK50 9A Strömstad SO) in SW-Schweden. In einem großen Geröllfeld, welches von der Wasserlinie bis auf über 20 Meter Seehöhe hinaufzieht, wurde nur je ein Rhombenporphyr sowie ein Larvikit gefunden, so dass für diese Amphibolgneise eine norwegische Herkunft unwahrscheinlich, hingegen – angesichts der Ausrichtung der Eisschrammen - eine westschwedische denkbar ist.

Wegen dieser unterschiedlichen Befunde und der spärlichen Literaturhinweise hat der drittgenannte Verfasser in den Jahren 2006-2008 auf längeren Reisen in Schweden und Norwegen im anstehenden Kristallin, in Kiesgruben und am Ostseestrand nach Amphibol-Gneis gesucht. Ferner wurde in Norddeutschland und Dänemark die Suche fortgesetzt, um das Verbreitungsareal weiter einzugrenzen.

2 Arbeitsmethoden

G e s c h i e b e: Es standen über 94 Geschiebe aus dem norddeutsch-dänischen Raum zur Verfügung. Diese wurden teilweise von Sammlern bereitgestellt. Hinzu kamen eigene Geschiebefunde aus Dänemark, Norwegen und Schweden. Der größte Teil wurde im Hamburger Raum, in NE-Niedersachsen, an der deutschen Ostseeküste, in Jütland und auf Seeland gesammelt. Weitere Geschiebe stammen von südlich Skien südwestlich Oslo, von Grebbestad an der Küste Bohuslans und weiteren Orten in SW-Schweden, darunter aus der Gegend um den värmländischen See Stora Glä. Die Berücksichtigung des Geschiebebestandes der östlichen Ostseeküste war nicht möglich.

Alle Gesteine wurden zunächst mit dem Binokularmikroskop untersucht. 17 Proben wurden zur Herstellung von Dünnschliffen ausgewählt und der Mineralbestand unter dem Polarisationsmikroskop bestimmt. Aus den übrigen Gesteinen wurde Amphibol mechanisch gelöst und als Streupräparat in Immersionsflüssigkeit unter dem Polarisationsmikroskop auf seine Auslöschungsschiefe hin bestimmt. Dieses einfach durchzuführende Verfahren auf kristalloptischer Basis gestattet eine schnelle Unterscheidung zwischen monoklinen Amphibolen mit schiefer gegenüber orthorhombischen Amphibolen mit gerader Auslöschung.

Von einigen dänischen Kiesstränden wurden Geschiebe-Übersichtszählungen durchgeführt zur Abschätzung des Anteils norwegischer Gesteine.

A n s t e h e n d g e s t e i n: Zur Feststellung der Herkunft der Amphibolgneise wurde durch den drittgenannten Verfasser die Gegend von Skien in der Telemark südwestlich Oslo sowie eine Reihe schwedischer Vorkommen, darunter Stora Glä in Värmland bereist und Proben davon untersucht. Bei diesen handelt es sich um Gesteine mit blastischem Amphibol.

Zusätzlich wurden die Kollegen von den Staatlichen Geologischen Diensten und Universitäten in Norwegen und Schweden um Auskunft gebeten.

Eigenes und überlassenes Material ist mit den im Text verwendeten Proben-Nummern versehen und in der Sammlung des LBEG in Hannover hinterlegt.

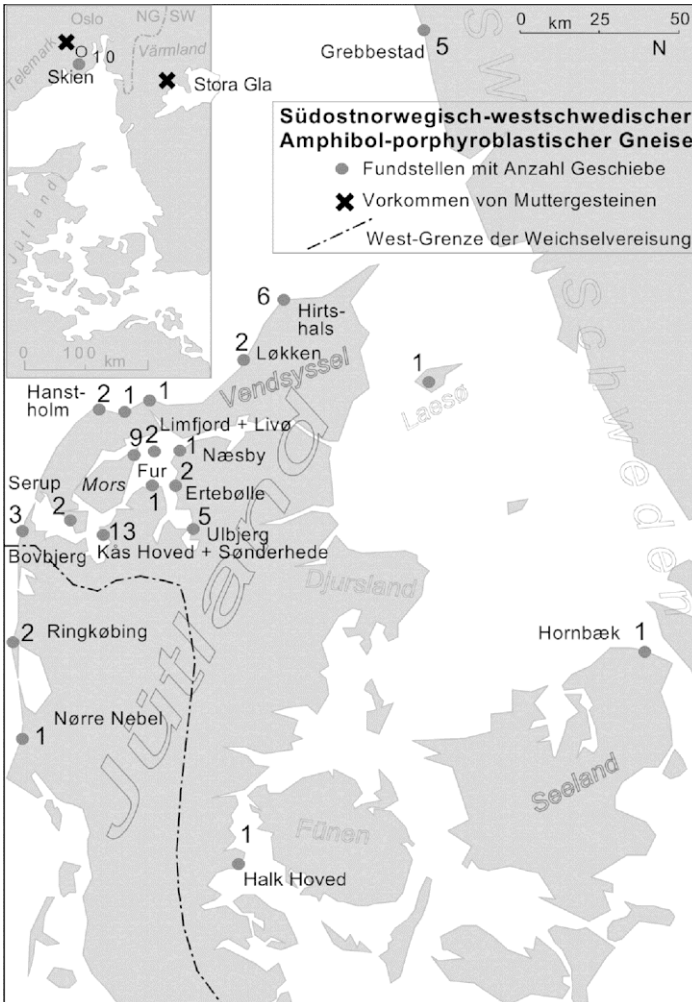


Abb. 1 Fundorte der südost-norwegisch-west-schwedischen Klintoamphibol-porphyroblastischen Gneise in Jütland, auf dänischen Inseln und SW-Schweden.

Fig. 1 Finding places of glacial erratic clinoamphibole porphyroblastic gneisses, south eastern Norwegian-western Swedish type in Jutland, at the Danish islands and in SW-Sweden.

3 Verbreitung der Geschiebe in Dänemark und Norddeutschland

Wie Abb. 1 zeigt, konzentrieren sich die Funde auf das Gebiet der Weichselvereisung um den Limfjord (JENSEN & KNUDSEN 1984). Dies ist zum Teil aufschlussbedingt, weil es hier Kliffs mit kies- und blockreichen Stränden gibt (Serup, Mors, Ulbjerg). Jedenfalls fällt die Verbreitung mit dem massenhaften Auftreten bekannter norwegischer Gesteine (vor allem Rhombenporphyr und Larvikit) zusammen, sie geht aber nach Süden über die Maximallinie der Weichselvereisung hinaus, vergleichbar mit der regionalen Verwendung von Larvikitgeschieben in den Quaderkirchen (NOE-NYGAARD 1991). Drei kleine Fundstücke von Bøvbjerg, wo die Weichsel-Maximalgrenze in einem großartigen Kliff angeschnitten ist und die beiden Stücke westlich Ringkøbing (eines davon mit ungenauer Fundlage) sowie das Stück vom

Holmsland-Klit bei Nørre Nebel könnten durch Strandversatz verlagert sein. Die Stücke von Løkken entstammen der Hafenmole, sind also verschleppt, das könnte auch teilweise für Hirtshals gelten.

Überraschend ist die geringe Zahl der Funde im übrigen mehr östlichen Dänemark. Wegen der rein holozänen Bedeckung der Insel Laeso ist hier sogar mit Eisschollendrift zu rechnen, soweit es den Fund und alle anderen Geschiebe der Insel betrifft. Gleiches gilt vielleicht für den Stein von Hornbaek auf Seeland. Halk Hoved ist bislang der einzige Fundplatz an der jütischen Ostküste, was wohl auch eine Beobachtungslücke sein dürfte, da nicht alle Strände steinführend sind. Jedenfalls haben die großartigen Geschiebestrände von Djursland und auf Fünen bislang nichts geliefert. Auch wenn das eine oder andere Stück zukünftig noch hinzukommen wird, demonstriert die Fundverteilung, wie sehr die Limfjordefunde an den norwegischen Eisstrom gebunden sind.

In Norddeutschland (Abb. 2) liegen die Funde sowohl im Gebiet der Weichselvereisung als auch außerhalb, ohne dass damit klar ist, welcher Eisvorstoß die Stücke transportiert hat. Die niedersächsischen könnten zumindest teilweise auch aus aufgearbeiteten elsterzeitlichen Sedimenten stammen, auch die schleswig-holsteinischen, da an der Ostseeküste Oslo-Gesteine nicht sehr selten sind. Im letzteren Fall dürfte die Herkunft aus den Vorkommen der Telemark sein, Schweden aber damit nicht ausgeschlossen ist. Als Leitgeschiebe sind die Amphibolgneise deshalb nicht oder nur eingeschränkt verwendbar.



Abb. 2 Fundorte der südostnorwegisch-west-schwedischen Klintoamphibol-porphYROblastischen Gneise in N Deutschland.

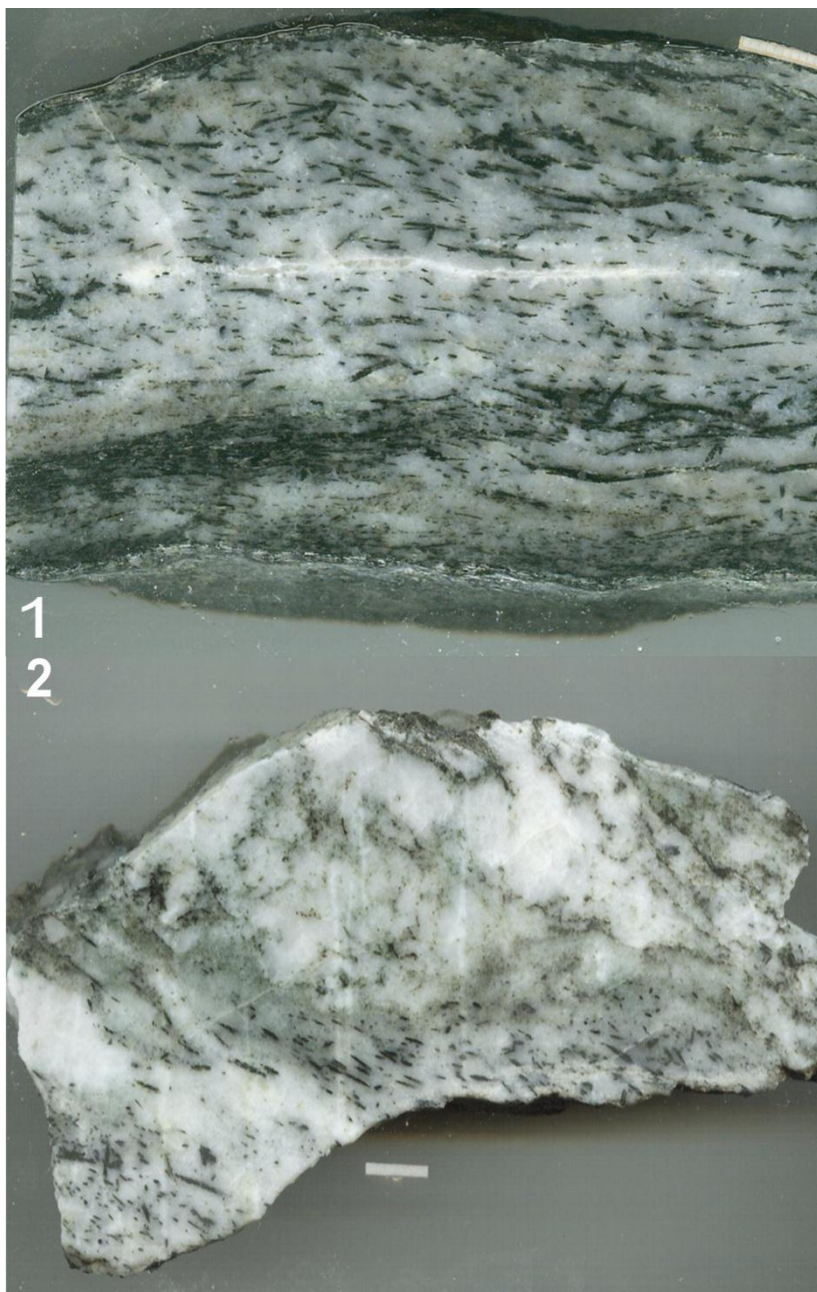
Fig. 2 Finding places of glacial erratic Amphibole porphyroblastic gneisses, south eastern Norwegian-western Swedish type in N Germany.

Tafel 1 (S. 39) Klintoamphibol-porphYROblastische Gneise, südostnorwegisch-west-schwedischer Typ. (Maßstab = 1 cm, wenn nicht anders angegeben)

1 - 2 Handstücke aus Klintoamphibol-porphYROblastischem Gneis eines Straßenanschnittes 15 km nordwestlich Skien in der Telemark, Süd-Norwegen (Anschnitt).

Plate 1 (p. 39) Clinoamphibole porphyroblastic gneisses, south eastern Norwegian-western Swedish type. (Scale bar = 1 cm, if not declared otherwise)

1 - 2 Specimen of Amphibole porphyroblastic gneisses from a road cut 15 km north westerly of Skien in the Telemark, South Norway (polished).



4 Anstehendgesteine

4.1 Norwegen

4.1.1 Skien

Vorkommen: Nach einem Hinweis von H. Gautneb (NGU in Trondheim) steht das gesuchte amphibol-porphyroblastische Gestein nördlich der Stadt Skien an vielen Stellen in kleinen Aufschlüssen an (Literaturangaben für diese Vorkommen fehlen). Trotz der nicht sehr präzisen Ortsangabe wurde im Juli 2008 der Versuch unternommen, das Anstehende zu finden. Skien, rund 100 km südwestlich Oslo, liegt etwa auf der NNW-SSE verlaufenden tektonischen Grenze zwischen dem Präkambrium und dem Kambro-Silur samt auflagernden permokarbonen Magmatiten (Abb. 3). Zunächst wurden in der großen Kiesgrube 3 km südwestlich Skien in einer Stunde 10 eher kleine Gesteine von Klintoamphibolgneis gesammelt - unter Millionen von Steinen, was auf in ihrer Ausdehnung insgesamt kleine Vorkommen deutet. Ein weiteres Gestein konnte 15 km nordwestlich Skien an der Straße nach Valebo aufgesammelt werden.

Anschließend wurden die Anschnitte entlang der Straße von Skien nach Notodden bis Valebo abgesucht, welche das Gneisgebiet nordwestlich Skien quert. Trotz bester Aufschlussverhältnisse wurde nur ein Vorkommen entdeckt: Etwa 15 km nordwestlich Skien, westlich gegenüber dem SW-Ende des Sagtjörn. Hier steht auf 50 m

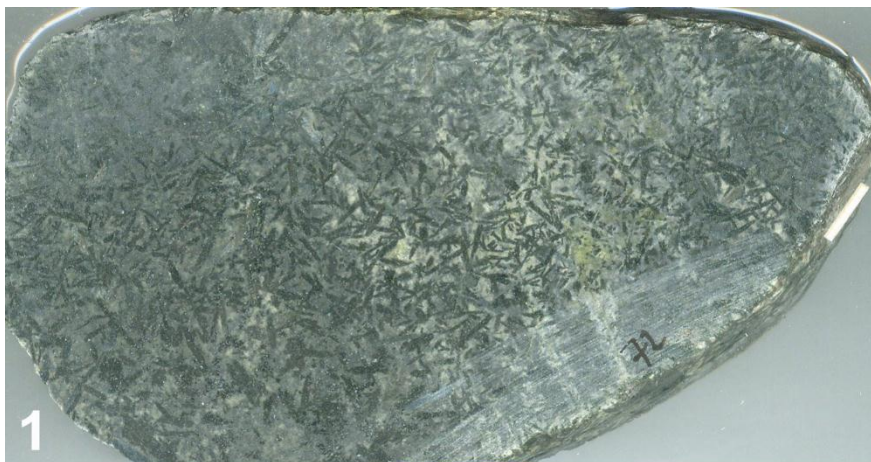


Abb. 3 Strukturgeologische Position des südnorwegisch-südwest-schwedischen Präkambriums als Teil der Großeinheit Scandinavia mit den Lokationen Skien und Stora Glä (vereinfacht nach SCHOLZ & OBST 2004).

Fig. 3 Structural geological position of the southern Norwegian and Southwest Swedish Precambrian with the sites of Skien and Stora Glä, being part of the Scandinavia Complex (simplified after SCHOLZ & OBST 2004).

Tafel 2 (S. 41) Klintoamphibol-porphyroblastische Gneise, Gesteine des Südostnorwegisch-schwedischen Typs. (Maßstab = 1 cm, wenn nicht anders angegeben) 1 - 3 Klintoamphibol-porphyroblastische Gneise aus großer Kiesgrube, 4 km südwestlich Skien an der Straße R 353, Telemark, Süd-Norwegen (Anschnitte).

Plate 2 (p. 41) Clinoamphibole porphyroblastic gneisses, south eastern Norwegian-western Swedish type. (Scale bar = 1 cm, if not declared otherwise) 1 - 3 Clinoamphibole porphyroblastic gneisses from a large gravel pit south westerly of Skien on the road R 353, Telemark, South Norway (polished).



Länge bis 8 Meter hoch ein amphibolführender Biotitschiefer ($160^{\circ}/45^{\circ}$) an, in welchem etwa 20 Meter vom Westende des Straßenanschnittes eine 1 Meter breite und >2 Meter lange Linse eines weißen dichten gneisartigen Gesteins mit cm-langen Amphibolnadeln eingeschaltet ist - sehr ähnlich unseren Geschiebefunden (Taf. 1).

Der einschließende Biotitschiefer steht in mehreren unterbrochenen Vorkommen auf rund 1 km Länge an, da die Straße hier etwa W-E verläuft, entspricht dies bei einem Streichen von 160° etwa der wahren Ausstrichbreite. Weiter westlich stehen wieder rötliche Gneise an, die bis zur Anlegestelle am Norsjö bei Valebo beobachtet wurden, ohne nochmalige Einschaltung von grauem Gneis.

Ebenfalls rote Gneise säumen in großartigen, teils senkrechten Felswänden die Straße von Skien nach Vasdal. Das landschaftlich schöne Gebiet zwischen diesen Straßen ist nur durch Wanderwege erschlossen, an denen kaum Aufschlüsse zu erwarten sind, ohne ortskundige Hilfe wäre eine weitere Suche wenig aussichtsreich. Offen bleibt auch die Frage, wie weit sich noch weitere Vorkommen in die nördliche Telemark hineinziehen. Immerhin zeigt das Vorkommen, dass das Gebiet nordwestlich Skien zumindest für die dänischen Funde als Liefergebiet in Frage kommt. Als provisorische Werte für Bestimmungen des Theoretischen Geschiebezentrums (TGZ) kann man die Koordinaten Rechts $\lambda 9,5^{\circ}$ und Hoch $\phi 59,3^{\circ}$ ansetzen.

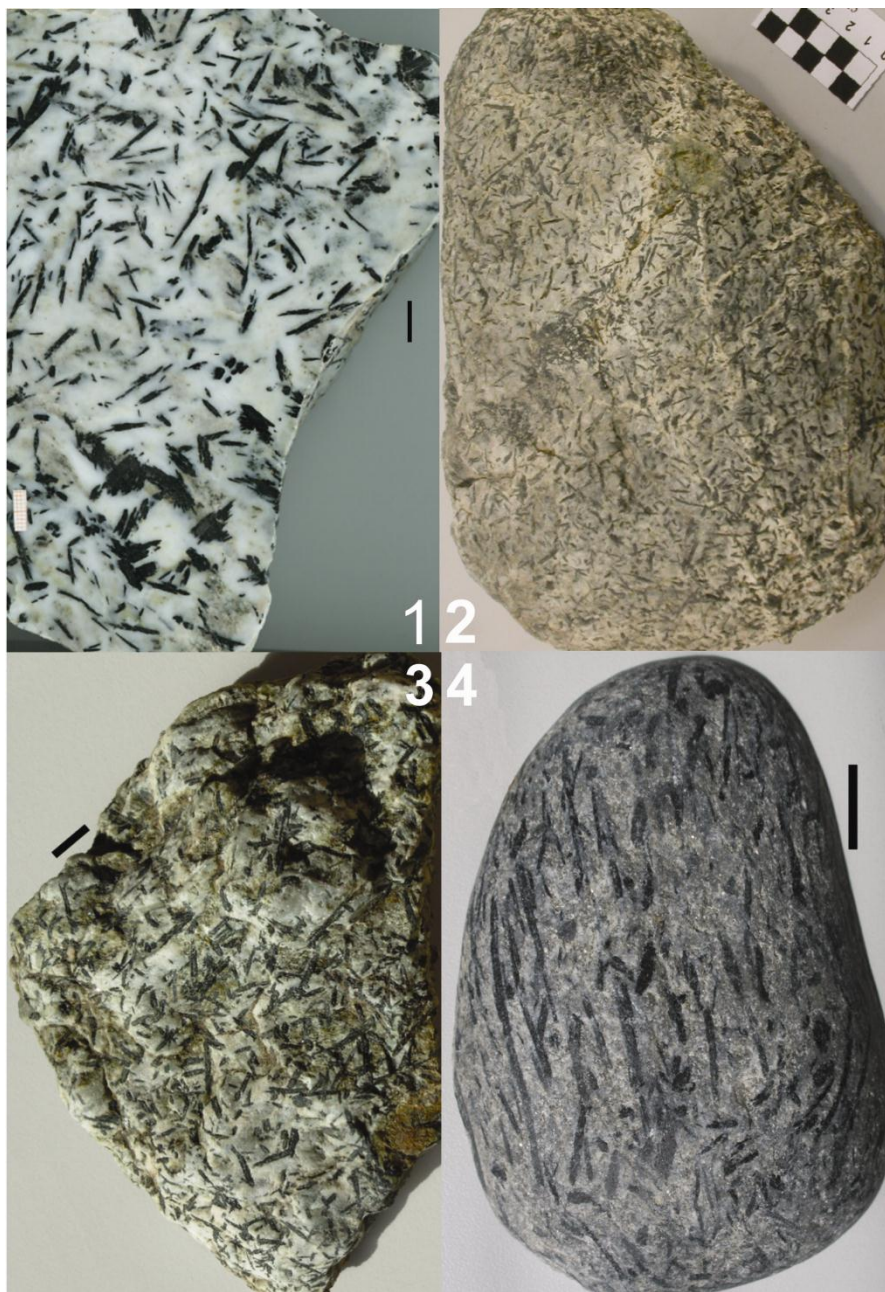
P e t r o g r a p h i e: Das dunkle Umhüllungsgestein an der Straße von Skien nach Notodden besteht nach Dünnschliffuntersuchung (Korngröße um 400-500 μm) aus Klintoamphibol und viel Biotit, zu dem in wechselnden Anteilen Quarz und Feldspat hinzukommen. Es ist am besten als quarz- und feldspatführender Klintoamphibol-Biotitschiefer zu bezeichnen.

Die tektonisch eingeschuppte Linse des nahezu weißen Gesteins mit Amphibol-Porphyroblasten zeigt deutlich die petrographische Übereinstimmung mit den Geschieben. Es ist nach Dünnschliffbeobachtung als feldspatreicher Quarzgneis mit unterschiedlichem Anteil an Klintoamphibol-Porphyroblasten zu bezeichnen.

Auffällig ist die petrographische Übereinstimmung des Amphibols von Nebengestein und Gneislinse, ein Hinweis auf die postkinematische Blastese nach der Einschupfung des hellen Gesteins.

Tafel 3 (S. 43) Klintoamphibol-porphyroblastische Gneise, Geschiebe des Südost-norwegisch-westschwedischen Typs. (Maßstab = 1 cm, wenn nicht anders angegeben). **1** Leukokrater Klintoamphibol-porphyroblastischer Gneis vom Strand von Hirtshals / NW-Vendsyssel (Anschnitt). **2** Klintoamphibol-porphyroblastischer Gneis vom Serup-Kliff bei Thyholm in N-Jütland. Verheilte Risse bilden feine Grate an der Geschiebeoberfläche. **3** Klintoamphibol-porphyroblastischer Gneis vom Strand von Hornbæk auf Sjaelland (Seeland) nördlich Kopenhagen. **4** Melanokrater Klintoamphibol-porphyroblastischer Gneis vom Strand von Hirtshals in NW-Vendsyssel. Die großen Porphyroblasten sind teilweise orientiert gesprosst.

Plate 3 (p. 43) Geschiebes of Clinoamphibole porphyroblastic gneisses, South eastern Norwegian-western Swedish type. (Scale bar = 1 cm, if not declared otherwise) **1** Leukocratic Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from the beach of Hirtshals in north western Vendsyssel (polished). **2** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from Serup cliff near Thyholm in northern Jutland. Delicate edges made by rewelded fissures are visible on the boulder surface. **3** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from the beach of Hornbæk at the island of Sjaelland northerly of Copenhagen. **4** Melanocratic Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from the beach of Hirtshals in north western Vendsyssel. Some great porphyroblasts display preferred orientation.



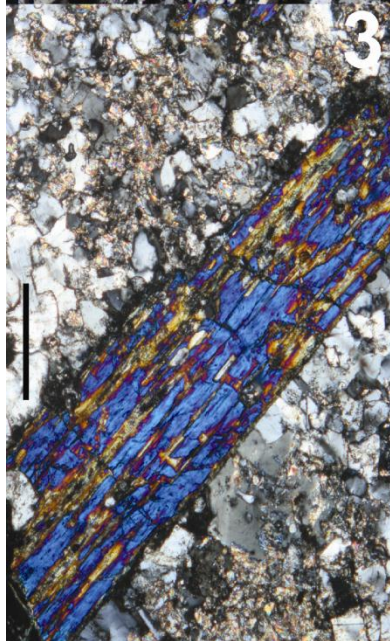
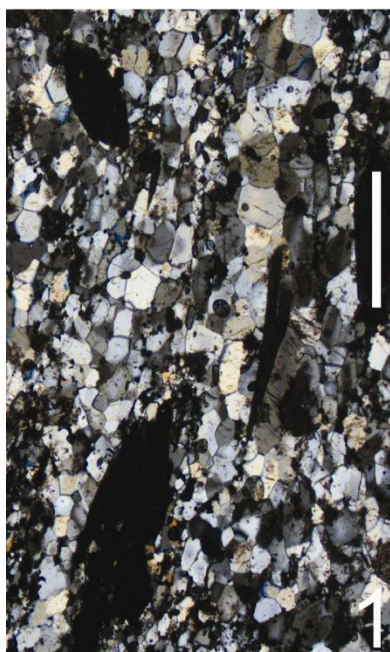
Obwohl nur ein Vorkommen des gesuchten leukokraten Gesteins nachgewiesen werden konnte, treten unter den Lokalgeschieben im Raum Skien jedoch auch dunkle Gesteine mit mehr Klioamphibol und anderen Mafiten auf (Taf. 2), so dass entsprechende Muttergesteine ebenfalls im Raum Skien vorhanden sein müssen. Dies steht mit den Beobachtungen der jütländischen Geschiebe in Übereinstimmung, auch wenn die dunklen Varietäten dort schon seltener auftreten.

4.1.2 Nesodden

Unter den präkambrischen Suprakrustalgesteinen der Halbinsel Nesodden, wenige km südwestlich Oslo, treten nach BROCH 1927 helle bis schneeweiße, teilweise feinkörnige Gneise mit Amphibol auf. Der Amphibol soll garbenartig ausgebildet sein, er ist stark chloritisiert und soll ursprünglich aus dem Ortho-Amphibol Gedrit bestanden haben. In der Grundmasse aus Quarz und Plagioklas kann Staurolith auftreten. Nach dieser Beschreibung stimmen die Gesteine von Nesodden petrographisch nur eingeschränkt mit den Geschieben überein. Drittgenannter Verfasser konnte das Vorkommen trotz Karte und detaillierter Beschreibung von BROCH 1927 nicht finden.

Tafel 4 (S. 45) Klioamphibol-porphyroblastische Gneise, Geschiebe des Südost-norwegisch-westschwedischen Typs. (Maßstab = 1 cm, wenn nicht anders angegeben) **1** Klioamphibol-porphyroblastischer Gneis von Stäbelow ssw Rostock (Bl. 1938 Rostock) mit Lagen annähernd gleichkörnigen Quarzes und zusätzlichem Feldspat. Die Amphibol-Porphyroblasten sind hier annähernd undurchscheinend, weswegen die Polarisationsfarben nicht zur Geltung kommen, Dünnschliff +N, Maßstab = 500 µm. **2** Klioamphibol-porphyroblastischer Gneis (Anschliff) von Goldbeck bei Harsefeld (Bl. 2523 Harsefeld) mit wachsfarbener, weil extrem pigmentarmer Grundmasse, die stabförmigen Porphyroblasten stehen weitgehend solitär. **3** Klioamphibol-porphyroblastischer Gneis vom Serup-Kliff bei Thyholm in N-Jütland, Poikiliten aus Grundmassekorn befinden sich im Klioamphibol-Porphyroblast, die Grundmasse ist von Serizitflitter (bunte Polarisationsfarben) durchsetzt, Dünnschliff +N, Maßstab = 200 µm. **4** Klioamphibol-porphyroblastischer Gneis (Anschliff) von Skaerbaek auf Mors, von links-mitte verläuft eine helle Kluft nach rechts-unten, sie ist diffus überprägt.

Plate 4 (p. 45) Clinoamphibole porphyroblastic gneisses (erratics), Southeastern Norwegian-western Swedish type. (Scale bar = 1 cm, if not declared otherwise) **1** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from Stäbelow near Rostock (map sheet no. 1938 Rostock) with layers of nearly equal sized grains of quartz and additionally feldspars. Amphibole porphyroblasts are almost intrantransparent, therefore colours of polarisation are not visible, thin section +N, scale bar = 500 µm. **2** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss (polished) from Goldbeck near Harsefeld (map sheet no. 2523 Harsefeld) with wax coloured (extreme pigmentless groundmass) and straight formed porphyroblasts in solitary positions. **3** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from Serup cliff near Thyholm in northern Jutland with poikilitic inclusions of the ground-mass minerals. The rock matrix is spotted by sericite (bright colours of polarisation), thin section +N, scale bar = 200 µm. **4** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss (polished) from Skaerbaek at the isle of Mors. From left near the center a light fissure runs to the right, it is recrystallised.



12
34

4.2 Schweden

Bereits anno 2006 wurden durch den drittgenannten Verfasser in der Literatur angeführte schwedische Amphibolvorkommen aufgesucht und beprobt, hauptsächlich auf dem Gebiet der Blätter 10E Karlskoga SV, 11F Lindesberg NO und NV sowie 12F Ludvika NO und NV der GK 50. Die mineralogische Untersuchung erfolgte durch den zweitgenannten Verfasser, aber keines der untersuchten Gesteine ähnelt unseren Geschieben, weshalb hier nicht weiter auf diese Vorkommen im mittelschwedischen Erzrevier eingegangen wird.

Beobachtungen in SW-Schweden ergaben, dass bei Grebbestad an der Küste Bohuslän (Abb. 1) ebenfalls sehr ähnliche Gesteine als Geschiebe auftreten. Zunächst könnte man daran denken, dass es sich um Material aus dem östlichen Teil eines von Südnorwegen ausgehenden Streufächers handelt. Dann wären aber weitere Gesteine aus Südnorwegen, insbesondere Rhombenporphyr zu erwarten. Da bei Grebbestad kaum Rhombenporphyr beobachtet wurde, kommt die Telemark als Quelle der Geschiebe von Grebbestad wohl nicht in Frage. Vielmehr ist an schwedische Primärvorkommen zu denken. Für S-Schweden finden sich jedoch kaum Angaben in der Literatur. Folgende Vorkommen wurden bereist:

4.2.1 Ramsberg

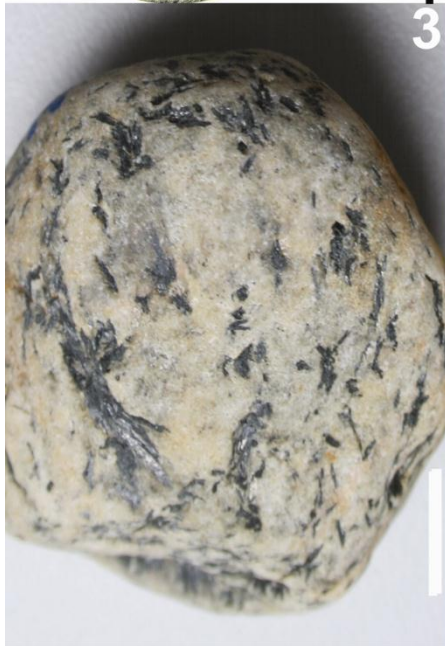
Lediglich ein Fund in einer kleinen Kiesgrube nordöstlich Ramsberg auf Blatt 11F Lindesberg NO ist zu erwähnen, ein kleines Geschiebe mit weißer Grundmasse und schwarzen Nadeln des Orthoamphibols Anthophyllit, dessen Anstehendes nicht ermittelt werden konnte. Nach Mitteilung von P. Kresten (Uppsala), hat aber Prof. T. Lundqvist ähnliche Gesteine in den schwedischen Kaledoniden, etwa in der Gegend von Storlien gesehen.

Tafel 5 (S. 47) Klinoamphibol-porphYROblastische Gneise, Geschiebe des Südostnorwegisch-westschwedischen Typs. (Maßstab = 1 cm, wenn nicht anders angegeben). **1** Grauer Klinoamphibol-porphYROblastischer Gneis mit Lagengefüge von Grebbestad in Bohuslän an der Südwest-Küste Schwedens. **2** Klinoamphibol-porphYROblastischer Gneis vom Skærbæk-Kliff auf der Insel Mors mit Überschiebungsbahnen subparallel zum Lagengefüge. **3** Klinoamphibol-porphYROblastischer Gneis. Kleines Geschiebe vom Næsby-Kliff, südlich Løgstør (E-Seite Limfjord, N-Jütland), Dänemark. **4** Klinoamphibol-porphYROblastischer Gneis vom Kliff Arnakke an der Ostküste von Mors in N-Jütland.

Plate 5 (p. 47) Clinoamphibole porphyroblastic gneisses (erratics), Southeastern Norwegian-western Swedish type. (Scale bar = 1 cm, if not declared otherwise). **1** Grey Clinoamphibole porphyroblastic gneiss with layering from Grebbestad in Bohuslän at the south western coast of Sweden. **2** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from Skærbæk cliff at the isle of Mors with planes of overthrusting subparallel to the planar texture. **3** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss. Small geschiebe from Næsby cliff, southerly of Løgstør (east side of the Limfjord, northern Jutland), Denmark. **4** Clinoamphibole porphyroblastic gneiss from cliff Arnakke at the east coast of the isle of Mors in northern Jutland.



12
34



4.2.2 Rudsbyn

Vergeblich wurde auch im Gebiet von Rudsbyn in Värmland nach dem „Rudsbyn-Hornblendegneis“ (PETERSEN 1900) gesucht, bei dem es sich wohl auch nur um kleine Vorkommen handelt, die auf der geologischen Karte, Blatt Säffle (MAGNUSSON 1929), nicht verzeichnet sind.

4.2.3 Inseln Granön im See Stora Gla

Nur 35 km nördlich von Rudsbyn befindet sich ein Vorkommen, dessen Gestein nach einem Farbbild (LINDH & al. 1998: Abb. 8) sehr unseren Geschieben gleicht. Es liegt auf der Insel Granön im Südosten des Sees Stora Gla, Blatt 11 C Arvika SV. Es handelt sich um ein Suprakrustalgestein der Åmålgruppe im südwestschwedischen Värmland. Das Gestein ist an eine Überschiebungsbahn der Glaskogen-Struktur gebunden. Im Juli 2008 konnte das Vorkommen auf den Inseln St. und L. Granön des Sees nicht aufgefunden werden, obwohl die Aufschlussverhältnisse gut sind.

Hier stehen feinkörnige bräunlich-graue leptitische Gesteine an, nach der geologischen Übersichtskarte saure Meta-Vulkanite (LINDH & al. 1998). Am gegenüber liegenden Nordost-Ufer des Sees, dem N-Rand der Bälaren-Bucht, steht das gleiche Gestein wie auf Granön an, und 13 Meter von der Spitze der Schäre fanden sich auf 2 Meter Länge 6 plattige Stücke von glimmerreichem Amphibolgneis, das größte davon 40 × 22 × 10 cm. Etwa 200 Meter nordöstlich auf der Innenseite der Bucht, fand sich nahe der Uferlinie ein 1,8 × 0,6 × 0,5 Meter großer Block samt mehrerer kleiner Fragmente des gleichen Gesteins. Da beide Vorkommen genau in der Forterstreckung der Überschiebungsbahn liegen, dürfte es sich um mehr oder weniger aus dem Verband heraus gelöste parautochthone Brocken handeln.

Als Gestein sind Geschiebe vom 110 km südwestlich liegenden Grebbestad ähnlich; es ist aber ungewiss, ob Stora Gla für diese als Muttergestein in Frage kommt.

Für das Vorkommen von Stora Gla kann man die Koordinaten Rechts λ 12,5° und Hoch ϕ 59,5° ansetzen, während sich für Rudsbyn die Werte Rechts λ 12,6° und Hoch ϕ 59,3° ergeben. Beide schwedischen Vorkommen liegen damit ganze 3 Längengrade östlich von Skien. Einen gemeinsamen geodätischen Flächenschwerpunkt zum Zwecke von TGZ-Untersuchungen zu bilden, wäre also unzulässig. Bereits bei Funden im östlichen Jütland und in Norddeutschland kann die Herkunftsfrage von Geschieben nicht mehr entschieden werden, eisdynamisch denkbar sind in diesem Fall alle 3 Vorkommen.

5 Petrographische Beschreibung der Geschiebe

Die hier behandelten massigen Gesteine zeigen eine feinkörnige Grundmasse mit Porphyroblasten. Sie weisen eine undeutlich bis deutliche ausgeprägte Lagentextur bis hin zu einem für höhergradige Metamorphite (Gneise) charakteristischen Flasergefüge auf.

G r u n d m a s s e: Die Grundmasse (Taf. 4•1) der meist grauweißen Gesteine besteht wesentlich aus einem Quarz-Feldspat-Pflaster (Korngröße meist 0,1-0,2 mm). In einzelnen Proben (z. B. Nr. 84) wechseln sich feinere (Korngröße <0,2 mm) und gröbere (Korngröße bis > 2 mm) Quarz-Feldspat-Partien ab. In anderen Proben (z. B. 58) fallen feldspatreiche Linsen und mörtelartige Quarz-Feldspat-Strukturen auf. Andere Proben (z. B. Nr. 42) weisen einen Lagenbau aus hellen Quarz-Feldspat-

Epidot-Streifen, aus Amphibol-reichen Streifen (mit Feldspat und Quarz) und dunklen Biotit-Quarz-Feldspat-Epidot-Streifen auf. Probe Nr. 64 zeigt große eingeregelter Feldspatkörner (Plagioklas s. u.) und eingeregelter undulierender Epidotkörner. Das Gestein vom schwedischen Ramsberg (Nr. 27) fällt durch einsprenglingsartige, aber prä- bis synkinematisch gebildete Feldspatkörner (bis 0,3 mm groß) in einer milchig-dichten quarzreichen Matrix (Korngröße <0,1 mm) auf. Die Feldspäte sind, soweit optisch in den feinkörnigen Gesteinen bestimmbar, zumindest ganz überwiegend Plagioklas.

Weiter können ein allenfalls geringer Glimmergehalt (Biotit, Muskowit) und selten Flitter feinen Erzes auftreten. Sekundär gebildeter Serizit kann vorkommen.

Das Zwischenmittel zwischen den Amphibol-Porphyroblasten ist meist sehr hell, in einigen Fällen nahezu weiß (Taf. 3•1 + 4•2 + 5). Lediglich bei hohem Gehalt an Amphibol-Porphyroblasten, Biotit und Erz treten auch dunkelgraue Gesamtgesteinsfarben auf (Taf. 2 + 3•4). Rote Gesteinsfarben kommen nicht vor. Allerdings weist ein Gestein eine ganz geringe Rotfärbung in Teilbereichen auf. Sie wird durch sekundär eingedrungenen Hämatit entlang winziger Haarrisse hervorgerufen.

Ein erheblicher Teil der Gesteine ist wegen Oxidation gelblich umgefärbt (Taf. 3•3 + 4•4 + 5•4).

Porphyroblasten: Als Porphyroblasten tritt nur nahezu schwarzer Amphibol auf (Taf. 3•1), wenn man davon absieht, dass Quarz manchmal blastische Aggregate bildet. Die porphyroblastischen Kristalle sind fast immer unverbogen (also höchstens spät-kinematisch bis hauptsächlich postkinematisch irregulär gewachsen) und gelegentlich nach einem Lagengefüge ausgerichtet (Taf. 5•1). Sie enthalten teilweise Poikiliten aus Grundmassekorn (Taf. 4•3). Der Amphibol bildet stängelige, kaum nadelförmige Kristalle bis 2 cm Länge. Die unregelmäßigen Kristalle treten bevorzugt in Einzelstellung auf (solitär) und durchkreuzen sich nur selten. Büschelartige Aggregate kommen nicht vor. Die Kristalle sind in der Regel nicht alteriert. In wenigen untersuchten Proben (z. B. Nr. 82 und 84) werden die Amphibolblasten randlich durch einen faserigen Klinkoamphibol (Aktinoflitter) verdrängt. Probe 42 zeigt eine Verdrängung der Blasten durch Chlorit und Epidot.

Bei den im Dünnschliff oder als Streupräparat untersuchten Proben sind die Amphibolkristalle stark grün gefärbt und schief auslöschend. Ihr Pleochroismus wechselt von hellgelb bzw. gelbgrün nach blaugrün. Die langprismatischen Körner sind angereichert mit winzigen poikilitischen Einschlüssen von Quarz, Plagioklas, Opakphasen und z. T. auch Epidot. Die Ränder der Amphibolkörner sind unregelmäßig ausgebildet und umwachsen z. T. das umliegende Gefüge. Diese Gefügemerkmale und die unregelmäßigen Außenformen weisen auf eine spät-synkinematische bis überwiegend postkinematische Bildung hin. Nach dem Interngefüge und den optischen Merkmalen (Pleochroismus, Doppelbrechung um $\Delta \approx 0,027$ und Auslöschungsschiefe) handelt es sich um tschermakitischen Amphibol.

Nur bei wenigen Gesteinen hat die mikroskopische Untersuchung Amphibol anderer Typs ergeben: In dem Gestein vom schwedischen Ramsberg (Nr. 27) sind die Amphibole z. T. in garbenförmigen Aggregaten gruppiert. Im mikroskopischen Bild erweisen sich die Körner als einschlussreiche spät- bis synkinematisch gebildete Porphyroblasten mit hellgelb nach bläulichgrau wechselndem Pleochroismus und eindeutig gerader Auslöschung. Die Doppelbrechung liegt um 0,025. Dieser Amphibol ist unzweifelhaft der Orthoamphibolgruppe zuzuordnen. Die optischen Parameter weisen auf Gedrit hin $\{(Mg, Fe)_6Al[(OH)_2/AlSi_7O_{22}]\}$.

6 Diskussion

Metamorph überprägte Gesteine mit nadeligen oder tafeligen Porphyroblasten, die auch garbenförmig aggregiert sein können, entstehen vorwiegend bei der Sprossung von Mineralen der Amphibol-, seltener auch der Pyroxengruppe oder tafeligen Körnern wie z. B. Astrophyllit. Diese Minerale lassen sich makroskopisch nur schwer unterscheiden und erst durch Dünnschliffmikroskopie sicher zuordnen.

Im fennoskandischen Grundgebirge herrschen bei weitem Amphibol-blastische Gesteine gegenüber solchen mit ähnlichen Mineralen vor. Folgende Amphibole können unterschieden werden:

A. Amphibol mit schiefer optischer Auslöschung (Ca-Mg-Fe-betonte Klintoamphibole = Tschermakit): Für S-Norwegen liegen keine Literaturangaben vor. Das von uns nachgewiesene Kleinvorkommen eines Klintoamphibolporphyroblastischen Gneises nordwestlich Skien in der Telemark ist in der Übersichtskarte von BRØGGER 1933 nicht verzeichnet.

Für Schweden gibt PETERSEN 1900 einen Hinweis auf „Hornblendegneis“ mit großen Garben aus papierdünnem „Strahlstein“ (divergentstrahliger Aktinolith) von Rudsbyn im Kirchspiel Langserud im westlichen Värmland. HÖGBOM 1931 spricht von Grünsteinaplit mit Garben von grüner Hornblende von Ängsbo auf Blatt Lugnås. LINDH & al. bilden 1998: Fig. 8 einen hellen Amphibolporphyroblastischen Gneis eines kleinen Vorkommen von Suprakrustalgesteinen der Ämälgruppe auf einer Insel im See Stora Gla (Blatt 11 C Arvika SV) in Värmland ab. Stattdessen fanden sich parautochthone Geschiebe am Nordost-Ufer des Sees. Das Gestein weist petrographische Gemeinsamkeiten mit den südostnorwegisch-westschwedischen Klintoamphibolporphyroblastischen Gneisen auf.

Metamorphosefazies: Nach dem optischen Befund und den Gefügebildern gehören die untersuchten Geschiebe durchweg der oberen Grünschiefer- bis unteren Amphibolitfazies der Regionalmetamorphose an (Tschermakit-Porphyroblasten!) und sind ansatzweise noch retrograd überprägt worden (Aktinolithsäume um die Porphyroblasten).

B. Amphibol mit gerader optischer Auslöschung (z. T. Al-haltige Mg-Fe-betonte Ortho-Amphibole = Anthophyllit bis Mg-Fe-Al-betonter Ortho-Amphibol = Gedrit): Anthophyllit tritt in Skandinavien im Zusammenhang mit schwedischen Eisenerzen auf. So berichten GEIJER & MAGNUSSON 1944 sowie MAGNUSSON 1970 über Anthophyllit-Sonnen im mittelschwedischen Erzfeld von Riddarhyttan und von Anthophyllit-Erz von Persberg. HÖGBOM & LUNDQUIST 1930 erwähnen Anthophyllit-Quarzit und Skarne mit Anthophyllit-Sonnen auf Blatt Malingsbo. Von Finnland berichtet ESKOLA 1914 über Anthophyllitgneis von Orijärvi und TRÖGER bildet 1969 in Abb. 145 Anthophyllit-Cordierit-Fels von Orijärvi ab. HAASE verneint 1943 die Frage, ob Anthophyllitgneis ein Leitgeschiebe ist wegen verschiedener Vorkommen in Schweden und Finnland. Auch unsere Untersuchung zugänglicher schwedischer Vorkommen ergab die Ausbildung von anthophyllitischem Amphibol bei verschiedenen Vorkommen, wobei als Regel gelten kann: Sonnenförmig angeordnete Amphibolaggregate bestehen in der Regel aus Anthophyllit. Unter den untersuchten Geschieben treten Anthophyllit-führende Gesteine aber seltener als erwartet auf. Bei 49 Proben wurden solche nur zweimal erkannt.

Metamorphosefazies: Anthophyllit ist ein typisches Mineral Mg-reicher, aber Ca- und Al-ärmer Metamorphite. Sehr häufig bildet sich Anthophyllit bei der Kontaktmetamorphose. Typischerweise sind dies Kontakte von SiO₂-reichen bis intermediären

Plutoniten gegen Ultrabasite (z. B. Peridotit). Die wenigen hier erkannten Gesteine mit Anthophyllit entsprechen aber nicht diesen Vorgaben.

Ein weiterer Amphibol mit gerader optischer Auslöschung ist Gedrit. TRÖGER bildet 1969 in Abb. 146 strahligen bis garbenförmigen Gedrit in Gedrit-Amphibolit von Bamle (wohl Bamble) in Norwegen ab. Nach GEIJER & MAGNUSSON (1944: Abb. 116) steht bei Getön in Schweden u. a. Leptit-artiges Gestein mit Gedrit an.

Im Zusammenhang mit Geschieben ist Gedrit bisher nicht erwähnt worden. Eine von uns untersuchte Geschiebeprobe (Nr. 27 von Ramsberg) weist einzelne Blasten und z. T. garbenförmige Aggregate von Ortho-Amphibol in einer grauweißen milchig-dichten unverformten Matrix von hauptsächlich Quarz und deutlich weniger Plagioklas auf. Nach optischen Daten liegt Gedrit vor. Einzelne größere Plagioklaskörner sind hypidiomorph und undulierend, also prä- bis höchstens synkinematisch gebildet (ehemalige Mikro-Einsprenglinge ?). Bei dieser als 'Ortho-Amphibol-führender Gneis' zu bezeichnenden Probe könnte es sich um Meta-Rhyolith handeln.

7 Ergebnis

Bei den untersuchten Gesteinen handelt es sich um feinkörnige Gneise mit porphyroblastischen Klioamphibolkörnern. Gesteine mit Ortho-Amphibol (Anthophyllit, Gedrit), sind unter den Geschieben selten. Dies gilt auch für Gesteine mit Granat-Porphyroblasten bzw. blastischem ?Andalusit.

Bei den S ü d o s t n o r w e g i s c h - w e s t s c h w e d i s c h e n K l i n o - a m p h i b o l - p o r p h y r o b l a s t i s c h e G n e i s e n tritt ausschließlich (optisch schief auslöschender) Klioamphibol in Form von Tschermakit als Porphyroblasten in feinkörniger Grundmasse auf.

Grundmasse: Die feinkörnige Grundmasse (Korngröße: 100-200 µm) besteht hauptsächlich aus farblosem Quarz und Feldspat. Weiter können ein allenfalls geringer Glimmergehalt (Biotit und/oder Muskowit) und selten Flitter feinen Erzes auftreten. Im Dünnschliff wird gelegentlich Serizitbildung beobachtet. Quarz kann blastische Aggregate, auch parallel der Lagentextur bilden.

Bei der vorherrschenden Abwesenheit oder Seltenheit von Erz- oder Biotitkörnern als dunklen Gemengteilen ist die Grundmasse überwiegend hell, nahezu farblos oder weiß. Lediglich bei hohem Gehalt an Amphibol und Erz treten untergeordnet dunkelgraue Gesamtgesteinsfarben auf. Das Gestein kann wegen Oxidation gelblich umgefärbt sein, ist aber fast nie rötlich.

Porphyroblasten: Die Klioamphibol-Porphyroblasten aus Tschermakit erscheinen makroskopisch fast schwarz. Die nadelförmigen Körner treten überwiegend solitär auf, können aber auch Aggregate, Filze oder Fiedern bilden. Diese Erscheinungen sowie poikilitische Einschlüsse von Grundmasse zeigen eine postkinematische Bildung an. Einige Geschiebe weisen lagenweise (planare) oder seltener auch lineare Einregelung auf, so dass untergeordnet auch von später synkinematischer Entstehung der Blasten auszugehen ist. Die Klioamphibol-Porphyroblasten sind in der Regel nicht alteriert. Randliche Umwandlung in Aktinolith wurde ganz vereinzelt beobachtet.

Trennflächen und Klüfte: Die Gesteine können von Haarrissen durchzogen sein (Taf. 3*2). Diese bilden postkinematische Trennflächensysteme, nach denen die Geschiebe teilweise begrenzt sind. Häufig bilden die Trennflächen einen schiefen Winkel zur Lagentextur. Die Gesteine können deformierte mm- bis cm-starke Klüfte enthalten. Die Kluffüllung besteht aus weißem Quarz oder Epidot. Alle Klüfte sind intensiv

tektonisch deformiert, wellenförmig verbogen (präkinematisch) und überprägt, so dass sie nur bedingt erkennbar sind (Taf. 3•4). In einem Fall ist es final zu einer Durchbewegung des Gesteins mit Überschiebungsbahnen subparallel zum Lagergefüge gekommen (Taf. 5•2).

Textur: Lagentextur kann kaum angedeutet bis feingebändert im sub-mm-Bereich ausgebildet sein (Taf. 2•3 + 4•4 + 5•2). Insgesamt ist sie nicht sehr ausgeprägt. Darüberhinaus wird Lagigkeit durch Unterschiede in der Größe, Orientierung und Verteilungsdichte der Klintoamphibolblasten hervorgerufen.

Metamorphosegrad und Zuordnung: Gefügeeigenschaften und Mineralbestand der untersuchten Proben weisen sie ausnahmslos der Gruppe der metamorphen Gesteine zu. Nach dem Befund an den detailliert mit Dünnschliffen untersuchten Proben liegen Amphibolgneise, Amphibol-Biotitschiefer bis -gneise und Amphibol-Epidotgneise vor. Der Mineralbestand (tschermakitischer Amphibol, z. T. prograd gebildeter Biotit, Quarz-Plagioklas-Pflaster und -flasern) zeigt eine Bildung unter den Bedingungen der höhergradigen Regionalmetamorphose an (oberste Grünschiefer- bis untere Amphibolitfazies).

Edukte: Als Edukte der Südostnorwegisch-westschwedischen Klintoamphibol-porphYROblastische Gneise kommen auf Grund der mikroskopischen Befunde zumindest z. T. intermediäre Plutonite, etwa Granodiorit und Diorit in Betracht.

Muttergesteine der Südostnorwegisch-westschwedischen Klintoamphibol-porphYROblastischen Gneise: Unsere Bereisung zeigt, dass das präkambrische Meta-Gestein nördlich Skien auf Grund der petrographischen Beschreibung einen hohen Grad an Übereinstimmung besitzt. Zudem lassen sich südlich Skien auch Geschiebe dieser südnorwegischen Vorkommen finden, so dass der räumliche Zusammenhang mit der hohen Konzentration gleichartiger Geschiebe in Jütland und dem Auftreten südlich davon erkennbar wird.

Befahrungen in SW-Schweden ergaben, dass bei Grebbestad (Abb. 1) ebenfalls sehr ähnliche Gesteine als Geschiebe auftreten. Auch ein Geschiebe von Ramsberg zeigt Ähnlichkeiten, unterscheidet sich aber durch anthophyllitische Porphyroblasten. Die Anstehend-Vorkommen vom See Stora Gla zeigen keinen hohen Grad an Übereinstimmung. Für Schweden sind damit keine sicheren Vorkommen als Muttergesteine nachweisbar, können andererseits aber nicht völlig ausgeschlossen werden.

Geschiebekundliche Bedeutung der Südostnorwegisch-westschwedischen Klintoamphibol-porphYROblastischen Gneise: Die Geschiebe treten bevorzugt in Größen von unter 10 cm auf. Wenige Dezimeter-große sind schon sehr selten. Eines der größten erreicht 0,7 Meter Länge und ist im Außengelände des Moler-Museums auf Mors aufgestellt. Ein weiteres mit 0,8 Meter ist in der Mole von Løkken in Jütland verbaut. Obwohl als Geschiebe selten, gehört der Gesteinstyp zu den Geschieben mit hohem Wiedererkennungswert. Geschiebe lassen sich bevorzugt in Dänemark und an den Küsten Norddeutschlands finden. Wegen der leichten Identifizierung auch bei Kleinstückigkeit, eignet sich der Gesteinstyp für geschiebekundliche Zwecke. Das Gestein kann als Regionalgeschiebe angesehen werden.

Dank: Folgende Personen stellten Geschiebe zur Untersuchung zur Verfügung: Renate Bönig-Müller (Lüneburg-Häcklingen), Bernhard Brüggmann (Hamburg), Elke Figaj (Buchholz i. d. Nordheide), Karl-Heinz Fischer (Hamburg), Lutz Förster (Malente), Dr. Werner Grunow (Berlin), Barbara Hartmann (Burgwedel), Helene von der Heide † (Hamburg), Hans Hildebrandt (Base-dow), Johannes Kalbe (Stäbelow), Annemarie und Karlheinz Krause (Buxtehude), Else Leib-randt (Buchholz i. d. Nordheide), Rudolf Mende (Raisdorf ü. Kiel) und Dr. Frank Rudolph (Wan-kendorf). Dr. Havard Gautneb (NGU in Trondheim) verdanken wir entscheidende Hinweise. Dr.

Peter Kresten (Vattholma, Schweden) und Prof. T. Lundqvist (SGU, Schweden) gaben Auskunft zu den Verhältnissen in Schweden. Prof. Dr. Anders Lindh (Universität Lund) nahm Stellung zu südwestschwedischen Gesteinen. Rainer Zwirner und Alfons P. Meyer (beide Berlin) gaben Auskunft. Prof. Dr. Andreas Mulch (Leibniz-Universität Hannover) ermöglichte einen Teil der Präparationsarbeiten. Marleen Kästner (Leipzig-Rötha) half bei den kleinen Dingen. Henry Toms (Celle) lieferte das Abstract.

Schriften

- BROCH OA 1927 Ein suprakrustaler Gneiskomplex auf der Halbinsel Nesodden bei Oslo - Norsk Geologisk Tidsskrift **9** [1926-1927]: 81-224, 16 Taf., 9 Abb., 17 Tab., 1 geol. Kte (1 : 100.000), Oslo.
- BRÖGGER WC [BRÖGGER] 1921 Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite – Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie **16**: 663 S., 27 Taf., 38 Abb., 2 Kt., Leipzig.
- BRÖGGER WC [BRÖGGER] 1933 Die Eruptivgesteine des Oslogebietes - VII. Die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine des Oslogebietes - Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, Matematisk-Naturvidenskapelig Klasse **1933** (1): 147 S., 1 geol. Übersichts-Kte., Oslo.
- ESKOLA P 1914 On the petrology of the Orijärvi-region in southwestern Finland – Bulletin de la Commission géologique de Finlande **40**: 277 S., 6 Taf., 2 Kt., Helsinki.
- ESKOLA P & SAHLSTEIN TG 1930 On astrophyllite-bearing nepheline syenite gneiss, found as boulder in Kiihtelysaara, Eastern Finland. - Bulletin de la Commission géologique de Finlande **15** (92) [Comptes Rendus de la Société géologique de Finlande **3** (6)]: 77-88, 3 Abb., Helsinki [Helsingfors].
- GAUGER W & MEYER K-D 1970 Ostbaltische Geschiebe (Dolomite, Old Red-Sandsteine) im Gebiet zwischen Lüneburg und Uelzen - Der Geschiebesammler **5** (1): 1-12, 1 Abb., 2 Tab., Hamburg.
- GEIJER P & MAGNUSSON NH 1944 De mellansvenska järnmalmernas geologi - Sveriges Geologiska Undersökning, Afhandlingar och uppsatser **Ca 35**: 654 S., 263 Abb., Taf. 1-52 i. Text, Taf. 53-56 i. Anh., Stockholm.
- HAASE E 1944 Ist Anthophyllitgneis ein Leitgeschiebe? – Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie **19** [1943] (2): 97-103, 1 Abb., Leipzig.
- HÖGBOM A & LUNDQUIST G 1930 Beskrivning til Kartbladet Malingsbo – Sveriges Geologiska Undersökning, Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar (Aa) **168**: 181 S., 77 Abb., 1 Taf., Stockholm.
- JENSEN JB & KNUDSEN KL 1984 Kvartaerstratigrafiske undersøgelser ved Gyldendal og Kås Hoved i det vestlige Limfjordsområde – Dansk Geologisk Forening Årsskrift **1983**: 35-54, 18 Abb., København.
- KORN J 1927 Die wichtigsten Leitgeschiebe der nordischen kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande - Ein Führer für den Sammler kristalliner Geschiebe - VI + 64 S., 48 Farb-Abb. auf Taf. 1-6, 8 Farb-Ktn. auf Taf. 7-14, 1 Tab., Berlin (Preußische geologische Landesanstalt).
- LINDH A, GORBATSCHEV R & LUNDEGÅRD [LUNDEGÅRD] PH 1998 Beskrivning till berggrundskartan över Värmlands län – Västra Värmlands berggrund – Sveriges Geologiska Undersökning, Översiktskartor med beskrivningar (B) **45** (2): 392 S., 32 Abb., Uppsala.
- MAGNUSSON NH & POST L VON 1929 Beskrivning till Kartbladet Säffle - Sveriges Geologiska Undersökning, Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar (Aa) **167**: 96 S., 46 Abb., 1 farb. Kte im Anh., Stockholm.
- MAGNUSSON NH 1970 The origin of the iron ores in central Sweden and the history of their alterations - Part 2: Illustrations and Index - Sveriges Geologiska Undersökning (C Avhandlingar och uppsatser) **643** [Årsbok **63** (6)]: 374 S., 293 Abb., 1 geteilte Kte i. Einb., Stockholm.
- NOE-NYGAARD A 1991 Larvikiter i kvaderstenskirker. Et argument for en "gammel norsk isstrøm" i tidlig Weichsel - 32 S., Abb., Copenhagen (DGU Miljøministeriet; Danmarks Geologiske Undersøgelse).
- PETERSEN J 1900 Geschiebestudien. Beiträge zur Kenntniss der Bewegungsrichtungen des diluvialen Inland-eises. Zweiter Theil. Mit zwei Originalkarten. - Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg **16** (1): 67-156, 2 Ktn., Hamburg (L. Friederichsen & Co.).
- SCHOLZ H & OBST K 2004 Einführung in die Geologie Skandinaviens - Geographische Rundschau **56** (2): 43-49, 7 Abb., Braunschweig (G. Westermann).
- TRÖGER WE 1969 Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 2: Textband – 2. Aufl., 822 S., 16 Tab., 259 Abb., Stuttgart (Schweizerbart'sche).

AUFGELESEN Aus: Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald Daten und Fakten 2009/10: S. 43

Ernst Moritz Arndt-Universität behält Namenspatron

Bereits im Januar (2010) sprach sich eine Mehrheit der Studierenden gegen eine Umbenennung der Universität aus. Der Senat der Universität Greifswald folgte dieser Ansicht. 22 der 36 Senatoren stimmten für die Beibehaltung des Namens. Die nötige Zweidrittelmehrheit für eine Namensänderung wurde damit deutlich verfehlt und die von Studenten angeregte Debatte damit beendet. Der gebürtige Pommer, Professor, Schriftsteller und Abgeordnete der Frankfurter Nationalversammlung bleibt somit weiterhin Namenspatron der Greifswalder Universität.

Die
Gesellschaft für Geschiebekunde

hat auf ihrer
Mitgliederversammlung am 16. April 2011
in Zarrentin am Schaalsee (Mecklenburg)

Herrn Prof. Dr.

KLAUS-DIETER MEYER

in Würdigung seiner Verdienste
um die Geschiebeforschung
zu ihrem

EHRENMITGLIED

ernannt.

Frank Rindler-Schjerve

Der Vorsitzende



Werner Zastrow

Der stellvertretende Vorsitzende

Ein Findling nahe der Feuersteinlinie bei Penig (Sachsen)

A Great Geschiebe Near the Flint Line at Penig (Saxony)

Roger SCHALLREUTER¹ & Roland ALBRECHT²

Abstrakt: Es wird der Fund eines Findlings in der Nähe der Feuersteinlinie beim Bau der A72 unweit Penig in Sachsen mitgeteilt.

Abstract. A large geschiebe (glacial erratic boulder) near Penig (Saxony) close to the “Flint Line” is introduced. The flint line marks the southernmost border of the Pleistocene glaciations in Northern Germany.

Ein für das Altmoränengebiet verhältnismäßig großer Findling (Abb. 1,2A) wurde nordwestlich Penig ca. 200 m südlich der gegenwärtigen Ablagerungsstelle an der Leipziger Straße im Einschnitt der im Bau befindlichen nördlichen Fortsetzung der A72 gefunden.

Funddaten:	MTB 5042 Burgstädt	X	Y
	Verm. Fundstelle	4548419	5645186
	Lage am 24.10.2010	4548522	5645365



Die Maße des Findlings sind (s. dazu die Abb. 1, links): Umfang a 6,27 m, b 3,20 m, c 4,80 m, im Durchschnitt 4,75 m. Daraus ergibt sich ein Volumen von 1,8 m³. Aus der Länge a 2,25 m, Breite b ca. 1,40 m und Höhe c ca. 1,30 m ergibt sich nach der SCHULZ'schen Formel (SCHULZ 2003: 40) – $a \times b \times c \times 0,523$ – ein Volumen von ca. 2,14 m³. Da diese Formel für einen aus der Kugel abgeleiteten dreiachsigen Ellipsoid ermittelt wurde, dürfte der Wert – in Anbe-

tracht der Form des Findlings – wohl etwas zu hoch sein, so dass 2 m³ dem realen Wert wohl am nächsten kommen. Die aus einem Abschlagstück vom Zweitautor ermittelte Dichte beträgt 2,47, d.h. der Findling hätte bei einem Volumen von 1,8 m³ ein Gewicht von ca. 4,5 Tonnen, bei einem Gewicht von 2 m³ 4,94 t. Nach Auskunft des Baggerfahrers hat er ein Gewicht von ca. 5 Tonnen.

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

² Roland Albrecht, Meischnerstr. 19, 09322 Penig; ralbrecht@gmx.net

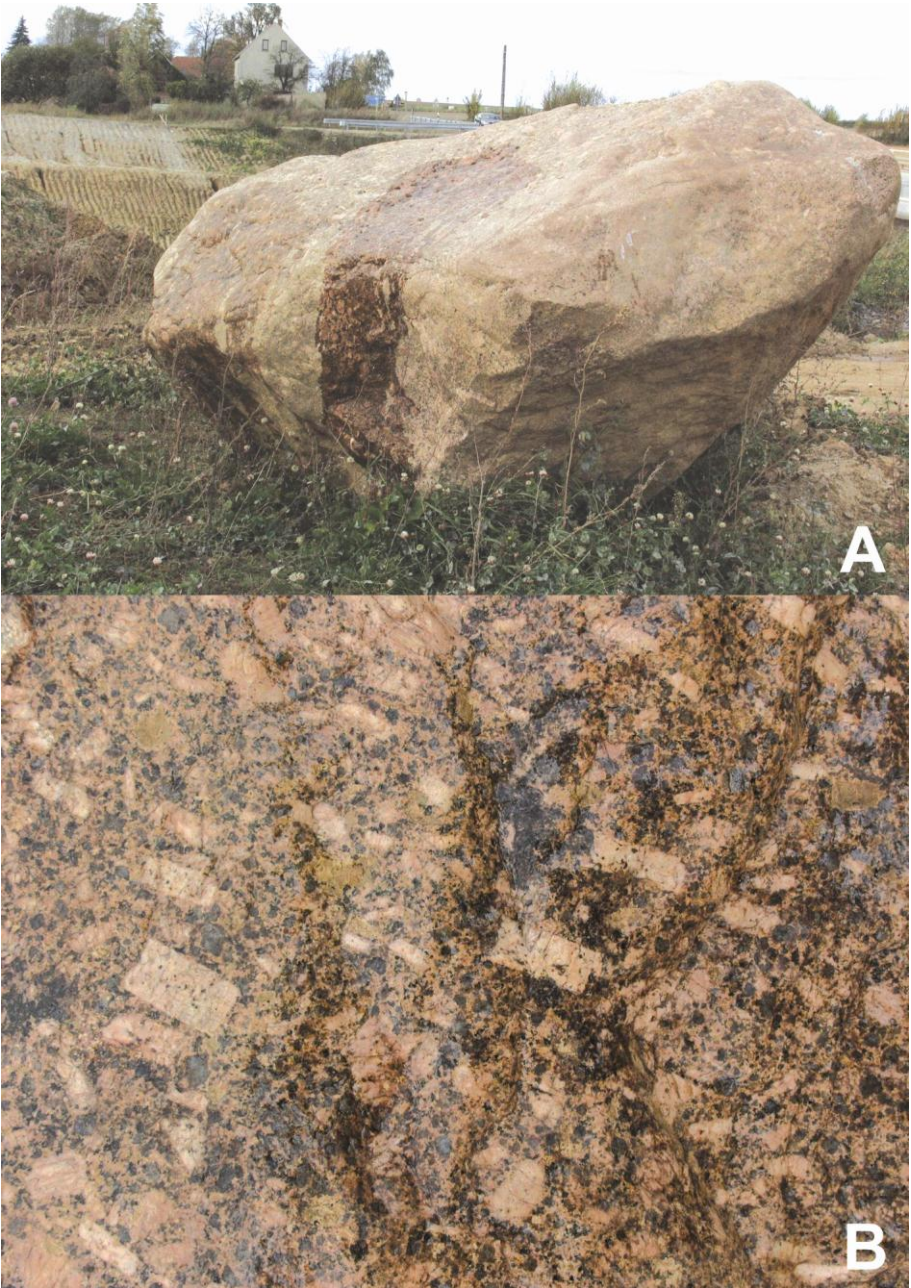


Abb. 2. Findling von Penig. **A** Gegenwärtigen Standort an der Leipziger Straße. **B** Detail der Oberfläche.

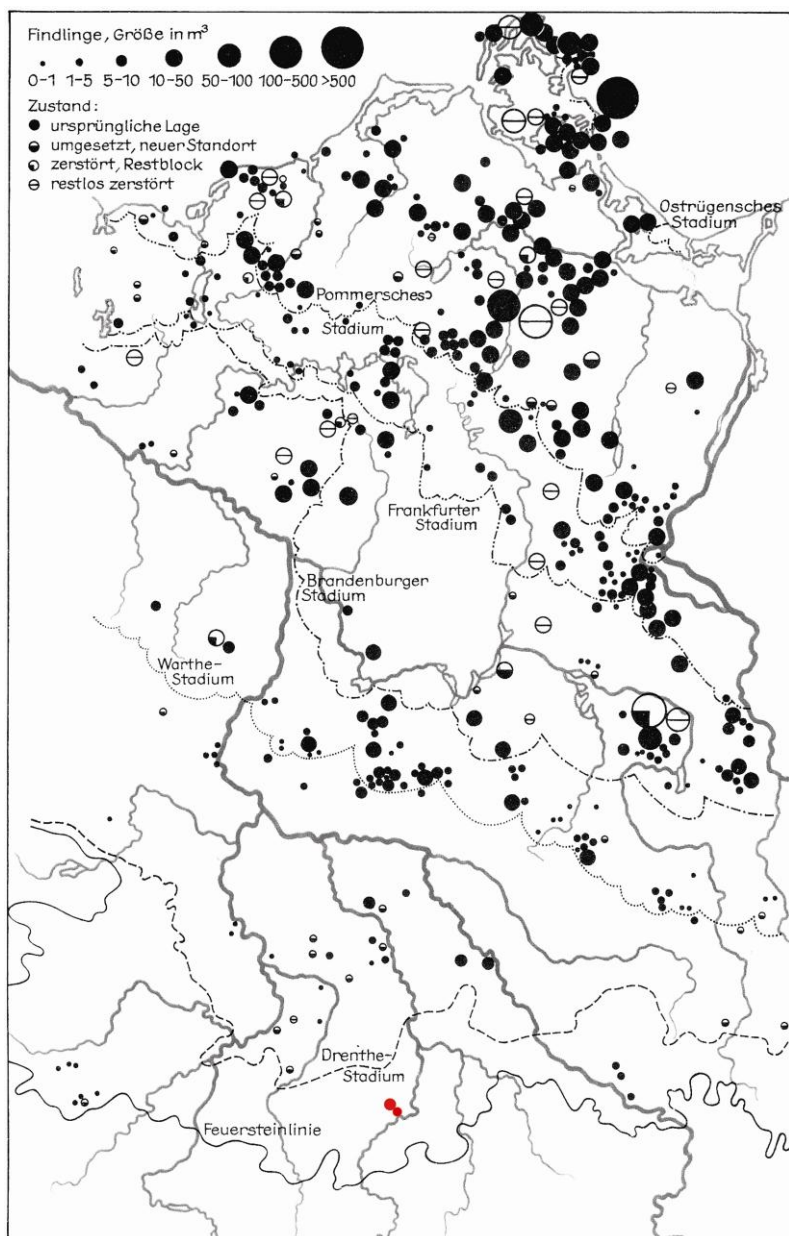


Abb. 3 Lage der Findlinge von Penig und Niedersteinbach (rot) auf der Verbreitungskarte von Findlingen im Gebiet der ehem. DDR von SCHULZ (1968) (KAHLKE 1994: Abb. S. 60 ergänzt).

Bemerkenswert ist der Findling wegen seiner Größe und des Fundortes im Altmoränengebiet so dicht an der Feuersteinlinie. Der weitere Verbleib des Findlings ist noch ungeklärt. In Anbetracht privater Interessenten sollte bedacht werden, dass dieser Findling unbedingt ein **s c h ü t z e n s w e r t e s G e o t o p** darstellt. Im Altmoränengebiet des wesentlich weiter nördlich gelegenen Südwestmecklenburgs sind schon Findlinge ab 1 m³ geschützt (SCHULZ 2003: 447). Wie die Karte der Verbreitung der noch existierenden Findlinge im Bereich der ehem. DDR von SCHULZ zeigt, gibt es in der Nähe der Feuersteinlinie nur noch wenige Findlinge.

Die Petrographie des Findlings von Penig konnte noch nicht geklärt werden. Nach Meinung des Zweitautors könnte es ein Perniögranit sein, vor allem wegen der eingeregelt, teils in Zwillingen vorkommenden, großen Kalifeldspäte (Abb. 2B).

Etwa 2,5 km weiter nordwestlich des Fundortes des Peniger Findlings wurde 1985 in einer Sandgrube nördlich Niedersteinbach ein noch größerer Findling gefunden, der nach Berechnungen des Zweitautors ein Volumen von ca. 8,68 m³ und bei einer Dichte von etwa 2,7 g/cm³ ein Gewicht von ca. 23 t wiegen könnte. Dieser Findling liegt jetzt in der Ortsmitte von Niedersteinbach in einer relativ gepflegten Umgebung.



Abb. 4 Findling von Nieder-Steinbach. Umfang 9,40 m (horizontal), 6,50 m (vertikal).

Literatur

- EHLERS J 2011 Das Eiszeitalter – VIII+363 S. (S. XI = S. 1), 328 Abb., 12 Tab., Heidelberg (Spektrum).
 KAHLE HD 1994 Die Eiszeit – 3. Aufl.: 192 S., zahlr. Abb. und Tab. (kapitelweise numeriert), Leipzig/Jena/Berlin (Urania)
 SCHULZ W 2003 Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler – 508 S., 1 Taf., 447 Abb., 4 Tab. (als Anlagen), Schwerin (cw Verlagsgruppe).

Jastor, das Mukraner Riff und die Feuersteinfelder bei Mukran **Jastor, the Mukran Reef and the Flint Fields near Mukran**

Heinrich MEIER¹

Die 2005 im Band 21 Heft 2 von *Geschiebekunde aktuell* auf Seite 60 in der Medienschau abgedruckte Notiz über den „Koloss von Saßnitz“ veranlaßte mich zu folgenden Ausführungen:

Der 91 t schwere Stein – jetzt „Jastor“ genannt (Abb. 1) – wurde an einem schönen ruhigen Sommertag des Jahres 1984 vom 100 t-Schwimmkran „Goliath“ gehoben und in langsamer Fahrt – zur Gewichtsentslastung durch Auftrieb in Unterwasserhaltung – zur Hafenseite der Nordmole transportiert und dort bei Senkkasten Nr. 5 abgelegt. Den Stein über die Mole zu hieven, hat man aus verständlichen Gründen nicht gewagt. Dort lag der Stein, der immer mehr bewuchs und mit seiner höchsten Stelle ca. 1,5 m unter Wasser lag, bis zum 17. August 2002.



Abb. 1 Jastor an der Straße zum Fährhafen Mukran

Die Bergung des Steins und sein Transport zum heutigen Standort (rechts der Zufahrtsstraße zum Fährhafen) wurden aus Mitteln für Ausgleichsmaßnahmen für die Aufspülung der Standfläche „Fischwerk Sassnitz“ bezahlt.

¹ Heinrich Meier, Rigaer Straße 12/1701, 18107 Rostock

Dort, wo die schöne Dame (auf dem Bild zu der o.g. Notiz) saß, sind bei genauem Hinsehen noch die Schrammen der „Zähne“ eines Baggereimers des Eimerketten-schwimmbaggers „Greifswald“ zu erkennen. Daraus kann man ableiten, wie hoch der Stein über dem Seegrund lag.

Der Stein lag im Bereich des „Mukraner Riffs“, dem wir m.E. die einmaligen Feuersteinfelder zu verdanken haben.



Abb. 2 Geröllfeld der Schmalen Heide bei Mukran, Insel Rügen. 23.3.2010

Die Genese der Feuersteinfelder ist noch nicht zufriedenstellend geklärt. Anlaß und Denkanstoß, sich mit ihr zu beschäftigen, waren für mich die mittleren Hochwasserereignisse vom 3. November 1983 und 9. Juli 1984: im ersteren Fall ein wurde über 3 m hoher Geröllhaufen vor der Nordmole aufgeworfen, im zweiten Fall passierte nichts; die Sandakkumulation hatte begonnen, und ich fragte mich: Warum?

Dass das Mukraner Riff viel mit der Genese der Feuersteinfelder zu tun hatte, war mir schon damals klar. Dazu hatte ich mich 2008 in einem Zeitungsartikel von Gerd Richardt geäußert.

Seit 150 Jahren forschen Geologen und Geografen an der Entstehung der europaweit einmaligen Feuersteinfelder im Nordwesten der Schmalen Heide auf der Insel Rügen. Viel Wissen ist bereits angehäuft, jedoch gibt es noch eine entscheidende Wissenslücke:

Warum liegen die Gerölle ohne jede Beimengung von Sand in vielfältiger Wallform mitten im Wald vor dem Betrachter?

SCHÜTZE 1931 vermutete, dass die Gerölle von einer in der Nähe gelegenen horizontal abgebauten Kreidescholle stammen. Die ab Mitte der 1990er Jahre gängige Auffassung folgt dagegen der Annahme, es handele sich dabei um eine Anhäufung von Geröllen aus Schmelzwässern, die umgelagert worden sein sollen.

Der Verfasser hingegen geht davon aus, dass der letzte Vorstoß des Eises innerhalb der Ostrügenstaffel die ursächlichen Voraussetzungen für die Entstehung der Feuersteinfelder geschaffen hat. Sonst würde man heute statt ihrer eine Fortsetzung der gemischten Sandwälle, wie sie westlich der Geröllwälle anzutreffen sind, vorfinden.

Der Ostrügenreif hat das Mukraner Riff (Abb. 2) geformt, das mit vielen z. T. großen und sehr großen Steinen (z. B. Jastor, 91t!) durchsetzt ist. Auf den im Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Rostock vorliegenden Echogrammen lässt sich das Riff eindeutig erkennen und zweifelsfrei nachweisen. Diese sich noch heute als Untiefe (im Sinne der Schifffahrt) darstellende Reliefstruktur des Meeresbodens, hat der Abrasion der Küste erheblichen Widerstand geboten, wodurch sich ein flacher Küstenvorsprung von 300 bis 500 m Breite herausbilden konnte.

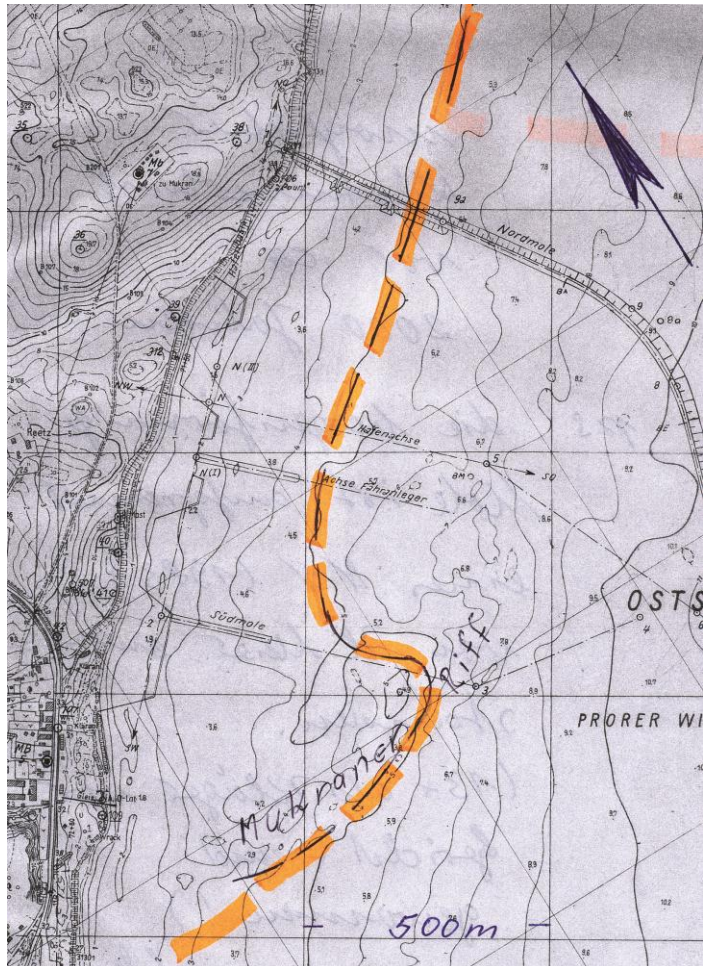


Abb. 3 Möglicher Küstenverlauf vor ca. 2000 Jahren.

Anmerkung: Der bogenförmige Verlauf der Mole geht auf einen Vorschlag des Autors zurück.

Bedenkt man, dass die Uferlinie in der Mitte der Schmalen Heide um ca. 800m in 1.000 Jahren vorrückt, so könnte die Bildung des ersten Geröllwalles vor etwa 2.000 Jahren stattgefunden haben. Der beschriebene Küstenvorsprung verlief sogar in nordöstlicher Richtung und somit also beinahe gegenläufig der vorherrschenden Sedimentströme bei Sturmhoch-wasserlagen, die in der westlichen Ostsee nur im Sektor NW bis NO auftreten.

Die Sedimente lassen sich nach ihrem Verhalten im Küstenstrom bei Sturmhochwasser grob vereinfacht in drei Fraktionen unterteilen:

1. *Schwebestoffe und Feinsande*; sie werden weit ab des Uferbereiches im Meer verteilt und sinken langsam auf den Grund (Schlick, Feinsand)
2. *Sand (Strandsand)*; wird überwiegend im Wasserkörper bis 3 m Tiefe transportiert (Verbleib: Vorstrand und Strand an Akkumulationsküsten)
3. *Gerölle (grober Kies bis faustgroße Steine)*; sie stammen aus den aktiven Kliffs der Halbinsel Jasmund. Nur Hochwasserbrandungswellen, die ihre gewaltige kinetische Energie für sehr kurzer Zeit auf den sonst über dem Mittelwasser (0 – 1 m ü. NN) liegenden Strand übertragen, sind in der Lage, die Gerölle fortzubewegen. Der Transport erfolgt immer auf dem Strand und stets in die gleiche Richtung, von NO nach SW. Flaut das Hochwasser ab, so bleiben die Gerölle liegen und werden beim nächsten Hochwasser weiterbefördert. Noch größere Steine werden bewegt aber nicht fort getragen.

Die Sedimente der 2. und 3. Fraktion wurden in derselben Richtung, in der das Ufer verlief, transportiert. Trafen sie nun auf den beschriebenen Küstenvorsprung, so wurden die Gerölle (3. Fraktion), die immer auf dem Strand fortbewegt werden, von der Hochwasserbrandungswelle über diese Schwelle „hinweggehoben“, während der Sandstrom (2. Fraktion) zunächst in gewohnter Richtung weiter floss (Trägheitsprinzip). So erfolgte die, sich in der heutigen Beschaffenheit der Feuersteinfelder deutlich sichtbare Separation dieser beiden Sedimentfraktionen.

Dieser Vorgang hielt im konkreten Fall 600 bis 800 Jahre an. Diesen Zeitraum benötigte das Meer bis die Schwellenwirkung des Küstenvorsprungs durch die fortschreitende Abrasion nachließ und sich in Folge dessen die Richtungen der beiden Sedimentströme wieder allmählich anglichen. Vor etwa 1200 Jahren bis 1983 (Baubeginn der Nordmole des Fährhafens Mukran) war dann dieselbe Richtung endgültig erreicht und die Herausbildung der gemischten Sandwälle, setzte nun auch östlich der Feuersteinfelder wieder in gewohnter Weise ein.

Wo verblieben nun aber die Sedimente der 1. und 2. Fraktion in diesem Prozess? Sie erreichten das Akkumulationsgebiet erst mit einer erheblichen zeitlichen Verzögerung von mindestens 12 bis 30 Stunden, wenn z. B. ein abflauender NO-Sturm auf Ost bis Südost drehte, und bauten so den Untergrund vor den Geröllfeldern auf. So entstand der Eindruck, die Gerölle seien auf bereits vorhandene Strandwälle aufgesetzt worden.

Zu diesem Thema wird sich der Verfasser zu einem späteren Zeitpunkt ausführlich äußern. Es ist zu bedenken, dass die gewählte grobe Einteilung der Sedimentfraktionen zum allgemeinen Verständnis nur vereinfacht dargestellt wurde. Erst die verschiedenen, aber kontinuierlichen Prozesse haben die einzigartige Vielfalt der Geröllwälle ermöglicht.

Literatur

- BRAUN G 1911 Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandsküsten und ihren Dünen – Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts an der Universität Berlin **15**: VIII+174 S., 9 Taf., 19 Abb., Berlin.
- FRIEDERICHSEN M 1914 Die Ostseesturmfluten der Jahreswende 1913/14 und ihre Wirkung auf Pommerns Küsten. – 14. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1913–1914: 357-368, 19 Taf., Greifswald.
- MAHNKOPF O 1939a Zur Ostseerand-Kultur am Prorer Wiek. – Mannus Zeitschrift für Deutsche Frühgeschichte **31** (1): 108-111, 6 Abb., Leipzig.
- MAHNKOPF O 1939b Steinzeitliche Werkzeuge in den „Steinfeldern“ von Mucran auf Rügen. – Mannus Zeitschrift für deutsche Frühgeschichte: **31** (1): 111-113, 2 Abb., Leipzig.
- MÜNZBERGER E, GUSEN R & SCHNICK H 1993 Exkursion D “Kreide und Quartär auf Rügen” Geologie und Geomorphologie der Insel Rügen – SCHOLLE T & KRAUSS M (Red.) Rügen – Bornholm Kristallin, Struktur und Sedimente am Südrand des Baltischen Schildes und dessen Beziehung zu Mitteleuropa Internationale Exkursions- und Vortragstagung vom 05.-10-10.1993 auf Fügen und Bornholm Exkursionsführer: 44-119, 26 Abb., 9 Tab., o.O. (? Greifswald).
- RICHARDTS G 2008 Feuersteinfelder geben Rätsel auf – Ostsee-Zeitung 11./12. Oktober 2008, Wochenendausgabe S. IV, 3 Abb.
- SCHMIDT H 1958 Zur Geomorphologie des Naturschutzgebietes „Steinfeld auf der Schmalen Heide“ – Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst Moritz Arndt-Universität Greifswald **7** [1957/58] (3/4): 267-276, 7 Abb., Greifswald.
- SCHUMACHER W 2003 Flutkatastrophen an der deutschen Ostseeküste Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft – 176 S., 11 Tab., zahlr. unnum., z.T. farb. Abb., Rostock (Redieck & Schade). [S. 152-157]
- SCHÜTZE H 1931 Die Haken und Nehrungen der Außenküsten von Rügen – 49./50. Jahrbuch der Pommerischen Geographischen Gesellschaft Sitz Greifswald (1931/32) Zugleich Gedenkheft zum 50jährigen Bestehen der Gesellschaft Beiheft **1**: 155 S., 5 Taf., 10 Abb., 1 Kt., Greifswald.
- LAMPE R, JANKE W, ZIEKUR R, SCHURICHT R, MEYER H & HOFFMAN G 2002 The Late glacial/Holocene evolution of a barrier spit and related lagoonal waters – Schmale Heide, Kleiner Jasmunder Bodden und Schmachter See – Greifswalder Geographische Arbeiten **27** [LAMPE R (Ed.) Holocene Evolution of the South-Western Baltic Coast – Geological, Archaeological and Palaeo-environmental Aspects, Field meeting of INQA Subkommission V Sea-level Changes and Coastal Evolution. Western Europe September 22 – 27, 2002]: 75-88, 10 Abb., Greifswald.
- PANZIG W-A 2008 (unveröff.) Nochmals zur Thematik “Feuersteinfelder” auf Rügen – 3 S., Greifswald.
- Topographische Karten des Seegrundes – SHD der DDR und BSH, Rostock 1981 (1:2000), 1984 (1:5000), 2004(1:5000) und Echogramme

Protokoll der 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde e.V. Zarrentin am Schaalsee am 16.04.2011

TOP 1 Beginn 17.05h. Eröffnung der Veranstaltung und Begrüßung der 48 Teilnehmer durch Dr. Frank Rudolph.

TOP 2 Mit Ga-Heft 4 aus November 2010, 26. Jahrgang wurde fristgerecht zur 27. Jahrestagung eingeladen. Die Tagesordnung wurde mit Ga-Heft 1 aus Februar 2011, 27. Jahrgang abgedruckt. Die Tagesordnung wurde einstimmig genehmigt. Die Mitglieder wurden befragt, ob es weitere einzubringende Themen zu der Jahrestagung gibt. Dies war nicht der Fall.

TOP 3 Das Protokoll der 26. Jahrestagung in Sternberg 2010 wurde in Ga-Heft 2 aus Juni 2010, 26. Jahrgang abgedruckt. Frau Heidi Wagner stellte die beschlossene Beitragserhöhung von € 35,00 für reguläre Mitglieder und gleichbleibende Beiträge für Ehepartner von € 45,00 und ermäßigter Beitrag von 15,00 ggü. dem Abdruck richtig. Das Protokoll wurde mit 1 Stimme Enthaltung angenommen.

TOP 4 Rechenschaftsbericht des Vorstandes: Werner Bartholomäus berichtete, dass alle 4 Ga-Hefte rechtzeitig an die Mitglieder versandt wurden. Darin wurden 9 Aufsätze, 2 Kurzbeiträge und 1 biographischer Text veröffentlicht. Ein Sonderheft Ga SH 8 wurde leicht verzögert fertig gestellt und beinhaltete 7 Aufsätze und 1 Biographie. Zwei AfG Hefte wurden mit 5 bzw. 3 Aufsätzen gedruckt und versandt. Herr Bartholomäus bat noch einmal alle Mitglieder Aufsätze z.B. über Exkursionen oder Fundstücke beizusteuern.

Die GfG war auf der Hamburger Mineralienmesse mit einem Stand vertreten und konnte neue Mitglieder gewinnen. Im Geomatikum beteiligten wir uns an der Langen Nacht der Museen. Das Neujahrstreffen, das einen großen Beitrag zum sozialen Umfeld der GfG beiträgt, war sehr gut besucht.

Die Kaerlein-Bibliographie wird von Gerhard Schöne weiterhin intensiv gepflegt und umfasst z.Zt. 3.000 Textseiten mit 25.000 Kommentaren. Hier finden sich punktgenaue Informationen über Orte, Autoren, Materialien, Fossilien etc. Die Bibliographie ist auf Anfrage per CD oder ggfs. per pdf-Datei erhältlich. Matthias Bräunlich wies darauf hin, dass die Webseite kristallin.de mit der Bibliographie verlinkt ist.

Mitgliederentwicklung Heidi Wagner: Anzahl der Mitglieder 402, davon ordentliche Mitglieder 260, kooperative Mitglieder 7, Ehepartner 22, ordentl. Mitglieder ermäßigter Beitrag 32, Ehrenmitglieder und Vorstände 16, Tauschpartner 43. Archivabonnenten 133, davon 119 Mitglieder der GfG.

Verstorben sind in 2010 und 2011: Prof. Dr. Gerd Lüttig, Klaus Muhs, Adolph Schenck, Almut Servai und Max Bertram. Der Verstorbenen wurde gedacht.

Frank Rudolph ging auf die Mitgliederentwicklung und die damit verbundene Jugendarbeit ein, die ausgeweitet werden sollte. Einige Mitglieder leisten dies in vorbildlicher Weise. Besondere Beachtung findet die Arbeit von Jutta Solcher mit Schulkindern (Singspiel, Reise nach Schweden), Heribert Schwandt, der z.Zt 6 Abiturienten betreut und das Ehepaar Goldbach, das im Rahmen des Schulferienprogramms Aktivitäten anbietet.

Bericht des Kassenwartes Karlheinz Krause: 2010 erzielte die GfG einen kleinen Gewinn von € 779,10.

Einnahmen €	2010	Ausgaben €	2010
Beiträge	9.622,00	Diverse Ausgaben	1.365,78
Spenden	1.320,52	Kosten Archiv	3.832,40
Zeitschriften	183,00	Kosten Ga	7.427,24
Archiv	2.279,00	Gewinn	779,10
Summe	13.404,52	Summe	13.404,52

Bestandsrechnung	€	Bank, Kasse	€
Bestand 01.01.2010	8.844,23	HypoVereinsbank	9.077,63
+ Einnahmen 2010	13.404,52	Kasse	545,70
./. Ausgaben 2010	12.625,42		
Bestand 31.12.2010	9.623,33	Summe 31.12.2010	9.623,33

TOP 5 Bericht des Kassenprüfers Herrn Hildebrandt: Die Kassenprüfung erfolgte gemeinsam mit Herrn Goldbach am 08.03.2011 in Buxtehude und war ohne Beanstandungen.

TOP 6 Der Antrag auf Entlastung des Vorstandes wurde mit 7 Enthaltungen angenommen.

TOP 7 Als neue Kassenprüferin wurde Frau Bönig-Müller einstimmig gewählt.

TOP 8 Keine

TOP 9 Die Jahrestagung 2012 wird im Museum in Lübeck stattfinden. Der vom Vorstand vorgeschlagene Termin 13.-15. April 2010 wurde mit einer Enthaltung angenommen. Vorschläge für mögliche Tagungsorte 2013 werden erbeten.

TOP 10 Verschiedenes: Anfang des Jahres 2011 haben wir den Provider für unsere Homepage gewechselt. Diese wurde dann von André Deutschmann mit viel Arbeitsaufwand neu gestaltet. Diese steht jetzt im Internet zur Verfügung und wird noch weiter vervollständigt. Um den Bekanntheitsgrad der GfG zu erhöhen wurden verschiedene Vorschläge erörtert, wie z.B. das Einstellen unserer Publikationen, Verlinkung zu anderen ähnlichen Gruppen, ein Forum, Anmietung von Speicherplatz für Bilder und Publikationen etc. Hier gibt es rechtliche Dinge zu prüfen, worum sich der Vorstand kümmert. Auf Anregung des Vorstandes hat sich Bernd Haase bereit erklärt, die Aufgabe des Fotobeauftrags zu übernehmen. Die Aufgabe umfasst das Sammeln und archivieren digitaler Bilder von Steinen, Geschieben und Menschen im Zusammenhang mit der Geschiebekunde. Die Übermittlung entsprechenden Materials bitte an die GfG oder Herrn Haase in Form von CD's. Bitte nicht per E-Mail.

Im vergangenen Jahr hat die Jahrestagung der GfG sich dafür ausgesprochen Herrn Prof. Dr. Klaus-Dieter Meyer anlässlich seines in diesem Jahr anstehenden 75. Geburtstag für seine Verdienste um die Geschiebeforschung zum Ehrenmitglied der Gesellschaft zu ernennen. Die Ehrung mit der Übergabe der Urkunde (S. 54) durch unseren ehemaligen Vorsitzenden PD Dr. Roger Schallreuter erfolgte im Rahmen dieser Tagung. Die Laudatio hielt Werner Bartholomäus. Im Laufe dieses Jahres wird die GfG im Rahmen einer Ga-Publikation (Sonderheft 9) eine Festschrift für Prof. Meyer herausgeben.

Zum Abschluss dankte Herr Rudolph Frank Eckler für die Organisation von Tagung und Exkursion und Dirk Pittermann für das Aufstellen der Vitrinen. Der Vorstand dankte allen für die geleistete ehrenamtliche Tätigkeit.

Ende der Versammlung 18.40h

gez. Ulrike Mattern / Schriftführerin



An Stelle eines ausführlichen Berichtes von der erfolgreichen 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde im schönen Zarrentin am Schaalsee, hier nur ein Bild von der Exkursion in die Sand- und Kiesgrube der Firma CEMEX in Zarrentin.

Ein Angestellter der Firma CEMEX-Deutschland AG (im Bild mit rotem Hemd) sprach einführende Worte. Ganz rechts, neben Werner Bartholomäus, Frank Eckler aus Bennin, der die verantwortungsvolle Aufgabe der Organisation vor Ort übernommen und zu aller Zufriedenheit erledigt hatte. Dafür möchten wir uns ganz herzlich bedanken! G.Schöne

Kurzfassungen von auf der 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde gehaltenen Vorträgen

A. ROHDE, Quarnbek: **Was sind eigentlich Oktokorallen?**

Funde von Hexakorallen in Geschieben und in anstehenden Gesteinen des Ostseegebietes sind recht häufig; Hexakorallen sind auch meist gut zu identifizieren. Anders sieht es mit fossilen Oktokorallen aus. In diesem Vortrag geht es um die systematische Stellung der Oktokorallen innerhalb der Anthozoa sowie die Eigenschaften der Oktokorallen im Vergleich mit den Hexakorallen. Rezente Oktokorallen werden einigen Fossilfunden (insbesondere aus dem Dan/Paläozän) gegenübergestellt, um strukturelle Gemeinsamkeiten aufzuzeigen. Dazu gibt es Hinweise für Fundmöglichkeiten.

BÖNIG-MÜLLER R., Häcklingen: **Geschiebe und Steine aus dem Anstehendem als Ausstellungsobjekte im offenen Garten**

In ganz Niedersachsen und wohl auch sonst nicht in Deutschland gibt es einen Garten, wie er in Lüneburg-Häcklingen bei Renate Bönig-Müller besichtigt werden kann. Sind es in anderen Gärten überwiegend die Blumen, die die Besucher anlocken sollen, so sind es hier die unterschiedlichen, zum besseren „Begreifen“ auf Baumstämme gelegten Steine. Inzwischen sind es über 70 größere Steine, darunter die während der Landesgartenschau im Garten der Natur ausgestellten 10 Steine. 25 Steine sind inzwischen poliert. Ungefähr 10 sogenannte Leitgeschiebe sind darunter, zum Beispiel Gletscherschrammen, Windkanter, versteinerte Trockenrisse und Rippelmarken. Unter den ausgestellten Stücken befinden sich vulkanische, plutoni-

sche, sedimentäre und metamorphe Gesteine sowie Brekzien, Konglomerate, Feuersteine. Paskallavikporphyr, Västervik-Fleckengestein, Larvikit und Digerbergkonglomerat werden nicht nur als Geschiebe, sondern als Stücke aus dem Anstehenden gezeigt, ebenso der Rote Orthocerenkalk. Zu den Ausstellungsobjekten gehören außerdem 2 Anhydritstücke vom Lüneburger Kalkberg, Impaktit und Bunte Brekzie vom Nördlinger Ries, Rippelmarken aus der Unterkreide von Münchehagen, versteinertes Farnkraut vom Piesberg, sowie Naturbeton aus der Umgebung Lüneburgs.

BESPRECHUNGEN

TROPPEZ U-M 2011 Unterkambrische Ichnofossilien aus dem Norden Dem ersten Leben auf der Spur – 36 S., zahlr., unnumm.meist farbige Abb., Parchim (Selbstverlag). ISBN 978-3-00-034253-0. Bezug über den Autor (www.fossilien.oeyla.de) oder www.booklooker.de 12,50 €.

Abgebildet und diskutiert werden bereits bekannte Lebensspuren aus Geschieben (u.a. *Skolithos*, *Syringomorpha*, *Monocraterion*, *Arcuatichnus*) und Problematika, überwiegend aus der Sammlung des Autors. Relativ breiten Raum nimmt die Diskussion um das umstrittene Fossil *Skolithos annulatus* TROPPEZ, 1989 ein. Hier, wie aber auch bei der Diskussion anderer Ichnia, erfolgt leider kein Bezug zur Ökologie des Lebensraumes. Die umfangreichen Zitate der Meinungen anderer Hobbysammler und Wissenschaftler können die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem umstrittenen Fossil jedoch nicht ersetzen. Der überwiegende Teil der besprochenen Spurenfossilien ist ökologisch in der *Skolithos*-Ichnofazies anzusiedeln, die durch relativ hochenergetische, küstennahe, gut durchlüftete Bedingungen mit hohen Sedimentations- bzw. Erosionsraten klastischer Sedimente gekennzeichnet ist. Der Abdruck eines Organismus erfolgt hier also gerade nicht „im Schlamm“ (S.10). Wie unter diesen Bedingungen ein weichkörperiger Organismus oder sein Abdruck in vertikaler Lebensstellung erhalten und in einen dreidimensionalen Körper aus Sandkörnern umgewandelt werden können, wird nicht erläutert. Fossilien weichkörperiger Organismen in spätprekambriischen und unterkambrischen Sandsteinen sind seit Langem bekannt (z.B. Ediacara-Fauna, Mistaken Point/Neufundland, Quallenabdrücke von Wisconsin oder Strøby/Bornholm, *Xenusion auerswaldae*), jedoch handelt es sich hier eben stets um horizontale Abdrücke auf Schichtflächen, die zudem mit sehr großer Wahrscheinlichkeit nur im Zusammenhang mit der Stabilisierung der Sedimentoberflächen durch Biomatten überhaupt erhaltungsfähig waren. Die scheinbare Segmentierung von *Skolithos annulatus* ist keinesfalls ein Beleg für den „ausgefüllten Abdruck eines Körperfossils“, segmentierte bzw. gegliederte Wurmröhren sind fossil und rezent bekannt [vgl. HÄNTZSCHEL 1938 Quer-Gliederung bei rezenten und fossilen Wurmröhren – *Senckenbergiana* **20** (1/2): 145-154]. Zudem lässt sich die erwähnte Gliederung an dem stark erodierten Stück auch durchaus durch die Verwitterung einer Spreitenstruktur erklären, die aus härteren Sandsteinschichten mit zwischenlagernden weicheren Schichten schluffigen Materials besteht [cf. REICH 2001 Bemerkungen zum Spurenfossil *Skolithos annulatus* TROPPEZ, 1989 (Unter-Kambrium) – *Geschiebekunde* aktuell **17** (1): 3-8].

Die Sedimente, die auch die in der Arbeit vorgestellten unterkambrischen Spurenfossilien überliefern, sind ehemals relativ reine, nährstoffarme Sande. Die Interpretation von *Syringomorpha* als Weidespur entbehrt somit einer wesentlichen Grundlage. Weidespuren sind in den meisten Fällen schichtparallel orientiert, da die Nährstoffe in den Sedimenten auf den Schichtflächen angereichert werden bzw. die abgeweideten Biomatten auf den Schichtflächen wachsen. Weidespuren zeigen in der Regel mehr oder weniger komplizierte Spiral- oder Mäanderformen. Sie sind in der *Skolithos*-Ichnofazies eher nicht zu erwarten bzw. dort auch kaum erhaltungsfähig.

Die Überschneidung der Trichter von *Monocraterion* (Abb. S. 15, Diskussion S.14) lässt sich problemlos unter Berücksichtigung der Ökologie des Lebensraumes deuten – es hat hier eben nicht ein einzelnes Individuum „zweimal angesetzt“, sondern es handelt sich um Bauten, die zu verschiedenen Zeiten auf nacheinander abgelagerten Schichtflächen an derselben Stelle angelegt wurden und später durch Erosion (entweder bereits primär oder durch Eistransport) auf gleicher Höhe gekappt wurden.

Obwohl, wie vom Autor selbst betont, die wissenschaftliche Entwicklung gerade in der Paläontologie stets im Fluss ist und viele Interpretationen zweifellos ein gewisses Maß an „Paläopoesie“ enthalten, sollten jedoch die schon vorhandenen, sicheren Erkenntnisse aus dem gerade in der Paläoichnologie mittlerweile äußerst umfangreichen internationalen Schrifttum für eine Publikation erschlossen und berücksichtigt werden.

GRIMMBERGER

GÓRSKA-ZABIELSKA M 2010 Glazy narzutowe Wielkopolski [Findlinge in Wielkopolska (Großpolen)] - Studia i Prace z Geografii i Geologii **18**: 69 S., 59 Farb-Fot., 4 Abb., 22 Ktn.-Skizzen, Poznań (Bogucki Wydawnictwo Naukowe).

Wer eine Reise nach Polen plant und als Geschiebefreund Zeit für das Aufsuchen von Großgeschieben in Großpolen rund um Poznań hat, dem ist eine interessante und schöne Broschüre von Maria GÓRSKA-ZABIELSKA (gorska@man.poznan.pl), Institut für Geoökologie und Geoinformation an der Universität Posen, sehr zu empfehlen. Unter anderen sind zwei Großgeschiebe von 200 t zu bestaunen, die dem Nationalheiligen Wojciech (Adalbert) in Gniezno (ehem. Gnesen) und der Heiligen Jadwiga (Hedwig) gewidmet sind. Maße und Gewichte der abgebildeten Großgeschiebe, sowie ihre Gesteinsart und das Herkunftsgebiet in Fennoskandina sind angegeben. Viele Findlinge befinden sich in Botanischen Gärten oder ausgewiesenen Natur- bzw. Nationalparks. Bei anderen wird man um eine sicher spannende Suche im Gelände nicht herum kommen, da die Lagekoordinaten nicht angegeben werden. Man soll es dem Entspannung suchenden Naturliebhaber auch nicht zu einfach machen. Mit Hilfe von GPS-Empfängern zu suchen, das kann ja schon (fast) jeder. Mit natürlicher statt künstlicher Intelligenz etwas zu finden, sollte zumindest bei Geschiebesammlern nicht aus der Mode kommen.

Im Einzelnen handelt es sich um die folgenden Geschiebe: Findlinge im Sierakowski-Landschaftspark: Findling auf einem Parkplatz zwischen Prusim und Chalin Fot. 1, Findling von Upartowo Fot. 6-7, der „Lutom-Stein“ (poln. Glaz Lutom) Fot. 8-9; „Verzauberter Schlitten“ oder Teufelswagen (poln. Zaczarowana Karoca) bei Atanazyn Fot. 10-11; Findling „Verhexte Schenke“ (poln. Zaklęta Karczma) in der Nähe von Margonin Fot. 13-14; „Stein des Heiligen Adalbert“ (poln. Glaz św. Wojciecha) bei Budziejewo Fot. 16-18; Naturdenkmal „Herzog-Stein“ (poln. Glaz Piast) bei Ostrowo Fot. 20-21; Naturdenkmal „Feuer-Stein“ (poln. Glaz Ognia) bei Ostrowo Fot. 22; Findling von Piotrków Kujawski (ehem. Petrikau) Fot. 23-24; Findlingsgarten „Lapidarium Elżbietówce“ in einem privaten Botanischen Garten in Brzeźno bei Kostrzyn (ehem. Kotschin) Fot. 25+27; Findling zu Ehren von Prof. Adam WODZICZKO, Gründer des Naturparks Großpolen Fot. 29-30; das von der Autorin gegründete „Lapidarium“ im Naturpark Großpolen bei Jezioro Fot. 31-34; Findling von Brzeźnica auf dem Dolski Hügel Fot. 35-37 mit seinen Parabelrissen Abb. 3; „Stein der Heiligen Hedwig“ (poln. Glaz św. Jadwigi) bei Gołuchów Fot. 38-40; Findling „Meteorit von Morasko“ im geologischen Park bei Góra Moraska Fot. 41-42; „Petrographisches Lapidarium“ am Geologischen Institut der Universität in Poznań Fot. 43-46; Findlinge im Botanischen Garten der Universität in Poznań Fot. 47-54; Findlinge im Jahrtausend-Park (poln. Parku Tysiąclecia) bei Jezioro Maltańskie Nähe Poznań Fot. 55-59.

SCHÖNE

MALETZ J 2010 Retiolitid graptolites from the collection of Hermann Jaeger II*: *Cometograptus*, *Spinograptus* and *Plectograptus* – Paläontologische Zeitschrift **84** (4): 501-522, 12 Abb., Berlin/Heidelberg.

Die umfangreiche Graptolithensammlung von Hermann Jaeger im Museum für Naturkunde (Berlin, Deutschland) liefert immer wieder wichtige Informationen zur strukturellen Interpretation von retiolitiden Graptolithen des Silurs (Wenlock–Ludlow). Arten der Gattungen *Cometograptus*, *Spinograptus* und *Plectograptus* werden nach isoliertem Material der Jaeger'schen Sammlung beschrieben. Auch wenn das isolierte Graptolithenmaterial aus Glazialgeschieben stammt und die biostratigraphische Eingliederung unsicher ist, kann es wichtige Informationen zur Strukturanalyse und Rhabdosomaufbau der Retiolitiden liefern. Das Neotypenmaterial von *Plectograptus macilentus* aus dem Unteren Graptolithenschiefer Thüringens und die assoziierte Fauna wird diskutiert. Die Art *Cometograptus alfeisenacki* aus der *Cyrtograptus lundgreni* Biozone wird als neu beschrieben. Sie stellt den ersten Fund einer Art dieser Gattung aus Glazialgeschieben dar. (Kurzfassung des Autors). *I: s. Ga **24** (4): 122, 2008

INHALT – CONTENTS

BARTHOLOMÄUS WA, BURGATH K-P & MEYER K-D	
Amphibol-porphyroblastische Gneise aus Südostnorwegen und Westschweden als Geschiebe in Dänemark und Norddeutschland	34
<i>Rare and Unusual Faunal Elements from Geschiebes of the „Greenish-Grey Graptolite Rock“ (Silurian) and Its Ecological Implications</i>	
SCHALLREUTER R & ALBRECHT R	
Ein Findling nahe der Feuersteinlinie bei Penig (Sachsen).....	55
<i>A Great Geschiebe Near the Flint Line at Penig (Saxony)</i>	
MEYER H	
Jastor, das Mukraner Riff und die Feuersteinfelder bei Mukran	59
<i>Jastor, the Mukran Reef und the Flint Fields near Mukran</i>	
Mitteilungen	53
Protokoll der 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde.....	63
Kurzfassungen von auf der 27. Jahrestagung gehaltenen Vorträgen	65
Besprechungen	66

I m p r e s s u m

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL (Ga) - Mitteilungen der *Gesellschaft für Geschiebekunde* - erscheint viermal pro Jahr, jeweils, nach Möglichkeit, in der Mitte eines Quartals, in einer Auflage von 500 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2011 ISSN 0178-1731

INDEXED / ABSTRACTED in: GeoRef, Zoological Record

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

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

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

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

DRUCK: Bertheau-Druck Neumünster.

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

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

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