

## APHOTISCHE KORALLEN-MOUNDS AUS DEM ALTERTIÄR (DAN) VON FAKSE, DÄNEMARK: FAZIES UND ABLAGERUNGSMILIEU EINES NICHTTROPISCHEN TIEFWASSERKORALLEN-KALKES

M. Bernecker & O. Weidlich, Erlangen

Riffwachstum beschränkt sich nicht nur auf warme Flachmeere. Im Rahmen des Forschungsprojekts "Evolution von Riffen" wurde ein fossiles Korallenriff untersucht, das im tieferen und kühlen Wasser entstanden ist.

### Fragestellung

Durch welche Kriterien lassen sich fossile Tiefwasser-Korallenriffe erkennen?

### Definitionen

SCHUHMACHER & ZIBROWIUS (1984) unterscheiden "azooxanthellate" und "zooxanthellate" Korallen (ohne und mit Algen-Symbiose) sowie "constructional" und "non-constructional" (im Hinblick auf die Fähigkeit der Korallen, biogene Gerüste zu bilden). Tiefwasserkorallen sind azooxanthellat und constructional oder non-constructional.

### Rezente Beispiele

Durch azooxanthellate Korallen aufgebaute biogene Strukturen finden sich im östlichen und westlichen Atlantik sowie im Pazifik und im Roten Meer im Schelfbereich und auf Seamounts in Wassertiefen zwischen 50 und 1500 m. (STANLEY & CAIRNS, 1988).

Steuernde Faktoren für Entstehung und Verbreitung rezenter "Tiefwasser"-Korallen-Mounds sind: Existenz von Hartsubstraten; starke Strömungen und damit verbundene Nährstoffzufuhr; niedrige Wassertemperaturen.

### Fossile Beispiele

Beispiele fossiler Tiefwasser-Korallenbänke sind selten (Trias von Nordamerika und Europa, Oberkreide von New Mexico, Paläozän von Grönland und Dänemark, Jungtertiär von Neuseeland und North Carolina, Pleistozän von Florida).

Die obertriadischen Beispiele beziehen sich auf Thecosmilien-Kalke der nordalpinen Obertrias und auf Korallenbioherme im Karn von Slowenien.

### Die Korallen-Mounds von Fakse

#### Vorkommen (Abb. 1 und 2)

Während des Dan C entstanden auf einer Horstscholle im Norwegisch-Dänischen Becken Korallen- und Bryozoen-"Riffe". Außer Fakse sind noch weitere Lokalitäten (z. B. Linhamn, Schweden) bekannt.

#### Organismen

- (1) Unter den Korallen dominieren *Dendrophyllia*, *Faksephyllia* und *Oculina*. Diese Gattungen waren azooxanthellat (abgeleitet aus dem Rezentvergleich) und constructional (abgeleitet aus der filtrierenden Lebensweise angepaßten buschförmigen Kolonieform mit weitstehenden Kelchen). Weitere Gerüstbildner sind azooxanthellate Hydrozoen und Oktokorallen.
- (2) Die Korallen-Diversität (ausgedrückt durch den Shannon-Weaver-Index) ist mit Werten zwischen 0 und 1 im Vergleich mit tropischen Riffen (Werte zwischen 1 und 3; DULLO et al., 1987) gering.
- (3) Die Diversität der Begleitfauna ist hoch.
- (4) Bioerosion stellt einen wesentlichen Faktor beim Abbau der Gerüstbildner dar. Strömung erzeugte nur geringmächtige Schuttlagen.
- (5) Algen und zooxanthellate Gerüstbildner fehlen.
- (6) Eine Zonierung drückt sich in der Dominanz einer bestimmten Korallengattung aus, nicht in einer charakteristischen Faunenassoziation.
- (7) Das Sediment setzt sich aus parautochthonem Schutt der Gerüstbildner und aus pelagischen Organismen (Globigerinen, Ostracoden, Coccolithen) zusammen.
- (8) Das einzige zur Verfügung stehende Hartsubstrat waren Hartteile von Organismen. Das Sediment war nicht lithifiziert (angezeigt durch Fehlen von Inkrustationen und Bohrungen); die Existenz von Weichböden zwischen den Gerüstbildnern wird durch Bioturbation, grabende Muscheln und Wohnbauten von Krebsen wahrscheinlich gemacht.

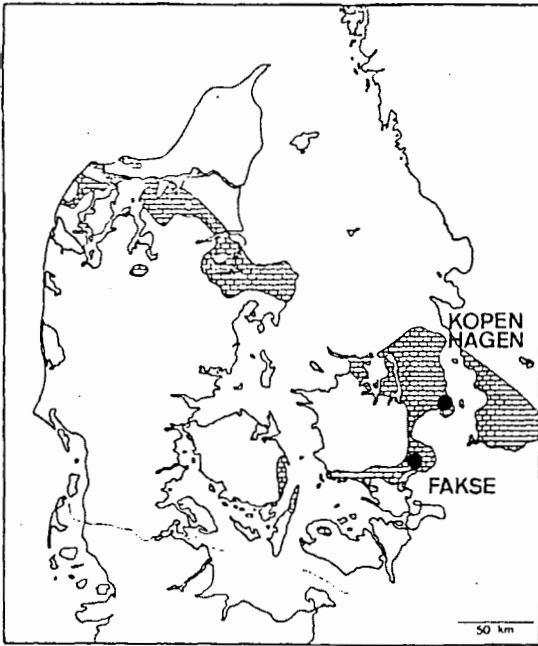


Abb. 1:

Verbreitung des Dan in Südkandinavien

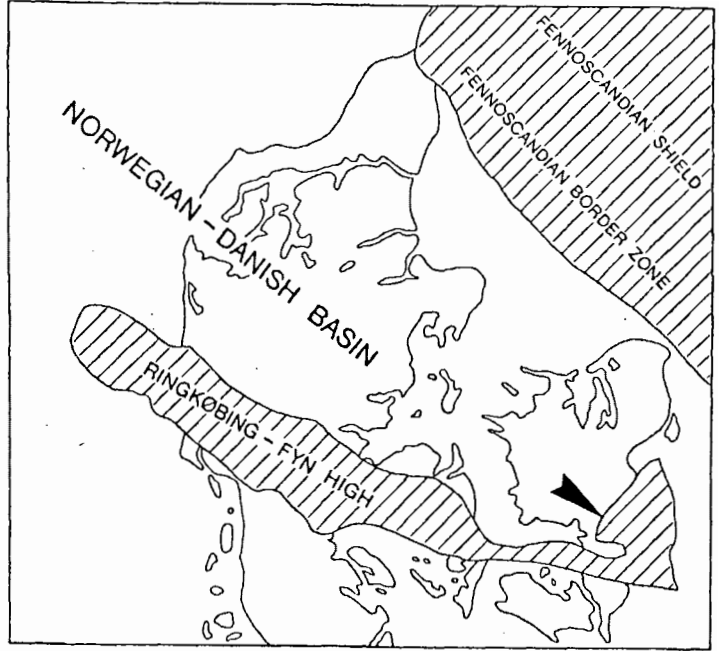
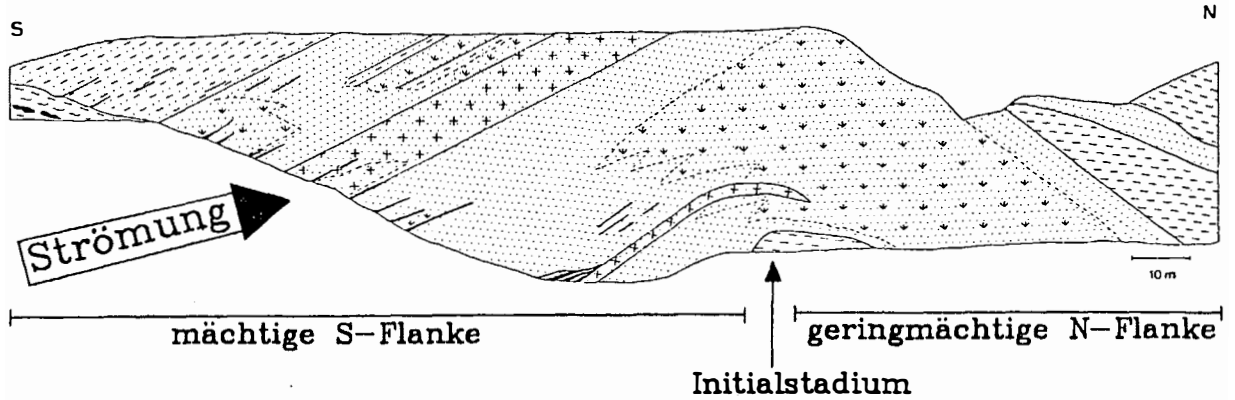


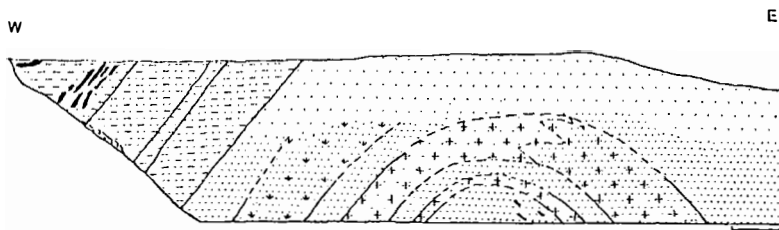
Abb. 2:

Strukturkarte des Dan (nach RASMUSSEN, 1978)

Längsschnitt:



Querschnitt:












- |   |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
|  | Korallenkalk,<br>allgemein |  | Bryozoenkalk,<br>BK mit Flint                |
|  | Dendrophyllia-Fazies       |  | Übergangsfazies<br>Bryozoenkalk-Korallenkalk |
|  | Faksephyllia-Fazies        |  | Faziesgrenze<br>sicher, vermutet             |
|  | Oculina-Fazies             |  | Schuttlage                                   |
|  | Mischfazies                |   |  |

Abb. 3:

Zonierung eines Korallenmounds von Fakse

### **Mound-Entwicklung (Abb. 3)**

Das Wachstum begann auf einem vorgegebenen Relief. Der Mound wuchs asymmetrisch der Strömung entgegen. Die strömungsexponierte Flanke ist mächtiger als die strömungsabgewandte Flanke. Insgesamt entstand ein linsenförmiger Körper mit elliptischer Grundfläche.

Der Korallenkalk ist von Bryozoenkalk umgeben. Die beiden Faziestypen verzahnen sich. In der Übergangsfazies Korallenkalk/Bryozoenkalk ist das Verhältnis Korallen:Bryozoen < 1. Bryozoen treten auch im Korallenkalk auf.

Für die Entstehung der Bryozoenkalke werden Wassertiefen zwischen 80 und 150 m angenommen (THOMSEN, 1976). Da rezente Tiefwasserkorallen (z. B. *Lophelien*) in tieferem Wasser auftreten als Bryozoen (SCOFFIN et al., 1980) könnten die Korallen-Mounds von Fälschung auch in Tiefen < 150 m entstanden sein.

### **Kriterien für die Erkennung fossiler Tiefwasserkorallen-Bänke**

Die Mehrzahl der von TEICHERT (1958), MULLINS et al. (1981) und CAIRNS & STANLEY (1982) zusammengestellten Merkmale für Tiefwasserkorallen-Bänke trifft auch für Fälschung zu:

(1) Fehlen von Algen; (2) Fehlen einer ausgedehnten lateralen Flachwasserfazies; (3) Zerstörung der Korallengerüste überwiegend durch Bioerosion, nur untergeordnet durch Wellenbewegung; (4) Gering diverse Korallenfauna; (5) Hochdiverse Begleitfauna; (6) Gemeinsames Vorkommen von Korallen und offenmarinen, pelagischen Biogenen; (7) Linsenförmig-hügelförmige Gestalt der "Riffe".

### **Literatur**

- DULLO, W. C., SÜSSMEIER, G. & TIETZ, G.-F. (1987): Diversity and distributional patterns of reef building scleractinians in recent lagoonal patch reefs on the coast of Kenya. - *Facies*, 16, 1–10, Taf. 1, 5 Abb., 2 Tab., Erlangen.
- CAIRNS, S. D. & STANLEY, G. D., Jr. (1982): Ahermatypic coral banks: living and fossil counterparts. - *Proc. 4th Internat. Coral Reef Symposium*, 1, 611–618, Miami.
- MULLINS, H. T., NEWTON, C. R., HEATH, K. & VAN BUREN, H. M. (1981): Modern deep-water coral mounds north of the Little Bahama Bank: criteria for recognition of deep-water coral bioherms in the rock record. - *J. Sed. Petrol.*, 51, 999–1013, 7 Abb., 1 Tab., Tulsa.
- SCOFFIN, P. T., ALEXANDERSSON, E. T., BOWES, G. E., CLOCKIE, J. J., FARROW, G. E. & MILLMAN, J. D. (1980): Recent, temperate, sub-photic, carbonate sedimentation: Rockall Bank, Northeast Atlantic. - *J. Sed. Petrol.*, 50, 2, 19 Abb., 3 Tab., Tulsa.
- SCHUHMACHER, H. & ZIBROWIUS, H. (1985): What is hermatypic? A redefinition of ecological groups in corals and other organisms. - *Coral Reefs*, 4, 1–9, 1 Tab., Berlin.
- STANLEY, G. D. Jr. (1988): Constructional azoocanthellate coral communities: An overview with implications for the fossil record. - *Palaios*, 3, 233–242, 3 Abb., 1 Tab., Ann Arbor.
- TEICHERT, C. (1958): Cold and deep-water coral banks. - *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, 42, 5, 1064–082, 3 Abb., 1 Tab., Tulsa.
- THOMSEN, E. (1976): Depositional environment and development of Danian bryozoan biomicrite mounds (Karlby Klint, Denmark). - *Sedimentology*, 23, 485–509, 14 Abb., Oxford.