

# Hydrozoen mit circumlamellarer Mikrostruktur aus den Gosau-Schichten (Senon) des Gosau-Beckens (Oberösterreich/Salzburg)

## Hydrozoa with circumlamellar microstructure from the Gosau beds (Senonian) of the Gosau basin (Upper Austria/Salzburg)

Von ERIK FLÜGEL, Darmstadt.\*)

Mit 1 Tafel und 1 Tabelle

**Zusammenfassung:** Aus den korallenführenden Gosau-Schichten (Senon) des Beckens von Gosau werden die ersten Hydrozoen beschrieben (*Actinostromarianina* ? *beauvaisi* n. sp.). Die Skelettelemente zeigen eine bisher unbekannte Mikrostruktur (circumlamellarer Feinbau). Es dürfte sich um den ersten Vertreter einer neuen Überfamilie der Sphaeractinoidea handeln.

**Abstract:** The first hydrozoans are described from the coralbearing "Gosau beds" of the Gosau basin in Austria. The microstructure of *Actinostromarianina* ? *beauvaisi* n. sp. consists of circumlamellar concentrically arranged micro-lamellae without trabecules or calcite fibres. This new skeletal tissue called "circumlamellar" may be diagnostic for a new taxonomic unit of superfamily rank.

### Einleitung

Wie O. KÜHN (1947) betont hat, sind die Makrofossilien der Gosau-Schichten zum Teil nur sehr ungenügend bekannt. Hydrozoen wurden bisher noch nicht gefunden. Im Gegensatz zu den artenreichen Hydrozoen-Faunen aus der italienischen und französischen Kreide sind Hydrozoen in den Alpen nur durch einen Einzelfund in den Zwieselalm-Schichten (Maastricht bis Paläozän?) belegt (*Milleporidium alpinum* KÜHN 1930).

Einige von Herrn Dr. MARCEL BEAUVAIS (Universität Paris) in korallenführenden Mergeln aufgesammelte Kolonien gestatten nun die erste Beschreibung von Hydrozoen aus den Gosau-Schichten und erlauben darüber hinaus die Typisierung einer bei fossilen Hydrozoen bisher unbekanntem Mikrostruktur.

Ich bin Herrn Dr. M. BEAUVAIS für die Überlassung des interessanten Fossilmaterials zu herzlichem Dank verpflichtet. Herrn Prof. Dr. E. VOIGT (Geol. Staatsinstitut Hamburg) danke ich für die Weitergabe der zunächst ihm vorgelegten Fossilien.

### Fundpunkte

Das in der Geol.-Paläozool. Abteilung des Natur-Museums und Forschungsinstitutes Senckenberg in Frankfurt a. M. hinterlegte Material stammt von folgenden Lokalitäten:

1. Traunwald N Rußbach, Salzburg. Oberes Santon (Probe 5, SMF 26396).

\*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Erik Flügel, Geol.-Paläont. Institut, Technische Hochschule, Schnittpahn-Straße 9, D-61 Darmstadt, Bundesrepublik Deutschland.

2. Edlbach-Graben N Gosau, Oberösterreich. Korallenführende Mergel im Hangenden des Gosau-Konglomerates des Kreuzgrabens, wahrscheinlich unteres Santon (Proben 1 und 7, SMF 26397 und SMF 26398).

3. Zimmergraben im Gosau-Becken, Oberösterreich. Unteres Santon (Probe 3, SMF 26399).

### Beschreibung

Hydrozoa OWEN 1843

Sphaeractinoidea KÜHN 1927

Actinostromariidae HUDSON 1959?

Actinostromariidae HUDSON 1958?

*Actinostromarianina* LECOMPTE 1952?

*Actinostromarianina* ? *beauvaisi* n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1—4)

**Typus:** Holotypus ist das Exemplar Nr. 5 (SMF 26396) mit den Schliffen 5 A und 5 B, abgebildet auf Tafel 1, Fig. 1, 3 und 4. — Aufbewahrung: Geol.-Paläont. Abteilung, Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.

**Locus typicus:** Traunwand N Rußbach, Gosau-Becken, Salzburg.

**Stratum typicum:** Gosau-Schichten. Die Fundschichten sind nach brieflicher Mitteilung von M. BEAUVAIS auf Grund von Korallen- und Hippuriten-Faunen in das obere Santon zu stellen.

**Material:** Siehe oben.

**Diagnose:** Axial-Reticulum aus vollkommenen, noch oben und außen divergierenden Pfeiler-Lamellen und unregelmäßig verteilten Coenosteal-Lamellen. Das periphere Reticulum besteht aus gut entwickelten Coenosteal-Lamellen und kurzen Pfeiler-Lamellen.

**Differentialdiagnose:** *A.* ? *beauvaisi* unterscheidet sich von *A. dehorneae* LECOMPTE durch die im peripheren Reticulum besser entwickelten Coenosteal-Lamellen.

**Beschreibung:** Bei allen untersuchten Formen handelt es sich um zylindrisch-dendroide Abschnitte von fasciculaten, kleinwüchsigen Kolonien.

Die Coenosteal-Lamellen bestehen aus einem axialen und aus einem peripheren Reticulum. Das axiale Reticulum setzt sich aus stellenweise gut ausgebildeten, untereinander parallelen und nach oben und außen divergierenden Pfeiler-Lamellen (Tubulae-Lamellen im Sinne von HUDSON 1954) und unregelmäßig entwickelten Coenosteal-Lamellen zusammen. Pfeiler-Lamellen und Coenosteal-Lamellen des Axial-Reticulums sind im Vergleich mit den Skelettelementen des peripheren Reticulums dünn. Im Querschnitt bilden Pfeiler-Lamellen und Coenosteal-Lamellen kreisrunde oder ovale, meist geschlossene Maschen (mono-

morphic tubules) im Zentrum des Axial-Reticulums, während sie sich randlich zu einem vermikulaten Maschenwerk auflösen. Diese Anordnung der Skelettelemente stellt einen wesentlichen Unterschied gegenüber *Actinostromarianina dehorneae* dar: Bei dieser Art sind die Maschen im Zentralteil des Axial-Reticulums unregelmäßig, gegen den Rand zu regelmäßig ausgebildet (siehe FENNINGER & HÖTZL 1965 : 14).

Astrorhizen treten im Axial-Reticulum nicht auf. Desgleichen wurde ein zentraler Axialkanal nicht beobachtet. Wie bereits HUDSON (1955 : 229) und FENNINGER & HÖTZL (1965 : 14) festgestellt haben, dürfte diesem Merkmal — im Gegensatz zu der Ansicht von LECOMPTE (1952) — keine gattungsspezifische Bedeutung zukommen.

Der Übergang zum peripheren Reticulum erfolgt durch ein Umbiegen der im Axial-Reticulum lang durchlaufenden Pfeiler-Lamellen. Die Pfeiler-Lamellen des peripheren Reticulums stehen senkrecht auf dem Axial-Reticulum. Im Gegensatz zu den Coenosteal-Lamellen des Axial-Reticulums sind die Coenosteal-Lamellen im peripheren Reticulum deutlich besser entwickelt und meist nicht unterbrochen. Die Pfeiler-Lamellen sind kurz und oft übereinandergesetzt. Die Skelettelemente sind im allgemeinen dicker als im Axial-Reticulum. Nur stellenweise sind die Coenosteal-Lamellen unterbrochen, so daß senkrecht zu den Coenosteal-Lamellen verlaufende, nicht tabulierte Röhren entstehen, die eventuell Astrorhizen entsprechen könnten.

Eine deutliche Latilamellierung ist nicht vorhanden.

Abmessungen: Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Abmessungen des Typusmaterials. Die Werte liegen innerhalb der Variationsbreite der oberjurassischen Art *Actinostromarianina dehorneae* LECOMPTE; die beiden Arten sind durch die verschiedenartige Anordnung der Skelettelemente im Axial-Reticulum charakterisiert (siehe Seite 127).

	Reichweite	Mittelwert
Axial-Reticulum		
Pfeiler-Lamellen auf 2 mm	7— 9	8,0
Abstand der Pfeiler-Lamellen	110—260	167
Dicke der Pfeiler-Lamellen	48—144	94,3
Coenosteal-Lamellen auf 2 mm	6— 10	7,6
Abstand der Coenosteal-Lamellen	70—300	183
Dicke der Coenosteal-Lamellen	48—120	81,6
Peripheres Reticulum		
Pfeiler-Lamellen auf 2 mm	6— 10	7,4
Abstand der Pfeiler-Lamellen	50—290	115
Dicke der Pfeiler-Lamellen	72—144	97
Coenosteal-Lamellen auf 2 mm	6— 9	7,2
Abstand der Coenosteal-Lamellen	50—120	125
Dicke der Coenosteal-Lamellen	72—216	124

Tabelle 1: Meßdaten von *Actinostromarianina ? beauvaisi* n. sp., Holotypus. — Entfernungs- und Dicken-Angaben in Mikron. Jeweils 20 Messungen.

## Mikrostruktur

Pfeiler-Lamellen und Coenosteal-Lamellen bestehen aus verschieden gefärbten Mikrolamellen, wobei bis zu maximal 6 Mikrolamellen in einem Skelettelement zu beobachten sind. Die durchschnittliche Breite der Mikrolamellen liegt zwischen 10 und 15  $\mu$ . In auffallender Weise wechseln dunkle und helle Abschnitte miteinander ab. Die Mikrolamellen verlaufen nicht immer untereinander parallel, sondern scheinen sich teilweise zu überlagern bzw. zu umgreifen. Bemerkenswert ist die scharfe Begrenzung der Mikrolamellen, sowohl untereinander als auch an den Rändern der Skelettelemente. Die Mikrolamellen zeigen bei 200facher Vergrößerung keinen weiteren Feinbau, sie erscheinen aus regellos angeordneten Kalzitkörnern im Mikritgrößen-Bereich zusammengesetzt.

Bei einer maschenförmigen Anordnung der Skelettelemente, wie sie in Querschnitten zu sehen ist, laufen die Mikrolamellen in geschlossenen Ringen um die monomorphen Tuben herum. Auch die Querschnitte von Pfeiler-Lamellen zeigen einen deutlichen circumlamellaren Feinbau, wobei ein deutlich differenzierter Axialbereich nicht zu erkennen ist.

**Bedeutung der Mikrostruktur:** Bei mesozoischen Hydrozoen wurden bisher folgende Mikrostruktur-Typen beschrieben:

a) **orthogonal** (HUDSON 1958 : 88): die etwa im mittleren Abschnitt der Skelettelemente konzentrierten Kalzifikationszentren werden von senkrecht auf die Mittelzone stehenden Faser-Trabekeln ummantelt.

b) **clinogonal** (HUDSON 1958 : 88): die Faser-Trabekeln und die aus teilweise räumlich isolierten Kalzifikationszentren bestehende Mittelzone schließen spitze Winkel ein.

c) **granular** (TURNŠEK 1967 : 9): die Skelettelemente bestehen aus gleichförmig entwickelten Körnern, die meist eine einheitliche (homogene), selten eine undeutlich zonare Anordnung besitzen. Mittelstreifen und Faser-Trabekel fehlen.

Nicht berücksichtigt sind hier die heterogonale Mikrostruktur (als Untertypus der clinogonalen Mikrostruktur) und die unilateralorthogonale Mikrostruktur im Sinne von HUDSON (1958 : 88). Der letztgenannte Feinbau-Typus entspricht der granularen Mikrostruktur.

Orthogonale und clinogonale Mikrostrukturen zeigen im Elektronenauflichtmikroskop reale Unterschiede in der Größe und räumlichen Anordnung der Kalzitkristalle im axialen und peripheren Bereich der Skelettelemente (siehe FENNINGER & FLAJS 1968). Es handelt sich demnach um primäre Feinbau-Typen. Inwieweit dies auch für alle „granularen“ Mikrostrukturen zutrifft, muß noch überprüft werden: Beobachtungen an Hydrozoen aus dem Paläozoikum (Stromatoporen aus dem Devon des Rheinischen Schiefergebirges) zeigen, daß „granulare“ und ähnliche Feinstrukturen auch durch Rekristallisation entstehen können (siehe auch STEARN 1966 und SLEUMER 1969). Andererseits ist zu berücksichtigen, daß eine „granulare“ Mikrostruktur bei Hydrozoen von verschiedener Erhaltung und von verschiedenen Fundpunkten beschrieben worden ist (*Cylicopsis* aus dem Ober Jura von Stramberg/ČSSR, vgl. F. BACHMAYER & E. FLÜGEL 1961, und aus dem Ober-Jura von Slowenien [TURNŠEK 1966] und Montenegro [TURNŠEK 1968]).

Der Feinbau von *Actinostromarianina ? beauvaisi* n. sp. ist durch konzentrisch angelagerte Mikrolamellen und durch das Fehlen von Faser-Trabekeln charakterisiert. Diese Mikrostruktur ist sowohl in den Pfeiler-Lamellen als auch in den Coenosteal-Lamellen deutlich ausgebildet. Ein Vergleich mit orthogonalen und clinogonalen Mikrostruktur-Typen ist nicht möglich, da Hinweise auf einen Trabekel-Bau fehlen. Der von TURNŠEK beschriebene granulare Feinbau unterscheidet sich durch das Fehlen einer Differenzierung.

Wir dürfen daher annehmen, daß es sich bei der Mikrostruktur von *Actinostromarianina ? beauvaisi* n. sp. um einen selbständigen Feinbau-Typus handelt, der als „circumlamellar“ bezeichnet werden soll:

Durch diesen Namen wird die ringförmige Anlagerung der Mikrolamellen betont, die in Vertikal- und Horizontalelementen deutlich zum Ausdruck kommt. Im Gegensatz hierzu ist bei paläozoischen Hydrozoen (Stromatoporen vom Typus *Stromatoporella* NICHOLSON) ein Feinbau aus Lagen nur in den Horizontalelementen zu beobachten (multilayered laminae, SLEUMER 1968).

Konsequenzen hinsichtlich der Klassifikation: Bei der Großgliederung der mesozoischen Hydrozoen finden als übergeordnetes Merkmal die mikrostrukturellen Typen Verwendung (siehe E. FLÜGEL 1959, HUDSON 1960 und TURNŠEK 1966, 1967). Derzeit werden drei Überfamilien unterschieden:

Actinostromariidae HUDSON 1959	(orthogonal)
Milleporellidae HUDSON 1959	(clinogonal)
Burgundiidae TURNŠEK 1967	(granular)

Hydrozoen mit circumlamellarer Mikrostruktur müssen diesem Schema folgend in eine neue Überfamilie eingeordnet werden. Eine Benennung dieser neuen taxionomischen Einheit kann jedoch erst dann erfolgen, wenn die Zugehörigkeit der hier beschriebenen Art zur Gattung *Actinostromarianina* LECOMPTE an Hand des leider nicht zugänglichen Originalmaterials überprüft werden kann:

Trotzdem der Innenbau der Art aus den Gosau-Schichten weitgehend den Merkmalen von *Actinostromarianina* entspricht, ist eine gesicherte generische Zuordnung nicht möglich, da weder bei LECOMPTE (1952 : 9) noch bei HUDSON (1955 : 229) die Mikrostruktur beschrieben wird. 1958 bezeichnet HUDSON die Mikrostruktur als „bilateral orthogonal“, wobei es jedoch den Anschein hat, als habe der Autor bei dieser Angabe lediglich der großen morphologischen Ähnlichkeit zwischen *Actinostromaria* DEHORNE (mit orthogonaler Mikrostruktur) und *Actinostromarianina* LECOMPTE Rechnung getragen.

Die von FENNINGER & HÖTZL (1965 : 14, Taf. 1, Fig. 5) beschriebenen Kolonien von *Actinostromarianina dehorneae* aus dem Ober-Jura der Nordalpen besitzen — wie die Durchsicht der Originalschliffe gezeigt hat — eine undeutlich orthogonale Feinstruktur.

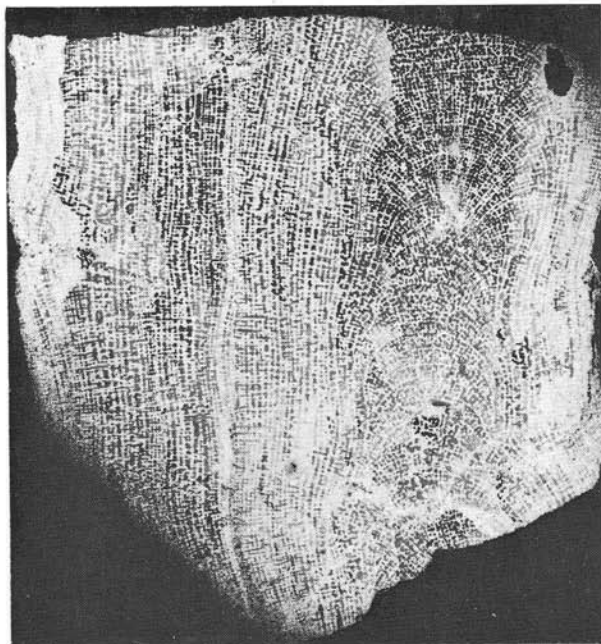
Sollte auch beim nicht entlehbaren Typusmaterial von *Actinostromarianina dehorneae* ein Trabekel-Faser-Bau zu beobachten sein, so wäre die Art aus den Gosau-Schichten einer neuen Gattung und einer neuen Familie zuzuordnen, die durch einen mit *Actinostromarianina* vergleichbaren Innenbau in Verbindung mit einer circumlamellaren Mikrostruktur gekennzeichnet wäre.

## Literatur

- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E. (1961): Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (ČSR). — *Palaeontographica*, A, 116, 5/6, 122—143, Taf. 15—18, 6 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- FENNINGER, A. & FLAJS, G. (1968): Stereoscan-Untersuchungen an der Mikrostruktur mesozoischer Hydrozoen. — Vortrag Internat. Stromatoporoid Meeting Darmstadt, Geol.-Paläont. Inst. TH Darmstadt (unveröff.).
- FENNINGER, A. & HÖTZL, H. (1965): Die Hydrozoa und Tabulozoa der Tressenstein- und Plassenkalke (Ober-Jura). — Mitt. Mus. Bergbau, Geol. Technik, Landesmus. „Joanneum“, 27, 63 S., 8 Taf., 4 Abb., 9 Tab., Graz.
- FLÜGEL, E. (1959): Die Gattung *Actinostroma* NICHOLSON und ihre Arten (Stromatoporoidea). — *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 63, 90—273, 2 Taf., 3 Abb., 27 Tab., Wien.
- HUDSON, R. G. S. (1954): Jurassic Stromatoporoids from Southern Arabia. — *Notes Mém. Moyen-Orient*, 5, 208—221, 3 Taf., 2 Abb., Paris.
- HUDSON, R. G. S. (1955): Sequanian Stromatoporoids from South-West Arabia. — *Notes Mém. Moyen-Orient*, 6, 225—241, Taf. 22—25, 5 Abb., Paris.
- HUDSON, R. G. S. (1958): *Actostroma* gen. nov., A Jurassic Stromatoporoid from Maktesh Hathira, Israel. — *Palaeont.*, 1, 2, 87—98, Taf. 15—17, 7 Abb., London.
- HUDSON, R. G. S. (1959): A revision of the Jurassic Stromatoporoids *Actinostromina*, *Astrostylopsis* and *Turpetostromaria*. — *Palaeont.*, 2, 1, 28—38, Taf. 4—6, London.
- HUDSON, R. G. S. (1960): The Tethyan Jurassic Stromatoporoids *Stromatoporina*, *Dehornella*, and *Astroporina*. — *Palaeont.*, 2, 2, 180—199, Taf. 24—28, 6 Abb., London.
- KÜHN, O. (1930): Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien. — *Geol. Paläont. Abh.*, N. F., 17, 5, 84 S., 2 Taf., Jena.
- KÜHN, O. (1947): Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I*, 156, 3/4, 181—200, Wien.
- LECOMPTE, M. (1952): Revision des Stromatoporoides mésozoïques des collections Dehorne et Steiner. — *Inst. roy. Sci. naturelles Belgique*, 28, 53, 1—39, 3 Taf., Bruxelles.
- SLEUMER, B. H. G. (1968): Gross Structure and Microstructure of *Stromatoporella granulata* (NICHOLSON, 1873) and Their Consequences on the Definition of Some Devonian Stromatoporoid Genera. — *Leidse Geol. Meded.*, 43, 9—40, 22 Abb., Leiden.
- SLEUMER, B. H. G. (1969): Stromatoporoids from the Devonian of North-Western Spain. — *Leidse Geol. Meded.*, im Druck.
- STEARNS, C. W. (1966): The microstructure of stromatoporoids. — *Palaeont.*, 9, 1, 74—124, Taf. 14—19, 15 Abb., London.
- TURNŠEK, D. (1966): Zgornjejurjska Hidrozojska Favna iz južne Slovenije (Upper Jurassic Hydrozoan Fauna from Southern Slovenia). — *Slovenska Akad. Znanosti Umetnosti, Cl. IV, Razprave*, 9/8, 335—428, Taf. 1—19, 8 Abb., 4 Tab., Ljubljana.
- TURNŠEK, D. (1967): Sistematski položaj rodu *Burgundia* (Hydrozoa). [Systematic Position of the Genus *Burgundia* (Hydrozoa)]. — *Slovenska Akad. Znanosti Umetnosti, Cl. IV*, 10/6, 266—275, Taf. 1—6, Ljubljana.
- TURNŠEK, D. (1968): Hidrozoji in Korale iz Jurskih in Krednih skladov v južnozahodni Judoslaviji (Some Hydrozoans and Corals from Jurassic and Cretaceous Strata of Southwestern Jugoslavia). — *Slovenska Akad. Znanosti Umetnosti, Cl. IV*, 11/9, 351—376, Taf. 1—9, 1 Abb., Ljubljana.

*Actinostromarianina ? beauvaisi* n. sp.

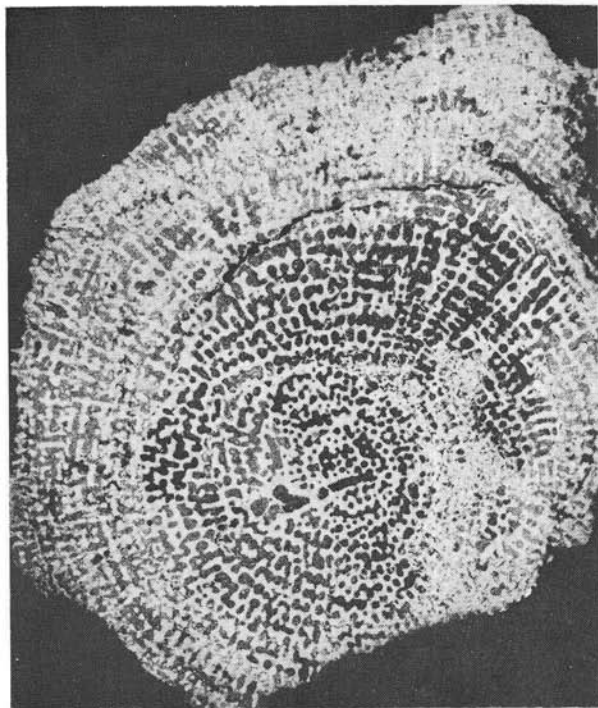
- Fig. 1. Vertikalschliff des Holotypus. Gosau-Schichten der Traunwand N Rußbach (Salzburg). Probe 5, Schliff 5 A. — x18.
- Fig. 2. Schrägschnitt. Gosau-Schichten des Edlbach-Graben N Gosau (Oberösterreich). Probe 1, Schliff 1. — x18.
- Fig. 3. Mikrostruktur der Skelettelemente: deutliche circumlamellare Ausbildung im Zentralteil des Coenosteums. Holotypus. Probe 5 B. x80.
- Fig. 4. Circumlamellarer Feinbau der Skelettelemente. Holotypus. Probe 5 B. — x80.
- Bei Fig. 1 und 2 handelt es sich um Negativ-Aufnahmen (Skelettelemente weiß), bei Fig. 3 und 4 um Mikrophotographien.



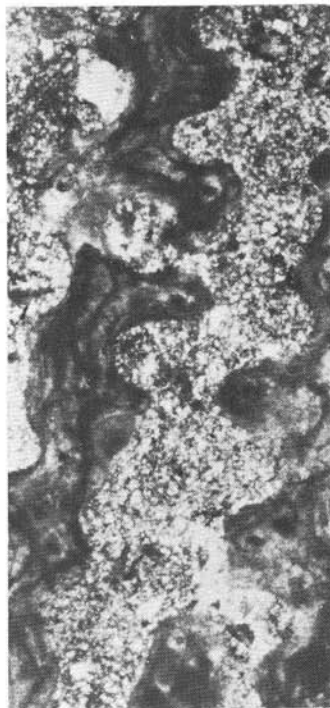
1



3



2



4