

## **Feuerstein-Typen der Oberkreide Helgolands, ihr stratigraphisches Auftreten und ihr Vergleich mit anderen Vorkommen in NW-Deutschland**

*F. Schmid  
Chr. Spaeth*

(Flint Types in the Upper Cretaceous of Helgoland, their Stratigraphic Occurrence and a Comparison with other Occurrences in NW-Germany.)

### **Abstract**

Boulders of sediments from submarine outcrops of Upper Cretaceous beds are continually washed up on the beach of the island of Düne, Helgoland. Many flint concretions are found here which can be assigned to several distinct types according to their morphology, surface pattern and colouring or colour zonation. Determination of megafossils in these boulders and investigation of coccoliths in the associated chalk provide information about the stratigraphic range of the flint-bearing beds. The results make possible a provisional correlation with other flint occurrences in the Northwest German Upper Cretaceous.

### **Zusammenfassung**

Aus der bei Helgoland submarin anstehenden Oberkreide gelangen durch Wasserbewegung laufend losgerissene Stücke als Gerölle an das N-Ufer der Düneninsel. Unter ihnen befinden sich zahlreiche Feuersteine, die hinsichtlich ihrer Formen, Oberflächeneigenschaften und Färbungen verschiedenen Typen zugeordnet werden. Die Bestimmung in Feuerstein erhaltener Megafossilien sowie die nannopaläontologischen Untersuchungen noch am Feuerstein haftenden Gesteins geben Aufschluß über ihr stratigraphisches Auftreten. Ein erster Vergleich mit anderen Feuersteinvorkommen in NW-Deutschland wird damit möglich.

### **Einleitung**

Die Kreide von Helgoland wurde als Teil des Deckgebirges beim Aufstieg des permischen Salzes in eine oberflächennahe Position gehoben. Der ca. 600 m breite Bereich des submarinen Ausstriches der mit durchschnittlich 12° nach NE einfallenden Schichten wird durch den Nordstrand der Düneninsel gequert. Die angenommene Gesamtmächtigkeit der Kreide beträgt um 300 m. Während die knapp 50 m mächtige, meist tonig ausgebildete Unterkreide in letzter Zeit verschiedentlich untersucht wurde (vgl. KEMPER et al. 1974), lagen über die fast 250 m umfassende, nahezu durchgehend kalkig ausgebildete Oberkreide nur unzureichende Angaben vor.

Die Oberkreide von Helgoland wird derzeit in Rahmen des IUGS Projektes 'Mid Cretaceous Events' (MCE) durch uns erstmalig eingehender untersucht. Forschungsziel ist die lokale Erfassung der lithofaziellen und biostratigraphischen Abfolge. Hierbei kommt vor allem jenen events Bedeutung zu, die sich für eine überregionale Korrelation eignen. In diesem Zusammenhang spielen auch die überaus zahlreich als Strandgerölle vertretenen Feuersteine ihrer unterschiedlichen Ausbildung, den eingeschlossenen Fossilien und anhaftenden Kreidesedimenten eine wichtige Rolle.

### Feuerstein-Typen

Bedeutung erlangten schichtparallel angeordnete Feuersteinlagen und -Bänke bei lithostratigraphischen Gliederungen im Aufschlußbereich (z.B. ERNST & SCHULZ 1974, SCHMID 1955) und darüber hinaus auch zur Korrelation von Aufschlußprofilen im lokalen Bereich (z.B. W.M. FELDER 1975, M.G. SCHULZ 1978). Den nach Form, Farbe bzw. Farbzonierung und anderen Kriterien unterscheidbaren Feuerstein-Typen ist dagegen seltener Aufmerksamkeit geschenkt worden. Bisher wurden von ERNST (1963) Knollen-, Knochen-, Brocken- und Plattenflinte unterschieden und die Farbzonierung in Kern und Rinde eingeteilt.

Unter den Helgoländer Feuersteinen lassen sich nach den genannten Merkmalen zunächst folgende 5 Haupttypen ausgliedern:

#### 1. Braunroter Feuerstein

Dieser relativ seltene Typ tritt vorwiegend als Knollen- und Brockenflint auf. Die Hauptmasse bewegt sich um Faustgröße. Selten werden kleinere (2-3 cm) und größere (20-25 cm) Durchmesser erreicht. Die charakteristisch milchweiße Oberfläche ist zumeist glatt.

Hauptmerkmal dieser Feuersteine ist der braunrote Kern, welcher von einem schwarzen Hof umgeben ist, um den sich außen eine weiße Rinde legt (Fig. 1). Diese Farbzonierung ist variabel. Einerseits kann zugunsten des braunroten Kerns der schwarze Hof zurücktreten oder ausfallen, so daß der Feuerstein aus Kern- und Rindenzonen besteht. Andererseits finden sich Stücke, in denen der rote Kern so klein ist, daß der Feuerstein fast nur aus schwarzem Hof und heller Rinde besteht. Eine weitere Varietät besteht ausschließlich aus einem hellfleischroten Kern unter einer sehr dünnen Rinde, die stellenweise fehlen kann.

Echiniden-Steinkerne aus diesem braunroten Feuerstein ermöglichten SCHMID & SPAETH (1978) die biostratigraphische Einstufung in das Mittel-Turon bis in den Grenzbereich Ober-Turon/Coniac (Fig. 2). Die Einstufung konnte durch Untersuchung der Coccolithen aus anhaftendem Kreidesediment bestätigt werden.

Während vergleichbare braunrote Feuersteine bisher nicht bekannt waren (SCHMID & SPAETH 1978), erhielten wir jetzt durch freundliche mündliche Mitteilung von Herrn Dr. K.H. GEORGI (Wietze) den Hinweis auf das Vorkommen von braunrotem Feuerstein gleichen Typs aus dem Untergrund der Nordsee nördlich Helgolands (vgl. KRÜGER, im Druck).

#### 2. Gelbbrauner Feuerstein

Dieser ebenfalls seltene Typ tritt als Knollenflint unterschiedlicher Größe - mit selten mehr als 20 cm Durchmesser - auf. Auffallend ist die meist unregelmäßig gestaltete Oberfläche mit einer Rinde, deren Weiß einen leicht bläulichen Ton zeigt. Kennzeichnend ist der gelbbraune Kern, welcher von einem hellen bläulichgrauen Hof umgeben wird, der in die weißliche Rinde übergeht. Die Farbzonierung entspricht in ihrer Variabilität dem braunroten Feuerstein.

Steinkerne der Echiniden *Conulus albogalerus* (LESKE) und *Echinocorys scutata* (LESKE) lassen erstmals eine biostratigraphische Einstufung in den Bereich Ober-Coniac bis Mittel-Santon zu. Die stratigraphischen Befunde der Coccolithen-Untersuchungen liegen hiermit nicht im Widerspruch.

Der gelbbraune Feuerstein ist uns derzeit nur von Helgoland bekannt. Analog zum Vorkommen des braunroten Feuersteins im weiteren Nordseeraum ist zu erwarten, daß auch diese Varietät außerhalb Helgolands auftreten dürfte.

#### 3. Brauner und grauer Narbenflint

Bei diesem auf Helgoland ebenfalls nicht häufig vorliegenden Feuersteintyp handelt es sich um meist flache lüngerliche, fladenförmige Konkretionen, die gelegentlich auch knochenflintartig auftreten. 20 bis 25 cm größter Länge werden kaum

überschritten, die Durchschnittsgröße liegt eher unter 15 cm. Frisch angeschlagene Stücke zeigen einen grauen bis bräunlichgrauen Grundfarbton des Kerns, der von einer dünnen grauen (oder sekundär bräunlichen), leicht rauhen Rinde umgeben ist.

Hervortretendes Merkmal dieser Feuersteine ist die löcherig-wulstige Oberfläche. Deren sehr typische narbenartige Strukturen sind eindeutig auf Unterschiede in der Einkieselung und damit auf verschiedene Herauswitterung der Ichnofossilien zurückzuführen. Gelegentlich sind Spreitenbauten zu erkennen, die sich mit *Zoophycos* (VOIGT & HANTZSCHEL, 1956) vergleichen lassen. Damit ist eine gewisse Beziehung zu den 'Spreitenfeuersteinen' gegeben, wie sie von SCHMID (1975) aus dem Komplex I der Streu- und Spreitenflintlagen des höheren Unter-Maastricht von Hemmoor/Niederelbe beschrieben wurden.

Der einzige direkte Hinweis darauf, daß es sich um Feuersteine des Unter-Maastricht handeln dürfte, ist bisher durch den Fund einer *Belemnella* sp. gegeben, deren Alveolarende in einem dunkelgrauen, knochenförmigen Flintstück aus dieser Gruppe eingebettet ist.

#### 4. Dunkelgrauer bis schwarzer Brocken- und Knochenflint

Die nicht seltenen Exemplare dieses Typs stellen den größten Anteil der Feuersteingerölle Helgolands. Ihre sehr unterschiedliche Größe schwankt zwischen etwa walnußgroßen und bis gegen 35 cm maximaler Länge erreichenden Stücken. Es handelt sich um gerundete, z.T. knollenförmige Brocken beziehungsweise länglich-knochenförmige Gebilde.

Diese Feuersteine bestehen aus einem dunkelgrauen bis schwarzen Kern ohne Rinde. Die Oberfläche ist im allgemeinen glatt. Durch mehrere Funde eingeschlossener Exemplare von *Offaster pilula* (LAMARCK) ist für diesen Typ der Knochenflinte eine Einstufung in das Unter-Campan gesichert. Weitere Echinidenfunde in grauem bis schwarzem Feuerstein (vgl. Fig. 2) machen es wahrscheinlich, daß die Brocken- und Knochenflinte auch im unteren Ober-Campan auftreten und möglicherweise sogar noch in das obere Ober-Campan hinaufreichen. Nach der Ausbildung und den im wesentlichen aus Echiniden bestehenden Megafossil-Einschlüssen lassen sich die Helgoländer Brocken- und Knochenflinte gut mit den Feuersteinlagen vergleichen, die ERNST (1963) aus dem Unter- und Ober-Campan von Lägerdorf beschrieb.

Ergänzend sei auf einige vorliegende schwarze und grauschwarze, teilweise dünn weißgerindete Knollen- und Brockenflintstücke hingewiesen, die bis 15 cm Durchmesser erreichende fragmentarisch erhaltene Innenwindungen von großen Ammoniten einschließen. Eine genaue Bestimmung der nur teilweise vom Feuerstein eingebetteten und nur in verschiedenen Anschnittlagen der Kammern und Septen an der unregelmäßigen Oberfläche der Stücke erkennbaren Ammonitenreste ist nicht möglich. Nur mit Vorbehalt läßt sich eine Zuordnung zu der Gattung *Pachydiscus* und eine Einstufung dieser Feuersteine in das Campan annehmen.

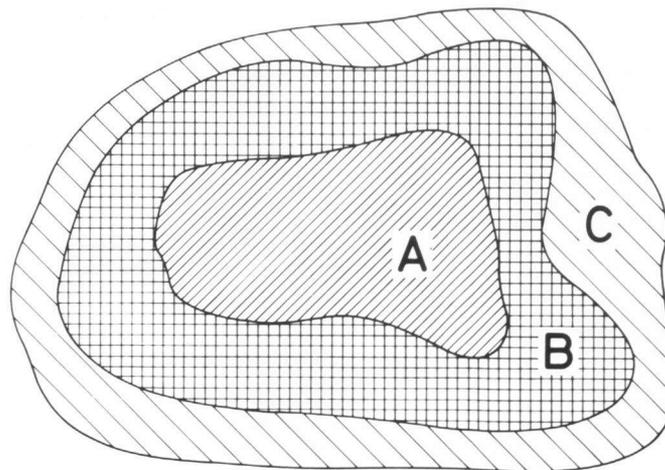


Fig. 1  
Querschnitt-Skizze eines Feuersteins aus dem Mittel-Turon Helgolands mit den Zonen:

- A = Kern (braunrot)
- B = Hof (schwarz)
- C = Rinde (weiß)

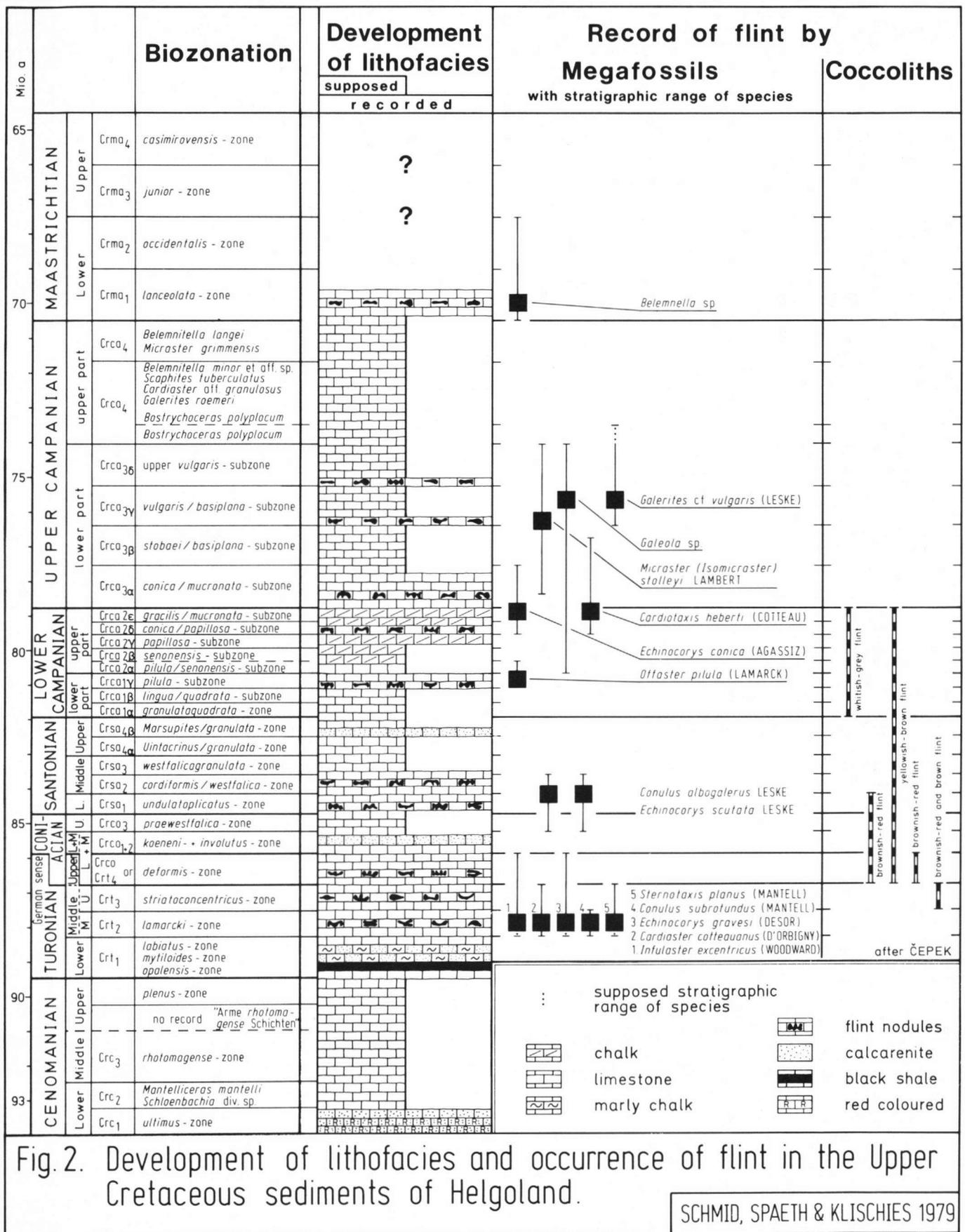


Fig. 2. Development of lithofacies and occurrence of flint in the Upper Cretaceous sediments of Helgoland.

SCHMID, SPAETH & KLISCHIES 1979

## 5. Plattenflint

Es handelt sich um flache Konkretionen, die mehrere Zentimeter Dicke erreichen und zwischen 30 und 40 cm Durchmesser zeigen können. Die Farbe des Kerns ist grau bis grauschwarz, teilweise treten auch blaßbräunliche Farbtöne auf. Eine Rinde ist nicht ausgebildet, die Oberfläche ist mehr oder weniger glatt, gelegentlich mit wulstigen Auswüchsen. Da ein Fossilgehalt bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte, ergibt sich lediglich die Möglichkeit eines morphologischen Vergleichs mit den Plattenflinten des Ober-Turon von Lüneburg (südlich Hamburg), wie sie von HEINZ (1930) erwähnt wurden.

## Paramoudras

Abschließend sollen die seltenen, etwa Faust- bis Kopfgröße erreichenden, topfartigen Feuersteinkonkretionen mit durchgehendem inneren zylindrischen Hohlraum von mehreren Zentimetern Durchmesser genannt werden. Sie zeigen dunkelbraun-graue bis schwarze Farbtöne der 'Kernzone' und können von einer dünnen, hellen Rinde umgeben sein. Dieser morphologisch auffällige Feuersteintyp Helgolands läßt sich trotz allgemein geringerer Dimensionen gut mit den Paramoudras vergleichen, die von BROMLEY, SCHULZ & PEAKE (1975) als ehemalige tiefreichende Grabgänge umschließende Feuersteinkonkretionen beschrieben wurden. SCHMID (1975) erwähnt diese Bildungen aus dem Komplex III des unteren Ober-Maastricht von Hemmoor. Auch W. FELDER (1975) erwähnt das Auftreten von Paramoudras aus dem Ober-Maastricht von Süd Limburg. Einen unmittelbaren Anhalt für die Alterseinstufung gibt diese Form der Feuersteinkonkretionen jedoch nicht, da sie in der gesamten nordwesteuropäischen Oberkreide vom Turon bis in das höhere Maastricht auftreten kann.

## Danksagung

Zu danken haben wir besonders der Deutschen Forschungsgemeinschaft für finanzielle Unterstützung unseres MCE-Projektes. Weiterhin gilt unser Dank Dr. P. Cepek (Hannover), Prof. G. Ernst (Berlin) und Dr. M.G. Schulz (Kiel) für verschiedene Hinweise und Fossilbestimmungen sowie den Helgoländer Privatsammlern H.H. Stühmer, W. Rauch, Dr. H. Schmolke und H. Waltemath für die leihweise Überlassung von Sammlungsmaterial.

## LITERATUR

- BROMLEY R.G., SCHULZ M.G. & PEAKE N.B., 1975 — *Paramoudras: Giant Flints, Long Burrows and the early diagenesis of Chalks.* - Kongl. Danske Vidensk. Selsk., Biol. Skr., 20 (10): 1-31, København.
- ERNST G., 1963 — *Stratigraphische und gesteinschemische Untersuchungen im Santon und Campan von Lägerdorf (SW-Holstein).* - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 32: 71-127, Hamburg.
- ERNST G. & SCHULZ M.G., 1974 — *Stratigraphie und Fauna des Coniac und Santon im Schreieck-Richtprofil von Lägerdorf (Holstein).* - Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 43: 5-60, Hamburg.
- FELDER W.M., 1975 — *Lithostratigraphische Gliederung der oberen Kreide in Süd-Limburg (Niederlande) und den Nachbargebieten I. Raum westlich der Maas, Typusgebiet des Maastricht.* - Publ. Naturhist. Genootschap in Limburg. Reeks 24 (1974): 3 u.t. 7-43, Maastricht.
- HEINZ R., 1930 — *Geologische Beobachtungen zur Bildungsweise und Entstehungszeit des Feuersteins und zum Schichtungsproblem.* - Jber. niedersächs. geol. Ver., 23: 1-24, Hannover.
- KEMPER E., RAWSON P.F., SCHMID F. & SPAETH Chr., 1974 — *Die Megafauna der Kreide von Helgoland und ihre biostratigraphische Deutung.* - Newsl. Stratigr., 3,2: 121-137, Leiden.
- KRÜGER F.J., 1980 — *Untersuchungen über die roten Flinte von Helgoland und eine Deutung möglicher Färbungsursachen* Meyniana 32: 105-112
- SCHMID Fr., 1955 — *Die bisherigen Untersuchungen über das Unter/Obermaastricht-Grenzprofil von Hemmoor (Niederelbe), seine Schichtfolge und Leitformenn.* - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 24: 75-86; Hamburg.
- SCHMID Fr. & SPAETH Chr., 1978 — *Zur Altersstellung des braunroten Feuersteins von Helgoland.* - N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1978 (7): 427-429; Stuttgart.
- SCHULZ M.G., 1978 — *Zur Litho- und Biostratigraphie des Ober-Campan-Untermaastricht von Lägerdorf und Kronsmoor (SW-Holstein).* - Newsl. Stratigr., 7 (2): 72-89; Stuttgart.
- VOIGT E. & HÄNTZSCHEL W., 1956 — *Die grauen Bänder in der Schreieckkreide Nordwest-Deutschlands und ihre Deutung als Lebensspuren.* - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 25: 104-122; Hamburg.

Prof. Dr. Friedrich Schmid  
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung  
Postfach 510153, D-3000 Hannover 51  
Prof. Dr. Chr. Spaeth  
Geolog.-Paläontolog. Inst. der Universität Hamburg  
Bundesstr. 55, D-2000 Hamburg 13