

## Die Fauna und Flora der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> im Raume des Trattberges (Osterhorngruppe, Salzburg)

Von Alois Fenninger, Graz<sup>1)</sup>

Mit 2 Abbildungen und 4 Tafeln

**Zusammenfassung:** Aus der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> im Raume des Trattberges (Abb. 1) werden von zwei Lokalitäten eine Algenflora und eine Hydrozoenfauna bekannt gemacht, die im wesentlichen das Floren- und Faunenspektrum malmischer Flachwasserkalke aufweisen und sich nur in einigen Elementen unterscheiden. Unbekannt waren bisher nur *Teutloporella socialis* PRATURLON 1963 sowie *Tosastroma kiiensis* YABE & SUGIYAMA 1935 und *Milleporella schlageri* n. sp.

*Bacinella irregularis* RADOICIC 1959 wird als pleomorphe Form gedeutet, bei der *Lithocodium* sp. ein subdermales Stadium ist. Die Möglichkeit, bei *Lithocodium* mehrere Arten auseinanderhalten zu können, wird in Frage gestellt.

Aus der Unterlage der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> wird eine Cadosinen- und Tintinnidenfauna bekannt gemacht (vgl. S. 20), die es ermöglicht, das Einsetzen der organodetritischen Schüttung der B<sub>2</sub> mit der Calpionellenzone A<sub>3</sub> des Obertithon festzulegen.

Abschließend wird auf die Unterscheidbarkeit der Ausbildung der grobbrekziösen Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> und der Tressensteinkalke hingewiesen.

**Summary:** The "Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub>" near Trattberg (Salzburg) (SCHLAGER 1952) was paleontologically examined at two localities (Textfig. 1), from where some algae and stromatoporoids are described here. Fauna and flora are comparable with those of the neritic facies of the oberostalpin Malmian, with exception of *Teutloporella socialis* PRATURLON 1963, *Tosastroma kiiensis* YABE & SUGIYAMA 1935, and *Milleporella schlageri* n. sp.

*Bacinella irregularis* RADOICIC 1959 is interpreted as a pleomorphic species, of which *Lithocodium* sp. is a subdermal stage. The differentiation of *Lithocodium* in more than one species is questionable.

From the Oberalmer beds at the base of the Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> a cadosinid and tintinnid fauna was determined (p. 20). The fauna shows that the sedimentation of the organodetritical sediments starts with the calpionellid zone A<sub>3</sub> of the Upper Tithonian.

Distinctive features of the Tressensteinkalk and the breccias of the Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> are being discussed.

### Einleitung

Den Oberalmer Schichten der Nördlichen Kalkalpen sind, vornehmlich im Raume der W Osterhorngruppe nachgewiesen, mehrere, einige Meter mächtige Bänke detritischer Kalke eingeschaltet, die von SCHLAGER 1952 als Barmsteinkalke bezeichnet wurden. SCHLAGER 1952, 1954 konnte im Raume des Trattberges und im Plateau von St. Koloman zeigen, daß dort fünf derartige, markante Horizonte auftreten. Er bezeichnete sie als B<sub>0</sub> bis B<sub>4</sub>, wobei mit Ausnahme der Bank B<sub>0</sub> diese regional verfolgbar sind.

FLÜGEL & PÖLSLER (1964) analysierten die Bank B<sub>3</sub> NW von St. Koloman und deuteten diese als von Turbiditen gebildete allodapische Kalke. SCHLAGER (1952, S. 17 f.) wies darauf hin, daß, sofern die einzelnen Horizonte in voller Mächtigkeit erschlossen sind, sich diese in ihrem Aufbau durch charakteristische Merkmale unterscheiden. Einer dieser Unterschiede ist die Größe der Komponenten, wodurch neben anderen Merkmalen die Bänke B<sub>1</sub> und B<sub>2</sub> von den dazu hangenden unterschieden werden können. Durch die Größe der Biogenkomponenten wird es möglich, einzelne Biogene auch spezifisch zu erfassen, so daß sich daraus die Möglichkeit einer stratigraphischen Einstufung ergeben könnte.

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. Alois Fenninger, Abteilung für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz (Österreich).

Herrn Prof. Dr. M. SCHLAGER verdanke ich die Anregung, die Fauna und Flora einer dieser Schichten (B<sub>2</sub>) zu bearbeiten, nachdem sich herausgestellt hatte, daß viele der organodetritischen Komponenten Bruchstücke von Hydrozoen sind.

### Danksagung

Herr Prof. Dr. M. SCHLAGER (Salzburg) war so freundlich, die Auswahl fossilreicher Aufschlüsse zu treffen und gab uns im Rahmen einer Exkursion zahlreiche Anregungen für das Gelingen dieser Arbeit. Für seine Bemühungen und Unterstützung sei ihm herzlich gedankt. Herrn Dr. H.-L. HOLZER (Graz) verdanke ich die Bestimmung der Tintinniden- und Cadosinenfauna, sowie Hilfe bei der Aufsammlung des Materials. Diese war sehr mühevoll, da wir auf Grund der Aufschlußbedingungen gezwungen waren, das Fossilmaterial mit Hilfe einer Gelände-Schneidemaschine zu gewinnen.

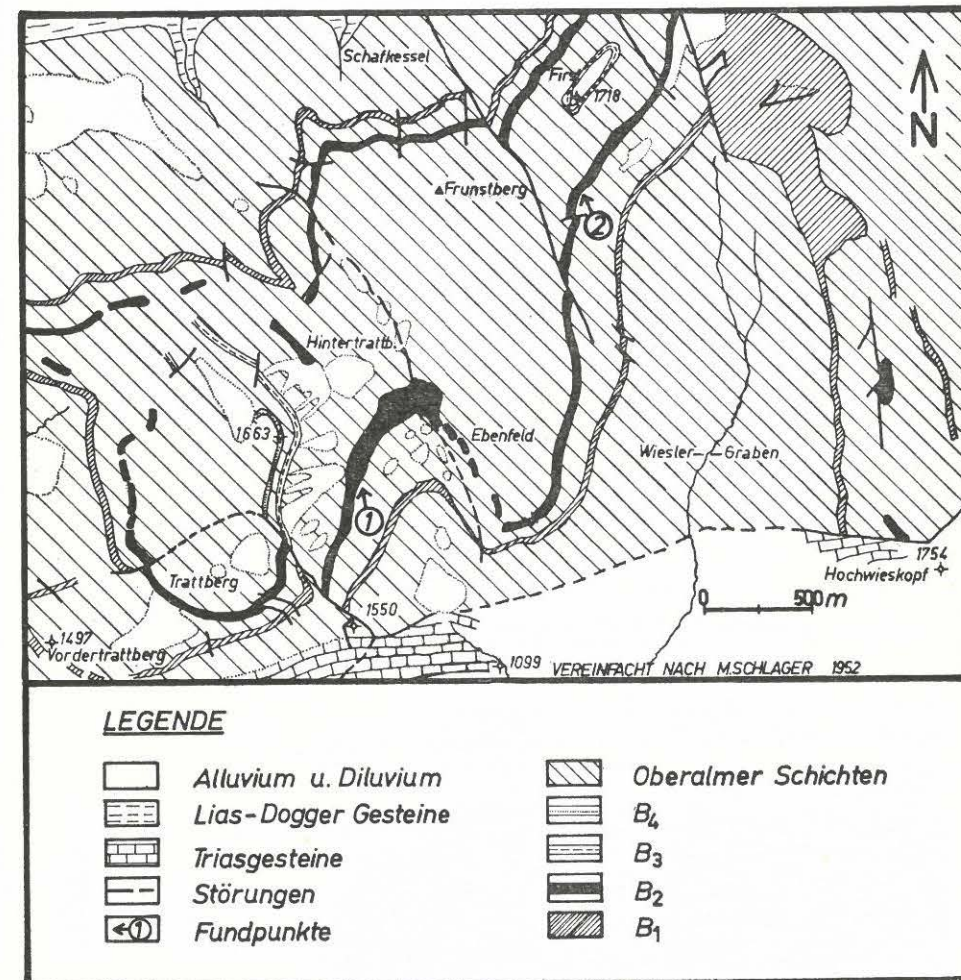


Abb. 1: Lage der Fundpunkte

### Fundpunkte

Die Lage der Fundpunkte zeigt Abbildung 1. Es handelt sich hierbei um einen Ausschnitt der geologischen Karte von SCHLAGER (1952) (Trattberg, Maßstab 1:25.000). Während aus dem Fundpunkt 1 sowohl Material aus dem Anstehenden als auch aus den umliegenden Blöcken der ca. 4 m mächtigen Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> aufgesammelt wurden (die Proben aus dem Anstehenden entstammen dem Mittelabschnitt), stammen die Proben vom Fundpunkt 2 zur Gänze aus dem Anstehenden. Hier ist längs der Straße in einem annähernd 25 m langen Aufschluß die 4 bis 5 m mächtige B<sub>2</sub> aufgeschlossen und liegt dichten, splittrigen Oberalmer Schichten auf.

Als Charakteristikum der B<sub>2</sub> bezeichnet SCHLAGER eine basale Hornsteinbrekzien-Lage. Mit dieser setzen auch hier die organodetritischen Kalke ein, wobei diese „Hornsteinbrekzie“ dadurch gekennzeichnet ist, daß vorwiegend verkieselte biogene Komponenten in Oberalmer Schichten schwimmen. Gegen das Hangende nehmen die verkieselten Komponenten ab, und es folgt eine ca. 1 m mächtige (lateral schwankende) Lage von Grobschuttmaterial mit reichlicher Fossilführung. Aus dieser Lage stammt nahezu ausschließlich das untersuchte Material (Fossilreste aus der verkieselten Lage ermöglichten auf Grund ihrer Umwandlung zumeist keine Bestimmung). Reliefartig greift im Hangenden eine max. 50 cm mächtige Feinschuttlage ein, die wiederum von einem grobbrekziösen, fossilärmeren Hangendkomplex überlagert wird.

### Flora und Fauna

Im folgenden wird vorwiegend auf Algae und Hydrozoa eingegangen. In einigen Fällen mußte auf Grund der Verkieselung von einer artlichen Bestimmung abgesehen werden. Arten, die bereits aus dem oberostalpinen Malm bekannt sind (FENNINGER & HOLZER 1971 cum lit.), wurden lediglich in die Floren- und Faunenliste aufgenommen. Die mit + versehenen Formen sind im folgenden beschrieben.

Daneben treten noch häufig Korallen, Bryozoen und Schwammreste sowie untergeordnet Lamellibranchiaten, Gastropoden und Echinodermaten auf. Unter den Mikrofossilien finden sich Cadosinen, Tintinniden (vgl. S. 20), Foraminiferen (es handelt sich um Formen, wie sie bereits aus den Flachwasser-Sedimenten des oberostalpinen Malm bekannt sind; relativ häufig treten Pseudocyclamminen, Trocholinen, Conico-spirillinen und Formen vom Typus der *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK auf), Radiolarien und Spiculae.

#### Floren- und Faunenliste

Algae: *Solenopora* sp.

*Clypeina jurassica* FAVRE 1927

*Clypeina* sp.

*Pianella pygmaea* (GÜMBEL 1891)

*Pianella* sp.

*Munieria* sp.

*Pseudoepimastopora jurassica* ENDO 1961

+ *Teutloporella socialis* PRATURLON 1963

*Teutloporella*? sp.

*Cayeuxia moldavica* FROLLO 1938

*Cayeuxia* sp.

*Thaumtoporella parvovesiculifera* (RAINERI 1922)

*Bacinella irregularis* RADOICIC 1959

+ *Lithocodium* sp.

Hydrozoa:

*Actinostromaria* sp.

*Actinostromina grossa* (GERMOVSEK 1954)

*Actinostromina* sp.

*Astrotyloopsis tubulata* (GERMOVSEK 1954)

+ *Tosastroma kiiensis* YABE & SUGIYAMA 1935

+ *Milleporella schlageri* n. sp.

*Milleporidium kitamiensis* HASHIMOTO 1960

*Milleporidium* sp.

*Parastromatopora cf. crassifibra* YABE & SUGIYAMA 1935

*Cladocoropsis mirabilis* FELIX 1906

*Cladocoropsis*? sp.

*Syringostromina pruvosti* LECOMPTE 1952

Problematica:

*Aeolisaccus* sp.

*Tubiphytes* sp.

*Globochaete alpina* LOMBARD 1945

Beschreibung der Arten

Algae:

*Teutloporella socialis* PRATURLON 1963

Abbildung 2, Tafel 1, Figuren 1 – 4

1963 *Teutloporella socialis* n. sp. – PRATURLON, S. 199, Abb. 1, Fig. 1 – 4.

1964 *Teutloporella socialis* – BYSTRICKY & BORZA, S. 199, Taf. 4, Fig. 1, 2.

v non 1967 *Teutloporella socialis* – FENNINGER & HÖTZL, S. 15, Taf. 4, Fig. 1.

1968 *Teutloporella socialis* – REMANE, S. 685, Abb. 1.

Material und Fundschicht: Zahlreiche Thalli aus der B<sub>2</sub>, Fundpunkt 1 (F 1/14), vgl. Abb. 1, 5 Schliffe.

Formen der Gattung *Teutloporella* mit ihren malmischen Vertretern *T. obsoleta* CAROZZI 1954 und *T. socialis* wurden selten bekannt gemacht (vgl. CAROZZI 1954, 1956, PRATURLON 1963, DUFAURE 1964, COLACICCHI & PRATURLON 1965, BYSTRICKY & BORZA 1964, REMANE 1968). Die beiden Arten unterscheiden sich voneinander durch einzelne Abmessungsparameter, in der Ausbildung der Poren und in der Ausbildung und Stellung der Metamere. *T. socialis* ist des weiteren dadurch gekennzeichnet, daß die trichterförmigen Metamere, auf die häufig zwei wechselständige Wirtel fallen, zumeist eine zusätzliche Spezialisierung zeigen, und zwar in der Form, daß die distalen Anteile einzelner Metamere sich in mehrere Poren umfassende, blütenblattähnliche Elemente, die „Petale“, gliedern.

Das in der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> gefundene Geröll weist eine große Anzahl von Thalli in verschiedenen Schnittlagen auf und gibt auf Grund der relativ guten Erhaltung einen guten Überblick über die Anatomie dieser bereits hochspezialisierten Art (Abb. 2).

Die untersuchten Thalli stimmen in der Ausbildung und den Abmessungen mit den Angaben PRATURLONs so gut überein, daß auf eine ausführliche Beschreibung verzichtet werden kann. Im folgenden wird daher nur auf Unterschiede bzw. auf zusätzliche Merkmale eingegangen.



Abb. 2: *Teutloporella socialis* PRATURLON 1963, F 1/14, diverse Schnittlagen, 10 $\times$ , Schliff negativ.

#### Unterschiede:

##### 1. Achsialkanal

Während PRATURLON wie bei *T. obsoleta* auch bei dieser Art eine deutliche, mit den Metameren korrespondierende Wellung des Achsialkanals beobachten konnte, ist dies bei unserem Material, ähnlich wie bei dem aus den Upohlavur Konglomeraten (BYSTRICKY & BORZA, 1964), wenn überhaupt, dann nur sehr undeutlich zu erkennen. Meistens ist die Innenwand glatt. Der Durchmesser des Achsialkanals (d) stimmt im allgemeinen mit den Angaben PRATURLONs überein und liegt zwischen 0,3 und 0,4 mm. Äußerst selten treten auch Thalli auf, deren d durchschnittlich bei 0,25 mm liegt, wobei hier auch D unter der von PRATURLON angegebenen Schranke liegt und 1,0 mm nicht übersteigt (Taf. 1, Fig. 1). Außerdem sind die Seitenäste der Metamere dann sehr kurz und distal nach oben gebogen.

##### 2. Petale

Auch hier sind die distalen Anteile der trichterförmigen Metamere in 7 bis 9 Petale gegliedert. Die einzelnen Petale scheinen aber weniger als 10 bis 12 Poren, nämlich  $\pm$  8 Poren zu vereinigen. Dementsprechend ist auch die Zahl der Poren/Metamere geringer und dürfte unter 80 betragen.

#### Zusätzliche Beobachtungen:

##### 1. Seitenäste der Metamere

PRATURLON führt aus, daß die Seitenäste der Metamere im proximalen Teil einen Winkel zwischen 30 und 40° mit der Achse bilden (bei Formen mit kleinem d wird dieser bei unserem Material noch unterschritten) und distal senkrecht zur Achse

stehen oder nach unten gebogen sind. Demgegenüber beschreiben BYSTRICKY & BORZA (1964) und REMANE (1968) Formen, bei denen die Seitenäste leicht nach oben gebogen sind. Achsenparallele Schnitte bei manchen Formen lassen vermuten, daß hinsichtlich der Lage der Seitenäste ein Trend vorliegt; und zwar stehen die Seitenäste an der Basis  $\pm$  senkrecht zur Achse oder sind nach unten gebogen, während sie gegen oben zunehmend nach oben abbiegen. Bei anderen Formen wiederum können die Seitenäste übereinanderfolgender Metamere eine beliebige Lage einnehmen (Taf. 1, Fig. 2). Bei Formen mit sehr kleinem d sind die Seitenäste immer nach oben gebogen. An einzelnen Thalli kann man erkennen, daß abhängig von der Länge des distalen Anteiles der Metamere D alternierend schwankt, so daß zum Beispiel übereinanderliegende Metamere folgende D-Werte haben: 2,28 mm, 1,96 mm, 2,35 mm, 1,57 mm, 2,24 mm usw. (Taf. 1, Fig. 3).

##### 2. Gametangien

Bei einem einzigen Thallus treten im Inneren des Achsialkanals Kreisschnitte mit einem Durchmesser von 0,04 bis 0,08 mm auf, die teilweise in Verbindung mit dem verkalkten Thallus stehen. Es dürfte sich dabei um Gametangien handeln, so daß bei *T. socialis* die Reproduktionsorgane nicht im proximalen Teil der Seitenäste (PRATURLON, 1963, S. 201) sondern im Achsialkanal liegen dürften (Taf. 1, Fig. 4).

Bemerkungen: Vor allem was die Höhe der Metamere betrifft, geben PRATURLON und BYSTRICKY & BORZA unterschiedliche Werte an (vgl. auch REMANE, 1968, S. 687). Die Ursache dafür scheint in der unterschiedlichen Ausbildung der Seitenäste der Metamere zu liegen. PRATURLON dürfte die Höhe der Metamere längs des Achsialkanals gemessen haben, da die Seitenäste beim italienischen Material horizontal abbiegen, während im anderen Fall die Seitenäste nach oben gebogen sind, und die Metamere dadurch höher werden. Vergleicht man die Zahl der Metamere längs des Achsialkanals/Einheit, dann kommt man in beiden Fällen zu annähernd gleichen Werten. HÖTZL (in: FENNINGER & HÖTZL, 1967) beschrieb *T. socialis* aus dem Tressensteinkalk (Steirisches Salzkammergut). Wie bereits REMANE (1968) feststellte, läßt sich seine Form nicht mit *T. socialis* vergleichen. Sie ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die trichterförmigen Metamere sich nach außen gar nicht oder nur ganz wenig verzüngen und die Seitenäste daher proximal und distal annähernd gleich dick sind. Gegenüber *T. socialis* ist die Form vom Tressenstein bei weitem zarter gebaut. Ein besonders auffälliger Unterschied ist die dichte Stellung der Metamere. Bei der Form vom Tressenstein fallen 10 bis 12 Metamere auf 2 mm. Für *T. obsoleta* liegen die Werte zwischen 5 bis 7/2 mm und für *T. socialis* zwischen 3 und 5/2 mm. Bei einzelnen Metameren kann man erkennen, daß auf eine Metamere 1 bis 2 Wirtel fallen. Da das Tressensteinmaterial sehr schlecht erhalten ist, kann eine genaue Analyse nicht durchgeführt werden. Die Form kann aber keiner der bekannten Oberjura-Arten zugeordnet werden.

Verbreitung und Vorkommen: Oberjura Italiens, Frankreichs (Tithonium), Jugoslawiens und der Tschechoslowakei.

Bemerkungen zu den Genera *Bacinella* RADOICIC,  
*Lithocodium* ELLIOTT und *Thaumatoporella* PIA  
Tafel 2, Figuren 1 – 4, Tafel 3, Figuren 1 – 4

*Bacinella* gehört zu einer Gruppe sedimentbindender Algen und baut auch Allocheme organischer und anorganischer Natur in ihr Gewebe ein. Während man bei den meisten

dieser Komponenten erkennen kann, daß es sich um einen Fremdkörper handelt, treten zum Teil auch Formen auf, die nicht von *Bacinella* getrennt werden können. Dies trifft vor allem auf Formen zu, die zu den Gattungen *Lithocodium* und *Thaumaporella* gestellt werden.

Bereits RADOICIC (1959) hat bei der Aufstellung des Generotypus *Bacinella irregularis* darauf hingewiesen, daß diese Form eine subdermale Struktur aufweist, die stark an *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT 1956 erinnert. Diese Beobachtung wurde auch von PRATURLON (1966), ELLIOTT (1963), BOUROULLEC & DELOFFRE (1968), BALTRES (1970) u. a. getroffen. ELLIOTT (1963) vermutet, daß die Strukturen von *Bacinella* und *Lithocodium* von ein und demselben Organismus gebildet werden, was zum Beispiel auch BOUROULLEC & DELOFFRE und BALTRES bestätigen, die in *Lithocodium* ein subdermales Stadium von *Bacinella* sehen.

Es lassen sich demnach *Bacinella* und *Lithocodium* als Formgattungen auffassen. Dabei ist nach dem ICBN, Art. 59, dem Namen *Bacinella* der Vorrang zu geben, da bei der Beschreibung des Generotypus durch RADOICIC, durch den Hinweis auf *Lithocodium*-artige Strukturen in der subdermalen Zone, das vollkommene Stadium beschrieben wurde. Die Gattung *Lithocodium* ist demnach ein unvollkommenes Stadium von *Bacinella*, wobei nach Art. 59 der Name *Lithocodium* beibehalten werden kann, sofern man ihn auf dieses unvollkommene Stadium bezieht.

Auch im untersuchten Material finden sich „*Lithocodium*-Strukturen“ im subdermalen Bereich von *Bacinella*, die eine sehr große Variationsbreite erkennen lassen (Taf. 2, Fig. 1–3).

In ähnlicher Weise wie *Lithocodium* tritt auch *Thaumaporella parvovesiculifera* (RAINERI) häufig gemeinsam mit *Bacinella irregularis* auf. Bei dieser Form ist eine Entscheidung allerdings schwieriger zu treffen (Taf. 2, Fig. 4, Taf. 3, Fig. 1–3), da *Thaumaporella* sich nicht auf ein Stadium beziehen läßt, aber auch hier die Struktur der Skelett-Teile beider Formen keine Unterscheidung ermöglicht. Teilweise hat man den Eindruck, als ob die Formen, analog der Beschreibung ZANKLs (1969), wie „Hängebrücken“ einzelne Hohlräume von *Bacinella irregularis* überspannten, und dann wiederum von *Bacinella* überwachsen würden. Auf Grund des vorliegenden Materials läßt sich keine klare Entscheidung treffen; wir halten die zuletzt geäußerte Auffassung für wahrscheinlicher.

In einem der Schiffe (E 16, Fdpkt. 2) finden sich innerhalb eines *Bacinella*-Stockes wirt angeordnete Filamente, deren Natur unklar ist (Taf. 3, Fig. 4). Der Durchmesser der einzelnen Filamente liegt ziemlich konstant bei 20  $\mu$  (inklusive der Wand). Es könnte sich dabei um Fadenalgen oder Pilze handeln, denen bei der Zerstörung von Hartteilen eine große Bedeutung zukommt.

*Lithocodium* sp.  
Tafel 2, Figuren 5, 6

Material und Fundschicht: Je ein Schliff aus den beiden Fundpunkten der B<sub>2</sub> mit den Nummern: F1/6, E6.

Beschreibung: Längliche, teilweise unregelmäßige Thalli, die aus einzelnen, reihenförmig angeordneten, blasigen, groben Filamenten bestehen, von denen unilaterial radial feine Filamente gegen außen ziehen. In den Hohlräumen kann ein Gewebe ganz schwach entwickelt sein (Taf. 2, Fig. 5).

Der Umriss des Thallus ist segmentiert. Hinsichtlich der Ausbildung der feineren Filamente kann die Wand zweigeteilt werden (Taf. 2, Fig. 6):

a) innere, aus relativ gröberen Filamenten bestehende Lage (Lage mit prim. Filamenten);  
b) äußere, aus sehr feinen und zahlreichen Filamenten gebildete Lage. Sekundäre, tertiäre und ? Filamente höherer Ordnung gehen spitzwinklig aus den primären Filamenten hervor. Sie bilden distal einen dichten Filz; in oberflächennahen Schnitten erscheinen sie daher als ein unregelmäßiges, vermiculares Netzwerk.

Die Segmentierung bezieht sich nicht auf die basalen, groben Filamente, sondern lediglich auf die Außenwand, die in ihrer Dicke schwankt und im vorliegenden Fall 0,39 – 0,78 mm beträgt. Die Segmentierung erzeugt eine Wellung der Außenfläche, so daß – bezogen auf die basalen Blasen – die Einschnürungen an beiden Enden und in der Mitte beobachtbar sind.

Abmessungen:

Länge eines blasigen Filaments:	2,85 mm
Breite eines blasigen Filaments:	0,70 mm
Durchmesser der Filamente 1. Ordnung:	0,04 – 0,056 – (0,07) mm
Durchmesser der Filamente höherer Ordnung:	– 0,03 mm
Durchschnitt:	0,014 mm

Bemerkungen: Die Ausbildung erinnert sehr stark an Thalli von *Lithocodium*. Sie unterscheidet sich von den bisher beschriebenen *Lithocodium*-„Arten“ in der Ausbildung der groben basalen Filamente, die hier als große, durch ein unregelmäßiges Gewebe gegliederte Hohlräume erscheinen und  $\pm$  serial angeordnet sind. Wir haben aber den Eindruck, daß *Lithocodium* eine Form mit großer Variationsbreite ist, was sich sowohl auf die Ausbildung der basalen groben Filamente als auch auf den Bildungsmodus der Filamente höherer Ordnung bezieht. Wir halten daher eine Aufgliederung in verschiedene Arten, wie sie derzeit getroffen wird, für ungerechtfertigt. Dies geht auch daraus hervor, daß an einem *Bacinella*-Thallus oben beschriebene Ausbildungsformen und solche vom Typus *Lithocodium morikawai* ENDO 1961 auftreten. Strukturen, die mit *Lithocodium* verglichen werden können, nennt ZANKL (1969) auch aus dem obertriadischen Dachsteinriffkalk des Hohen Göll und bezeichnet sie als „kavernöse“ Algenstrukturen (*Problematicum* A, OHLEN, 1959).

Hydrozoa:

*Tosastroma kiiensis* YABE & SUGIYAMA 1935  
Tafel 3, Figuren 5, 6.

1935 *Tosastroma kiiensis* n. sp. – YABE & SUGIYAMA, S. 185, Taf. 69, Fig. 1 – 4.

Material und Fundschicht: Je ein Stock von den beiden Fundpunkten der B<sub>2</sub> (vgl. Abb. 1) (F 1/6, E 14), 3 Schiffe.

Beschreibung: Das massive, nodulare Coenosteum setzt mit einer relativ kleinen Basisfläche dem Sediment auf, von der aus divergierend angeordnet sich ein tubulares Retikulum mit aufgelösten, häufig unterbrochenen Vertikalelementen entwickelt. Die Horizontalelemente stellen kein selbständiges Element dar, sondern erweisen sich lediglich als kurze, transversale Fortsätze der Vertikalelemente, die somit als „fenestrate vertical lamellae“ (HUDSON, 1959 a) entwickelt sind. Diese sind häufig unterbrochen und wellig ausgebildet. Der Durchmesser einzelner Vertikalelemente schwankt stark. Celluläres Sclerenchym ist gelegentlich in den Coenoräumen entwickelt und tritt häufig in Zusammenhang mit der Bildung von Laminae (HUDSON, 1959 a) auf, so daß das Coenosteum latilamelliert erscheint. Die Coenoräume sind annähernd doppelt

so breit wie die Vertikalelemente und werden durch Tabulae, die fast ausschließlich Laminae bilden, gegliedert (Taf. 3, Fig. 5). Die Tabulae sind entweder gerade oder häufiger konvex nach oben gebogen. Die einzelnen Tabulae-Reihen sind nicht regelmäßig über das Retikulum verteilt, sondern es wechseln Horizonte engstehender Tabulae-Reihen mit solchen, in denen Tabulae fehlen. Individuelle Tabulae sind selten. In Teilbereichen des Vertikalretikulums sind Wachstumsunterbrechungen zu erkennen. Dies drückt sich dadurch aus, daß die Tabulae dann ein unregelmäßiges Netzwerk bilden (Taf. 3, Fig. 6) und gleichzeitig darüber Cellular-Sclerenchym verstärkt auftritt. Das Transversalretikulum ist reticulat ausgebildet. Astrorhizalsysteme fehlen. Die Mikrostruktur ist unterbrochen orthogonal. Das Calcifikationsband ist nur in Teilbereichen erkennbar.

Abmessungen:

Durchmesser der Vertikalelemente:	0,04 — 0,10 mm
Durchmesser der Coenotuben:	0,08 — 0,25 mm
Vertikalelemente/2 mm:	8 — 9

Bemerkungen: Neben *T. kiiensis* beschrieben YABE & SUGIYAMA noch *T. tokunagai*. Letztere zeigt große Ähnlichkeit mit *T. kiiensis*, unterscheidet sich aber von dieser geringfügig in den Abmessungen und durch das seltene Auftreten von Tabulae, die nicht laminaebildend sind. Außerdem führt YAVORSKY (1947) noch zwei weitere Arten aus dem Oberjura der Krim an. YABE & SUGIYAMA vermuteten bei dieser Gattung eine clinogonale Mikrostruktur. Bereits HUDSON (1959 b) hat darauf hingewiesen, daß die Mikrostruktur von *Tosastroma* vielleicht orthogonal sein könnte. Die Schwierigkeit in der Beurteilung der Mikrostruktur liegt, wie bereits erwähnt, darin, daß das Calcifikationsband nur sporadisch auftritt und in Teilbereichen auch aufgelöst sein kann, so daß dort der Eindruck erweckt wird, es wären Calcifikationszentren ähnlich wie bei der Gattung *Parastromatopora* vorhanden.

In der Ausbildung des Retikulums weist *T. kiiensis* eine weitgehende Übereinstimmung mit *Milleporella sardoa* DENINGER (1906) auf. Unterschiede sind lediglich durch das Vorhandensein von Astrosystemen bei *M. sardoa* und einer unterschiedlichen Mikrostruktur gegeben.

Verbreitung und Vorkommen: *T. kiiensis* war bisher nur aus dem Oberjura Japans bekannt.

*Milleporella schlageri* n. sp.  
Tafel 4, Figuren 1 — 4.

Derivatio nominis: Herrn Prof. Dr. M. SCHLAGER gewidmet.

Holotypus: Stock F 1/15, 3 Schiffe.

Locus typicus: Fdpkt. 1, vgl. Abb. 1, B<sub>2</sub>.

Stratum typicum: Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub>, Tithonium, vgl. S. 20.

Material: 1 Stock (Holotypus).

Diagnose: Massives, nodulares Coenosteum, Vertikalelemente dominant und durchziehend, selten porös, Horizontalelemente unterdrückt oder fehlend. Zonen mit Gruppen von unregelmäßigen Tabulaereihen, wechseln mit  $\pm$  tabulaefreien Zonen mit verstärktem Auftreten von Cellular-Sclerenchym, latilamelliert, Astrosysteme deutlich und niveaubeständig auftretend.

Beschreibung: Das massive, nodulare Coenosteum sitzt mit einer schmalen Basis dem Sediment auf und erweitert sich kontinuierlich gegen oben, so daß die Basisfläche einen Durchmesser von maximal 20 mm hat, der gegen oben auf 40 bis 50 mm anwächst.

Das latilamellierte Vertikalretikulum ist tubular ausgebildet. Die Vertikalelemente sind zumeist gerade und durchziehend. Lediglich in einzelnen Horizonten setzen Vertikalelemente verstärkt aus und es bilden sich Astrotuben. Der Durchmesser der Vertikalelemente bleibt nicht konstant. Dieses relativ einheitliche Retikulum wird durch das niveaubundene Auftreten von Astrosystemen und tabulierten Horizonten gegliedert (Taf. 4, Fig. 1). Es sind keine echten Laminae ausgebildet, sondern schwach bis nicht tabulierte Bereiche wechseln mit stark tabulierten. Die Tabulae sind gerade oder seltener gebogen und liegen meist schräg. Horizontalelemente sind äußerst selten. Dort wo Tabulae fehlen, tritt gleichsam als Vertretung dieser (und der Horizontalelemente) verstärkt Cellular-Sclerenchym auf.

In einem Bereich kann man im Vertikalretikulum eine Wachstumsunterbrechung erkennen (wahrscheinlich durch äußeren Einfluß bedingt). Dieser „abgestorbene“ Teil wird wiederum überwachsen, und zwar in der Form, daß die ansonsten geraden Vertikalelemente sich gegen den „abgestorbenen“ Teil umbiegen und sich ein aus konvergierenden Vertikalelementen bestehendes Retikulum bildet. Dabei verbinden sich nur wenige konvergierende Skelett-Elemente (vor allem in den tieferen Bereichen), während die meisten sich in die ursprüngliche Wachstumsrichtung zurückbiegen und in Längsschnitten der Eindruck entsteht, es bilde sich eine an der Basis breitere, sich gegen oben verschmälernde „Röhre“ (Taf. 4, Fig. 2). Dabei haben sowohl die Vertikalelemente als auch die Coenoräume bei weitem geringere Abmessungen. Tabulae fehlen hier oder treten individuell auf. Das Transversalretikulum ist angular-vermiculat ausgebildet und zeigt die teilweise sehr unregelmäßigen Querschnitte der transversalen Astrotuben (Taf. 4, Fig. 3). Teilweise glaubt man auch zu erkennen, daß die Vertikalelemente leistenförmige Auswüchse haben (Taf. 4, Fig. 4).

Die Mikrostruktur ist undeutlich und läßt weder ein Calcifikationsband noch -zentren erkennen. Sie ist ähnlich wie beim Generotypus in den meisten Fällen granular.

Abmessungen:

Durchmesser der Vertikalelemente:	0,06 — 0,13 mm
Vertikalelemente/2 mm:	6 — 8
Durchmesser der Coenotuben:	0,17 — 0,21 — (0,25) mm
Durchmesser der Astrotuben, axial:	0,43 — 0,54 — 0,57 mm
Durchmesser der Astrotuben, transversal:	0,32 — 0,71 mm (die große Spanne ist wahrscheinlich schnittlagenbedingt)

Differential-Diagnose: *Milleporella schlageri* n. sp. läßt sich von den übrigen Arten dieser Gattung in der Ausbildung der Vertikalelemente, in dem Ersatz von Laminae durch Tabulae-Horizonte und durch die größeren Abmessungen unterscheiden. In dieser Hinsicht ist die Form am ehesten mit dem Generotypus *M. sardoa* DENINGER aus dem Senon Sardinien vergleichbar. Diese Art erreicht nur den unteren Abmessungsbereich.

Bemerkungen: HUDSON (1959 b) definiert anhand des Generotypus *Milleporella sardoa* die Gattung *Milleporella* neu. Er kennzeichnet diese Gattung durch das Vor-

herrschen von Vertikalelementen, die im Querschnitt ein angular-vermiculantes Reticulum bilden. Es sind entweder Coenotuben und/oder längliche und unregelmäßige Coenoräume ausgebildet. Außerdem treten im Vertikalretikulum Laminae auf, während individuelle Tabulae vorwiegend auf Astrosysteme beschränkt bleiben. Die Mikrostruktur ist fibrös-granular und zumeist sehr undeutlich ausgebildet. HUDSON weist dieser Gattung lediglich Formen zu, die von DENINGER (1906), DEHORNE (1920) und ? OSIMO (1910) beschrieben wurden, und läßt solche von YABE & SUGIYAMA (1935) und YAVORSKY (1940) beschriebene unberücksichtigt. Sieht man von der zumeist fehlenden Ausbildung der Tabulae-Reihen ab, so lassen sich diese Arten teilweise der Gattung *Milleporella* zuordnen. Eine moderne Revision dieser Form ist aber noch ausständig. Sie zeigen zum Teil starke Beziehungen zur Gattung *Syringostromina* LECOMPTE.

Wenn auch die neue Art nur durch einen einzigen Stock vertreten ist, so sind die Unterschiede in Ausbildung und Abmessungen so signifikant, daß an einer Selbständigkeit dieser Form nicht zu zweifeln ist. Eine Zuordnung zur Gattung *Milleporella* trotz des Fehlens von Laminae scheint gerechtfertigt, da im Vorhandensein von tabulierten Horizonten ein adäquater Bauplan aufscheint.

#### Zum Alter der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub>

Da die Unterlage der Barmsteinkalk-Bank B<sub>2</sub> Tintinniden und Cadosinen führt, und die Komponenten der hornsteinführenden Basislage in den Oberalmer Schichten schwimmen, das heißt, in das noch weiche Sediment einsanken, kann das Einsetzen der grobdetritischen Schüttung erfaßt werden. Daneben treten noch Tintinniden in der B<sub>2</sub> selbst auf. Die wenigen bestimmbaren Exemplare [*Calpionella alpina* LORENZ und *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU & FILIPESCU)] erlauben keine Einstufung. Aus der Unterlage konnten folgende Formen bestimmt werden (det. H.-L. HOLZER):

„Fauna“:

<i>Calpionella alpina</i> LORENZ 1902	( 7%)
<i>Crassicollaria brevis</i> REMANE 1962	( 7%)
<i>Cr. massutiniana</i> (COLOM 1948)	(11%)
<i>Cr. parvula</i> REMANE 1962	(75%)
<i>Cadosina lapidosa</i> VOGLER 1941	
<i>C. carpathica</i> (BORZA 1964)	
<i>C. sublapidosa</i> VOGLER 1941	
<i>C. sp.</i>	

Die aus fünf Schliffen des Fundpunktes 2 (E 32) bestimmte Fauna mit insgesamt 55 bestimmbaren Exemplaren ergab ein Übergewicht von *Crassicollaria parvula*, während die übrigen Arten einen geringen Anteil der Gesamtf fauna darstellen. Eine Einstufung in den höheren Bereich A (REMANE 1969) = Obertithon, kann trotz der etwas ungewöhnlichen Zusammensetzung der Fauna vorgenommen werden. Ebenso sprechen die selten auftretenden Cadosinen für eine Einstufung in das Obertithon. (Bericht HOLZER fin.)

Betrachten wir aber auch die Flora und Fauna der Komponenten aus den organodetritischen Kalken. Wie weiter unten ausgeführt wird, müssen wir annehmen, daß teilweise Gesteine verschiedenen Alters am Aufbau der B<sub>2</sub> teilnehmen. Unter den Algen sprechen Clypeinen, einzelne Schnitte von Pianellen und *Teutlopora socialis* für ein obertithones Alter. Wenn auch *Bacinella irregularis* bereits aus triadischen Gesteinen bekannt ist, so dürfte die Hauptverbreitung dieser Form vornehmlich im

Obertithon bis in die Unterkreide liegen. Unter den Hydrozoen weist lediglich *Cladocoropsis mirabilis* auf tieferen Malm hin (Oxfordium — Kimmeridgium). Es überwiegen aber Actinostromariiden und Milleporelliden, für die ein tithones Alter in Frage kommt.

#### Zur Unterscheidung der grobbrekziösen Barmsteinkalk-Bänke und der Tressensteinkalke

Während im äußeren Habitus (abgesehen von der Einschaltung in pelagischen Sedimenten und der Gliederbarkeit der Barmsteinkalk-Bänke selbst) beide Gesteinstypen kaum zu unterscheiden sind, zeigen sich doch im Schliffbild Unterschiede, die es ermöglichen, diese beiden Fazies-Glieder des oberostalpinen Malm auseinanderzuhalten. Wir können uns dabei vor allem auf die Komponenten der Barmsteinkalk-Bank stützen. Wie HÖTZL (1966) zeigen konnte, weisen sich die grobbrekziösen Tressensteinkalke als eine nahezu monomikte Brekzie aus, die äußerst selten Komponenten von Oberalmer Schichten führen kann. Demgegenüber ist die Zusammensetzung der untersuchten Barmsteinkalk-Bank polymikt. Sie wird von Komponenten aus verschiedenen primären Ablagerungsräumen mit verschiedenem Alter aufgebaut. Die Hauptgruppe bilden aber immer noch die Flachwasser-Komponenten, von denen die meisten auf tithones Alter hinweisen. Daneben treten aber noch Filamentkalke, Radiolarien-Kieselkalke, Radiolarite und/oder Hornsteine, *Saccocoma*-Kalke, mikritische Kalke mit Radiolarien und Spiculae und sehr selten Ecnirite auf, von denen sich die ersten fünf Gesteinstypen nach bekannten Profilen in den Zeiträumen Dogger — Tithonium einstufen lassen (vgl. FENNINGER & HOLZER, 1971). Es ist dies aber ein Komponentenspektrum, wie es aus den Tressensteinkalken verschiedener Lokalitäten unbekannt ist.

Abschließend sei noch kurz auf einige Probleme hinsichtlich des Ablagerungsmechanismus hingewiesen. Da die Probenauswahl bei der durchgeführten Untersuchung vor allem nach paläontologischen Gesichtspunkten getroffen wurde, ist es naturgemäß nicht möglich, mit Hilfe des vorliegenden Materials den Ablauf der sedimentologischen Bedingungen, die zur Ablagerung dieser Bank führten, zu klären. FLÜGEL & PÖLSLER (1965) analysierten die Barmsteinkalk-Bank B<sub>3</sub> und deuteten diese allodapischen Kalke als Turbidite. Die B<sub>3</sub> unterscheidet sich aber gänzlich von der B<sub>2</sub>. Ein gemeinsames Merkmal ist lediglich, daß die Komponenten in beiden Fällen größtenteils aus neritischen Bereichen stammen. Es wäre aber naheliegend, in der B<sub>2</sub> proximale Turbidite zu sehen. Dagegen sprechen aber die Beobachtungen SCHLAGERS (1952, 1954), daß die einzelnen Barmsteinkalk-Bänke auf Grund ihres gleichbleibenden Habitus regional verfolgbar sind. Außerdem konnte REMANE (1969) zeigen, daß aus der Grobheit des Materials nicht auf die Position im Sedimentationsraum geschlossen werden kann, sondern daß dies lediglich ein Hinweis für die Beschleunigung der turbulent fließenden Sedimentwolke und für die Dichte der Strömung ist. Auch die Heterogenität der Komponenten läßt keine spezifische Aussage zu und ist kein Argument gegen eine eventuelle Turbidit-Natur dieser Sedimente, sondern kann mit SAMES (1965) lediglich ein Hinweis auf einen turbulenten Transport hoher Geschwindigkeit und die damit verbundene Erosion sein.

Eine Klärung dieser und weiterer Fragen, wie zum Beispiel die Bildung der Lage verkieselter Biogene an der Grenze zwischen allodapischem Kalk und Normalsediment setzen detaillierte Geländeaufnahmen und damit verbundene sedimentgeologische Analysen voraus, die wichtige Hinweise über das Geschehen während der Bildung dieses oberostalpinen Geosynklinaltroges erwarten lassen.

## Literatur

- BALTRES, A.: Microfaciès des calcaires du Crétacé inférieur allochthone de la partie méridionale des monts Haghimas. — *Dari Seama Sedint.*, **55** (1968–1969), 29–40, Bucuresti 1970.
- BOUROULLEC, J. & DELOFFRE, R.: Les algues du Néocomien d'Aquitaine. — *Bull. Centre Rech. Pau — SNPA*, **2**, 213–261, Pau 1968.
- BYSTRICKI, J. & BORZA, K.: Die Algenkalke des Jura in den „Upohlaver“ Konglomeraten. — *Geol. Sborn.*, **15**, 197–202, Bratislava 1964.
- CAROZZI, A.: Survivance du genre *Teutoporella* dans le Jurassique supérieur récifal du Grand-Salève. — *Arch. Sci. Genève*, **7**, 319–324, Genf 1954.
- CAROZZI, A.: Dasycladaces du Jurassique supérieur du bassin de Genève. — *Eclogae geol. Helvet.*, **48**, 31–67, Basel 1955.
- COLACICCHI, R. & PRATURLON, A.: Stratigraphical and paleogeographical investigations on the Mesozoic shelf-edge facies in Eastern Marsica (Central Apennines, Italy). — *Geol. Romana*, **4**, 89–110, Rom 1965.
- DEHORNE, Y.: Les Stromatoporoidés des terrains secondaires. — *Mém. serv. expl. carte géol. France*. — 170 S., Paris 1920.
- DENINGER, K.: Einige neue Tabulaten und Hydrozoen aus mesozoischen Ablagerungen. — *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, (I), **1906**, 61–70, Stuttgart 1906.
- DUFAURE, PH.: Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique et du Néocomien de l'Aquitaine à la Provence. — *Rev. Micropaléont.*, **1**, 87–115, Paris 1958.
- ELLIOTT, G. F.: Further records of fossil calcareous algae from the Middle East. — *Micro-palaeontology*, **2**, 327–334, New York 1956.
- ELLIOTT, G. F.: Problematical microfossils from the Cretaceous and Paleocene of the Middle East. — *Paleontology*, **6**, 293–300, London 1963.
- FENNINGER, A. & HÖTZL, H.: Die Mikrofauna und -flora des Plassen- und Tressensteinkalkes der Typuslokalitäten (Nördliche Kalkalpen). — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **123**, 1–37, Stuttgart 1967.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L.: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **63** (1970), 52–141, Wien 1971.
- FLÜGEL, H. & PÖLSLER, P.: Lithogenetische Analyse der Barmstein-Kalkbank B<sub>2</sub> nordwestlich von St. Koloman bei Hallein (Tithonium, Salzburg). — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **1965**, 513–527, Stuttgart 1965.
- HÖTZL, H.: Zur Kenntnis der Tressensteinkalk (Ober-Jura, Nördliche Kalkalpen). — *ibid. Abh.*, **123**, 281–310, Stuttgart 1966.
- HUDSON, R. G. S.: A revision of the Jurassic Stromatoporoids *Actinostromina*, *Astrotyloopsis* and *Trupetostromaria*. — *Palaeontology*, **2**, 28–38, London 1959 (1959a).
- HUDSON, R. G. S.: The Stromatoporoid genus *Milleporella* DENINGER. — *Geol. Mag.*, **96**, 311–316, London 1959 (1959b).
- OSIMO, G.: Alcune nuove Stromatopore giuresi e cretace della Sardegna e dell' Apennino. — *Mem. Acad. Sci. Torino*, (II), **61**, 277–292, Turin 1910.
- PRATURLON, A.: Una nuova *Teutoporella* (Alga calcarea) nel Giurese superiore de Monte Corno (Parco nazionale d'Abbruzzo). — *Geol. Romana*, **1**, 199–206, Rom 1963.
- PRATURLON, A.: Algal assemblages from Lias to Paleocene in southern Latium-Abbruzzi: a review. — *Boll. Soc. Geol. Ital.*, **85**, 176–194, Roma 1966.
- RADOICIC, R.: Some problematic microfossils from the Dinarian Cretaceous. — *Bull. Serv. Geol. Geophys. Serbie*, **17**, 79–86, Belgrad 1959.
- REMANE, J.: Ein Fund von *Teutoporella socialis* PRATURLON (Dasycladaceae) im Tithon der subalpinen Ketten Frankreichs. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **1968**, 684–690, Stuttgart 1968.

- REMANE, J.: Die Entstehung der resedimentären Breccien im Obertithon der subalpinen Ketten Frankreichs. — *Eclogae. geol. Helvet.*, **63**, 685–740, Basel 1970.
- SAMES, C. W.: Zur Bildung konglomeratischer Mudflows und gradierter Konglomerate. — *MAX RICHTER-Festschr.*, **1965**, 185–203, Clausthal-Zellerfeld 1965.
- SCHLAGER, M.: Beitrag zur Geologie des Trattberges. — *Mitt. naturw. Arb. gem. Haus d. Natur*, **1952**, 11–25, Salzburg 1952.
- SCHLAGER, M.: Der geologische Bau des Plateaus von St. Koloman. — *ibid.*, **1954**, 31–44, Salzburg 1954.
- YABE, H. & SUGIYAMA: Jurassic Stromatoporoids from Japan. — *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, (2), **14**, 125–192, Tokyo 1935.
- YAVORSKY, V. I.: Über einige Paläozoische und Mesozoische Hydrozoen, Tabulaten und Algen. — *Monograph. Paläont. SSSR*, **20**, 30 S., Leningrad-Moskau 1947 (russ.).
- ZANKL, H.: Der Hohe Göll. Aufbau und Lebensbild eines Dachstein-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — *Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges.*, **519**, 123 S., Frankfurt a. M. 1969.

## Tafelerklärungen:

### Tafel I

- Fig. 1 – 4: *Teutoporella socialis* PRATURLON, F 1/14.  
 1: Thallus mit kleinem d und nach oben gerichteten Seitenästen, 14×.  
 2: unterschiedlich gerichtete Seitenäste, 14×.  
 3: Längsschnitt durch einen Thallus mit in der Breite alternierend angeordneten Seitenästen, 23×.  
 4: Querschnitt durch *Teutoporella socialis* mit Gametangien, 25×.

### Tafel II

- Fig. 1 – 3: Unterschiedliche Ausbildung von *Lithocodium*-Strukturen im subdermalen Bereich von *Bacinella irregularis* RADOICIC, E 21.  
 1: 20×  
 2: 20×  
 3: 28,5×  
 Fig. 4: Andeutung einer *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) in einem Thallus von *Bacinella irregularis* RADOICIC, 39,6×.  
 Fig. 5 – 6: *Lithocodium* sp., E 6 (5: 11,6×, 6: 46,6×).

### Tafel III

- Fig. 1 – 3: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) im Gewebe von *Bacinella irregularis* RADOICIC.  
 1: Vergleichsprobe aus den Plassenkalken des Untersberges (Salzburg), die Form übergreift „hängebrückenartig“ Hohlräume von *Bacinella irregularis* RADOICIC, 40×.  
 2, 3: Querschnitte, E 22, 34×.  
 Fig. 4: Wirr angeordnete Filamente? Zuordnung, E 19, 106×.  
 Fig. 5: *Tosastroma kiensis* YABE & SUGIYAMA 1935, Längsschnitt, E 14, 6,6×, Schliffnegativ.  
 Fig. 6: wie Fig. 5, Bereich einer Wachstums-Stillstandszone, E 14, 18,5×.

### Tafel IV

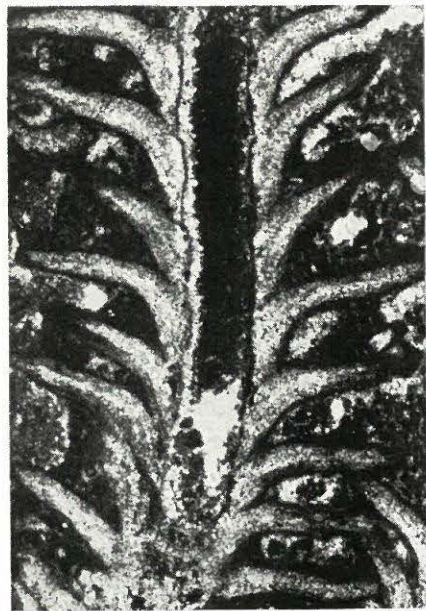
- Fig. 1 – 4: *Milleporella schlageri* n. sp., F 1/15, Holotypus.  
 1: Längsschnitt mit Tabularreihen und niveaugebundenen Astrosystemen, 5,3×, Schliffnegativ.  
 2: Ausschnitt im Bereich der Wachstumsunterbrechung, 7,6 ×.  
 3: Querschnitt mit Astrosystemen, 6,6×, Schliffnegativ.  
 4: Ausschnitt aus Fig. 3, Ausbildung der Skelett-Elemente und Coenoräume/-tuben, 42×.



1



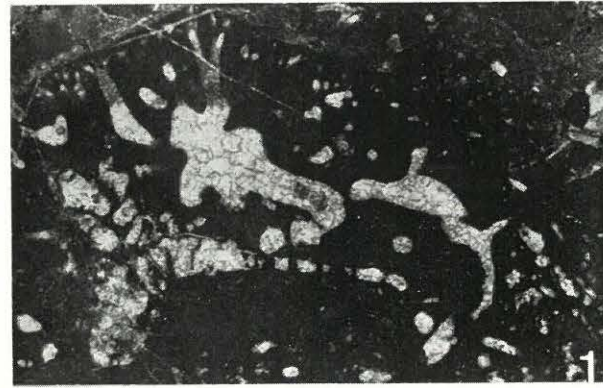
2



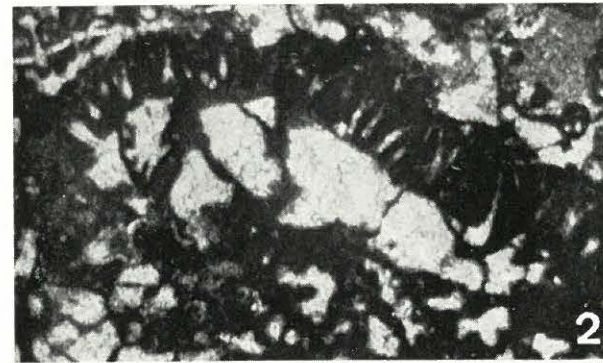
3



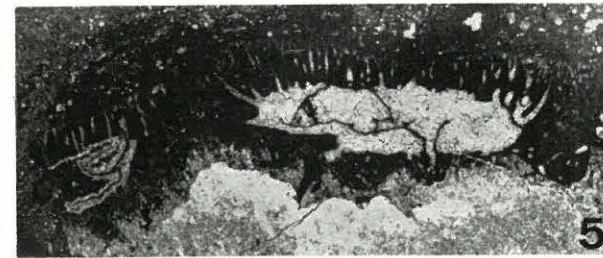
4



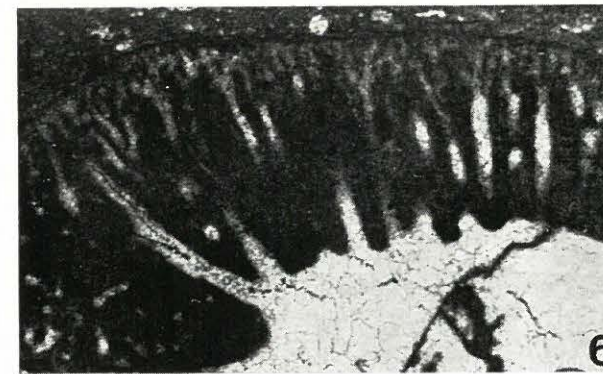
1



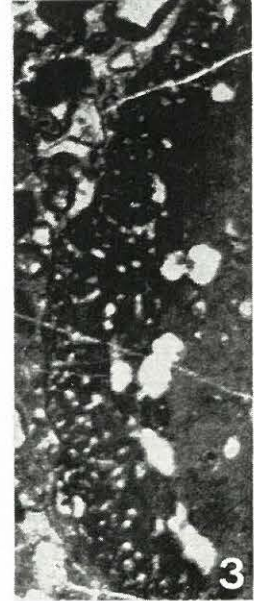
2



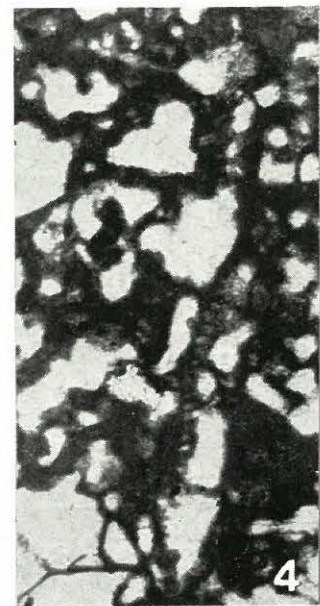
5



6



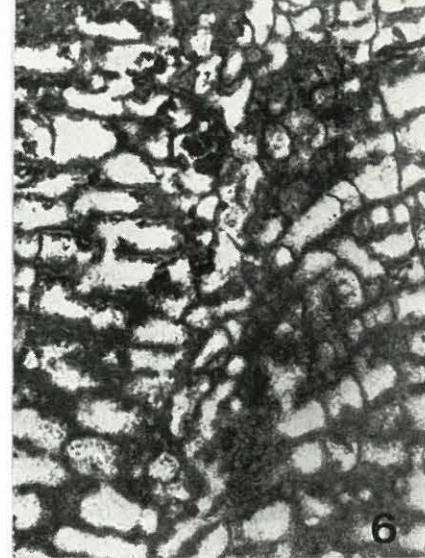
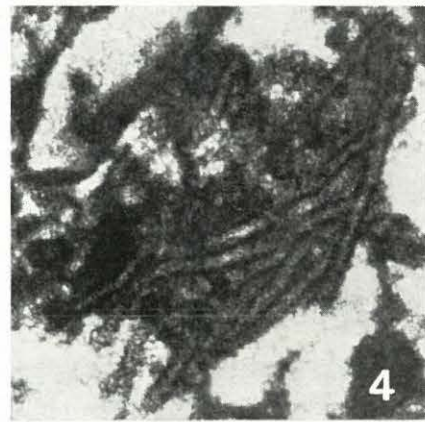
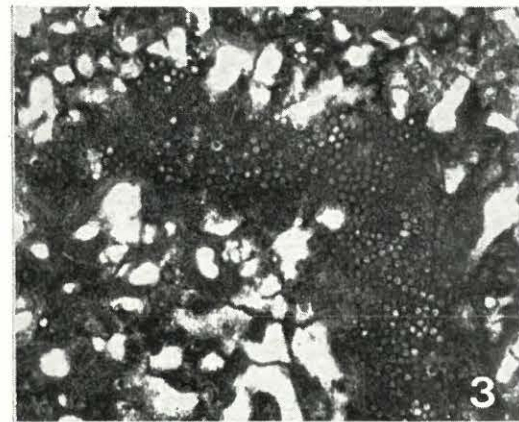
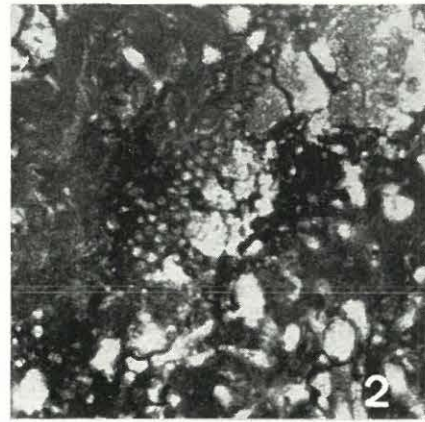
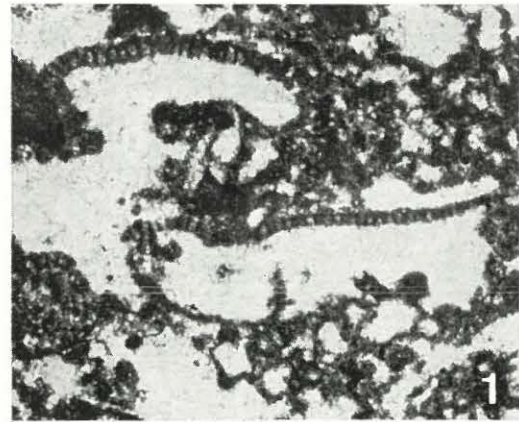
3



4



A. FENNINGER, Tafel III



A. FENNINGER, Tafel IV

