

## Die ersten Sphinctozoen (segmentierte Kalkschwämme) aus dem Ober-Jura der Frankenalb (Süddeutschland)

Von BERNHARD LANG \*)

Mit 5 Abbildungen und 2 Tafeln

### Kurzfassung

Mit *Verticillites extensus* n. sp. aus dem Ober-Oxford und Unter-Kimmeridge (Malm Ober-Beta/Unter-Gamma bis Delta) der Nördlichen Frankenalb wird die Familie Verticillitidae STEINMANN 1882 erstmals im Malm Mitteleuropas nachgewiesen. Zwei weitere *Verticillites*-Typen weichen durch breitere Wuchsform (sp. 1) bzw. durch höhere Kammern (sp. 2) ab. Die Schwämme liegen in 6 verschiedenen Erhaltungszuständen vor; dabei werden der Mikrit der Hohlraumfüllungen durch radialstrahliges SiO<sub>2</sub>, der Sparit des Füllgewebes durch Limonit ersetzt. Das kalzitische Füllgewebe ist von 1- und 3strahligen Nadeln aufgebaut. Einige Exemplare von *Peronidella* HINDE aus dem süddeutschen Malm weisen, obgleich ihnen echte Kammerböden fehlen, ein schalig-kalottenförmiges Wachstum auf, das die Segmentierung von Sphinctozoen vortäuscht.

### Abstract

*Verticillites extensus* n. sp. and two unnamed species of the same genus from the Upper Oxfordian/Lower Kimmeridgian limestones of Northern Franconia are the first Verticillitidae STEINMANN 1882 described from the Upper Jurassic of central Europe. Six stages of preservation show the gradual replacement of the sponge skeleton by limonite and of the micritic cavity infill by silica. The sponge filling structure is consisting of spicules. – Rhythmic growth in the inozoan sponge *Peronidella* sometimes produces a sphinctozoan-like appearance.

### Einleitung

Nachdem unsegmentierte Kalkschwämme (Inozoen) aus dem fränkischen Jura schon seit langem bekannt sind (GOLDFUSS 1833) wurde erstmals beim Durchsägen vorliegender Stücke die für die Sphinctozoa STEINMANN 1882 typische Segmentierung festgestellt. Die Maßverhältnisse der Stücke wurden in Diagrammdarstellungen gegen diejenigen anderer Formen abgegrenzt (Abb. 2–4); dabei wurden Abweichungen um mehr als 50 % von den Werten anderer Arten als hinreichend für die Aufstellung einer neuen Art erachtet.

\*) Dipl.-Geol. B. LANG, Institut für Paläontologie der Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstraße 28, 8520 Erlangen.

Die Fundorte sind (Abb. 1): Lokalität 1: Äcker NE' Kälberberg bei Tiefenhöchstadt, Kreis Bamberg/Oberfranken (Lesesteine, Malm Gamma). Lokalität 2: Steinbruch E' Urspring bei Pretzfeld, Kreis Forchheim/Oberfranken (Schutthalden eines Schwamm-Algen-Riffes, Malm Ober-Beta bis Unter-Gamma). Lokalität 3: Steinbruch Endress S' Gräfenberg, Kreis Forchheim/Oberfranken (Schutt aus Bankfazies mit Kieselschwämmen, Malm Delta).

Bei Lokalität 2, sehr wahrscheinlich auch bei 1 und 3, treten Sphinctozoen und Inozoen in den randlichen Teilen von Kieselschwamm-Algen-Riffen auf, sind aber ein untergeordneter Bestandteil der Gesamtfaua.

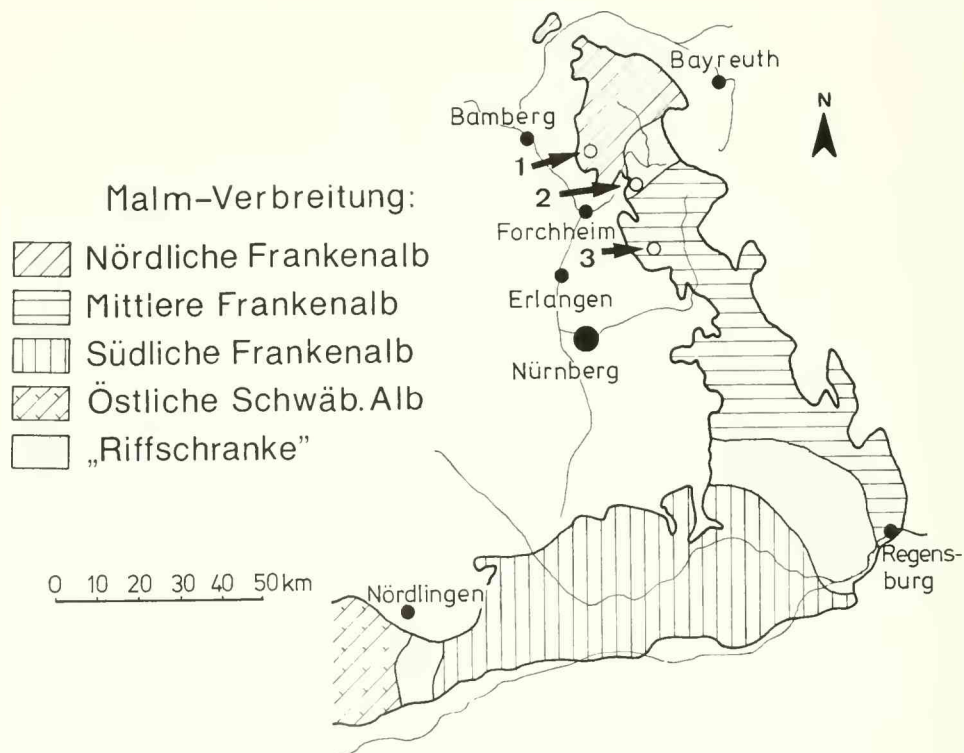


Abb. 1: Lageskizze mit den Fundorten der Kalkschwämme: 1. Kälberberg bei Tiefenhöchstadt/Oberfranken (Acker, Lesesteine). 2. Urspring bei Pretzfeld/Oberfranken (Steinbruch, Halden mit Verwitterungsschutt). 3. Gräfenberg/Oberfranken (Steinbruch Endress, Verwitterungsschutt). Nach ZEISS (1977), verändert.

Alle Sphinctozoen gehören zur Gattung *Verticillites* DEFRANCE. Die Gattung wurde bisher nur einmal aus dem Malm nachgewiesen (BONNEAU & TERMIER 1975), ansonsten ist sie bekannt aus der Trias (ZANKL 1969, WOLFF 1973, KOVACS 1978, SENOWBARI-DARYAN 1978, SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983), dem Dogger (BOJKO 1981) und der Kreide (DEFRANCE 1829, DOUVILLE 1915, STEINMANN 1882). (Die Gattung *Preverticillites* PARONA 1933 ist nicht identisch mit *Verticillites*: FOURCADE et al. 1975: 1141, TERMIER et al. 1977: 44, SENOWBARI-DARYAN, mündl. Mitt.).

Angaben über andere Sphinctozoen-Gruppen aus dem Malm sind nicht häufig und betreffen mit einer Ausnahme nur die Familie Sphaeroceoliidae STEINMANN:

*Sphaerozoela hindei* ZEISE (1897: 331–332, Taf. 21, Fig. 28–29), Tithon; *Thalamopora hoheneggeri* ZEISE (1897: 338–339, Taf. 21, Fig. 26), Tithon; *Thalamopora zitteli* ZEISE (336–338, Taf. 21, Fig. 14–25), Tithon; *Thalamopora squamata* QUENSTEDT (1858: 699, Taf. 84, Fig. 23), Malm Epsilon; *Barroisia nodulosa* QUENSTEDT (1858: 698, Taf. 84, Fig. 24), Malm Epsilon; *Barroisia tithonica* ZEISE (1897: 332–333, Taf. 21, Fig. 27), Tithon.

Aus dem oberen Oxfordium von Polen beschreibt HURCEWICZ (1975: 280–282, Taf. 41) zwei Sphinctozoen aus der Familie Cryptocoeliidae STEINMANN 1882, deren Abbildungen jedoch nicht klar genug für Vergleiche mit ähnlichen Formen sind.

Das Belegmaterial zu vorliegender Arbeit befindet sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München unter der Inventar-Nr. BSP 1985 IV.

## Systematische Beschreibung

Stamm: Porifera GRANT, 1872

Klasse: Calcispongia DE BLAINVILLE, 1834

Ordnung: Sphinctozoa STEINMANN, 1882

Superfamilie: Porata SELACHER, 1962

Familie: Verticillitidae STEINMANN, 1882

Gattung: *Verticillites* DEFRANCE, 1826, sensu STEINMANN, 1882

*Verticillites extensus* n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1–6; Taf. 2, Fig. 1–2)

Material: 14 Exemplare im Dünnschliff und in angeschliffenen Längsschnitten, BSP 1985 IV 1 bis 14.

Holotypus: Exemplar BSP 1985 IV 1, Taf. 1, Fig. 1, 4, 5.

Stratum typicum: Malm Gamma (Unter-Kimmeridge).

Locus typicus: Kälberberg bei Tiefenhöchstadt, Kreis Bamberg/Oberfranken (Lokalität 1).

Derivatio nominis: lat. *extensus* = langgestreckt, nach den im Verhältnis zur Breite hohen Kammern und der schlanken Form des Schwammes.

Diagnose: Schlanke, porate Sphinctozoen-Stämmchen mit zierlichem reticulärem Füllgewebe. Kammern flach, glomerat, mit dünnen, durchbrochenen Kammerböden, die sich zum Teil randlich überlappen. Zentralkanal pseudosiphonat, zylindrisch.

Beschreibung: Die Schwammkörper sind angenähert zylindrisch und von schlanker Gestalt. Die Maximalgröße beträgt 80 × 25 mm (Holotyp), die anderen Exemplare werden 20 mm bis 60 mm hoch und 11 mm bis 20 mm breit. Die Breite erreicht 25 % bis 30 % der Höhe (Abb. 2). Den Wert von 35 % überschreiten 4 Exemplare, die jedoch abgebrochen sind und daher nicht in ihrer vollen Länge vorliegen; in allen anderen Artmerkmalen sind sie aber identisch.

Die Kammern sind 1,1 mm bis 4 mm hoch, beim Holotyp bis zu 5 mm. (Das entspricht in der Regel 3 bis 4 Maschenweiten des Füllgewebes). Die maximale Kammerhöhe erreicht 11 % bis 22 % des jeweiligen Schwammdurchmessers (Abb. 3). Eine mit der des Innenraums korrelierbare äußere Segmentierung ist nicht sichtbar. Lockeres retikuläres Füllgewebe erfüllt die Kammern und bildet durch periodische Verdichtung die waagrecht bis leicht uhrglasförmig gekrümmt verlaufenden, stark perforierten Kammerböden. Der Durchmesser der Perforationen beträgt 0,8 mm bis 2,4 mm. Die Dicke von Füllgewebsfasern und Kammerböden ist unabhängig von der Größe des Schwammes 0,1 mm bis 0,25 mm, die der einfachen Außenwand 0,1 mm bis 0,3 mm. In Fällen, in denen durch Verkieselung eine diagenetische Verdickung der Außenwand nicht auszuschließen ist, wird eine Dicke bis 0,4 mm erreicht. Die Poren der

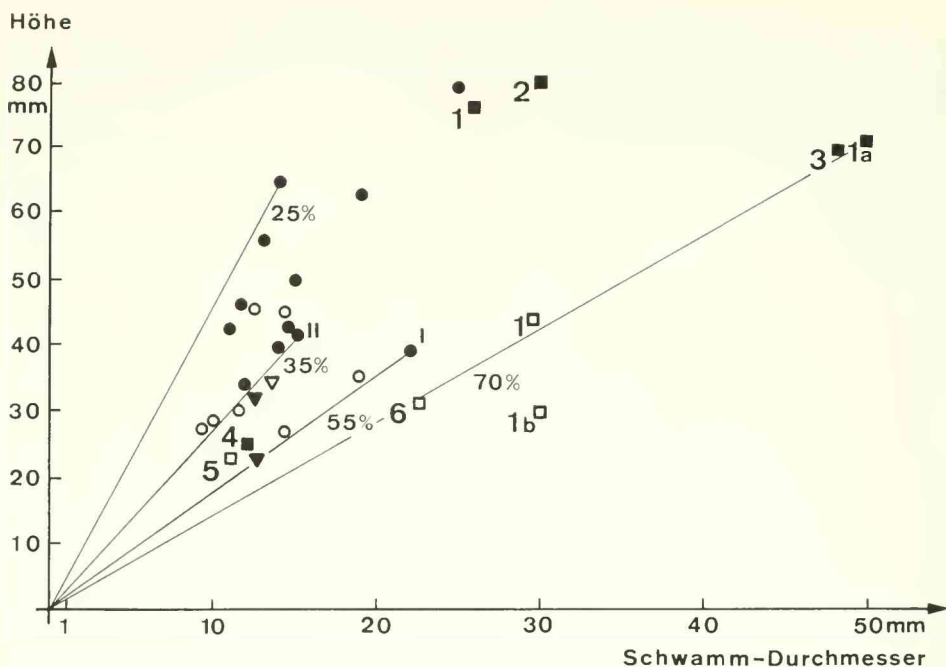


Abb. 2: Verhältnis Höhe/Durchmesser der untersuchten Kalkschwämme, Prozentzahlen: Durchmesser in Prozent der Höhe. *Verticillites* sp. 1 ist breitwüchsiger als *Verticillites extensus* n. sp., erreicht aber nicht die Werte von *Verticillites cretaceus*.

- : *Verticillites extensus* n. sp.
- 1 ■: *Verticillites cretaceus* nach DEFRANCE 1818, Taf. 43, Fig. 1, 1a.
- 1a ■: (in Abb. 2) *Verticillites cretaceus* nach DOUVILLÉ 1915, Taf. 13.
- 1b ■: *Verticillites cretaceus* nach STEINMANN 1882, Taf. 8, Fig. 2.
- 2 ■: *Verticillites cf. cretaceus* nach SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983: 182.
- 3 ■: *Verticillites gruberensis* SENOWBARI-DARYAN, 1978.
- 4 ■: *Verticillites triassicus* KOVACS, 1978.
- 5 ■: *Verticillites convexus* nach BOJKO 1981, Taf. 41, Fig. 2.
- 6 ■: *Verticillites convexus* nach BOJKO 1981, Taf. 42, Fig. 1b.
- |: *Verticillites* sp. 1.
- ⌋: *Verticillites* sp. 2.
- ▼: *Peronidella* sp.
- △: (in Abb. 2) Abgebrochene Exemplare.

Außenwand sind 0,07 mm bis 0,16 mm weit, aber wegen Umkristallisation nur an wenigen Stellen erkennbar. Der maximale Durchmesser des pseudosiphonaten, zylindrisch verlaufenden Zentralkanal beträgt 1,7 mm bis 3 mm, beim Holotyp 5 mm (das sind 13 % bis 20 % des mittleren Schwammdurchmessers, Abb. 4).

Bemerkungen zur Bestimmung: Wie SCHRODER & WILLEMS (1983: 347–348) zusammenfassend dargelegt haben, kann es beim Studium der älteren Autoren schwierig erscheinen, die Gattung und ihren Füllgewebstyp genau zu fassen (Pfeilerstrukturen nach DOUVILLE 1914: Taf. 13; vgl. auch BOJKO 1981: Taf. 41, 42, DEFRANCE 1818: Taf. 43); REITNER & ENGESER (1985) wollen die Gattung auf trabekuläre Formen eingeschränkt wissen.

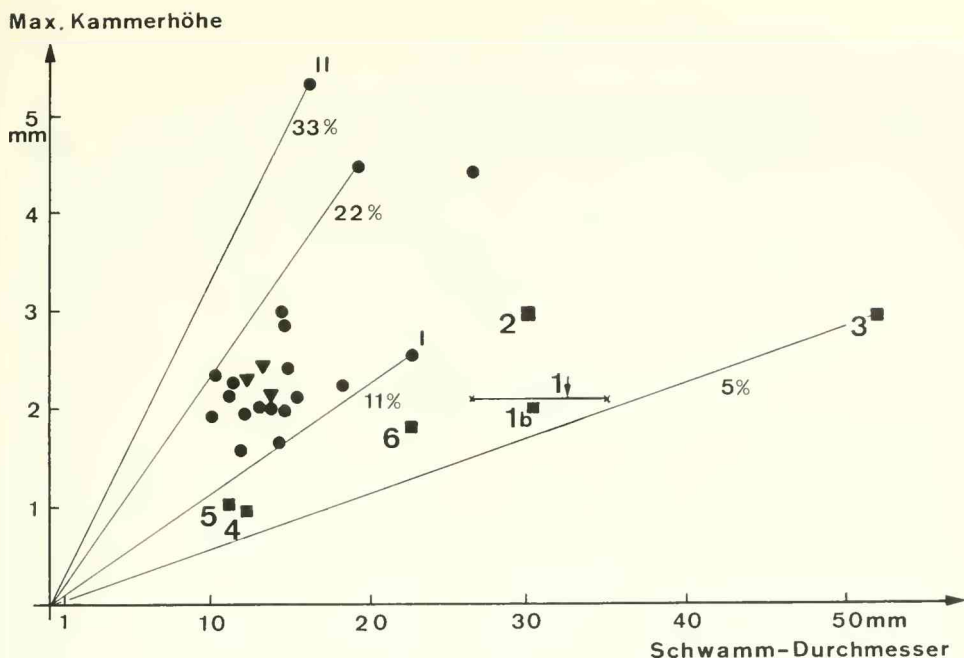


Abb. 3: Verhältnis Kammerhöhe/Durchmesser, Prozentzahlen: Maximale Kammerhöhe in Prozent des Durchmessers. *Verticillites extensus* n. sp. übertrifft die Kammerhöhe aller bekannten *Verticillites*-Arten; *Verticillites* sp. 2 unterscheidet sich durch extrem hohe Kammern. Der Abstand der Wachstumslücken bei den 3 Exemplaren von *Peronidella* sp. entspricht der Kammerhöhe von *Verticillites extensus* n. sp. Zeichenerklärung siehe Abb. 2.

In der Tat gibt es Übergänge zwischen retikulärem und trabekulärem Füllgewebstyp: selbst innerhalb eines Exemplars können die älteren Kammern retikulär sein, die jüngeren aber durch Betonung der vertikalen Elemente trabekulären Charakter haben (*Verticillites* sp. 2, S. 9, *Verticillites socialis* BONNEAU & TERMIER 1975: Taf. 43, *Verticillites gruberensis* SENOWBARI-DARYAN 1978: Taf. 2/3, 3/9 und S. 213). Bereits OTT (1967: 56) beobachtet beim kretazischen *Verticillites* „Übergänge zum trabekulären Typ von *Cryptocoelia*“.

Daneben existiert aber die rein retikuläre Ausbildung segmentierter Formen, wie sich v. a. an den triadischen Schwämmen *Verticillites triassicus* (KOVÁCS 1978: Abb. 3 a, 4 a, 5 a), *Verticillites gruberensis* (SENOWBARI-DARYAN 1978, l. c.) und *Verticillites cf. cretaceus* (SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983: Taf. 5/8, 11) zeigen läßt. Hierauf gründet sich die gut eingeführte Definition der Familie (STEINMANN 1882: 147, 172, 147, SEILACHER 1962: 757, 758, OTT 1967: 52–53), zu der vorliegendes Material gestellt wurde.

Differentialdiagnose: Die beschriebene Form unterscheidet sich von allen andern *Verticillites*-Arten durch die im Verhältnis zum Durchmesser größere Kammerhöhe (Abb. 3). *Verticillites triassicus* KOVÁCS hat von den ansonsten ähnlichen Arten die höchsten Kammern, seine Kammerhöhe beträgt 7% des Durchmessers. Diesen Wert übertrifft die neue Art noch um 57% und mehr. Die relativ niedrigsten Kammern haben *Verticillites cretaceus* DEFANCE 1829 und *Verticillites gruberensis* SENOWBARI-DARYAN 1978.

Im Vergleich zu letztgenannter Art, *Verticillites cf. cretaceus* bei SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1983 und *Verticillites cretaceus* bei DOUVILLE (1915: Taf. 13) ist die neue Art wesentlich

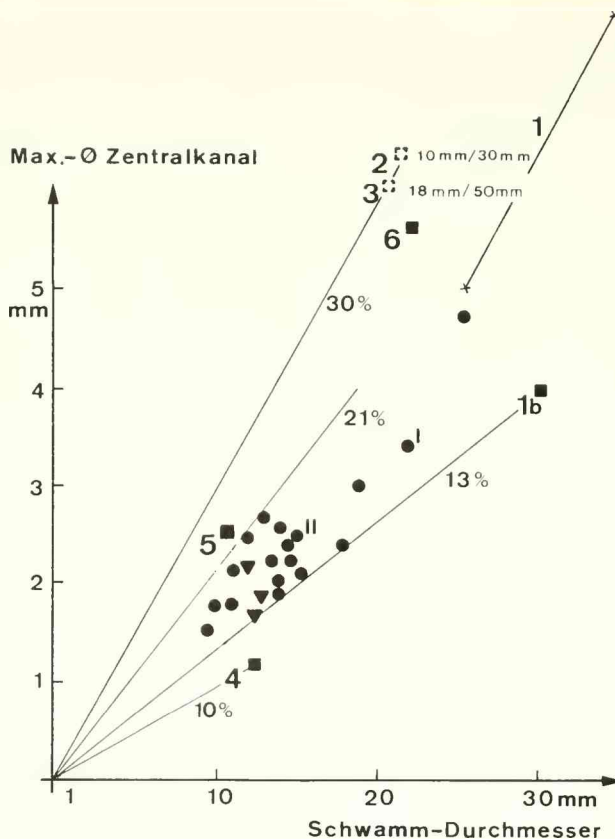


Abb. 4: Verhältnis Zentralkanal-Durchmesser/Gesamtdurchmesser, Prozentzahlen: Zentralkanal-Durchmesser in Prozent des Gesamtdurchmessers. *Verticillites extensus* n. sp. liegt im Bereich von *Verticillites cretaceus*. Zeichenerklärung siehe Abb. 2.

schlanker: sie übertrifft deren Höhe/Durchmesser-Verhältnis um 50 % (Abb. 2). *Verticillites gruberensis* hat einen breiteren Zentralkanal und vertikale Verbindungsröhrchen zwischen den Kammern. *Verticillites triassicus* KOVÁCS zeigt eine porate Ummantelung des Zentralrohrs und ähnelt durch geringere Kammerhöhe und große Zentralkanal-Breite *Verticillites cretaceus*. *Verticillites socialis* BONNEAU & TERMIER 1975 unterscheidet sich durch stets koloniale Wuchsform und die leicht veränderte Füllgewebsausbildung (S. 7). Letzteres Merkmal betrifft auch *Verticillites convexus* BOJKO 1981, welcher auch einen konischen Zentralkanal zu haben scheint (wenn dies nicht auf einem Schnitteffekt beruht).

Manche Stücke von *Verticillites extensus* n. sp. zeigen Auflösung der Kammerböden in der Nähe des Zentralkanals (Taf. 2, Fig. 1 oben), andere den unterbrochenen Verlauf einzelner Böden (-Teilstücke) (Taf. 1, Fig. 3). Die Ähnlichkeit mit Längsschnitten der Inozoe *Peronidella* (S. 10) wird an diesen Stellen deutlich und der Wert der Segmentierung als taxonomisches Merkmal ist diskussionswürdig (SEILACHER 1962: 775–776; SENOWBARI-DARYAN & SCHAFER 1983: 184). Die vorliegenden Stücke erweisen aber ihre Zugehörigkeit zum segmentierten Bautyp von *Verticillites* dadurch, daß die Kammerböden sich gegen das viel lockerere Füllgewebe abheben, über den ganzen Durchmesser reichen und daß vor allem die Natur als Trennwand durch Fortsetzung in die Schwamm-Außenwand hinein deutlich wird (z. B. Taf. 1, Fig. 1 links).

Spiculae im Füllgewebe von *Verticillites extensus* n. sp.

(Taf. 1, Fig. 5)

Bei den Exemplaren mit sparitischem Füllgewebe und mikritischen Lumina (Erhaltungstyp 1, S. 11) liegen dicht aneinander in den Füllgewebsfasern zahlreiche kalzitisch erhaltene Nadeln. Es sind meist Dreistrahler mit 0,05 mm bis 0,16 mm Strahlenlänge, daneben einachsige Nadeln von max. 0,3 mm Länge.

Die Existenz von Dreistrahlern deutet auf die Zugehörigkeit zu den Kalkschwämmen, während ja VACELET (1977, 1979 a, b) die rezenten nadellosen Sphinctozoen zu den Demospongiern zählt. Nadeln in retikulären Faserzügen sind nur bei *Verticillites socialis* (BONNEAU et al. 1975: 439 und FOURCADE et al. 1975: 1441) bekannt geworden.

*Verticillites* sp. 1

(Taf. 2, Fig. 4 und 5)

Material: 1 Exemplar, BSP 1985 IV 15.

Beschreibung: Der nur in einem Exemplar vorliegende Schwamm (von Lokalität 2) ist von etwas gedrungener Gestalt, 40 mm hoch, nahe der Basis 9 mm und maximal 25 mm breit. Das Füllgewebe ist reticulär, die Kammern sind flach, mit einer Höhe von 1,2 mm bis 2,5 mm entsprechend 3 bis 4 Maschenweiten des Füllgewebes. Durchbrochene Kammerböden, Füllgewebsfasern und einfache, porate Außenwand sind 0,1 mm bis 0,26 mm dick. Ein pseudosiphonater, zylindrischer Zentralkanal durchzieht den Schwammkörper mit einem maximalen Durchmesser von 3,3 mm.

Bemerkungen: Das Exemplar entspricht im Verhältnis Zentralkanal-Durchmesser/Gesamtdurchmesser (Abb. 4), ebenfalls noch im Verhältnis maximale Kammerhöhe/Durchmesser (Abb. 3) der Variationsbreite von *Verticillites extensus* n. sp. Von einer Zuordnung zu dieser Art wurde aber wegen der gedrungeneren Gestalt abgesehen: Das Verhältnis Länge/Breite (Länge: 55 % der Breite, Abb. 2) weicht um 57 % von *Verticillites extensus* n. sp. ab, dagegen nur um 21 % von *Verticillites cretaceus* nach STEINMANN und *Verticillites gruberensis* SENOWBARI-DARYAN.

*Verticillites* sp.2

(Taf. 2, Fig. 3)

Material: 1 Exemplar, BSP 1985 IV 16

Beschreibung: Das schlanke Stämmchen liegt als Einzelexemplar von Lokalität 3 vor, die Länge beträgt 42 mm, die Breite 15 mm. Die maximal 3,5 mm hohen Kammern sind von retikulärem Füllgewebe durchzogen, welches jedoch in den oberen Kammern trotz mäßigen Erhaltungszustands bevorzugt senkrechte Pfeilerchen zeigt (vgl. S. ). Die perforierten Kammerböden und die Füllgewebsfasern sind 0,1 mm bis 0,3 mm dick, diagenetische Verdickung durch die Verkieselung ist denkbar. Die Außenwand ist 0,15 mm bis 0,3 mm dick, die im Schliff gut sichtbaren Poren der Außenwand sind 0,15 mm bis 0,25 mm weit. Der zylindrische Zentralkanal ist maximal 2,5 mm breit.

Bemerkungen: Der Schwamm fällt nach Wandbau, Verhältnis Länge/Breite und Zentralkanal-Durchmesser/Gesamtdurchmesser in die Variationsbreite von *Verticillites extensus* n. sp. (Abb. 2 und 4). Ein markanter Unterschied liegt in der größeren Kammerhöhe, die bis zu 33 % des Durchmessers erreicht (Abb. 3) und damit um 50 % von der neuen Art abweicht. Eine derartige Kammerhöhe ist von keiner andern *Verticillites*-Art bekannt. Ein weiterer Unterschied liegt im Verlauf des Füllgewebes.

Ordnung: Pharetronidae ZITTEL, 1878  
Unterordnung: Inozoa STEINMANN, 1882  
Familie: Discocoeliidae DE LAUBENFELS, 1955  
Gattung: *Peronidella* HINDE, 1893

*Peronidella* sp.  
(Abb. 5 a-c)

Material: 3 Exemplare, BSP 1985 IV 17, 18, 19.

Beschreibung: Meist schlanke Stämmchen von 25 mm bis mindestens 40 mm Länge und 10 mm bis 15 mm Breite. Die äußere Wand ist glatt mit einzelnen Fältchen oder auch eng gerunzelt. Der Innenraum mit dem lockeren, maschenartigen Füllgewebe wird von einem zylindrischen, maximal 1,2 mm bis 2,5 mm breiten Zentralkanal durchzogen. Die Dicke der Füllgewebsfasern und der poraten Außenwand beträgt 0,1 mm bis 0,3 mm. Ein- oder Ausfuhrkanäle fehlen. Echte Kammerböden fehlen. Gelegentlich treten kurze, querverlaufende Füllgewebs-elemente auf, die aber nicht über den ganzen Durchmesser hinwegreichen. Der Anchein von Böden wird im Radialschnitt oft auch durch schmale Lücken und Sprünge im Längswachstum des Füllgewebes hervorgerufen (Abb. 5 a und c).

Bemerkungen: Die Schwämme entsprechen im Verhältnis Zentralkanal-Durchmesser/Gesamtdurchmesser (Abb. 4) der Variationsbreite von *Verticillites extensus* n. sp. Auch die Abstände der meisten Wachstumslücken stehen im selben Verhältnis zum Gesamtdurchmesser wie die Kammerhöhen der *Verticillites*-Art (Abb. 3).

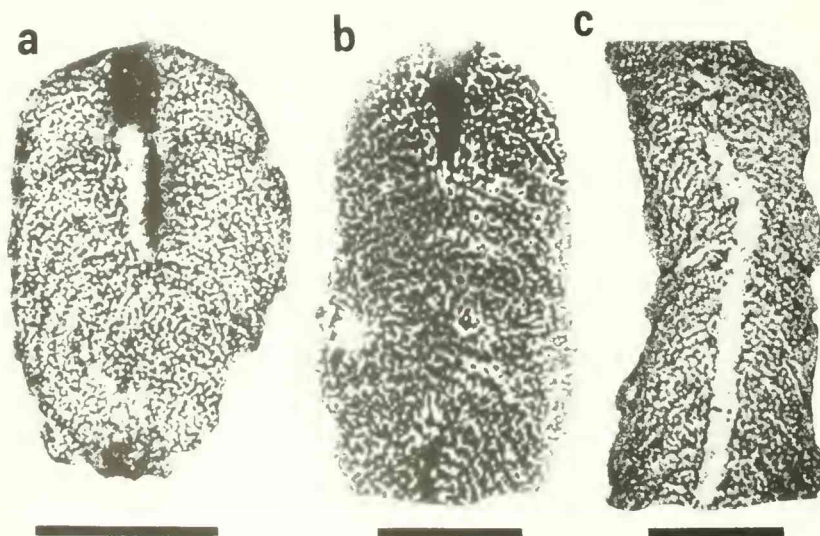


Abb. 5: *Peronidella* sp. Malm Delta (Unter-Kimmeridge): Gräfenberg/Oberfranken. Längsschnitte. Durch kurze Querböden und durch Lücken (bes. bei a) im Wachstum des Füllgewebes wird eine Segmentierung ähnlich der der Sphinctozoen vorgetäuscht, a BSP 1985 IV 17 Füllgewebe dunkel (Mikrit), Lumina hell (Sparit), b BSP 1985 IV 18 Füllgewebe hell (Sparit), Lumina dunkel (Mikrit), c BSP 1985 IV 19 Füllgewebe dunkel (Limonit), Lumina hell (Sparit).

Balkenlänge: 1 cm.



Bereits ZITTEL (1878: 28) hält fest, daß sich die Gattung *Verticillites* „in ihrem Gesamthabitus auf das Innigste an *Peronella* (= *Peronidella*) HINDE anschließt“. Der klare Unterschied zu den segmentierten Formen der Taf. 1 und 2 liegt darin, daß sich das Füllgewebe von *Peronidella* nie zu klar unterscheidbaren Querböden verdichtet, die in die Außenwand hineinziehen. Die häufige kalottenartige Anordnung der Wachstumsstadien bei *Peronidella cylindrica* (GOLDFUSS) aus dem schwäbischen Malm erwähnt MÜLLER (1984: 24), der dieses Erscheinungsbild ebenfalls gegen die echte Segmentierung der Sphinctozoen abgrenzt. Abgebildet sind Peronidellen entsprechender Wuchsform auch bei GOLDFUSS (1833: Taf. 31, Fig. 5), bei QUENSTEDT (1878: Taf. 123, Fig. 14) und bei HURCEWICZ (1975: Taf. 37, Fig. 1).

### Bemerkungen zur Erhaltung

Es wurden die folgenden Erhaltungs-Zustände beobachtet:

1. (Taf. 1, Fig. 1, 4) Etwa die Hälfte der Stücke von Lokalität 1 haben ein Füllgewebe aus stellenweise verkieseltem Sparit und mikriterfüllte Lumina. (Hohlräume zwischen den Füllgewebefasern). Bei dieser Erhaltung sind Nadeln im Füllgewebe sichtbar.

2. (Taf. 2, Fig. 4) Die Mikritfüllung der Lumina macht stellenweise einem groben Sparit Platz, in welchem gelegentlich strahliger  $\text{SiO}_2$ -Zement auftritt.

Die folgenden Erhaltungstypen lassen sich von Typ 2 ableiten:

3. (Taf. 1, Fig. 3, Mitte) Das Füllgewebe besteht aus Limonit, die Lumina sind von radialstrahligem Quarzement erfüllt.

4. (Abb. 5c) Füllgewebe aus Limonit, zum Teil verkieselte, ähnlich 3. Die Lumina sind mit Grobsparit wie bei 2 erfüllt.

5. (Abb. 5a) Das Füllgewebe besteht aus Mikrit, die Lumina aus Grobsparit wie bei 2.

6. (Taf. 2, Fig. 2 und 3) Füllgewebe und Lumina sind feinkörniger Quarz, das Füllgewebe ist durch gelbbraune Farbe und an manchen Stücken durch gröbere Quarzkörner gekennzeichnet (betrifft alle Stücke von Lokalität 3).

An einem Exemplar von Lokalität 1 (Taf. 1, Fig. 3 und 6) sind die Typen 1 bis 3 nebeneinander angeordnet. Es handelt sich demnach um fortschreitende Diagenesestadien, wobei der Ausgangspunkt wohl die Mikritverfüllung der Lumina war. Erst nach weiterer Untersuchung sind Aussagen zum genauen Verlauf der Diagnose und der Abfolge der Stadien möglich.

### Dank

Die Arbeit entstand im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützten Projekts Fl. 42/46-2 „Schwamm-Riffe“. Herrn Prof. E. Flügel (Erlangen) danke ich für die Durchsicht des Manuskripts, den Herren Dr. W.-Chr. Dullo (Erlangen), W. Müller (Eßlingen/N.) und besonders Dr. B. Senowbari-Daryan (Erlangen) für helfende Diskussionen. Herrn Dr. D. Mager (Erlangen) bin ich für die Anfertigung von Schlifften dankbar.

### Schriftenverzeichnis

- BOJKO, E. V. (1981): O semejstre Verticillitidae STEINMANN, ego sostave i sistematičeskom položenii. – In: Problematiki fanerozoa, Trud., 481: 78–82, Taf. 41–42; Moskau.
- BONNEAU, M. & TERMIER, G. (1975): Présence des Pharétrones dans le Jurassique Supérieur des Monts Asteroussia (Crête Moyenne). – Ann. géol. pays Helléniques, 26: 435–440, Taf. 42–43; Athen.

- CUIF, J. P. (1973): Histologie des quelques Sphinctozoaires (Porifères) triasiques. – *Géobios*, 6 (2): 115–125, 4 Abb., Taf. 8–10; Lyon.
- DEFRANCE, M. (1818): Taf. 23, Abb. 1 zu DEFRANCE, M. 1829. In: LEVRAULT, F. G. [Hrsg.]: Dictionnaire des Sciences naturelles, Planches, 9. – 67 Taf.; Paris.
- DEFRANCE, M. (1829): Verticillite. – In: LEVRAULT, F. G. [Hrsg.]: Dictionnaire des Sciences naturelles, 58: 5–6; Paris.
- DOUVILLÉ, H. (1915): Les spongiaires primitifs. – *Bull. Soc. géol. France* (4) 14: 397–406, Abb. 1, Taf. 12–13; Paris.
- FOURCADE, E., TERMIER, G. & TERMIER, H. (1975): Sur la proche parenté de Verticillites DEFRANCE 1829 et d'Ellipsactinia STEINMANN 1878 (Spongiaires hypercalcifiés). – *C. R. Acad. Sci. Paris, (D)* 280: 1141–1143, 2 Abb.; Paris.
- GOLDFUSS, A. (1833): *Petrefacta Germaniae*, Band 1. – 252 S., 71 Taf.; Düsseldorf (Arnz & Co).
- HURCEWICZ, H. (1975): Calcispongia from the Jurassic of Poland. – *Acta Palaeont. Polon.*, 20 (2): 223–291, 32 Abb., 13 Taf.; Warszawa.
- KOVÁCS, S. (1978): New sphinctozoan sponges from the North Hungarian Triassic. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1978 (11): 685–697, 6 Abb.; Stuttgart.
- MÜLLER, W. (1984): Die Kalkschwämme der Unterordnung Inozoa STEINMANN aus dem Oberen Jura von Württemberg (SW-Deutschland). – *Stuttgarter Beitr. Naturk., B*, 100: 1–85, 24 Taf., 4 Abb.; Stuttgart.
- OTT, E. (1967): Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. – *Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F.*, 131: 1–96, 9 Abb., 5 Tab., 10 Taf.; München.
- QUENSTEDT, F. A. (1878): *Petrefactenkunde Deutschlands. Atlas zu den Schwämmen.* – Taf. 115–142; Leipzig (Fues).
- REITNER, J. & ENGESER, T. (1985): Revision der Demospongier mit einem thalamiden, aragonitischen Basalskelett und trabekulärer Internstruktur („Sphinctozoa“ pars.) – *Berliner geowiss. Abh. (A)* 60: 151–193, 10 Abb., 6 Taf.; Berlin
- SCHROEDER, R. & WILLEMS, H. (1983): Chaetetiden, Sphinctozoen und Stromatoporoiden aus dem Caniego-Kalk (Ober-Alb) des Valle de Mena (Prov. Burgos, N-Spanien). – *Senckenbergiana lethaea*, 64 (2/4): 337–362, 2 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Frankfurt/M.
- SEILACHER, A. (1962): Die Sphinctozoa, eine Gruppe fossiler Kalkschwämme. – *Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturwiss. Kl.*, 1961 (10): 722–790, 8 Abb., 9 Taf.; Mainz.
- SENOWBARI-DARYAN, B. (1978): Neue Sphinctozoen (segmentierte Kalkschwämme) aus den „oberhätischen“ Riffkalen der nördlichen Kalkalpen (Hintersee/Salzburg). – *Senckenbergiana lethaea*, 59 (4/6): 205–227, 4 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Frankfurt/M.
- SENOWBARI-DARYAN, B. & SCHAFER, P. (1983): Zur Sphinctozoen-Fauna der obertriadischen Riffkalke („Pantokratoralke“) von Hydra, Griechenland. – *Geologica et Palaeontologica*, 17: 179–203, 3 Abb., 3 Tab., 7 Taf.; Marburg.
- STEINMANN, G. (1882): *Pharetronen-Studien.* – *N. Jb. Mineral.*, 1882 (2): 139–191, Taf. 6–9; Stuttgart.
- TERMIER, H., TERMIER, G. & VACHARD, D. (1977): *Monographie paléontologique des affleurements permien du Djebel Tebaga (Sud-Tunisien).* – *Palaeontographica, A*, 156: 1–109, 52 Abb., 18 Taf.; Stuttgart.
- VACELET, J. (1977): Une nouvelle relique du Sécondaire: un représentant actuel des éponges fossiles Sphinctozoaires. – *C. R. Acad. Sci. Paris, D*, 285: 509–511, 1 Taf.; Paris.
- WOLFF, H. (1973): Fazies-Gliederung und Paläogeographie des Ladins in den bayerischen Kalkalpen zwischen Wendelstein und Kampenwand. – *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 143 (2): 246–274, 7 Abb.; Stuttgart.
- ZANKL, H. (1969): Der Hohe Göll. Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. – *Abh. senckenberg. naturforsch. Ges.*, 519: 1–123, 74 Abb., 15 Taf.; Frankfurt/M.
- ZEISE, O. (1897): Die Spongien der Stramberger Schichten. – *Paläontographica, Suppl.* 2 (8): 289–353, Taf. 19–21; Stuttgart.
- ZEISS, A. (1977): *Jurassic Stratigraphy of Franconia.* – *Stuttgarter Beitr. Naturk., B.*, 31: 1–32, 8 Abb.; Stuttgart.
- ZITTEL, K. A. (1879): Studien über fossile Spongieen. III, Monactinellidae, Tetractinellidae und Calcispongiae. – *Abh. K. Bayer. Akad. Wiss., math.-physikal. Kl.*, 13 (2): 91–138, Taf. 11–12; München.

## Tafelerläuterungen

### Tafel 1

*Verticillites extensus* n. sp., Malm Gamma (Unter-Kimmeridge): Kälberberg/Oberfranken. Längsschnitte.

Fig. 1: Holotypus, BSP 1985 IV 1, Füllgewebe und Kammerböden hell (Sparit), Füllung der Hohlräume (Lumina) dunkel (Mikrit). Die Kammerböden setzen sich nach links in die Außenwand fort.

Fig. 2: Paratypus, BSP 1985 IV 3, Zentralkanal außerhalb der Schnittebene. Füllgewebe dunkel (Limonit), Lumina hell (Quarzzement).

Fig. 3: Paratypus, BSP 1985 IV 2, Zentralkanal oben und unten dunkel (Mikrit), in der Mitte hell (Quarzzement).

Fig. 4: Ausschnitt aus Fig. 1, Zentralkanal rechts. Außenwand und Skeletteile links teilweise verkieselt (einheitlich hell). Die Kammerhöhen betragen 4–5 Maschenweiten des Füllgewebes.

Fig. 5: Ausschnitt aus Fig. 4, Füllgewebe aus 2- und 3strahligen Nadeln (Pfeile).

Fig. 6: Ausschnitt aus Fig. 3, Zentralkanal rechts. Es sind folgende Erhaltungstypen sichtbar:  
1. Füllgewebe Sparit (hell), Lumina mikritgefüllt (dunkel), 2. Füllgewebe Sparit, stellenweise verkieselt (hell), Lumina Grob-sparit (hell), 3. Füllgewebe Limonit (dunkel), Lumina mit Quarzzement (hell).

Balkenlänge 1 cm, bei Fig. 5 = 0,1 mm, bei Fig. 6 = 1 mm.

### Tafel 2

*Verticillites extensus* n. sp., *Verticillites* sp. 1 und sp. 2. Längsschnitte.

Fig. 1: *Verticillites extensus* n. sp., Paratypus, BSP 1985 IV 12, Malm Beta/Gamma (Ober-Oxford/Unter-Kimmeridge): Ursprung/Oberfranken. Füllgewebe hell (kalzitischer Sparit), Lumina dunkel (Mikrit).

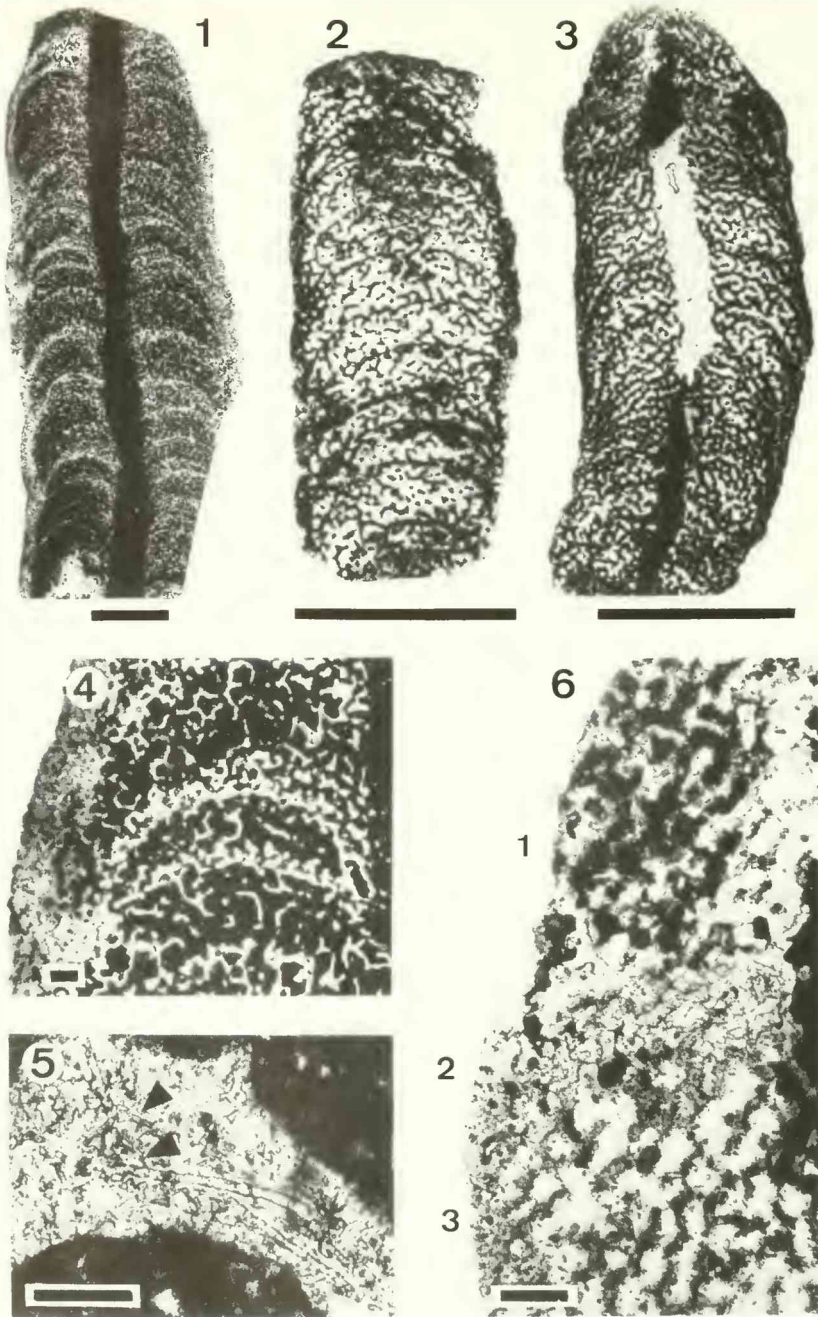
Fig. 2: *Verticillites extensus* n. sp. Paratypus, BSP 1985 IV 14, Malm Delta (Unter-Kimmeridge): Gräfenberg/Oberfranken. Erhaltung vollständig verkieselt (Füllgewebe dunkel, Lumina hell).

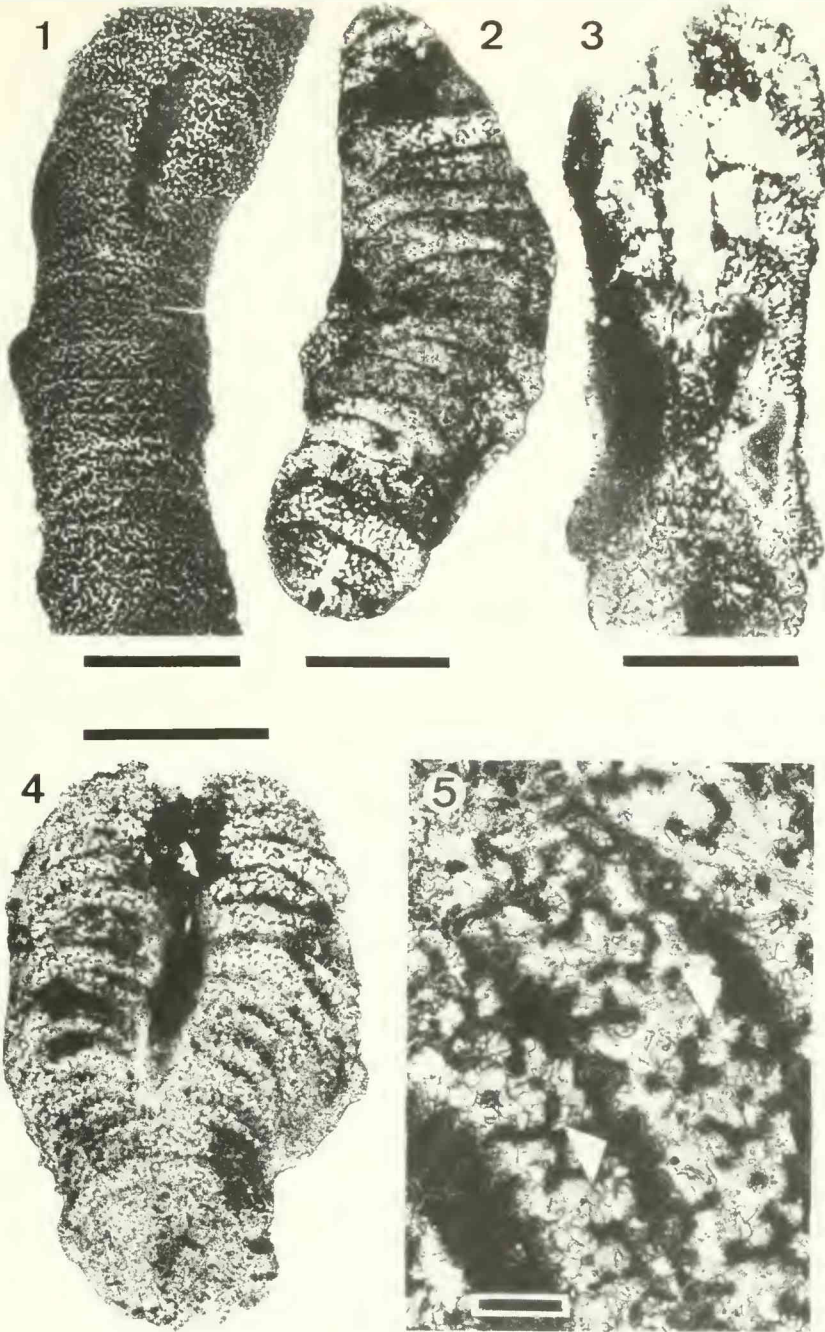
Fig. 3: *Verticillites* sp. 2, BSP 1985 IV 16, Malm Delta (Unter-Kimmeridge): Gräfenberg/Oberfranken. Erhaltung: ganz verkieselt (Füllgewebe dunkel). Das Füllgewebe neigt in den oberen Kammern zur Ausbildung senkrechter Elemente. Die Wandporen sind links gut sichtbar.

Fig. 4: *Verticillites* sp. 1, BSP 1985 IV 15, Fundort und -Schicht wie bei Fig. 1.

Fig. 5: Ausschnitt aus Fig. 4. Füllgewebe dunkel (Mikrosparit, stellenweise verkieselt), Lumina hell (links Grob-sparit, rechts teilweise durch nadeligen Quarz ersetzt). Die Kammern sind entlang der Böden mit Mikrit verfüllt (Pfeile).

Balkenlänge 1 cm, Fig. 5 = 1 mm.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Bernhard

Artikel/Article: [Die ersten Sphinctozoen \(segmentierte Kalkschwämme\) aus dem Ober-Jura der Frankenalb \(Süddeutschland\) 3-15](#)