

# ARCHIV FÜR GESCHIEBEKUNDE

Herausgegeben vom Archiv für Geschiebekunde am  
Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum  
der Universität Hamburg



Arch. Geschiebekde.	Band I	Heft 7	Seite 369 – 464	Hamburg Dez. 1993
---------------------	--------	--------	--------------------	----------------------



# **Bryozoenkalk des Dan (Alttertiär) als Naturwerkstein im ehemaligen Rostocker Kloster St. Katharinen unter besonderer Berücksichtigung der kalkigen Nannofossilien (Coccolithen)**

Ulrike KIENEL, Jörg ANSORGE & Heiko SCHÄFER

KIENEL U, ANSORGE J & SCHÄFER H 1993 Bryozoenkalk des Dan (Alttertiär) als Naturwerkstein im ehemaligen Rostocker Kloster St. Katharinen unter besonderer Berücksichtigung der kalkigen Nannofossilien (Coccolithen). [Danian Bryozoan limestone as buildingstone in the former St. Katharinen monastery of Rostock with special emphasis on calcareous nannofossils (Coccolithes)] - *Arch. Geschiebekde.* 1 (7): 371-378, 1 Tf., 5 Abb., Hamburg. ISSN 0936-2967.

**A b s t r a c t:** Danian bryozoan limestone is recognized for the first time as building stone in North German gothic sacral architecture in the former St. Katharinen monastery of Rostock. Calcareous Nannofossils indicate a Lower Danian age (NP 1) for the limestone, which was probably derived from coastal quarries of Stevns Klint (Denmark).

*Dipl.- Geol. Ulrike Kienel, Paläontologisches Institut FU-Berlin, Malteser Str. 74-100, D-12249 Berlin, Germany.*

*Dipl.-Geol. Jörg Ansorge, Danziger Str. 32, D-18107 Rostock, Germany.*

*Dipl.-Prähist. Heiko Schäfer, Bremer Str. 13, D-18057 Rostock, Germany.*

**Z u s a m m e n f a s s u n g:** Bryozoenkalke des Dan werden erstmalig als Naturwerkstein in der Norddeutschen gotischen Kirchenarchitektur im ehemaligen Rostocker Katharinenkloster nachgewiesen. Entsprechend der Nannofossilassozi-ation ergibt sich ein alttertiäres Alter (Unteres Dan, NP 1 nach MARTINI 1971) für den Kalk, der wahrscheinlich aus Steinbrüchen von der Außenküste von Stevns (Dänemark) stammt.

## **Einleitung**

Wichtigstes Baumaterial zur Errichtung sakraler Bauten in Norddeutschland waren während des Mittelalters aus Geschiebemergel gebrannte Backsteine. Untergeordnet kamen, meist als Schmuck- und Zierelemente oder Grabplatten, Kalksteine skandinavischer Herkunft zur Anwendung.

Meist handelt es sich um paläozoische Kalke, wie Riffschuttkalke aus dem Silur von Gotland sowie Rote und Graue Orthocerenkalke aus dem Ordovizium von Öland. Diese Kalksteine kamen im Mittelalter nicht nur, wie oft vermutet als Schiffsballast in die norddeutschen Hansestädte, sondern waren begehrtes Handelsobjekt. Die Kalke wurden aber nicht ausschließlich als Bausteine genutzt, sondern auch gebrannt (SJÖBERG, 1972).

In Norddeutschland konnten jetzt erstmals im ehemaligen Rostocker Kathari-nenkloster Bryozoenkalke des Dan (Alttertiär) als Naturbausteine nachgewiesen werden.

## **Franziskanerkloster St. Katharinen in Rostock**

Im Norden der Rostocker Altstadt befindet sich das Franziskanerkloster St. Katharinen, das 1243 erstmalig urkundlich belegt ist (MUB 550). Dieses älteste Rostocker Kloster ist wahrscheinlich von der Rostocker Linie des obotritischen Fürstenhauses gegründet worden.

Schon in der zweiten Hälfte des 13. Jh. entstand ein stattlicher Kloster-komplex mit einer großen Kirche und einem ausgedehnten Klausur- und Laienteil.

Das ungefähre Ausmaß dieser frühen Anlage wurde erstmalig bei den archäologischen und bauhistorischen Forschungen im Jahre 1992 erkennbar.

Erhaltene Gewölbe aus dieser Zeit existieren heute nicht mehr, aber dutzende von ausgegrabenen Formziegeln machen schon für diese Zeit einige Kreuzrippengewölbe wahrscheinlich.

Im 14. und frühen 15. Jh. fanden in der gesamten Klosteranlage große Umbauten statt, so errichteten die Minoriten nach dem Abriß eines Vorgängerbauwerks den spätgotischen Langchor; die nördlich anschließenden Klostergebäude wurden komplett umgebaut. Neben baustrukturellen Veränderungen wurde die lichte Höhe des Erdgeschosses auf fünf Meter vergrößert, um über 60 Kreuzrippengewölbe einziehen zu können. Im Zusammenhang mit diesen finanzkräftigen Baumaßnahmen ist ein päpstlicher Ablass zum Besten der Kirche aus dem Jahre 1399 zu sehen (MUB 13439). Den Grundriß der Klosteranlage (Schnitt durch das Erdgeschoß) um 1500 zeigt Abb. 1.

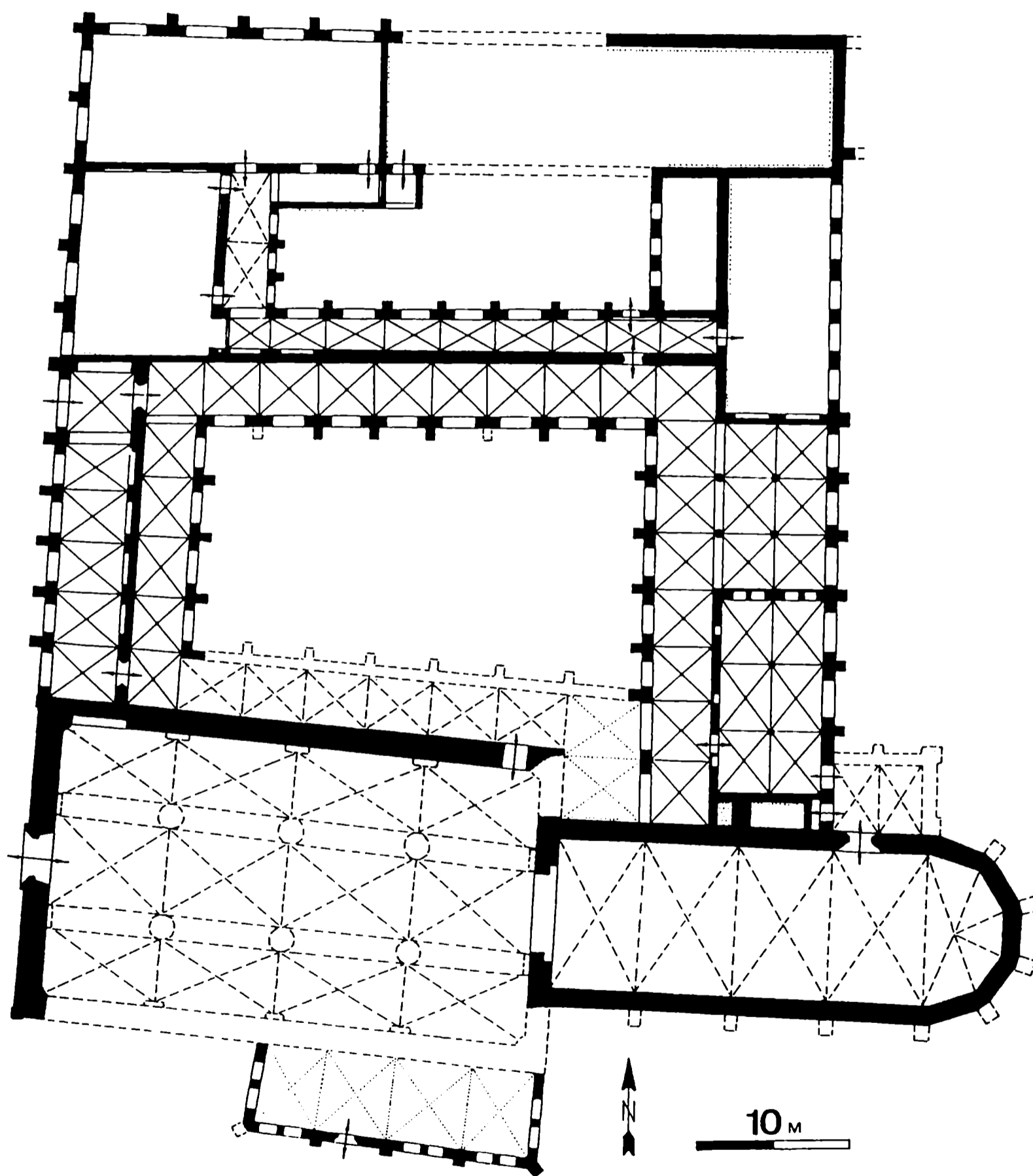


Abb. 1 Franziskanerkloster St. Katharinen - Rostock um 1500. Grundriß des Erdgeschosses (schwarz - erhalten, gestrichelt - zerstört, gepunktet - fraglich) - Stand Dezember 1992.



Die Masse der Konsolen (Zierelemente ohne tragende Bedeutung) in den Kreuzrippengewölben besteht aus einem weißen, relativ weichen Kalkstein. Im westlichen Teil des Mittelkreuzganges (Abb. 2-3) fanden sich einige intakte Konsolen mit Tierkopfmotiven (Sternzeichen?). Die für die zahlreichen Kreuzrippengewölbe verwendeten Konsolen sind heute meist abgeschlagen, einige wurden durch Gipsimitationen ersetzt.

Für die Restaurationsarbeiten am Kloster galt es, den Kalk zu untersuchen und damit Alter und mögliche Herkunft zu bestimmen.

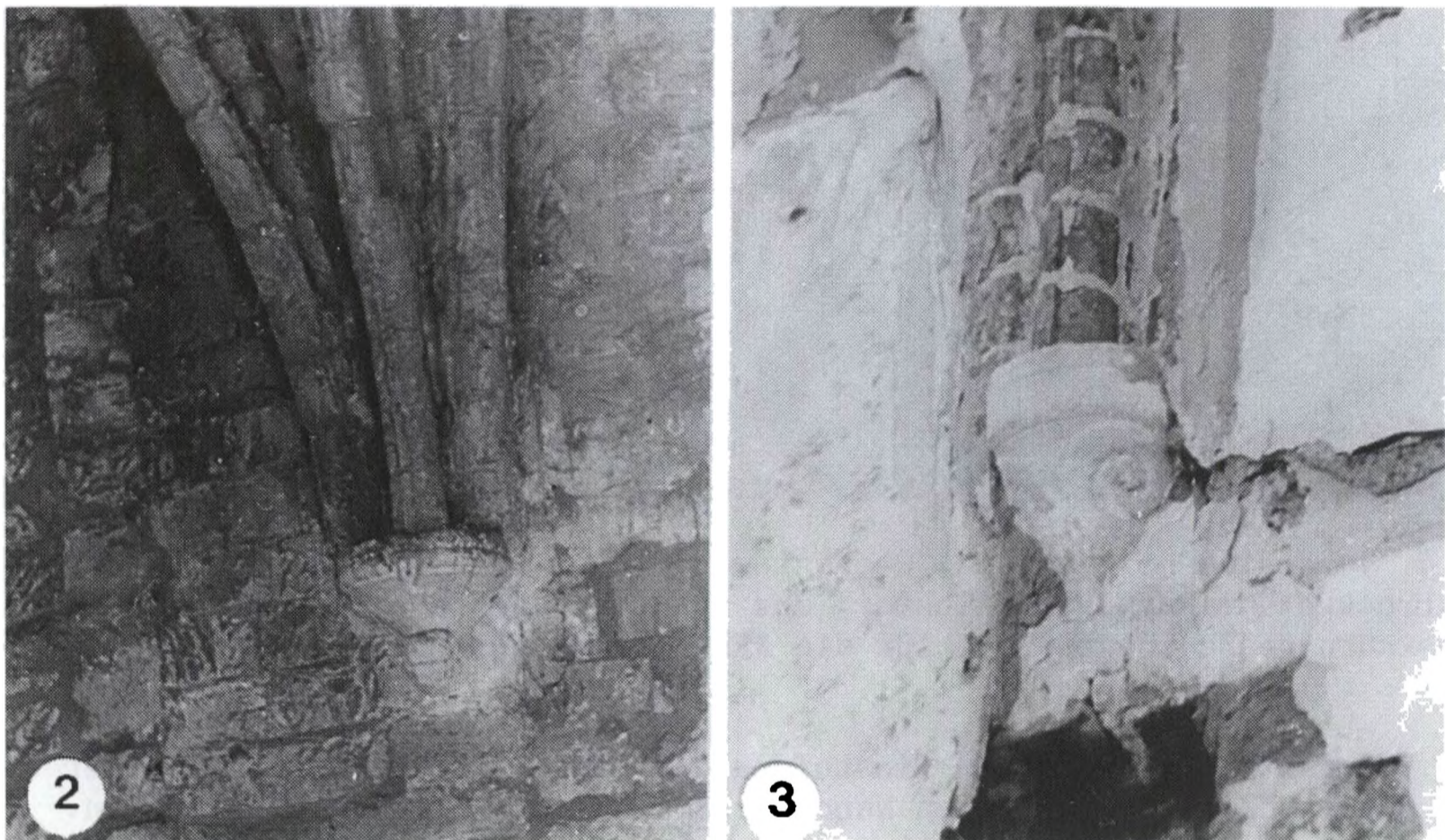


Abb.2-3. Bryozoenkalkkonsolen im westlichen Teil des Mittelkreuzganges, Abb. 3 ? Widderkopf.

### Bryozoenkalk

Makroskopisch konnte der Kalk aufgrund der reichen Bryozoenführung als Bryozoenkalk angesprochen werden.

Der Bryozoenkalk ist ein fast reiner, weißer, relativ weicher Kalkstein. Bryozoen machen in der Schlammfraktion  $> 0,1 \text{ mm}$  ca. 70 % des Fossilanteils aus und verleihen durch ihre gerüstbildenden Eigenschaften dem Kalk, im Gegensatz zu anderen Schreibkreidesedimenten, eine größere Festigkeit. Abb. 4 zeigt die Oberfläche eines Bryozoenkalkbruchstückes und verschiedene Bryozoen; das zwischen dem Bryozoengerüst befindliche feinstkörnige Sediment besteht vor allem aus Nanno- und Mikrofossilien (Foraminiferen, Ostracoden, Coccolithen, kalkige Dinoflagellatenzysten) sowie Fossildetritus.

Bryozoenkalke kommen in den oberkretazisch - alttertiären Schreibkreidesedimenten Dänemarks und Schonens (Südschweden) im obersten Maastrichtium und Dan vor, wobei das Maximum ihrer Verbreitung eindeutig im Dan liegt. Die Bryozoenkalke des Dan sind häufig in Form von Riffkörpern (Bryozoenmounds - THOMSEN, 1976) ausgebildet, in denen die Bryozoen als Riffbildner fungieren.

Bryozoenkalke und vor allem die bryozoenreichen Flinte des Unteren Dan finden sich auch relativ häufig als Geschiebe im Norddeutschen Vereisungsge-



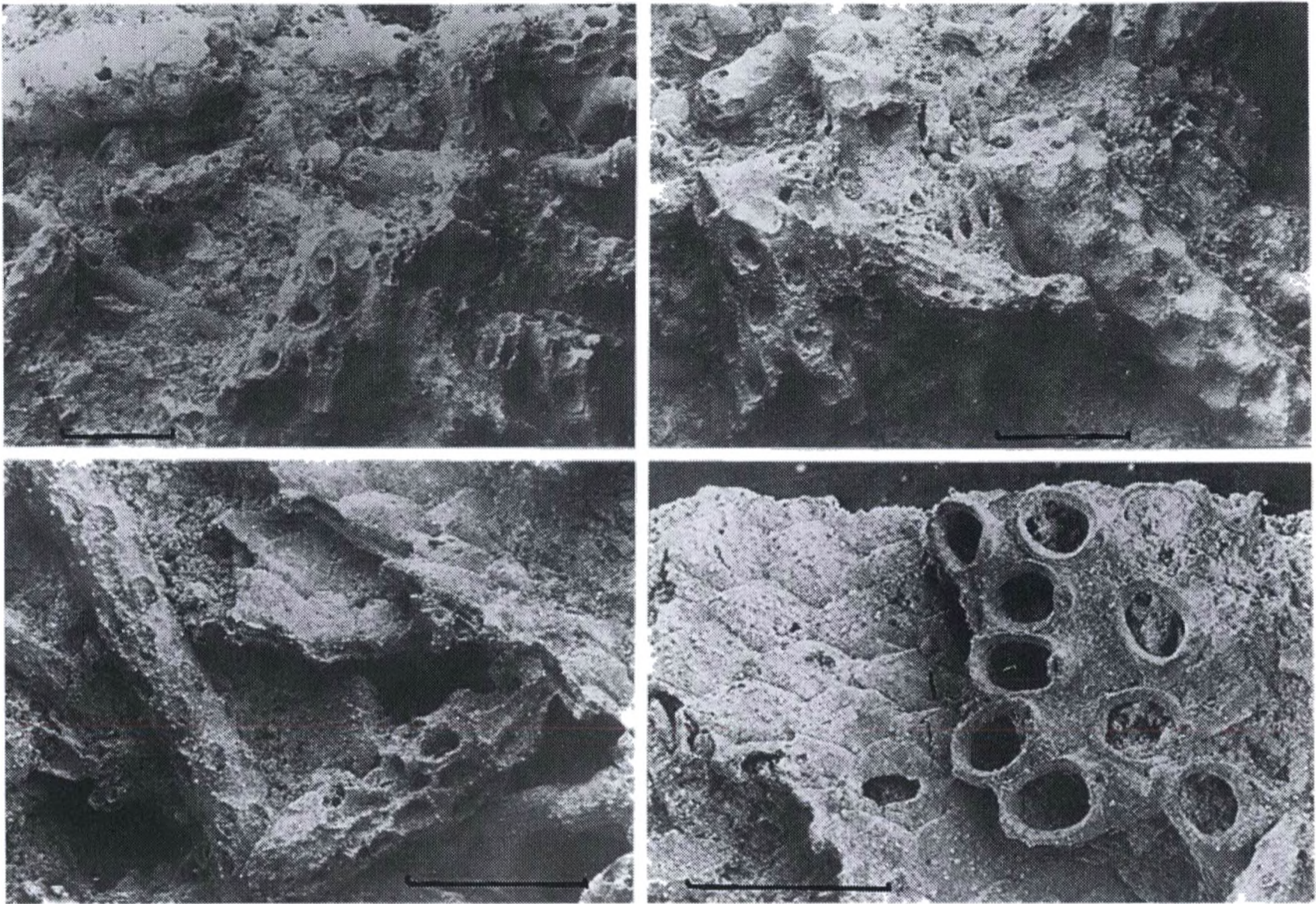


Abb.4. Verschiedene Bryozoen (Ctenostomata, Cheilostomata) aus einem Bryozoenkalkbrocken vom Katharinenkloster; das zwischen dem Bryozoengerüst befindliche feinstkörnige Sediment wurde für die REM-Fotografie entfernt. Maßstab: 1 mm.

biet. Zur stratigraphischen Einstufung des Kalkes vom Katharinenkloster wurde eine Untersuchung der kalkigen Nannofossilien (Coccolithen) vorgenommen.

#### Kalkige Nannofossilien (Coccolithen)

Coccolithen sind 1-20  $\mu\text{m}$  große Kalkplättchen mit vielgestaltiger Morphologie. Sie werden von planktonischen goldenbraunen Algen zu mehreren auf ihrer Zelloberfläche gebildet und bauen dort die Coccusphaere auf. In der fossilen Überlieferung sind sie meist in Form der isolierten Coccolithen zu finden. Ihre Funktion ist bisher nicht experimentell bewiesen. Vermutungen reichen vom Schutz der Zelle vor zu viel Licht bis zum genauen Gegenteil, nach dem die Coccolithen aufgrund ihrer konvexo-konkaven Form das Licht in die Zelle hinein "sammeln" (HAY 1977).

Die ältesten Vertreter der Coccolithophorida sind aus der Obertrias (Karn) bekannt (JANOFESKE 1992). In den oberkretazisch - alttertiären Schreiekreide-sedimenten Mittel- und Nordeuropas treten Coccolithen teilweise gesteinsbildend auf; zusammen mit dem in geologischer Zeit relativ raschen Formenwandel ergibt sich deren Eignung als stratigraphische Marker. So existiert besonders ab der Oberkreide eine enge Abfolge von Nannoplanktonzonen, die auf dem ersten und untergeordnet letzten Auftreten bestimmter, besonders charakteristischer und häufiger Arten beruht und so eine relativ genaue stratigraphische Einstufung auch von Einzelproben geringer Sedimentmenge ermöglicht. Bei der Untersuchung der Coccolithen aus dem Bryozoenkalk vom ehemaligen Katharinenkloster in Rostock konnten folgende Arten nachgewiesen werden:



*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA 1959  
*Arkhangelskiella* sp.  
*Biantolithus sparsus* BRAMLETTE & MARTINI 1964  
*Bidiscus ignotus* (GORKA 1957) KRANCER 1980  
*Biscutum castrorum* BLACK 1959, Tf. 1, F. 2-3  
*Biscutum* sp.  
*Markalius inversus* (DEFLANDRE in DEFLANDRE & FERT 1954) BRAMLETTE & MARTINI 1964, Tf. 1, F. 1  
*Micula decussata* VEKSHINA 1959  
*Neocrepidolithus dirimosus* PERCH-NIELSEN 1979, Tf. 1, F. 6-8  
*Nephrolithus frequens* GORKA 1957, Tf. 1, F. 5  
*Placozygus sigmoides* (BRAMLETTE & SULLIVAN 1961) ROMEIN 1979, Tf. 1, F. 4  
*Prediscosphaera cretacea* (ARCHANGELSKI 1912) GARTNER 1968  
*Prediscosphaera stoveri* (PERCH-NIELSEN 1968) SHAFIK & STRADNER 1971  
*Watznaueria barnesae* (BLACK in BLACK & BARNES 1959) PERCH-NIELSEN 1968

Der Bryozoenkalk enthält eine verarmte Coccolithenvergesellschaftung, in der neben aufgearbeiteten, besonders resistenten typischen Obermaastrichtium-Arten (*A. cymbiformis*, *N. frequens*, *M. decussata*, *B. castrorum*) relativ einfache Formen (*Neocrepidolithus* sp., *B. sparsus*), die entweder die Kreide/Tertiär Grenze "überlebten" bzw. sich zu Beginn des Tertiär entwickelten, vorkommen.

Sogenannte "Survivor"-Arten sind *P. sigmoides* und *M. inversus*, während es sich bei *B. sparsus* um eine Art handelt, die erstmals im Dan auftritt.

Auffällig sind im Suspensionspräparat auch eine Vielzahl von Bruchstücken der Kalkdinoflagellaten-Zyste *Obliquipithonella operculata* (BRAMLETTE & MARTINI 1964) FUTTERER 1990, die ebenfalls charakteristisch für Sedimente des Dan ist.

Daraus ergibt sich eine Einstufung des beprobten Kalkes in das tiefste Dan (NP 1, *Markalius inversus*-Zone, MARTINI 1971). Aufgrund der großen Häufigkeit von *P. sigmoides* läßt sich das Alter auf die Zone D2 nach PERCH-NIELSEN (1979) (*Placozygus sigmoides* - acme) einengen.

#### Verbreitung von Bryozoenkalken in Skandinavien und mögliche Herkunft des Baumaterials vom Katharinenkloster

Die gegenwärtige Verbreitung von Sedimenten des Dan (häufig mit Ausbildung von Bryozoenkalken) in Skandinavien gibt Abb. 5 wider. In den meisten Gebieten ist das Dan jedoch von mehr oder weniger mächtigen Pleistozänen Sedimenten bedeckt, am besten aufgeschlossen ist es an den Außenküsten und an Litorina-zeitlichen Binnenkliffs.

Zum Vergleich mit anstehendem Gestein wurden die geographisch nächsten Danien-Lokalitäten in Dänemark herangezogen: Stevns Klint und Faxe-Kalkbruch.

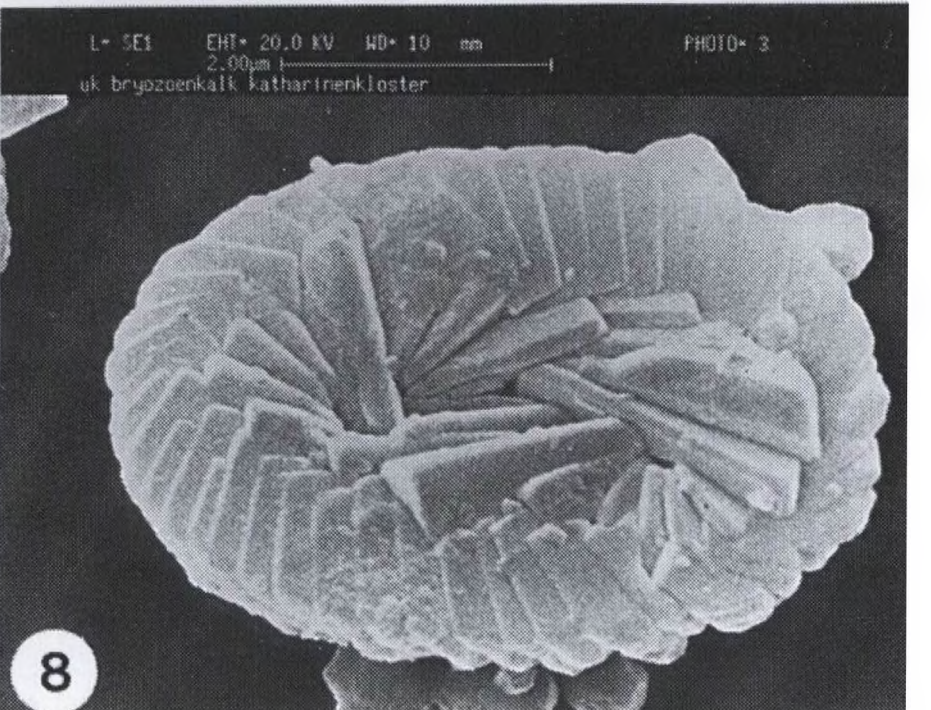
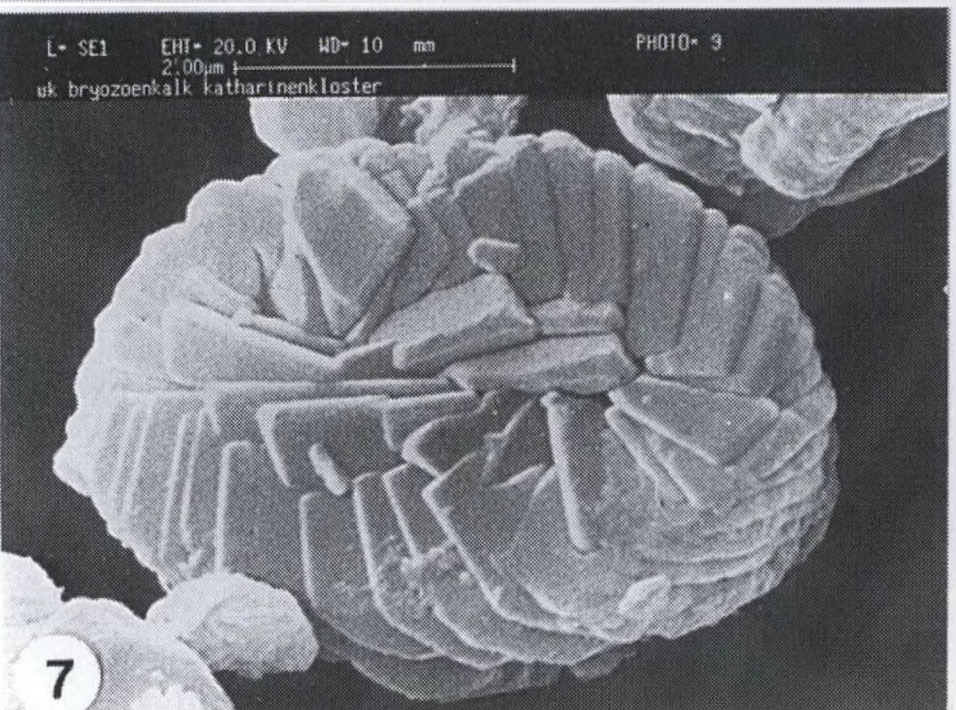
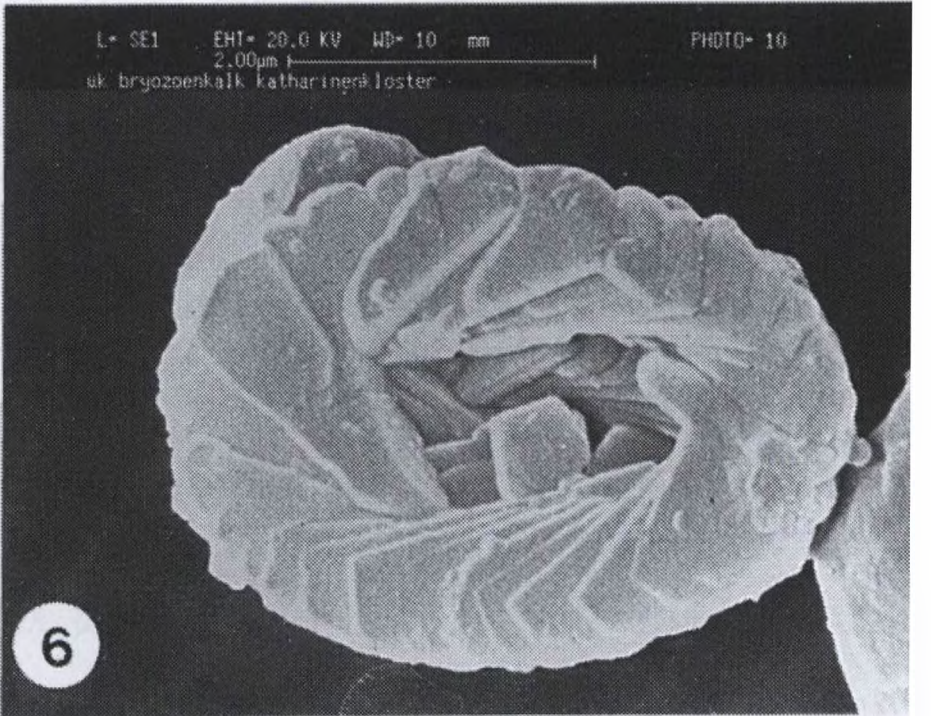
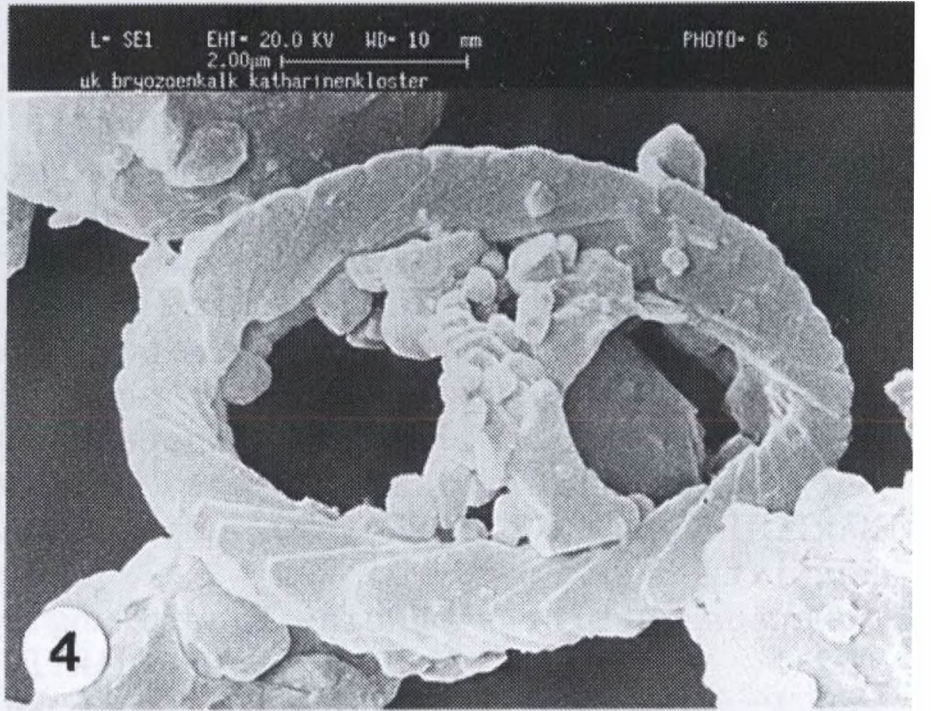
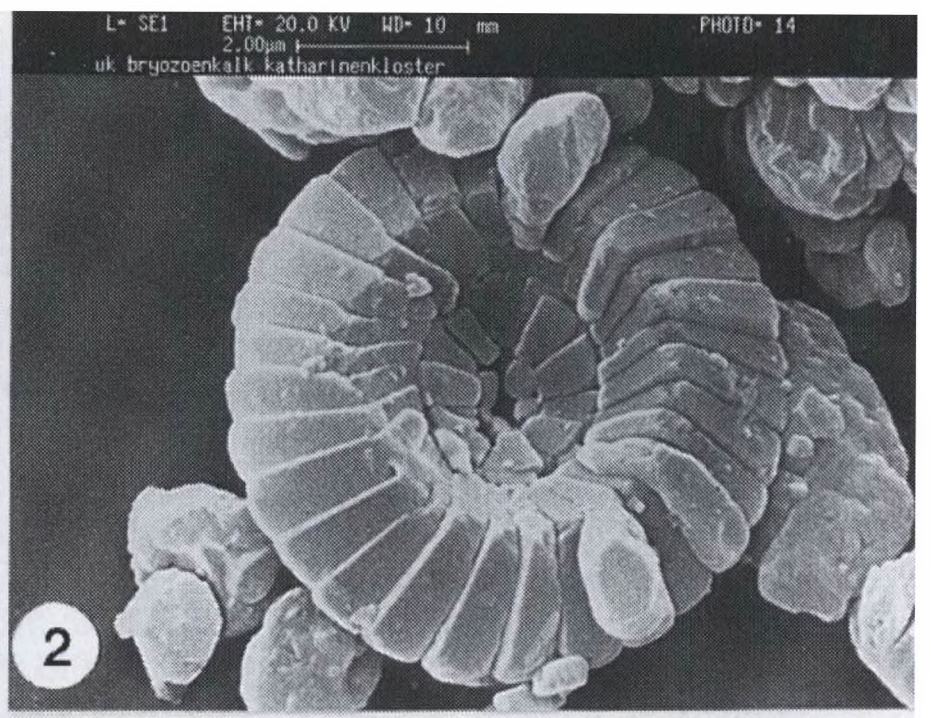
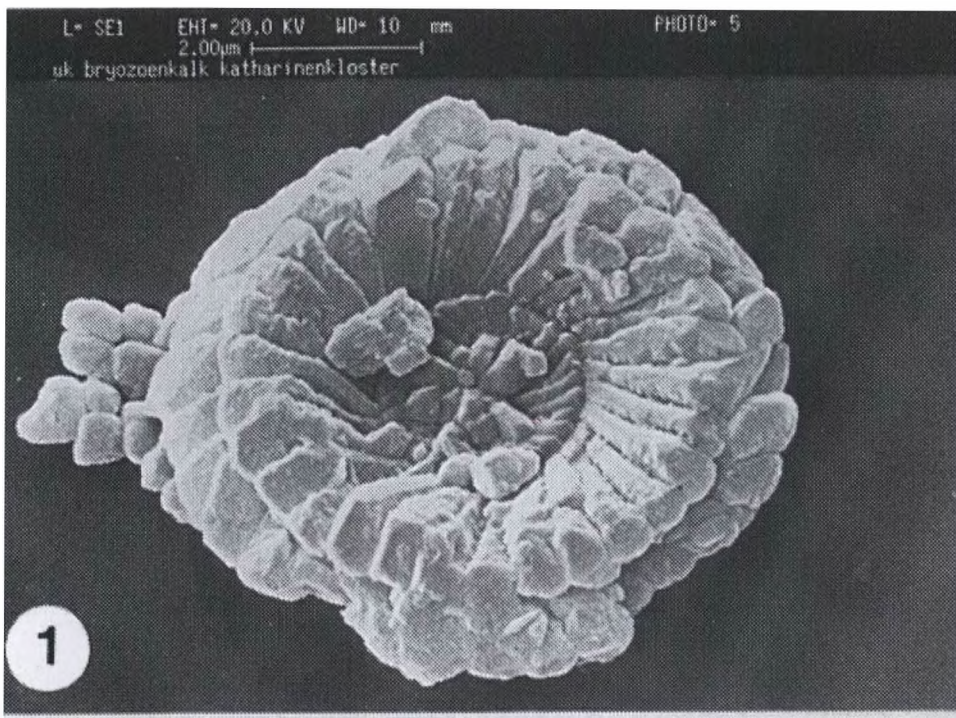
#### Faxe Kalkbruch

Unmittelbar östlich von Faxe (ca. 65 km SSW von Kopenhagen auf der Insel Seeland) befindet sich ein ausgedehnter Kalkbruch, in dem seit dem Mittelalter Kalk abgebaut wird. Aufgeschlossen sind hier Bryozoenkalke (in verschiedenen Mikrofaziestypen ausgebildet) und Korallenkalke (Faxekalk) des Mittleren Dan (*Tylocidaris bruennichi*-Zone). Nach Nannoplankton werden die Bryozoenkalke in den unteren Teil der NP 3 eingestuft.

#### Stevns Klint

An der Ostküste der Halbinsel Stevns (Seeland) sind auf einer Länge von ca. 12 km Sedimente des obersten Maastrichtium und tiefsten Dan aufgeschlossen. Die Außenküste von Stevns ist neben dem Kalkbruch von Faxe die klassische Lokalität des Dan, außerdem ist der Grenzbereich zwischen Kreide und Tertiär sehr gut aufgeschlossen.







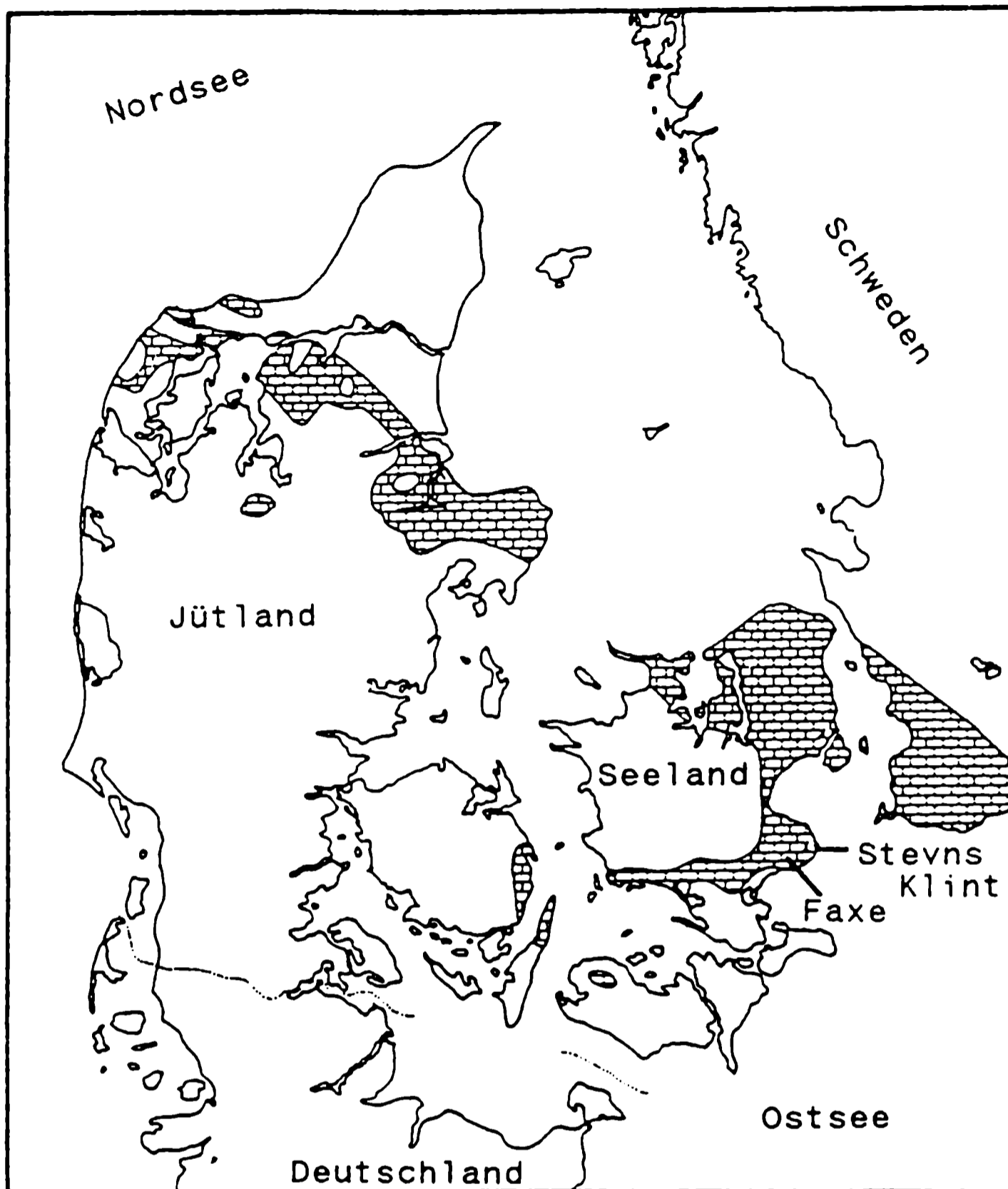


Abb. 5 Verbreitung der Dan-Sedimente in Südsandinavien (Schweden, Dänemark).

Die Bryozoenkalke des Dan werden hier 8-20 m mächtig und sind in Form von Biohermen aufgebaut, deren Struktur von Feuersteinbändern nachgezeichnet wird. Stratigraphisch lassen sich die Bryozoenkalke von Stevns Klint in die NP 1 (tiefstes Dan) einordnen.

Obwohl der Abbau von Kalken des Dan auf Jütland etwa seit dem Jahre 1000 A.D. bekannt ist (Monsted Kalkgruben), wird aus transportökonomischen Gründen eine Herkunft von Seeland favorisiert. Aus dem stratigraphischen und lithologischen Vergleich zwischen dem Bryozoenkalk aus dem Katharinenkloster in Rostock und den Bryozoenkalken von Faxe und Stevns Klint ergibt sich, daß der im Katharinenkloster verbaute Kalk vermutlich von der Außenküste von Stevns stammt.

---

Tafel 1 (S. 376)

■F.1 *Markalius inversus* (DEFLANDRE, 1954), proximal. ■F.2-3 *Biscutum castrorum* BLACK 1959, 2 distal, 3 proximal. ■F.4 *Placozygus sigmoides* (BRAMLETTE & SULLIVAN 1961), distal. ■F.5 *Nephrolithus frequens* GORKA 1957, proximal. ■F.6-8 *Neocrepidolithus dirimosus* PERCH-NIELSEN 1979, distal.



Auf Grund der geringen Härte im bergfrischen Zustand läßt sich der Bryozoenkalk gut bearbeiten und eignet sich trocken wegen der relativ hohen Abriebfestigkeit (v.a. bei glatten Oberflächen) als Werk- oder Skulpturstein.

Die Geschichte der Kalkgewinnung im Kalkbruch von Faxø und an der Außenküste von Stevns reicht bis in das Mittelalter zurück. Nach OLSEN (1992) wurde in allen dänischen Kirchen des 11. Jh. einheimischer Kalktuff (Bryozoenkalk - Anm. d. Verf.) genutzt, ab 1160 ging man zur Verwendung von Backsteinen über. 1167 ließ Bischof Absalon von Kopenhagen beim Bau des Kopenhagener Schlosses Kalksteine von Stevns Klint verwenden. Ein weiteres Beispiel für die Verwendung von Bryozoenkalk ist ein Portalrelief aus der Kirche von Sønder Kirkeby (Falster) aus der Zeit um 1200 (SVANBERG, 1992). Viele mittelalterliche Dorfkirchen und jüngere Profanbauten auf Seeland und v.a. auf der Halbinsel Stevns sind ebenfalls aus Bryozoenkalken von Stevns Klint erbaut worden.

Häufig sind hier auch Feuersteinblöcke als Zierelemente zum Einsatz gekommen. Der Kalk wurde in Brüchen direkt an der Küste abgebaut und mit langen Eisensägen formatiert. Der Kalkabbau als Werkstein erfolgte bis etwa 1940. Im Faxø-Kalkbruch wird auch heute noch Kalk für Industriezwecke in großen Mengen abgebaut.

Im Stevns Museum in Hojerup, mit einer kleinen aber instruktiven geologischen Abteilung, werden die Kalkgewinnung und die verschiedenen Produkte des Kalkabbaus auf Stevns dargestellt.

### Literatur

- BIRKELUND T & BROMLEY R 1979 Cretaceous Boundary Events I. The Maastrichtian and Danian of Denmark, 210 S., Kopenhagen.
- BOLLI HM, SAUNDERS, JB & PERCH-NIELSEN K 1989 Plankton Stratigraphy, Vol. 1 - 599 S., Cambridge.
- FLORIS S 1979 Stevns Klint Geologi - 37 S. (Selbstverlag).
- HANSEN PV et al. (ohne Jahr) Stevns Museum, 36 S. (Museumsführer).
- HAY WW 1977 Calcareous Nannofossils - RAMSAY ATS (Ed.): Oceanic Micropaleontology: 1055-1200, Academic Press, London.
- HUCKE K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentärgeschiebe) - 132 S., 24 Abb., 5 Tb., 50 Tf., 2 Kt., Oldenzaal.
- JANOFKSKE D 1992 Kalkiges Nannoplankton, insbesondere kalkige Dinoflagellaten - Zysten der alpinen Ober-Trias: Taxonomie, Biostratigraphie und Bedeutung für die Phylogenie der Peridinales - Berliner Geowiss. Abh. (E) 4: 53 S., Berlin.
- MARTINI E 1971 Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation - In: FARINACCI A (Ed.): Proceedings II. Planktonic Conference, Roma 1970 2: 739-785, Rom.
- Mecklenburgisches Urkundenbuch 1863, 1, MUB 550: 527-528, Schwerin.  
-- 1911 23, MUB 13439: 564-565, Schwerin.
- OLSEN O 1992 Christentum und Kirchen - In: Wikinger, Waräger und Normannen - Die Skandinavier und Europa 800-1200 - Ausstellungskatalog: 152-161, Berlin.
- PERCH-NIELSEN K 1979 Calcareous nannofossil zonation at the Cretaceous/Tertiary boundary in Denmark - Proceedings Cretaceous - Tertiary Boundary Events Symposium, Copenhagen 1: 115-135, Kopenhagen.
- ROMEIN AJT 1979 Lineages in early Paleocene Calcareous Nannoplankton - Utrecht Micropaleont. Bull. 22: 231 S., Utrecht.
- SJÖBERG AG 1972 Den gotländska kalkbränningens genombrott - gamla synpunkter och nya - Gotländskt Arkiv 44: 39-54, Visby.
- SVANBERG J 1992 Steinskulptur - Wikinger Waräger und Normannen - Die Skandinavier und Europa 800-1200, Ausstellungskatalog: 210-211, Berlin.
- THOMSEN E 1976 Depositional environment and development of Danian bryozoan biomicrite mounds (Karlby Klint, Denmark) - Sedimentology 23: 485-509, Amsterdam.