

Korallen aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau

Von DIETRICH HERM, München*)

Mit 5 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus den Neuburger Bankkalken wird das Bruchstück einer *Stylina micrommata* (QUENSTEDT) beschrieben; es stellt ein allochthones Faunenelement dar und ist von einem Riffbereich eingeschwemmt. Dagegen sind die in Bank 22 konzentriert auftretenden *Paratrochocyathus lamina* (QUENSTEDT) autochthone Faunenelemente. An Hand von Serienschliffen kann an dieser Art erstmals die Entwicklung der Septen, die Art ihrer Einschaltung, das Verhalten am Kelchrand sowie die Bildung der Columella im Laufe der ontogenetischen Entwicklung gezeigt werden.

Summary

From the Neuburg beds (Middle Tithonian) a fragment of *Stylina micrommata* (QUENSTEDT) is described as an allochthonous faunistical element, which was derived from a reef complex. *Paratrochocyathus lamina* (QUENSTEDT) are autochthonous elements, and found conditions favourable to life only at bank 22. By the method of serial sections it was possible to study the growth of the corallite, the insertion of septa, the arrangement of septa near the calyx and the formation of columella during the ontogenetic evolution.

Einleitung

In der geschichteten Bankfazies des oberen Weißen Jura sind Anthozoenfunde selten. So waren auch bisher aus den mittel-tithonen Neuburger Bankkalken keine Korallen bekannt. Dank der ausgedehnten Grabungen und Fossil-aufsammlungen des Münchener Universitätsinstitutes und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in den letzten Jahren in den aufgelassenen Brüchen in Unterhausen, W Neuburg a. d. Donau, konnten mehrere solitäre Korallen und das Bruchstück einer Stockkoralle gesammelt

*) Konservator Dr. DIETRICH HERM, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

werden (BARTHEL, 1965). Für die Überlassung dieses Materials zur Bearbeitung möchte ich Herrn Dr. K. W. BARTHEL bestens danken.

Herrn Dr. F. WESTPHAL, Tübingen, der mir Originale zu QUENSTEDT (1881) zugänglich machte, möchte ich meinen verbindlichen Dank aussprechen.

Die 26 solitären Korallen fanden sich konzentriert in Bank 22 — im Hangenden des „Mergelleithorizontes“ —; das Bruchstück der Stockkoralle stammt aus Bank 42 („Berriasellenbank“) (vgl. BARTHEL, 1962, S. 7, Taf. IV).

E r h a l t u n g: Die Korallen zeigen in den sehr feinkörnigen und kompakten Kalk- und Kalkmergelbänken keine oder eine nur sehr geringe Verdrückung. Die ursprüngliche Substanz der Skelettelemente ist allerdings bis zu den feinsten Septen in groben Kalzit umkristallisiert, so daß alle, für die Bestimmung meist sehr wichtigen Feinstrukturen zerstört wurden. Bei vielen Exemplaren wurde dieser grobkristalline Kalzit sekundär wieder gelöst und weggeführt, so daß die Skelettelemente meist als Hohlräume vorliegen. Der in die interseptalen Räume der Anfangsteile der Polyparen eingeschwemmte feine Kalkschlamm wurde z. T. von dieser Umkristallisation mit erfaßt und ebenfalls sekundär weggelöst, so daß sehr oft das Anfangsstadium der Polyparen zerstört ist und auch nicht mehr als Hohlraumausguß gewonnen werden kann.

U n t e r s u c h u n g s t e c h n i k: Für die Untersuchung in Serienschliffen wurden die Hohlräume des weggelösten Kalzits, die meist genau den Formen der ehemaligen Skelettelemente entsprechen, mit dem Kunstharz AKEMI (vgl. HAGN & HERM, 1963, S. 119) unter Vakuum ausgefüllt. Dieses Kunstharz formte selbst die feinsten Skelettelemente nach und erwies sich nach dem Anätzen auf dem Lackfilmabzug als sehr kontrastreich zum umgebenden Kalkstein. Die so behandelten Stücke wurden auf einem Parallelschleifgerät, das nach den Anweisungen von CROFT (1950) leicht verändert (größere Ankittungsfläche für die Objekte und feinere Mikrometerführung) nachgebaut wurde, vollständig durchgeschliffen. Nach jeweils 0,1 mm Abschleifen wurde nach dem Polieren und Anätzen ein Lackfilmabzug (Acetatfolie in Aceton löslich) abgenommen. Durch seine gute Kontrastwirkung konnte dieser Lackfilmstreifen direkt im Vergrößerungsapparat auf Photopapier im gewünschten Maßstab vergrößert werden. Diese Vergrößerungen dienten als Unterlage sowohl für die schematischen und ausgewerteten Figuren der Abb. 4 als auch als Vorlage für die Zeichnungen der Abb. 5.

Zur Terminologie: In der folgenden paläontologischen Beschreibung wird der Begriff Septum im Sinne von WELLS (1956) und der Mehrzahl der deutschsprachigen Autoren für die Gesamtheit der radiären Skelettelemente („éléments radiaires“ bei ALLOITEAU, 1957) gebraucht. Der außerhalb der Wand (Theca) gelegene Teil des Septum wird als Costoseptum bezeichnet. In der Bezeichnung der verschiedenen Septenzyklen, geordnet nach der Reihenfolge ihrer Einschaltung im Laufe der ontogenetischen Entwicklung wird ebenfalls ALLOITEAU (1960, S. 679) gefolgt: P = Protosepta für die Septen des 1. Zyklus,

wobei P_d das dorsale Protoseptum und P_v das ventrale Protoseptum bezeichnet. Mit b, c und d sind die Septen des 2., 3. und 4. Zyklus benannt. Die Radialkammern (interseptale Räume) werden nach ALLOITEAU (1960, S. 680, Fig. 2) bezeichnet, wobei nur „g“ (= „gauche“) in „s“ (= „sinister“) für die linken interseptalen Zwischenräume umgewandelt wurde.

Paläontologische Untersuchungen

Anthozoa EHRENBERG 1834

Scleractinia BOURNE 1900

Stylinida ALLOITEAU 1952

Stylinidae D'ORBIGNY 1851

Stylinia LAMARCK 1818

Stylinia micrommata (QUENSTEDT) 1858

- 1858 *Astraea micrommata*. — QUENSTEDT, S. 701, Taf. 85, Fig. 2, (Weißjura epsilon, Sirchingen).
- v 1875 *Stylinia micrommata* Quenst. sp. — BECKER, E. & C. MILASCHEWITSCH, C., S. 141, Taf. 36, Fig. 11, (Giengen, Sirchingen, Ob. Stotzingen, Wittlingen; Malm epsilon und zeta).
- 1881 *Astraea micrommata*. — QUENSTEDT, S. 758, Taf. 172, Fig. 44, 45, 47. (Nattheim, Gussenstadt, Sirchingen; Malm epsilon).
- 1954 *Stylinia micrommata* (QUENSTEDT) 1858. — GEYER, S. 130, Taf. 9, Fig. 3 (Nattheim).

M a t e r i a l: Das Bruchstück eines Stockes (30×17 mm; 8 mm hoch) liegt als Negativabdruck vor. Der feine Kalkschlamm drang tief, stellenweise bis 15 mm in die Kelche ein und füllte die feinen Hohlräume zwischen Septen und Columella aus. Später wurde das ursprüngliche Kalziumkarbonat der Skelettelemente weggelöst. Die Oberfläche war allseitig dicht besiedelt mit Epöken (Serpuliden und Exogyren), die stellenweise in die Kolonie mit Gängen bis zu 10 mm tief eindrangen. Die Oberfläche des Corallum war wohl bereits vor der Besiedlung stark korrodiert.

M a ß e: Die Zahlen in Klammern geben die gemittelten Vergleichswerte vom Original zu BECKER, E. & MILASCHEWITSCH (1875) an:

Durchmesser der Polypare: 0,9 — **1,0** — 1,3 mm (0,97 mm);

Abstand der Polyparzentren: 1,5 — **1,9** — 2,5 mm (1,95 mm);

Dichte der Polypare / cm² Oberfläche: 29; (31).

B e s c h r e i b u n g: Das Bruchstück des Corallum weist auf eine knollige Kolonie hin. Polypare plocoid, dicht gedrängt, klein und rund, nur sehr wenig über die Oberfläche aufragend. Der feine Kalkschlamm konnte, begünstigt durch die Zerstörung der feinen Septalelemente, tief (10 mm) in die Kelche eindringen. 24 Septen sichtbar. Die 6 Septen des 1. Zyklus sind kräftig und erreichen besonders im tieferen Kelchteil die Columella. Die 6 Septen des 2. Zyklus, am Kelchrand von gleicher Stärke wie die des 1. Zyklus, reichen aber nur zu $\frac{1}{3}$ in den

Kelchraum hinein, ohne die Columella zu berühren. Die 12 Septen des 3. Zyklus sind sehr dünn und in den Zwischenräumen sehr fein angedeutet. Die Columella ist styliform, sehr kräftig und reicht bis fast an die Oberfläche, im oberen Teil freistehend. Feinstruktur und Ornamentierung der Septen konnten wegen der Erhaltung als Abdruck nicht untersucht werden. Perithekale Costosepta sind nur schwach angedeutet, wohl infolge der Korrosion der Oberfläche.

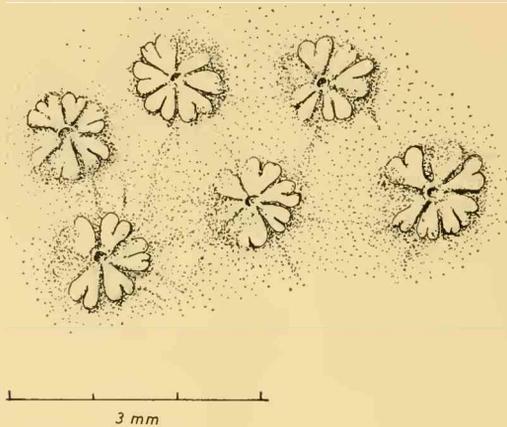


Abb. 1: *Styliina micrommata* (QUENST.), Innenansicht des Abdruckes; Unterhausen, Bank 42, (Inv. Nr. 1957 VI 4212)

Bemerkungen: Es sind nur wenige Merkmale beobachtbar, die jedoch eine Deutung als *St. micrommata* zulassen. Der etwas größere Kelchdurchmesser und Abstand der Polypare gegenüber den Exemplaren von Nattheim (Abbildungen bei QUENSTEDT, 1858, 1881; und an dem Original von BECKER & MILASCHEWITSCH, 1875) läßt sich auf die beträchtliche Variabilität der Größe und Verteilung der Kelche je nach Lage an einem Stock zurückführen; eine Tatsache, auf die bereits GREGORY (1900, S. 54: *Styliina kachensis*) und GEYER (1958, S. 62) hinweisen. Ähnlichkeit besteht mit *Styliina anthemoides* MENEG. (OGILVIE, 1897, S. 172, Taf. 18, Fig. 44), deren Polypare jedoch dichter und polygonal angeordnet sind, der Abstand der Kelchzentren ist also bedeutend geringer. *Styliina microcoenia* DE FROM. (BEAUVAIS, 1964, S. 131) zeigt die Septen der Columella zu verdickt; die für diese Art typische Lateralornamentierung der Septen konnte ich ebenfalls nicht beobachten.

Caryophylliina VAUGHAN & WELLS 1943
Caryophylliidae GRAY 1847
Trochocyathinae M. EDWARDS 1857
Paratrochocyathus ALLOITEAU 1958

- 1858 *Turbinolia lamina*. — QUENSTEDT, S. 793, Taf. 98, Fig. 7, 8, (Malm zeta, Gussenstadt b. Geislingen)
- v 1881 *Turbinolia lamina* (*corallina*). — QUENSTEDT, S. 716, Taf. 171, Fig. 7—10, (Malm epsilon, Hochsträss, Sirchingen, Nattheim)
- 1881 *Turbinolia lamina*. — QUENSTEDT, S. 718, Taf. 171, Fig. 11—13, (Malm zeta, Gussenstadt b. Geislingen)
- 1954 *Trochocyathus laminius* (QUENSTEDT) 1858. — GEYER, S. 188, Taf. 15, Fig. 9 a, b. (Malm zeta, Gussenstadt)

M a ß e: (Extremwerte und Mittelwert):

Höhe: (6,5) — 7,5 — (9) mm;

Durchmesser des Kelches: (6,8) — 7,3 — (9) mm;

Basiswinkel: 55°

B e s c h r e i b u n g: Einfacher Polypar, trochoid mit wechselndem Apicalwinkel zwischen 40° und 60°, mit sehr kleiner, punktförmiger Anheftungsbasis. Kelch rund, nur sehr selten leicht oval; die Costosepta des 1. und 2. Zyklus treten kräftig auf der ganzen Höhe des Polypars hervor. Die Kelchgrube nimmt bis zu $\frac{1}{5}$ der Gesamthöhe ein. Bei allen Exemplaren sind 48 Septen, zu 4 Zyklen gehörig, vorhanden. Die Septen sind dünn und neigen stark zur Synaptikelbildung, besonders im oberen Teil des Kelches. Die septothekale Wand wird von allen 48 Septen überragt, wobei die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus (b) gleichstark und reich ornamentiert die Krone bilden. Die Protosepten sowie die Septen des 2. und 3. Zyklus sind durch Palibildung ausgezeichnet. Die Pali sind meist ondulös und lösen sich dem Zentrum zu auf. Es findet sich ein innerer Palikranz, der sich im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung mit einem zweiten äußeren, bedeutend schwächeren Palikranz (vorzugsweise gebildet von den Septen des 3. Zyklus) vereinigt. Die Columella besteht im unteren Teil aus mehreren Stengeln, die nach oben zu verschmelzen und stark mäandrieren, so daß möglicherweise eine parietale Bildung (ALLOITEAU, 1957, S. 38) angenommen werden kann. In der Aufsicht erscheint die Columella spongios und erfüllt nahezu die Hälfte des Kelches.

B e m e r k u n g e n: Durch den oben geschilderten Erhaltungszustand können keine Angaben über die Feinstruktur der verschiedenen Skelettelemente, so besonders der Septen und der Columella gemacht werden. Aus diesem Grund bleibt die Zuordnung zur Gattung *Paratrochocyathus* nicht ganz gesichert, da die Unterscheidung der von ALLOITEAU (1958) aufgestellten Gattungen der Gruppe „*Trochocyathus*“ wie *Paratrochocyathus* und *Protrochocyathus* wesentlich auf der Feinstruktur der Columella beruht.

Aus der Sammlung des Tübinger Museums standen mir die Originale zu *Turbinolia lamina* var. *corallina* zu QUENSTEDT (1881, Taf. 171, Fig. 7, 9 und 10) zur Verfügung. Diese Exemplare sind verkieselt, so daß auch hier keine Unter-

suchung der Feinstruktur möglich ist. In Abb. 2 wird die Kelchansicht des Originals Taf. 171 Fig. 7 abgebildet. Es fehlt bei diesem Exemplar der oberste Teil, die sichtbare Oberfläche entspricht ca. der Schliffebene 14 bei dem abgebildeten Exemplar aus den Neuburger Bankkalken; d. h. sie liegt ca. 2 mm unter der Krone.

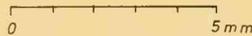
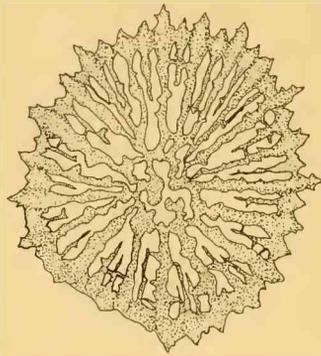


Abb. 2: *Paratrochocyathus lamina* (QUENST.), Kelchansicht — Original zu *Turbinolia lamina (corallina)* (QUENSTEDT, 1881, S. 716, Taf. 171, Fig. 7; Malm epsilon, Hochsträss). Inv. Nr. Mus. Tübingen: Coe 3/171/7

Entwicklung der Septen, die Art ihrer Einschaltung und die Bildung der Columella dargestellt an Hand der Serienschliffe:

Da durch die verkieselte Kelchausfüllung bei den von QUENSTEDT (1858, 1881) beschriebenen Typen meist keine genaue Kenntnis der Columella und der Septen sowie der Septeneinschaltung vorliegt, soll im folgenden ein Serienschliff durch ein Exemplar aus den Neuburger Kalken die ontogenetische Entwicklung zeigen. Die schematischen Abbildungen (Abb. 4) beziehen sich auf Schliffebene mit den gleichen Nummern wie sie am linken Rand der Abb. 3 eingezeichnet sind.

1. In diesem Stadium der Entwicklung ist durch die symmetrische Anordnung der Septen noch eine dorsal-ventrale Orientierung des Polypars möglich. Der Verschmelzungspunkt von P_2 und P_3 ist ventral verschoben. Die Septen des 2. Zyklus (b_1, b_3) lehnen sich an die Achse P_v-P_d an, dagegen bleiben die anderen Protosepten frei. Das Septenpaar b_3 bleibt im ventralen Teil etwas zurück gegenüber b_1 im dorsalen Raum. Symmetrisch schalten sich 10 feine, kurze Septen des 3. Zyklus (c) ein, wobei der Raum beiderseits P_v zunächst noch frei bleibt.

3. Die Asymmetrie verschwindet. P_3 und P_3 haben keine Verbindung mehr mit der Achse $P_d—P_v$, die sich im Zentrum auflöst. Die Septen des 2. Zyklus sind gekräftigt und lösen sich von den Protosepten ab. Mit 12 Septen ist der 3. Zyklus (c) komplett; sie lehnen sich, dem Zentrum zuwachsend, an die Septen des 2. Zyklus (b) an.

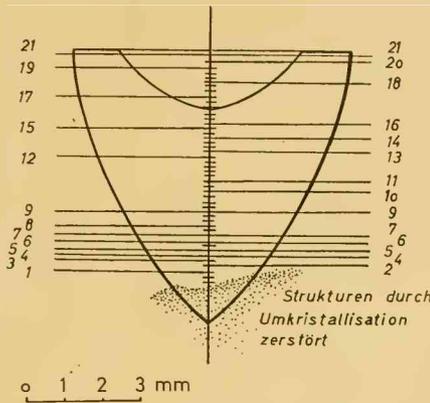


Abb. 3: Schematischer Längsschnitt durch einen Polypar von *Paratrochocyathus lamina* (QUENST.) mit Angabe der Serienschliffe (Kurze Querstriche auf der Mittelachse). Die verlängerten Querstriche geben die Lage der abgebildeten Querschnitte an: linke Reihe der Nummern entspricht der schematisierten Darstellung (Abb. 4), die rechte Reihe bezeichnet die Schnittlage der in Abb. 5 dargestellten Querschnitte; Unterhausen, Bank 22, (Inv. Nr. 1957 VI 4213)

4. Die Septen des 2. Zyklus (b) lehnen sich mit ihrem zentralen Ende an die Protosepten P_1 , P_2 und P_v an und verschmelzen. Dadurch entsteht eine typische Dreiersymmetrie. Die Septen des 3. Zyklus (c) lehnen sich an die Septen des vorhergehenden Zyklus (b) an und verschieben sich im weiteren Verlauf ebenso wie die Septen des 2. Zyklus dem Zentrum zu, das zunächst nur von den Protosepten erfüllt ist.
5. Die Septen des 2. Zyklus sind gleich kräftig wie die Protosepten und bilden mit ihnen einen zentralen Kranz, der nur von $P_d—P_v$ mäandrierend durchsetzt wird. Die Septen des 3. Zyklus wachsen weiter nach innen, stets noch an die Septen des 2. Zyklus angelehnt.
6. Die Septen der ersten beiden Zyklen sind gleich kräftig ausgebildet und formen einen zentralen Kranz, in dessen Inneren sich eine papillöse, mäandrierende Columella findet. Die Septen des 3. Zyklus lösen sich von den Septen (b) und wachsen dem Zentrum zu. Symmetrisch, zuerst im dorsalen Bereich beginnend, schalten sich 24 sehr feine, kurze und ornamentierte Septen des 4. Zyklus (d) ein.

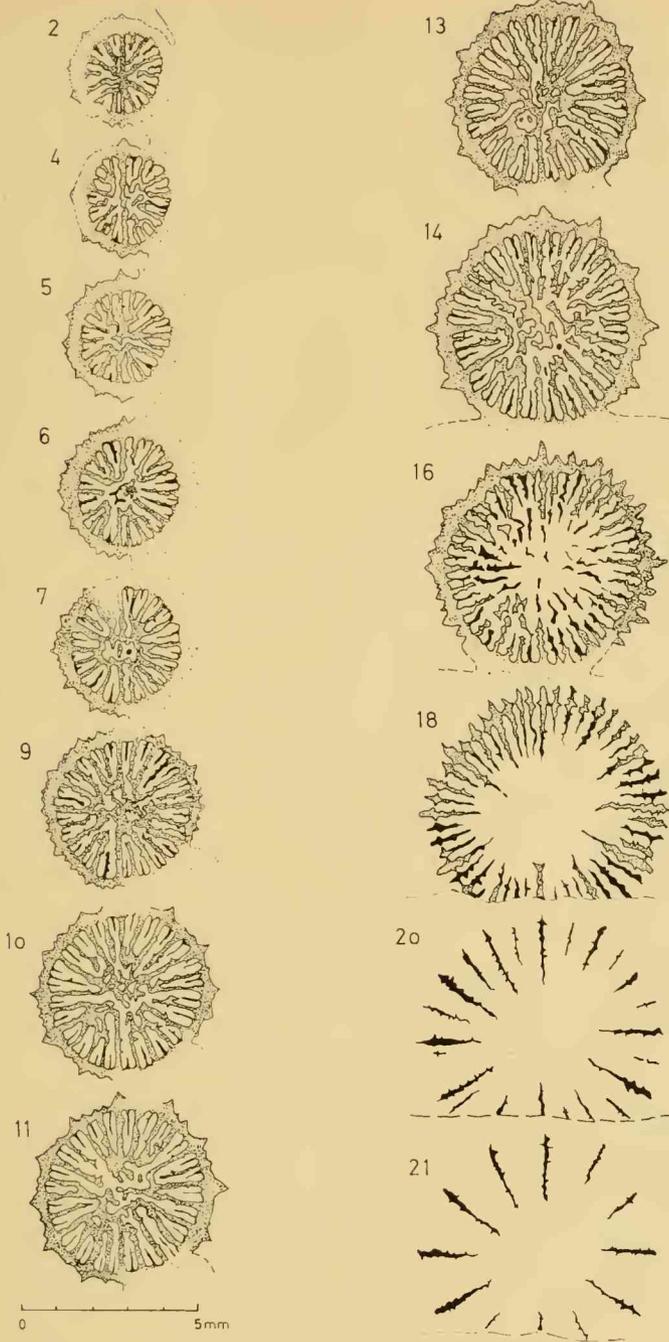


Abb. 5: Umgezeichnete Serienschliffe durch *Paratrochocyathus lamina* (QUENST.), (das-
selbe Exemplar wie Abb. 4). Zur Lage der Schnitte vgl. Abb. 3

7. Die Septen des 3. Zyklus sind gekräftigt, erreichen den von den Septen der ersten beiden Zyklen (P und b) gebildeten Kranz und beteiligen sich an seinem Aufbau. Das Innere ist von einer stark verwachsenen und mäandrierenden Columella gebildet. Die Septen des 4. Zyklus (d) sind gleichmäßig dünn und ornamentiert ausgebildet, zeigen jedoch keine Anlehnungstendenz. Es ist die komplette Zahl von 48 Septen erreicht.
8. Der Palikranz, gebildet aus der Verschmelzung der Septen des 1., 2. und 3. Zyklus wandert nach außen, innen mehr und mehr Platz für die Columella lassend.
9. Durch eine starke Synaptikelbildung an den Septen des 3. Zyklus (c) deutet sich die Bildung eines zweiten, weiter außen gelegenen Palikranzes an. Der innere Kranz ist vorzugsweise durch die Protosepten und Septen des zweiten Zyklus gebildet; wandert weiter auswärts und verschmilzt mit dem zweiten Kranz.
12. Zwischen Schliffebene 9 und 12 ändert sich nichts Wesentliches. $\frac{3}{5}$ des Kelchquerschnittes sind mit einer schwammigen Columella ausgefüllt. Am Palikranz beteiligen sich die Septen der ersten 3 Zyklen, die alle eine starke laterale Ornamentierung zeigen. Die ebenfalls stark mit Synaptikeln besetzten Septen des 4. Zyklus (d) erreichen den Kranz und beteiligen sich an ihm.
15. Die Septen der ersten 3 Zyklen sind gleich kräftig ausgebildet und zeigen im Inneren bereits Auflösungserscheinungen. Sie sind unterbrochen; der enge mäandrierende Zusammenhang fehlt ebenso wie die Kranzbildung. Die Septen des 4. Zyklus zeigen besonders im äußeren Teil des Kelches eine starke Synaptikelbildung zu den benachbarten Septen. Ab der Schliffebene 16 wird der Innenraum bereits frei.
17. Die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus sind gleich lang und lassen die Hälfte des Kelchdurchmessers frei. Die Septen des 3. und 4. Zyklus sind stark reduziert in ihrer Länge und erfüllen gleich lang nur noch $\frac{1}{3}$ des Kelchradius. Alle Septen sind stark ornamentiert und durch Synaptikeln verbunden. Die geschlossene Wandbildung setzt in der Höhe der Schliffebene 18 aus. Die Septen aller 4 Zyklen überragen die Theka nach oben.
19. Die gleichstarken Septen des 1. und 2. Zyklus sind stark ornamentiert und erfüllen die Hälfte des Kelches. Die Septen des 3. Zyklus sind stark reduziert, während die Septen des 4. Zyklus vollständig zurückgeblieben sind.
21. Protosepta und Septen des 2. Zyklus bilden stark ornamentiert die 12 Septen, die bis zur Krone des Polypars gleich lang aufragen. Eine Unterscheidung der beiden Zyklen an der Stärke der Septen ist nicht möglich.

Zusammenfassend zeigt sich bei der Untersuchung der Serienschliffe, daß die Einschaltung der Septen der ersten 3 Zyklen, die entscheidend am Aufbau der

Columella beteiligt sind, bereits sehr schnell, nach 1,2 mm Höhe erreicht ist. Im Anfangsteil ist eine deutliche bilaterale Symmetrie zu beobachten, wie sie auch ALLOITEAU (1960, Fig. III) bei *Thecocyathus mactra* GOLDF. beschreibt. Bereits nach 2 mm Höhe sind 48 Septen, die sich auf 4 Zyklen verteilen, erschienen.

Stets tritt die Septeneinschaltung zuerst im dorsalen Bereich auf und erfolgt im ventralen Interseptalraum etwas später. Gleichzeitig mit der Ausbildung eines Palikranzes und der Verbreiterung der Columella verschwindet im weiteren Verlauf der Entwicklung die Anlehnung der jüngeren Septen an die Septen der älteren Zyklen. Sehr typisch ist die stark mäandrierende Columella, die im weiteren Verlauf nach außen wächst und fast die Hälfte des Kelchdurchmessers einnehmen kann.

Alle 48 Septen überragen die septothekale Wandung; die zuletzt erschienenen Septen verschwinden auch zuerst wieder. Nur die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus bilden, gleich stark in ihrer Ausbildung, den obersten Kranz des Kelchrandes.

Ökologische Bemerkungen

Die beiden gefundenen Korallenarten gehörten zwei ökologisch verschiedenen Biotopen an.

Stylina micrommata ist in den Neuburger Bankkalken ein allochthones Element. Sie bevorzugte als eine massige und nur schwach verzweigte Stockkoralle den eigentlichen Riffbereich. Das vorliegende Bruchstück zeigt durch den Transport Abrollung; die Oberfläche war wohl bereits vor dem dichten Besatz mit Epöken korrodiert. Das Bruchstück war in dem weichen, schlammigen Milieu der Bank 42 für die Exogyren und Serpuliden ein willkommenes Anheftungs-substrat.

Paratrochocyathus als Einzelkoralle dagegen ist, konzentriert in Bank 22, ein autochthones Element. Die Polypare zeigen keine Abrollung und sind nicht zerbrochen, selbst die feinen Septen, die die Theca überragen, sind mit lateraler Ornamentation erhalten. Viele solitäre Korallen sind unabhängig vom Vorhandensein einer harten Anheftungsfläche, sie können auf weichem, schlammigem Grund leben, z. T. mit der Basis leicht eingesunken (VAUGHAN & WELLS, 1943, S. 62). Empfindlich sind diese Formen jedoch gegenüber starker Wassertrübung, starker Sedimentzufuhr und der damit verbundenen Gefahr der Sedimentüberschüttung. Es ist bezeichnend, daß *Paratrochocyathus* konzentriert in der kalkreichsten Bank des ganzen Profils (Bank 22) auftritt. In dieser Bank hatte *Exogyra virgula* nicht nur ein Maximum an Individuenzahl, sondern auch ein Maximum an Größenentwicklung (WELLS, 1964, S. 109). *E. virgula* ist ebenfalls sehr empfindlich gegen starke Verschlämmung des Wassers und Sedimentzufuhr.

Insgesamt waren also die Lebensbedingungen für das Wachstum von solitären Korallen nicht ausreichend in den Neuburger Bankkalken. Nur im Niveau

der Bank 22 wird das Milieu wohl durch das Zurücktreten der Sedimentzufuhr und Nachlassen der Wassertrübung — zwei entscheidende Faktoren bei der Korallenentfaltung — vorübergehend für solitäre Korallen verträglich.

Schriftenverzeichnis

- ALLOITEAU, J., 1957: Contribution à la Systématique des Madréporaires fossiles. — *Centr. Nat. Rech. Scient.*, 462 S., 286 Fig., 20 Taf., Paris.
- ALLOITEAU, J., 1958: Monographie des Madréporaires fossiles de Madagascar. — *Ann. Géol. Madagascar*, 25, 218 S., 37 Fig., 38 Taf. Paris
- ALLOITEAU, J., 1960: Recherches sur le développement du squelette chez les Madréporaires. — *Bull. Soc. géol. France*. 7. sér., 1 (7), S. 678—686, 3 Fig. Paris
- BARTHEL, K. W. 1962: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — *Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-mat. Kl., N. F.*, 105, 30 S., 4 Textabb., 5 Taf. München
- BARTHEL, K. W., 1965: Die Untersuchung der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) — ein Zwischenbericht. — *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, 5, S. 185—188, München
- BEAUVAIS, L., 1964: Étude stratigraphique et paléontologique des formations à Madréporaires du Jurassique supérieur du Jura et de l'Est du Bassin de Paris. — *Mém. Soc. Géol. France*, N. S. 43, (1), S. 1—288, Taf. 1—38, 54 Textfig., 8 Tab., Paris
- BECKER, E. & C. MILASCHWITSCH, 1875/76: Die Korallen der Nattheimer Schichten. — *Palaeontographica*, 21, (1875/76), S. 121—243, Taf. 36—51. Cassel
- CROFT, W. N., 1950: A parallel grinding instrument for the investigation of fossils by serial sections. — *Journ. Paleont.*, 24, (6), S. 693—698, 4 Textfig. Menasha
- GREGORY, J. W., 1900: Jurassic Fauna of Cutch. The Corals. — *Palaeont. Indica*. Ser. 9, II, (2). 195 S., 27. Taf. Calcutta
- GEYER, O. F., 1954: Die oberjurassische Korallenfauna von Württemberg. — *Palaeontographica*, 104, S. 121—220, 2 Tab., Taf. 9—16. Stuttgart
- GEYER, O. F., 1955: Beiträge zur Korallenfauna des Stramberger Tithon. — *Paläont. Z.*, 29, (3/4), S. 177 — 216, 2 Abb., Taf. 22—26. Stuttgart
- GEYER, O. F.: 1958: Die Korallenfaunen des europäischen Malm und ihr stratigraphischer Wert. — *Congr. inter. Geol. XX. Ses. Mexico, 1956. Sec. 7*, S. 61—74, 2 Fig., 4 Tab. Mexico
- HAGN, H. & D. HERM, 1963: Der Aufbau der mikropaläontologischen Abteilung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München. — *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, 3, S. 107—122, 3 Abb., Taf. 7—8. München
- OGILVIE M. M., 1897: Die Korallen der Stramberger Schichten. — *Palaeontographica*, Suppl. 2, (7). S. 71—282, Taf. 7—18. Stuttgart
- QUENSTEDT, F. A., 1858: Der Jura. — 482 S., 103 Taf., 42 Fig. (Laupp'sche Buchhandlung), Tübingen
- QUENSTEDT, F. A., 1881: Die Röhren- und Sternkorallen. Text und Atlas. — 1093 S., 42 Taf., (Fues's Verlag), Leipzig
- VAUGHAN, T. W. & J. W. WELLS 1943: Revision of the Suborders, Families, and Genera of the Scleractinia. — *Spec. Pap. 44*, *Geol. Soc. Amer.*, 363 S., 39 Fig., 51 Taf. Baltimore
- WELLNHOFER, P., 1961: Zur Pelecypodenfauna der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon). — *Abh. Bayer. Akad. Wissensch., math.-nat. Kl., N. F.*, 119, 143 S., 69 Abb., 7 Taf., 2 Tab. München
- WELLS, J. W., 1956: Scleractinia. In: MOORE, R. C.: *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part F. Coelenterata*, S. 328—444, Fig. 222—339, Kansas

ZOBODAT - 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: 1966

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Herm Dietrich

Artikel/Article: [Korallen aus den Neuburger Bankkalken \(Mittel-Tithon\) von Neuburg an der Donau 21-32](#)