

Kalkalgen aus Rifffkomplexen der alpin-mediterranen Obertrias

(Beiträge zur Paläontologie und Mikrofazies obertriassischer Riffe, 1)

Calcareous algae from reef-complexes of the alpine-mediterranean Upper Triassic
(Contributions to paleontology and microfacies of Upper Triassic reefs, 1)

VON ERIK FLÜGEL

Mit 4 Phototafeln und 11 Tabellen

Osterreichische Karte
1 : 50.000
Blätter 75, 91-95, 102

Schlüsselwörter
Ober-Trias
Kalkalgen
Rifffgemeinschaften
Alpen
Ungarn
Ägäis

Inhalt

| | |
|--|-----|
| Vorwort | 298 |
| 1. Kenntnisstand | 300 |
| 2. Untersuchungsmaterial | 303 |
| 3. Systematische Beschreibung | 304 |
| 3. 1. Rhodophycophyta | 304 |
| 3. 1. 1. Solenoporaceae | 305 |
| <i>Parachaetetes maslovi</i> n. sp. | 305 |
| <i>Solenopora endoi</i> n. sp. | 307 |
| <i>Solenopora</i> cf. <i>Solenopora liasica</i> LEMAITRE, 1935 | 309 |
| 3. 2. Chlorophycophyta | 310 |
| 3. 2. 1. Codiaceae | 310 |
| 3. 2. 1. 1. Unterfamilie Udotoidea | 310 |
| <i>Boueina hochstetteri liasica</i> LEMAITRE, 1937 | 310 |
| 3. 2. 1. 2. Unterfamilie Garwoodioidae | 312 |
| <i>Cayeuxia alpina</i> n. sp. | 312 |
| <i>Cayeuxia</i> sp. | 314 |
| 3. 2. 2. Dasycladaceae | 316 |
| 3. 2. 2. 1. Tribus Diploporeae | 316 |
| <i>Diploporella adnetensis</i> n. sp. | 316 |
| <i>Diploporella</i> cf. <i>Diploporella phanerospora</i> PIA, 1920 | 319 |
| <i>Diploporella tubispora</i> OTT, 1967 | 320 |
| <i>Gyroporella vesiculifera</i> GÜMBEL, 1872 | 321 |
| <i>Heteroporella crosi</i> (OTT, 1967) | 322 |
| <i>Heteroporella zankli</i> (OTT, 1967) | 323 |
| <i>Macroporella</i> sp. | 325 |
| 3. 2. 2. 2. Dasycladaceae inc. sedis | 325 |
| <i>Griphoporella curvata</i> (GÜMBEL, 1872) | 325 |
| 4. Fazielle und stratigraphische Bedeutung | 327 |
| Literatur | 332 |

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. ERIK FLÜGEL, Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Löwenichstraße 28, D-8520 Erlangen.

Zusammenfassung

Die im Vergleich mit anderen Rifforganismen quantitativ untergeordneten Kalkalgen treten in den Riffkomplexen des alpinen, ungarischen und ostmediterranen Raumes mit Solenoporaceen und Codiaceen im zentralen Riffbereich (Dachsteinriffkalke, Oberrät- bzw. Rätolias-Riffkalke; Korallen-Kalke und Pantokrator-Kalke) und mit Dasycladaceen und Solenoporaceen (als Sedimentbestandteile der Kalkarenite) in den Hinterriff-Bereichen (gebankte Dachsteinkalke) auf. Eine Häufung von Solenoporaceen kann im Übergangsbereich zwischen dem zentralen Riff und dem Vorriff beobachtet werden.

Neben bereits bekannten Arten werden beschrieben: *Solenopora endoi* n. sp., *Parachaetetes maslovi* n. sp., *Cayeuxia alpina* n. sp. und *Diplopore adnetensis* n. sp.

Summary

Using samples from the Alps, Hungary, and the Aegean region, Norian and Rhaetian algae (Solenoporaceae, Codiaceae, and Dasycladaceae) of different reef-environments are described. New species: *Solenopora endoi*, *Parachaetetes maslovi*, *Cayeuxia alpina*, and *Diplopore adnetensis*.

Vorwort

Obwohl der ungeschichtete Dachsteinkalk der Nordalpen schon frühzeitig als Riffbildung angesprochen wurde und die Namen „Lithodendron-Kalk“ und „Hochgebirgskorallenkalk“ um die Jahrhundertwende bereits zum Begriffsinventar der Aufnahmogeologen gehörten, nahm die Erforschung der triassischen Riffe ihren Ausgang von den Südalpen, wo F. von RICHTHOFEN (1860) die Verzahnung des Schlerndolomites und der Cassianerschichten als Faziesdifferenzierung innerhalb eines Riff-Komplexes erkannte.

In den Nordalpen setzte die Untersuchung der obertriassischen Riffe erst 1903 mit der Monographie über das Sonwendgebirge von WÄHNER ein, nachdem F. FRECH (1890) durch die Beschreibung der Korallenfaunen aus den Zlambach-Schichten und aus Dachsteinriffkalcken eine wichtige systematische Vorarbeit geleistet hatte. WÄHNER bemühte sich um die genaue Darstellung des Fossilinhaltes der Oberrättriffkalke und unternahm den Versuch, neben Riffbewohnern auch die riffbildenden Organismen zu typisieren. In diesem Zusammenhang beschrieb er das Problematikum *Cheilosporites tirolensis* und verschiedene Hydrozoen (heute als *Lamellata wöhneri* E. FLÜGEL & E. SY bekannt). Das Originalmaterial aus dem Sonwendgebirge befindet sich zum größten Teil im Naturhistorischen Museum in Wien. Die dem Material beiliegenden handschriftlichen Notizen WÄHNERs zeugen von der scharfen Beobachtungsgabe des Forschers, der durch Untersuchung von zahlreichen Dünn- und Anschliffen genaue Aussagen über die anorganischen und organischen Merkmale der Riffkalke anstrebte.

Beeinflusst durch WÄHNER, führte W. VORITSCH (1926) eine Detailuntersuchung des von F. HAHN (1910) paläontologisch charakterisierten Riffes der Steinplatte bei Waidring in Tirol durch. Die Arbeit beinhaltet eine Fülle von sedimentpetrographischen und paläontologischen Detailbeobachtungen, von denen viele durch die von H. R. OHLEN (1959) und A. G. FISCHER vorgenommene Neubearbeitung bestätigt werden konnten. In der Bestimmung der riffbildenden Organismen allerdings kam VORITSCH nur wenig über WÄHNER hinaus; von Interesse ist sein Versuch, die Korallen der Oberrättriffkalke mit den von FRECH (1890) aus den Zlambach-Schichten beschriebenen Arten zu identifizieren.

LEUCHS (1928) befaßte sich mit der Sedimentologie von nordalpinen Riffkarbonaten und untersuchte in diesem Zusammenhang die Frage der Hohlraumsedimentation in mittel- und obertriassischen Riffkalken sowie die Bedeutung der eigentlichen Riffbildner, wobei er für die durch WÄHNER aus dem Sonnwendgebirge bekanntgemachten Hydrozoen auf Grund von Material von der Steinplatte eine kurze, treffende Beschreibung gab.

Die Untersuchungen von R. SIEBER (1937) brachten die erste geschlossene Darstellung des Faunenbestandes und des Aufbaues eines obertriassischen Riffes (Oberrättriffkalke der Rötelwand im Mörtelbachtal bei Hallein, Salzburg). Wenn auch die Bestimmungen der riffbildenden Organismen zum Teil revisionsbedürftig sind, so stellt die Arbeit doch den ersten im wesentlichen geglückten Versuch dar, Ökologie und Bauplan eines Trias-Riffes zu erfassen.

Nach einer kriegsbedingten Pause begann eine neue Phase der faziellen und paläontologischen Untersuchungen in der Riffentwicklung der nordalpinen Obertrias. OHLEN (1959) bearbeitete das Steinplatte-Riff, FABRICIUS untersuchte ab 1957 die oberrätischen bzw. rätoliassischen Riffbildungen und die Lias-Schichten in den Nordtiroler und Bayerischen Alpen (FABRICIUS, 1960, 1966), FISCHER (1964) beschrieb das Sedimentationsmuster der riff-fernen „Lofer-Fazies“ und H. ZANKL (1967, 1969) legte eine monographische Darstellung eines Dachsteinkalk-Riffes (Hoher Göll, Berchtesgadener Alpen) vor. 1959 begann eine Arbeitsgruppe des Naturhistorischen Museums in Wien mit der paläontologischen Untersuchung des obertriassischen Riffes im Gosaukamm (Dachsteingebiet, Oberösterreich); in einer Reihe von Publikationen wurden sowohl riffbildende Organismen (E. FLÜGEL 1960, 1962 a, 1962 b, 1964, 1967, 1972) als auch Riffbewohner (H. ZAPPE 1960, 1962 a, 1962 b, 1967) aus Dachsteinriffkalken, Zlambachschichten und Oberrättriffkalken beschrieben.

Im Rahmen seiner nicht veröffentlichten Habilitationsschrift (E. FLÜGEL, 1962 c) untersuchte der Verfasser die riffbildenden Organismen der Dachsteinriffkalke und der Oberrät- bzw. Rätoliasriffkalke in den Nordalpen; unter Berücksichtigung von mikrofaziellen und geochemischen Merkmalen konnte eine Detailgliederung eines Dachsteinkalk-Riffes (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark) erarbeitet werden (E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963).

Durch H. ZANKL (1969) wurde ein Teil der bei E. FLÜGEL (1962 c) typisierten neuen Arten als nomina nuda in die Literatur eingeführt und durch Abbildungen und Kurzbeschreibungen vorgestellt. Da neuere Riffuntersuchungen (BÜCHNER, 1970 — Gesäuse, Steiermark; HOHENEGGER & LOBITZER, 1971 — Hochschwabgebiet, Steiermark) auf diese Namen zurückgreifen, erscheint es notwendig, die wesentlichen paläontologischen Ergebnisse der genannten Habilitationsschrift in rascher Folge zu veröffentlichen. Dies kann selbstverständlich nur unter Berücksichtigung der in den letzten Jahren erzielten Fortschritte und unter Einbeziehung von zusätzlichem und neuem Untersuchungsmaterial erfolgen.

An den hier vorliegenden ersten Teil über die Kalkalgen der obertriassischen Riffkalke werden sich Beiträge zur Kenntnis der Schwämme, Hydrozoen und der Bryozoen-Tabulozoen anschließen.

1. Kenntnisstand

Abgesehen von den in der folgenden Übersicht nicht behandelten Characeen (siehe KOZUR, 1972) und von noch näher zu bearbeitenden porostromaten Blau-Grün-Algen („Sphaerocodien“ mit verschiedenen Arten von *Girvanella*) sind aus obertriassischen Schichten des alpin-mediterranen Raumes Rotalgen (Solenoporaceen; Gymnocodiaceen) und Grünalgen (Codiaceen; Dasycladaceen) sowie Globochaeten (planktonische Grünalgen?, siehe E. FLÜGEL, 1972) bekannt:

(A) Solenoporaceen: Eine Übersicht über die in ihrer systematischen Zuordnung gesicherten triassischen Solenoporaceen findet sich bei E. FLÜGEL (1960 b). Aus der Trias wurden bisher nur zwei Gattungen (*Solenopora* DYBOWSKI und *Parachaetetes* DENINGER) beschrieben wobei Arten von *Solenopora* offenbar verbreiteter sind. In Riffschutt-Kalken der Mitteltrias (z. B. Lagunenfazies des Wettersteinkalkes, E. OTT, 1967) und der Obertrias (z. B. Hinterriff-Fazies der Dachsteinkalk-Riffe, E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963; ZANKL, 1969) sind zerbrochene und abgerollte Solenoporaceen-Thalli als gesteinsbildende Bestandteile der Kalkarenite nicht selten. Allerdings scheidet die Bestimmung häufig an der vom Zentrum der Fragmente ausgehenden Rekristallisation.

Als Bestimmungskriterien bieten sich die Ausbildung der Zellfäden (glatt, perlschnurartig verdickt u. a.), Wachstumszonen und Wuchsformen und der Zelldurchmesser an. Die oft durchgeführte Artdefinition allein nach dem letztgenannten Merkmal erscheint wenig befriedigend, da bei vielen Arten Angaben über die Variationsbreite und über die Meßtechnik (Gesamtdurchmesser [Lumen + Zellfadenbreite] oder Lumen-Ø?) fehlen.

Für Vergleichszwecke können folgende triassische Arten verwendet werden:

Solenopora alcicornis OTT, 1966 : 157, Taf. 13, Fig. 1—4 (Cordevol [obere Cassianer Schichten] der Seelandalpe, Prager Dolomiten).

Solenopora aff. *S. alcicornis* OTT. — ZANKL, 1969 : 38, Taf. 3, Fig. 13, Abb. 38 (Nor und Rät [Dachsteinriffkalk] : Hoher Göll, Berchtesgadener Alpen).

Solenopora cassiana E. FLÜGEL, 1961 : 340, Abb. 1—4 (Cordevol [Cassianer Schichten] : Stuores-Wiesen bei St. Cassian, Südtiroler Dolomiten).

Solenopora simionescui DRAGASTAN in DIACONU & DRAGASTAN, 1969 : 97, Taf. 5, Fig. 4, Taf. 10, Fig. 1—4 (Ladin : Apuseni-Gebirge, Rumänien).

Solenopora styriaca E. FLÜGEL, 1960 b : 348, Abb. 1—3 (Rät [korallenführende Zlambach-Schichten] : Fischerwiese bei Alt-Aussee, Steiermark). — Diese Art wurde durch E. FLÜGEL 1962, Taf. 2, Fig. 2) auch aus den Zlambach-Schichten am Westende des Gosaukamms und durch U. FRANZ (1966 : 70, 71) aus dem unteren Abschnitt des Oberrätkalkes der Chiemgauer Alpen bekanntgemacht.

Solenopora cf. *S. styriaca* E. FLÜGEL. — BILGÜTAY, 1968 : 67, Taf. 1, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 1—2 (Rät [Plackles-Schichten] : Plackles, Hohe Wand, Niederösterreich).

Solenopora triasina VINASSA de REGNY, 1915 : 76, Taf. 63, Fig. 1—6 (Nor oder Rät : Timor). — SCHNEIDER (1957 : 222, Taf. 9, Fig. 4) beschreibt diese Art auch aus dem Oberen Muschelkalk des Saarlandes. *Solenopora triasina* ist zu *Parachaetetes* zu stellen (siehe Seite 305).

Solenopora zlabachensis E. FLÜGEL, 1962 a : 54, Taf. 2, Fig. 1—4 (Rät [korallenführende Zlabach-Schichten] : Rohrmoos, Westende des Gosaukammes, Oberösterreich).

Im Rahmen der Offenen Nomenklatur wurden Solenoporaceen aus dem Ladin der Westkarpaten (LEMAITRE, 1964; Abbildung bei ANDRUSSOV, 1950) und der Lombardischen Alpen (ZANIN BURI, 1965) sowie aus dem Dachsteinriffkalk des Hohen Göll (ZANKL, 1969 : 38, Taf. 4, Nr. 1, Abb. 37) bekanntgemacht.

Wie die Bearbeitung der Solenoporaceen aus den obertriassischen Riffkalken gezeigt hat, treten in diesen Schichtgruppen außer den durch ZANKL (1969) beschriebenen Arten eine Art von *Parachaetetes* und zwei durch Wuchsform, Beschaffenheit der Zellwand und durch die Dimensionen der Zellröhren unterscheidbare Arten von *Solenopora* auf. Als weitere möglicherweise zu den Solenoporaceae gehörende Art ist *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI, 1922) zu nennen (siehe E. FLÜGEL, 1972 : 967); diese Art findet sich im Dachsteinriffkalk der Sauwand, des Gosaukammes und des Hohen Göll und im Oberrättriffkalk bzw. Rätolias-Riffkalk der Steinplatte bei Waidring, der Rötelwand bei Hallein und im Rofan-Gebirge in Tirol.

(B) *Gymnocodiaceen* : H. W. FLÜGEL (1971) hat gezeigt, daß es sich bei der ursprünglich zu den Kalkschwämmen gestellten Gattung *Oligoplagia* HERAK, 1944, aus den Raibler Schichten der Südalpen um den bisher ersten Vertreter der Gymnocodiaceae aus triassischen Ablagerungen handelt.

(C) *Codiaceen* : Zu dieser Gruppe gehörende Formen werden sowohl in Arbeiten über mitteltriassische (Wettersteinkalk der Nordalpen — PIA, 1940, 1943; MILLER, 1962; OTT, 1967; Südalpen — VAN HOUTEN, 1930; PIA, 1937; Ladin der Westkarpaten — LEMAITRE, 1946; Ladin von Westserbien — PANTIĆ, 1961) als auch über obertriassische Schichten (FABRICIUS, 1966; E. FLÜGEL, 1960 a) erwähnt und meist der Gattung *Garwoodia* WOOD bzw. *Mitcheleania* WETHERED zugeordnet. Beschreibungen triassischer Codiaceen finden sich jedoch nur bei PARONA (1932, *Garwoodia triasina* n. sp. aus der Obertrias von Chisil-Lunghur im Karakorum), KÜHNEL (1932, *Udotea adnetensis* n. sp. aus dem Oberrättriffkalk des Kirchenbruches in Adnet, Salzburg), LEMAITRE (1964, *Cayeuxia* sp. aus dem Ladin der slowakischen Karpaten) und bei DRAGASTAN in DIACONU & DRAGASTAN (1969; *Cayeuxia lemaitrae* n. sp., *Hedstroemia* sp. und *Marinella* sp. aus dem Ladin des Apuseni-Gebirges, Rumänien). Von diesen Arten dürfte *Udotea adnetensis* möglicherweise zu *Solenopora* zu stellen sein (PIA, 1939; nach einer Rückfrage bei der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie in München ist das Originalmaterial in Verlust geraten). *Garwoodia triasina* scheidet infolge der schematischen Beschreibung für Vergleichszwecke aus. Bei *Cayeuxia lemaitrae* handelt es sich — wie die Durchsicht der Originalschliffe von DRAGASTAN gezeigt hat — um eine typische Art von *Cayeuxia* FROLLO. Einwandfreie Codiaceen werden auch im Bildband *MICROFACIES ITALIANE* (1959, u. a. Taf. 36, Fig. 1) abgebildet (Rätolias-Kalke des östlichen Apennin).

Die Untersuchung der obertriassischen Riffkalke hat gezeigt, daß bei den in diesen Schichten feststellbaren Codiaceen quantitativ Vertreter der Codiaceen-Gruppe 1 im Sinne von JOHNSON (1961 : 95) überwiegen (nodulare Formen mit

engstehenden, verzweigten Filamenten). Die Mehrzahl der hierher gehörenden Schnitte ist der Gattung *Cayeuxia* zuzuordnen. Die aus der Trias relativ oft genannte Gattung *Garwoodia* ließ sich nur in wenigen nicht sehr typischen Schnitten in Proben aus dem Dachsteinriffkalk der Sauwand bei Gußwerk und aus dem Gosaukamm nachweisen. Blattförmige Segmentreste mit tubularen Filamenten (Gruppe 2 bei JOHNSON, 1961) sind mit seltenen Proben aus dem Dachsteinriffkalk durch *Boueina* TOULA vertreten; die Gattung war bisher nur aus dem Zeitraum mittlerer Lias bis obere Kreide bekannt.

(D) *Dasycladaceen*: Nach E. OTT (1972 a, 1972 b) können in der alpinen Trias vier aufeinanderfolgende Dasycladaceen-Floren unterschieden werden, von welchen die Flora mit *Poikiloporella duplicata* PIA und *Clypeina besici* PANTIĆ das Karn (Cordevol bis Unternor) und die Flora mit endosporenen *Diplopora*-Arten und *Heteroporella*-Arten mit Wirteldifferenzierung den Zeitraum Oberror-Rät charakterisieren. Die durch PIA noch 1942 vertretene Meinung, daß Dasycladaceen in der alpinen Obertrias — bis auf zwei Arten im Hauptdolomit — fehlen, ist durch die Arbeiten von E. OTT (1967, 1968) und J. BYSTRICKY (1968) überholt. Nachdem KAMPTNER (1956) *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) auch aus dem Dachsteinkalk der Nordalpen bekanntgemacht hatte, wurden Dasycladaceen aus obertriassischen Riffkomplexen durch OHLEN (1959, Abb. 3 b — *Macroporella* sp., Oberrättriffkalk der Steinplatte), E. FLÜGEL (1960 a : 249, nicht näher bestimmte Dasycladaceen aus Dachsteinriffkalken des Gosaukamms), E. FLÜGEL (1962 c : 208 — Dachsteinriffkalke und Oberrättriffkalke; die Mehrzahl der Schnitte dürfte der Gattung *Macroporella* zuzuordnen sein), E. FLÜGEL (1963, Taf. 2, Fig. 2 — gebankte Dachsteinkalke am Hinteren Gosausee, Dachsteingebiet, siehe Seite 319!), E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER (1963 : 34, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 2 — Dachsteinriffkalk der Sauwand bei Gußwerk, wahrscheinlich *Macroporella* sp.), A. G. FISCHER (1964, Abb. 28 B — Dachsteinkalk des Grimming, Steiermark), FABRICIUS (1966 : 26 — Rätoliasriffkalke der Nordtiroler und der Bayerischen Alpen), ZANKL (1969 : 55 — Dachsteinriffkalke des Hohen Göll mit *Diplopora tubispora* OTT und *Heteroporella zankli* (OTT) und BÜCHNER (1970 : 63, 67, Abb. 35, riffnahe Dachsteinkalke mit *Macroporella* cf. *retica* ZANIN BURI, *Uragiella* cf. *liassica* LEBOUCHE & LEMOINE und *Tentiloporella* sp.) gemeldet.

Dasycladaceen aus der höheren Obertrias (Nor und Rät) sind heute außer aus den Nord- und Südalpen aus den Westkarpaten, Ungarn, Jugoslawien, Bulgarien, Griechenland, Italien, Spanien, Anatolien, Iran, Burma und aus den Molukken bekannt. Hierbei ist das Alter der Schichten mit Dasycladaceen leider nicht immer gesichert; dies gilt sowohl für die von PIA (1930) beschriebene Florula mit *Holosporella siamensis* PIA als auch für die aus den Molukken stammenden Dasycladaceen (PIA, 1924), deren mittelnorisches Alter nur teilweise durch Makrofossilien gestützt wird. Auch bei den von FENNINGER (1969) aus dem Iran und von E. OTT (1965) aus Ithaka beschriebenen Arten sind nur angenäherte Altersangaben möglich.

Die nachfolgend beschriebenen Dasycladaceen stammen aus gebankten Dachsteinkalken, aus Dachsteinriffkalken, aus Oberrättriffkalken und aus der griechischen Ober-Trias (rätoliassische Kalke der Insel Chios; obertriassische Kalke von

Keros, Sporaden). Während in den Dachstein-Riffkalken und in den gebankten Dachsteinkalken mit der Assoziation von endosporenen Arten von *Diplopore* und *Heteroporella*-Arten sowie Arten von *Gyroporella* und *Macroporella* die für den Zeitbereich Ober-Nor — Rät bzw. Rätolias charakteristische Flora nachweisbar und in den Proben aus SW-Chios eine ähnliche Vergesellschaftung zu beobachten ist, konnte im Oberrättriffkalk mit *Diplopore adnetensis* n. sp. ein neues Florenelement festgestellt werden. Alle beschriebenen Arten gehören zum Tribus Diploporeae im Sinne von KAMPTNER (1958 : 104) bzw. zum Paragenus *Griphoporella* PIA.

2. Untersuchungsmaterial

Kalkalgen treten in den untersuchten Proben sowohl als Gerüstbildner als auch als Riffbewohner auf. Zur ersten Gruppe gehören Solenoporaceen, einige Codiaceen und Algen-Krusten, die auf die bohrende und karbonatfällende Tätigkeit von Blau-Grünalgen und Grünalgen zurückgeführt werden können (siehe Tafel 2, Fig. 3). Als Riffbewohner im weiteren Sinn sind die Dasycladaceen und teilweise auch (insbesondere in Hinterriff-Gebieten) die Solenoporaceen und Codiaceen anzusprechen, die jedoch auch in riff-freien Plattformarealen anzutreffen sind.

Bei einer Gesamtprobenmenge von über 600 Dünnschliffen konnten in 160 Schliffen (26,6%) Algen festgestellt werden. Dasycladaceen, Solenoporaceen und Codiaceen finden sich in ungefähr gleicher Häufigkeit; der Anteil dieser Gruppen im Bezug auf die Gesamtprobenmenge liegt für Solenoporaceen bei 8,8%, Codiaceen 9,4% und Dasycladaceen 7,8%.

Die Proben stammen aus folgenden Gebieten:

(a) Nördliche Kalkalpen:

Sauwand bei Gußwerk, Steiermark: Dachsteinriffkalk (Rät.) Proben aus dem zentralen Riffbereich, aus dem Hinterriff- und Vorriff-Bereich. Literatur: E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963.

Gosaukamm, Dachsteingebiet, Oberösterreich: Proben aus dem Dachsteinriffkalk des zentralen Riffbereiches (Donnerkogelgruppe) und aus gebankten Dachsteinkalken des Hinterriff-Bereiches (Hinterer Gosausee). Literatur: ZAPFE, 1960; E. FLÜGEL, 1960; W. SCHLAGER, 1967; TOLLMANN & KRISTAN-TOLLMANN, 1970. Die in der ersten Untersuchungsphase als vorwiegend rätisch angesehenen Riffkalke sind zumindestens zum Teil als Nor einzustufen.

Berchtesgaden, Bayern: Straße Berchtesgaden—Kehlstein. Gebankte Dachsteinkalke in riff-ferner Lofer-Fazies. Nor oder Rät. Literatur: ZANKL, 1971.

Röteland im Mörtelbachtal bei Hallein, Salzburg: Oberrättriffkalk. Proben aus dem zentralen Riffareal bzw. aus dem Bereich von „Riffknospen“ und aus Kalkareniten der Riffrückseiten. Literatur: SIEBER, 1937; M. SCHLAGER, 1969.

Adnet bei Hallein, Salzburg: Oberrättriffkalk. Proben aus dem Kirchenbruch in Adnet und aus dem „Tropfbruch“ östlich Adnet (Proben aus dem Hinterriff-Bereich). Literatur: WÄHNER, 1903 b; KIESLINGER, 1964; ZANKL, 1971.

H o h e W a n d b e i W i e n e r N e u s t a d t, Niederösterreich: Proben aus dem „Hallstätter Riffkalk“ des Südabfalles der Hohen Wand. Nor oder Rät. Es handelt sich um weiße bis hellbraune Riffkalke mit Korallen, Bryozoen, Spongien und Kalkalgen; die Riffkalke entwickeln sich aus liegenden bunten Hallstätter Kalken. Literatur: E. KRISTAN, 1958; B. PLÖCHINGER, 1967.

(b) **Südlliche Kalkalpen:**

S ü d k a r a w a n k e n, Slovenien: Proben aus dem Dachsteinkalk des WSW-Kammes des Begunjsica-Gebirges, 1800—1950 m. Rät oder oberes Nor. Literatur: E. FLÜGEL & A. RAMOVŠ, 1961.

J u l i s c h e A l p e n, Slovenien: Gebankte Dachsteinkalke der westlichen Julischen Alpen. Literatur: A. RAMOVŠ, 1971.

(c) **Ungarn:**

G e r e c s e g e b i r g e W-Budapest: Kalkarenite aus den höheren Abschnitten der gebankten Dachsteinkalke. Oberes Rät. Literatur: E. VÉGH-NEUBRANDT, 1960.

S ü d l i c h e s B a k o n y - G e b i r g e, Westungarn: Kalkarenite der Dachsteinkalke, „biogene Kalksandfazies in der Umgebung von Dachstein-Korallenriffen“. Rät. Literatur: S. VÉGH, 1964.

(d) **Griechenland:**

I n s e l H y d r a: Obertriassische Kalke mit Korallen und Megalodontiden im Nordostteil der Insel. Literatur: H. RÖMERMANN, 1968.

S ü d ö s t l i c h e A r g o l i s: Obertriassisch-liassischer Pantokrator-Kalk des Dhidhimi-Massives im südöstlichen Peloponnes. Gebankte Kalke mit Megalodontiden. Literatur: H. SÜSSKOCH, 1967.

I n s e l C h i o s: Obertriassische Kalke, gebankt bis massig, im südwestlichen Teil der Insel. Nor oder Rät bzw. Rätolias, letzteres auf Grund der Dasycladaceen-Assoziation wahrscheinlicher (siehe Seite 330). Literatur: G. LÜDTKE, 1969; BESENECKER et al., 1968.

S p o r a d e n: Obertriassische Korallen-Kalke der Insel Amorgos. Literatur: C. RENZ, 1938.

K y k l a d e n: Obertriassische Korallen-Kalke der Insel Keros. Literatur: C. RENZ, 1938.

Zu Vergleichszwecken standen Dünnschliffe von Proben aus den Tisovec-Kalken (Karn) des Slowakischen Karstes (Silická Brezová) und aus den Furmanec-Kalken (Nor bis Rät, = Dachsteinriffkalk) des Murán-Plateaus in den Westkarpaten zur Verfügung (Literatur: J. BYSTRICKY, 1967, 1972) sowie aus obertriassischen (nori-schen?) Korallen-Algen-Kalken von Indonesien (Insel Timor, Literatur: VINASSA de REGNY, 1915; Insel Seran, Literatur: WILCKENS, 1935).

3. Systematische Beschreibung

3.1. Rhodophycophyta PAPENFUSS, 1946

Rotalgen sind aus der Trias bisher nur durch Solenoporaceen und — mit bisher einem einzigen Fund — durch Gymnocodiaceen vertreten. Zu diesen systematisch zuordenbaren Gruppen kommen einige Arten, die eventuell zu den Rhodophyceen

zu rechnen sind: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI, 1922) — in der Trias bekannt aus dem ladinischen Wettersteinkalk, aus dem norisch-rätischen Dachsteinriffkalk und aus dem Oberrättriffkalk bzw. Rätoliasriffkalk; die Art wurde von ELLIOTT (1957) zu den Rotalgen (Solenoporaceae oder Corallinaceae) gestellt und von JOHNSON (1969) auf Grund der relativ großen Zellen und nach der Zellengestalt zu den Solenoporaceen gerechnet. *Pycnoporidium? eomesozoicum* E. FLÜGEL, 1972, aus obertriassischen Riffkalken ist vielleicht ebenfalls zu den Rotalgen zu stellen.

3.1.1. Solenoporaceae PIA, 1920

Der Thallus der Solenoporaceen besteht aus dicht aneinander gelagerten Zellfäden, die verkalkt sind und knollen-, krusten- oder ästchenförmige Kolonien aufbauen. Alle in den obertriassischen Riffkalken beobachteten Solenoporaceen besitzen glatte, nicht verdickte Zellfäden. Unterschiede treten in den Durchmesser der Zellröhren, im Besitz oder Fehlen von Wachstumsschichtung sowie in der Gestalt der Thalli auf. Die Dicke der Zellfäden hingegen ist relativ einheitlich.

Unter Berücksichtigung dieser Merkmale kann das untersuchte Material drei Arten zugeordnet werden. Hierbei treten innerhalb der zu *Solenopora endoi* n. sp. gestellten Proben Unterschiede in den Wuchsformen der Thalli und in den Reichweiten der Zellröhrendurchmesser auf. Eine zu enge Artfassung erscheint jedoch kaum angebracht, wenn man die große Zahl der bisher beschriebenen „Arten“ (über 50!) von *Solenopora* bedenkt.

Parachaetetes DENINGER, 1906

Diese Gattung unterscheidet sich von *Solenopora* durch die Betonung der Horizontalelemente; niveaubeständige Querwände und gleich lange Zellröhren bedingen einen Zonarbau. Im Längsschliff ist eine relativ regelmäßige Netzstruktur sichtbar.

Bisher wurden aus der Trias nur zwei Arten beschrieben, die zu *Parachaetetes* gestellt werden können: *Solenopora triasina* VINASSA de REGNY aus der Ober-Trias (Nor?) von Timor besitzt einen deutlichen Zonarbau (vergleiche Neubeschreibung des Originalmaterials bei E. FLÜGEL, 1960, und Taf. 2, Fig. 2 in dieser Arbeit). Außer dieser Art ordnet MASLOV (1962 : 121) noch die von MOISEEV (1944 : 17, Taf. 5, Fig. 1) als *Lithothamnium mariae* beschriebene Form aus der Obertrias des Kaukasus der Gattung unter.

Parachaetetes maslovi n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1, 4)

Derivatio nominis: Dem Andenken von V. P. MASLOV, dem hervorragenden sowjetischen Algen-Forscher, gewidmet.

Typus: Als Holotypus wird der auf Taf. 1, Fig. 1 abgebildete Schnitt bestimmt. Schliff 360/1. Aufbewahrung: Geol.-Paläont. Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien.

Locus typicus: Halde zwischen dem Großen und Kleinen Donnerkogel am Westende des Gosaukammes, Dachsteingebiet, Oberösterreich.

Stratum typicum: Dachstein-Riffkalk, Nor oder Rät. Für das Profil des Großen Donnerkogels ergibt sich nach H. ZAPFE (1973 : 184) auf Grund der von KRYSŤYN durchgeführten Condonten-Bestimmungen obernorisches Alter.

Material: Dachsteinriffkalke (Nor oder Rät) des westlichen Gosaukammes: Schilfe NMW 360/1 und 360/3 (Halde zwischen Großem und Kleinem Donnerkogel), NMW 406/20 (Steinriese), NMW 406/54 (Sulzkar), FlSt. 1 (Donnerkogel).

Dachsteinriffkalke (Rät oder oberes Nor) der Sauwand bei Gußwerk, Steiermark: Schilfe LMJG 8 (Weg Eibelbauer—Sauwandgipfel, Ostabschnitt der Sauwand) und LMJG 77 (Plateau der Alpenrosenhütte), Belegmaterial zu E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963 : 17. Die Proben stammen aus dem zentralen Riffareal bzw. aus dem riffnahen Vorriff-Bereich.

Korallen-Megalodontiden-Kalk (Pantokrator-Kalk, Nor-Rät) des nordöstlichen Teiles der Insel Hydra, Griechenland: Schliff R 112, Material RÖMMERMANN.

Diagnose: Thalli massiv, knollenartig. Deutlicher Zonarbau mit 50—300 μ dicken Wachstumslagen, die meist großgewellt erscheinen. Dünne, stellenweise gewellte Zellfäden und dünne, niveaubeständige Querelemente bilden eine feine Netzstruktur mit quadratischen und rechteckigen Zellen. Die Begrenzung der Zellfäden ist glatt. Gestalt der Zellröhrenquerschnitte polygonal bis eckig.

Abmessungen des Holotypus: Thallus-Höhe etwa 4500 μ , Thallus-Breite etwa 4000 μ . Zellröhrendurchmesser im Querschliff 20 bis 35 μ , meist 20 bis 25 μ . Dicke der Zellfäden etwa 12 μ .

Differentialdiagnose: *Parachaetetes maslovi* n. sp. unterscheidet sich von *Parachaetetes triasinus* (VINASSA de REGNY) durch kleinere Zellröhren (bei *P. triasinus* generell über 30 μ); auch *Parachaetetes mariae* (MOISEEV) besitzt größere Zellröhren (Durchmesser nach MASLOV, 1962, um 50 μ). Von den bei MASLOV zusammengestellten Arten von *Parachaetetes* besitzen lediglich *P. bohemicus* NEMEJC, *P. thomasii* JOHNSON und *P. velbertianus* (PAUL) vergleichbare Merkmale. Diese Arten können jedoch durch den Besitz von längeren und unregelmäßiger dimensionierten Zellen und teilweise auch durch das Fehlen von ausgeprägten Wachstumslagen (*P. thomasii*) unterschieden werden.

Beschreibung: Die Gestalt der Thalli ist relativ einheitlich; es handelt sich um knollenförmige Kolonien, die sich aus nodularen Thallusabschnitten zusammensetzen. Bereits im Handstück sind verschieden stark gewellte, meist gut ausgewitterte Horizontallagen zu erkennen, die nicht immer konzentrisch übereinanderfolgen, sondern sich stellenweise auch dachreiterartig übergreifen (Schliff 360/1). Häufig sind senkrecht zu den Wachstumslagen verlaufende Bohrlöcher zu beobachten (Taf. 1, Fig. 4). — Die Wachstumslagen bestehen aus dünnen, untereinander meist nicht parallelen Zellfäden und aus flachen oder in verschiedene Richtung gebogenen Querböden, die in benachbarten Zellen meist in gleicher Höhe stehen. Die durch diese Elemente begrenzten Zellröhren sind kurz und im Längsschnitt rechteckig oder quadratisch.

Abmessungen siehe Tabelle 1.

Tab. 1. Abmessungen von *Parachaetetes maslovi* aus obertriassischen Riffkalken.
Angaben in Mikron.

| | Zellröhren- Durchmesser | Zellfäden- Dicke | Thallus- Höhe | Thallus- Breite | Dicke der Wachstums- lagen |
|-----------|----------------------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|
| Gosaukamm | | | | | |
| 360/1 | 20—35 | etwa 12 | 4500 | 4000 | 100—300 |
| 360/3 | 25—35 | 6—12 | 19000 | 28000 | 60—200 |
| 406/20 | zirka 20 | etwa 12 | 3500 | 1700 | — |
| 406/54 | 25—35 | 12 | — | — | — |
| Sauwand | | | | | |
| 77 | 18—25 | unter 10 | 10000 | 15000 | 60 |
| Hydra | | | | | |
| R 112 | 20 | 10 | 4500 | 7000 | — |

Bemerkungen zur Bestimmung: Die hier beschriebene Art wurde in der Habilitationsschrift des Verfassers (E. FLÜGEL, 1962 c) unter dem Namen *Parachaetetes johnsoni* bekanntgemacht. Da dieser Name bereits vergeben ist (*Parachaetetes johnsoni* MASLOV, 1962), erfolgt nun eine abweichende Benennung.

Die knollenförmigen Kolonien dieser Art können im Handstücksbereich mit Hydrozoen, insbesondere mit *Lamellata wöhneri* E. FLÜGEL & E. SY, verwechselt werden.

Die Art ist auch aus Rätolias-Riffkalken bekannt. FABRICIUS (1966, Taf. 9, Fig. 2) hat unter dem Namen *Parachaetetes* sp. einen Schnitt abgebildet, der als *Parachaetetes maslovi* zu bestimmen ist. Fundgebiet sind die Lenggrieser Berge (Roß- und Buchstein) in Oberbayern.

Mikrofazies: Die Art tritt häufig in Biospariten zusammen mit häufigen Bioklasten und Pellets sowie mit größeren Riffbildnern auf.

Solenopora DYBOWSKI, 1879

Die merkmalsarmen Arten der Gattung *Solenopora* treten bereits im mittleren Kambrium auf, sind in ordovicischen und silurischen Flachwasserbildungen zusammen mit Stromatoporen und Korallen weit verbreitet und erreichen im Jura große Bedeutung als Bewohner von Riff- und Plattform-Arealen. Die letzten Vertreter der Gattung sind aus dem Paläozän bekannt.

Solenopora endoi n. sp.

(Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 1)

Derivatio nominis: Dem Andenken von R. ENDO, dem hervorragenden japanischen Algenforscher, gewidmet.

Typus: Als Holotypus wird der auf Taf. 1, Fig. 2 abgebildete Schnitt bestimmt. Schliff LMJG 74. Aufbewahrung: Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau, Graz.

Locus typicus: SW unterhalb der Stockerbaueralm, Sauwand bei Gußwerk, Steiermark (siehe E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963 : 40, Abb. 10, „Q-Block“).

Stratum typicum: Dachsteinriffkalk in Vorriff-Fazies, Rät (oder oberes Nor).

Material: Dachsteinriffkalke der Sauwand bei Gußwerk (Rät oder oberes Nor): Schliffe LMJG 17 (Sauwand-Südflanke), LMJG 32 (Weg Eibelbauer—Alpenrosenhütte), LMJG 67 (Sauwand-Südostflanke), LMJG 74 (Holotypus), LMJG 83 (Sauwand-Nordwestflanke), LMJG 88 (Sauwand-Nordflanke).

Dachsteinriffkalke (Nor oder Rät) des Gosaukammes: Schliffe NMW 406/14 (Steinriese), NMW 406/65 (Sulzkar).

Hallstätter Riffkalk der Hohen Wand, Niederösterreich (Nor oder Rät): Schliff Fl I/3 (Hochkogelhaus).

Diagnose: Nodulare, zum Teil verzweigte Thalli. Zellfäden nicht perlschnurartig verdickt. Parallele Zellröhren, gegen oben und außen divergierend. Keine Differenzierung innerhalb der Thalli. Querböden dünn, nicht niveaubeständig, im allgemeinen selten. Zellfäden gleich dick. Querschnitte der Zellröhren kreisrund oder oval, selten fünf- bis sechseckig.

Abmessungen des Holotypus: Thallus-Breite etwa 2500 μ , Thallus-Länge etwa 2800 μ . Zellröhrendurchmesser 20 bis 30 μ , Wanddicke bzw. Dicke der Zellfäden 12 bis 15 μ (selten bis 24 μ).

Differentialdiagnose: *Solenopora endoi* n. sp. unterscheidet sich von den bisher aus der Trias bekannten Arten der Gattung durch das Fehlen von gleichmäßig verdickten Zellfäden (wie bei *Solenopora styriaca* E. FLÜGEL, *Solenopora cassiana* E. FLÜGEL und *Solenopora* sp. 1 — ZANKL, 1969), durch abweichende Wuchsformen (Unterschiede zu *Solenopora alcicornis* OTT und *Solenopora* aff. *alcicornis* OTT — beschrieben durch ZANKL, 1969) und durch die Dimensionen der Zellröhren (bei *Solenopora simionescui* DRAGASTAN Durchmesser zwischen 30 und 45 μ). *Solenopora zlabachense* E. FLÜGEL besitzt gut entwickelte Querelemente, die im Holotypus-Material stellenweise niveaubeständig angeordnet sind, so daß eine Zuordnung zu *Parachaetetes* diskutiert werden könnte.

Die Mehrzahl der zu *Solenopora endoi* gehörenden Thalli besitzt Zellröhren, deren Durchmesser unter 25 μ liegt und häufig den Bereich zwischen 12 und 15 μ umfaßt. Bei Berücksichtigung der häufigeren Werte können unter den bei MASLOV (1962 : 111—112) zusammengestellten Arten von *Solenopora* lediglich *Solenopora nexa* MASLOV (im Vergleich mit *Solenopora endoi* größere Reichweiten der Zellröhrendurchmesser), *Solenopora nigra* BROWN (unterschiedliche Zellröhren-Längen) und *Solenopora sudakensis* MASLOV (unterschieden durch stark divergierende Zellröhren-Muster) zum Vergleich herangezogen werden.

Beschreibung: Einige Merkmale sind beim Typusmaterial nicht oder nur untergeordnet zu beobachten:

Die Wuchsform der Thalli entspricht in einigen Proben (z. B. 406/14) geweiartigen und fingerförmigen Strukturen und erinnert dann an die durch eine derartige Thallusentwicklung charakterisierte Art *Solenopora alcicornis* OTT; diese Art besitzt jedoch Zellröhren, deren Durchmesser im Zentrum und an der Peripherie der Thalli verschieden sind.

Die Reichweite der Zellröhrendurchmesser ist bei den einzelnen Proben recht unterschiedlich, liegt jedoch immer unter 30 μ . Die Anordnung der Zellfäden

schwankt zwischen einem Parallelmuster und einem durch divergierende Zellfäden gekennzeichneten Muster.

Abmessungen: siehe Tabelle 2. — Die Höhe von vollständig erhaltenen Kolonien liegt zwischen 2 und 60 mm.

Tab. 2. Abmessungen von *Solenopora endoi* n. sp. aus obertriassischen Riffkalken.
Angaben in Mikron.

| | Zellröhrendurchmesser | | Zellfäden- Dicke | Abstand der Querböden |
|---------------------|-----------------------|---------------|---------------------|--------------------------|
| | Reichweite | Häufige Werte | | |
| Sauwand 74 | 20—30 | 20—25 | 12—24 | 12—20 |
| Gosaukamm 406/14 | 20—25 | 20—25 | etwa 10 | — |
| Hohe Wand I/3 | 12—20 | 12—18 | 10—12 | etwa 20 |

Bemerkungen zur Bestimmung: Die generische Zuordnung ergibt sich aus dem Fehlen von niveaubeständigen Querböden. Gegenüber *Solenopora* cf. *liasica* aus den Oberrättriffkalken ist eine deutliche Trennung durch die Durchmesser der Zellröhren gegeben, gegenüber *Parachaetetes maslovi* durch das Fehlen eines Zonarbaues.

Mikrofazies: Die meisten Proben mit *Solenopora endoi* stammen aus Biopelspariten mit relativ viel biogenem Detritus im Sandkorngrößenbereich. Neben Foraminiferen (darunter *Alpinophragmium perforatum* E. FLÜGEL) fallen röhrenförmige Biogene und Bioklaste von Mollusken auf. Auf den Solenoporaceen-Kolonien aufgewachsen sind sessile Foraminiferen; stellenweise sind auch Assoziationen von Solenoporaceen und Blau-Grünalgen zu beobachten.

Solenopora cf. *Solenopora liasica* LEMAITRE, 1935

(Taf. 1, Fig. 3)

* 1935 *Solenopora liasica* sp. nov. — LEMAITRE, S. 47, Taf. 11, Fig. 1—8 (Lias [oberes Domérian]: Atlas-Gebirge, Marokko).

Material: Oberrättriffkalk bzw. Rätolias-Riffkalk der Steinplatte bei Waidring, Tirol: Schliffe Fl 606 und Fl 609 (Nordwand der Steinplatte).

Beschreibung: Der knollige, im Querschnitt gelappt erscheinende Thallus besteht aus verschiedenen langen, relativ dicht stehenden Zellfäden. Die Zellfäden sind glatt und im Gegensatz zu anderen Solenoporaceen aus obertriassischen Riffkalken stellenweise deutlich konturiert. Die Querwände in den im Querschnitt sechseckigen bis gelängten (in den Lumina gerundeten) Zellröhren stehen in benachbarten Röhren verschieden hoch, ein Zonarbau fehlt. Deutlich divergierende Zellfäden sind nicht zu erkennen.

Abmessungen: Thallus-Höhe bis 8 mm, Thallus-Breite bis 4 mm. Zellröhrendurchmesser zwischen 24 und 50 μ , meist 35 μ ; Zellfäden-Dicke unter 10 μ .

Bemerkungen zur Bestimmung: Diese durch die Beschaffenheit der Zellröhrenwände und durch größere Zellröhren gut charakterisierte Art kann sowohl mit *Solenopora liasica* LEMAITRE als auch mit *Solenopora triasina*

VINASSA DE REGNY verglichen werden, wenn man Zellröhrendurchmesser und Wanddicken berücksichtigt. *Solenopora triasina* ist jedoch zu *Parachaetetes* zu stellen (siehe Seite 305). Bei beiden Arten erreichen die Abmessungen zudem höhere Werte als bei der hier beschriebenen Form. Für den Vergleich mit *Solenopora liasica* spricht die Existenz von verschiedenen langen, gewellten und nicht verdickten Zellröhren. Da jedoch eine Konturierung der Wände bei *Solenopora liasica* nicht beschrieben wird (und nur auf Fig. 8, Taf. 11 bei LEMAITRE eine derartige Begrenzung der Zellfäden erkennbar ist), wird von einer Identifizierung abgesehen.

Mikrofazies: Biosparit mit verschiedenen Foraminiferen und Gastropoden; auf den Solenoporaceen aufgewachsen finden sich figurierte Biogenkrusten (Problematikum 3, = Foraminiferen? Siehe E. FLÜGEL, 1972).

3. 2. Chlorophycophyta PAPENFUSS, 1946

3. 2. 1. Codiaceae (TREVISAN) ZANARDINI, 1843

Die Mehrzahl der aus obertriassischen Riffkalken bekanntgewordenen Codiaceen gehört zur Gattung *Cayeuxia* FROLLO. Zerbrochene und zum Teil deutlich abgerollte Fragmente finden sich in Kalkareniten des Hinterriff-Bereiches und in den Riffschuttsedimenten zwischen lokalen Arealen mit Korallen- oder Spongien-Assoziation im zentralen Riff-Bereich.

OTT (1972 c) hat — ELLIOTT (1964) folgend — darauf hingewiesen, daß die Gattung *Cayeuxia* FROLLO sehr wahrscheinlich mit der von BORNEMANN (1887) aus der schlesischen Trias beschriebenen Alge *Zonotrichites* identisch ist. Diese durch ELLIOTT auch aus der Obertrias von Arabien und Borneo bekanntgemachte Alge unterscheidet sich von der vorwiegend jungmesozoischen Gattung *Cayeuxia* im allgemeinen nur durch unregelmäßiger angeordnete Zellröhren. Solange eine vergleichende Untersuchung der Typusarten der beiden Gattungen fehlt, wird für unser Material dem Namen *Cayeuxia* der Vorzug gegeben.

3. 2. 1. 1. Unterfamilie Udotoidea COLLINS

Tribus Halimedae KONISHI, 1958

Boueina TOULA, 1883

Boueina hochstetteri liasica LEMAITRE, 1937

(Taf. 4, Fig. 3)

- 1935 *Boueina* sp. — LEMAITRE, S. 50, Taf. 6, Fig. 6—7 (Lias [unteres Domérien]: SW Lalla-Zitouna an der Straße Petitjean—Meknes, Marokko).
- * 1937 *Boueina Hochstetteri* TOULA var. *liasica* nov. var. — LEMAITRE, S. 16, Taf. 3, Fig. 1—6 (Lias [mittleres und oberes Domérien]: Hoher Atlas, Marokko).
- 1960 *Boueina hochstetteri* TOULA var. *liasica* LEMAITRE. — ELLIOTT, S. 221, (Lias: Kurdistan, nördlicher Irak).
- 1965 *Boueina hochstetteri* TOULA var. *liasica* LEMAITRE. — ELLIOTT, S. 200, Taf. 23, Fig. 1 (Mittel- bis Ober-Lias [Sekhaniyan Formation]: nordöstlicher Irak).
- 1966 *Halimeda* (*Boueina*) *hochstetteri* TOULA var. *liasica* LEMAITRE. — PRATURLON, S. 172, Abb. 4 b (Lias [Coenozone mit *Palaeodasycladus mediterraneus*]: zentraler Apennin, Italien).
- 1968 *Boueina hochstetteri* var. *liasica* L. MAITRE. — NIKLER & SOKAC, S. 164, Taf. 4, Fig. 1—2 (Mittlerer Lias [Subzone mit *Orbitopsella praecursor*]: Velebit, Kroatien).

Material: Dachsteinriffkalk (Nør oder Rät) des Gosaukammes, Oberösterreich: Schriffe NMW 360/21 (W Rohrmoos) und NMW 406/65 (Halde W Steinriese).

Beschreibung: Es liegen zwei charakteristische Längsschnitte mit ovalem Umriss und blattförmigem Habitus vor. Im Bereich der Medulla sind unregelmäßig angeordnete, teilweise miteinander verschmolzene Filamente sichtbar. Diese Filamente sind im allgemeinen nicht parallel angeordnet. An der Peripherie (Cortex) treten relativ dichtstehende, kurze Filamente auf, die etwa senkrecht zur Thallusoberfläche verlaufen. Gegen außen zu nimmt der Durchmesser dieser kortikalen Filamente ab; im Schliff 406/65 ist zudem eine Y-förmige randliche Aufspaltung der tubularen Filamente zu beobachten.

Abmessungen: siehe Tabelle 3.

Tab. 3. Abmessungen der Arten und Unterarten von *Boueina* TOULA im Vergleich mit den Dimensionen der Proben aus dem Dachsteinriffkalk. Angaben in Mikron.

| | Thallus- Breite | Thallus- Länge | Medulla/ Thallus- Breite, % | Durchmesser der Filamente | |
|--|---------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------|
| | | | | Medulla | Cortex |
| <i>B. hochstetteri hochstetteri</i> TOULA, 1883 (Unter-Kreide von Serbien) | 2000—3500 häufig | 10.000 bis | | | |
| | 2500—3500 | 20.000 | | | |
| <i>B. hochstetteri liasica</i> LEMAITRE, 1937 (Lias von Marokko) | 1500—5000 | 10.000 | 60% | 50 | |
| <i>B. hochstetteri moncharmonti</i> DE CASTRO, 1963 (Unter-Kreide von Italien) | 700—2200 häufig | 5200 | 50—60% | 25—75 häufig | |
| | 1005—1500 | | | 40—60 | |
| <i>B. pygmaea</i> PIA, 1936 (Cenoman/Turon von Lybien) | 500— 900 | | 30—60% | | 12—43 |
| Schliff 360/21 | 2500 | 5000 | 56% | bis 60 | 25—35 |
| Schliff 406/65 | 1350 | 7000 | 54% | 50 | 20—35 |

Bemerkungen zur Bestimmung: Auf Grund des Thallusinnenbaues ergibt sich eindeutig eine Zuordnung zur Gattungsgruppe *Arabicodium* ELLIOTT, *Boueina* TOULA und *Halimeda* LAMOUROUX. Unter Berücksichtigung der Anordnung der Filamente in der Medulla und im Cortex kann das beschriebene Material lediglich der Gattung *Boueina* zugewiesen werden.

Diese bisher aus dem Zeitraum mittlerer Lias bis Cenoman bekannte Gattung wird damit auch aus der höheren Trias nachgewiesen.

Wie ELLIOTT (1965) betont hat, dürfte *Boueina* (und *Arabicodium*) lediglich als Untergattung von *Halimeda* zu werten sein.

Aus Tabelle 3 geht hervor, daß nach den Abmessungen nur *Boueina hochstetteri liasica* zum Vergleich herangezogen werden kann. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die Unterschiede in den Dimensionen der Thalli und der Filamente innerhalb der Art *Boueina hochstetteri* zu gering sein dürften, als daß taxonomische Aufsplitterungen gerechtfertigt sind.

Mikrofazies: Biosparit mit Solenoporaceen, Spongien-Resten, Gastropoden und Echinodermaten.

3. 2. 1. 2. Unterfamilie Garwoodioidae ELLIOTT

Cayeuxia FROLLO, 1938

Die Gattung *Cayeuxia* ist im untersuchten Material mit zwei Arten vertreten, von denen jedoch nur eine benannt und als neue Art beschrieben wird. Die zweite Art wurde bisher nur in wenigen Proben aus dem obertriassischen Korallen-Kalk der Insel Amorgos festgestellt.

Cayeuxia alpina n. sp.

(Taf. 1, Fig. 5; Taf. 2, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 1)

Derivatio nominis: alpinus (lat.) = aus den Alpen.

Typus: Als Holotypus wird der auf Taf. 1, Fig. 5 abgebildete Längsschnitt festgelegt. Schliff NMW 388/4, im gleichen Schliff finden sich vier weitere Thalli der neuen Art. Aufbewahrung: Geol.-Paläont. Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien.

Locus typicus: N Gasthaus Wieser, Hohe Wand, Niederösterreich.

Stratum typicum: „Hallstätter Riffkalk“, Nor oder Rät.

Material: Die Art ist insbesondere in Hallstätter Riffkalken der Hohen Wand häufig. Nachfolgend werden jedoch nur jene Schriffe angeführt, in welchen gute Schnitte zu beobachten sind.

Hallstätter Riffkalk (Nor oder Rät) der Hohen Wand, Niederösterreich: Schliff NMW 388/4 (Holotypus).

Dachsteinriffkalke des Gosaukammes, Oberösterreich (Nor oder Rät): Schliff Fl 720 (erste Halde am Vorderen Gosausee).

Gebankte Dachsteinkalke des Riff-nahen Hinterriff-Bereiches am Hinteren Gosausee, Dachsteingebiet, Oberösterreich (Nor oder Rät, letzteres auf Grund des Vorkommens von *Heteroporella* und endosporen Diploporen wahrscheinlicher): Schliff NMW 898 und 919 (Material Th. FUCHS).

Gebankte Dachsteinkalke (Nor oder Rät) in Lofer-Fazies der Berchtesgadener Alpen: Schliff Fl 616 (Straße Berchtesgaden—Kehlstein).

Obertriassischer Korallenkalke der Insel Amorgos, Ägäis (Nor oder Rät): Schliff DÜRR 1074 y; Schriffe der Probe 1274, Fl 013, Fl 020, Fl 027 Ag. Pavlos).

Diagnose: Thallus im Umriss oval, meist mit deutlicher Grenzschicht. Röhren untereinander parallel, gegen oben und außen im allgemeinen nur schwach divergierend. Röhren-Neubildung durch Gabelung, wobei die neue Röhre zunächst unter einem rechten Winkel abzweigt, um sich dann sofort wiederum parallel zur Ausgangsröhre anzuordnen. Seitlicher Röhren-Abstand stellenweise gleich groß oder größer als die Röhren-Breite. Röhrendurchmesser innerhalb einer Kolonie relativ einheitlich, innerhalb der einzelnen Röhren in geringen Grenzen schwankend. Kein Zonarbau.

Abmessungen des Holotypus: Thallus-Breite 1500 μ , Thallus-Länge 3200 μ , Röhren-Breite (Lumina) 25—36 μ , meist um 36 μ . Wand-Dicke etwa 12 μ .

Differentialdiagnose: *Cayeuxia alpina* n. sp. unterscheidet sich von *C. africana* (LEMAITRE), *C. doerfliesiana* KAMPTNER und *C. moldavica* FROLLO bei annähernd ähnlichen Reichweiten der Röhrendurchmesser durch das Fehlen eines Zonarbaues (wie bei *C. africana* und *C. moldavica*) und durch unterschiedliche Häufigkeitswerte der Röhrendurchmesser (bei *C. alpina* meist 35 bis 40 μ , bei *C. doerfliesiana* meist auf den Gesamtbereich zwischen 30 und 50 μ verteilt); *C. doerfliesiana* ist zudem durch unregelmäßig angeordnete, nicht parallel verlaufende Röhren unterschieden.

Beschreibung: Längsschnitte zeigen oval umrissene Thalli. Hinweise auf Verzweigungen der Thalli fehlen. Häufig sind die Thalli von einer etwa 10 μ dicken mikritischen Grenzschicht umhüllt.

Im Längsschnitt (Taf. 1, Fig. 5) sind gut begrenzte, locker angeordnete Filamentröhren zu erkennen, die nach den Gabelungspunkten über eine größere Distanz parallel geschaltet sind. Neue Röhren zweigen unter einem rechten Winkel ab, ziehen dann aber sofort spitzwinkelig nach oben, um sich anschließend parallel zu den anderen Röhren anzuordnen. Derart entstehen gabelförmige Abzweigungsstellen. Die Röhren sind durch dünne, aus mikrokristallinem Kalzit bestehende Wände begrenzt.

Wie die Querschnitte der Thalli (Taf. 4, Fig. 1) erkennen lassen, liegen die Röhren in den basalen Abschnitten der Thalli dichter als an der Peripherie. Die in den höheren Randpartien der Kolonien quantitativ bedeutenden, von Sparit eingenommenen Zwischenräume zwischen den Röhren sind in den basalen Abschnitten auf geringe Prozentsätze der Betrachtungsfläche reduziert. Die Querschnitte der Röhren sind kreisrund.

Tab. 4. Abmessungen von *Cayeuxia alpina* n. sp. aus obertriassischen Riffkalken. Angaben in Mikron.

| | Thallus-Breite bzw. Durchmesser | Thallus- Länge | Durchmesser der Filamentröhren | Dicke der Wand |
|------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Hohe Wand | | | | |
| 388/4 | 1500 | 3200 | 25—36 | 12 |
| | 1200 | — | 36—42 | 12—18 |
| | 1200 | — | 30—36 | 10—12 |
| Gosaukamm | | | | |
| 720 | — | — | 36—40 | 15 |
| Dachstein-Gebiet | | | | |
| 898 | 2500 | 4500 | 25—50 | 15—22 |
| 919 | 3500 | 4000 | 20—36 | 6—10 |
| Kehlstein | | | | |
| 616 | — | — | 35—40 | 12 |
| Amorgos | | | | |
| 1074 y | — | — | 35—40 | 12 |

Abmessungen: Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Meßdaten. Meßreihen (jeweils 20 Werte) zeigen, daß die am häufigsten auftretenden Werte für die Röhrendurchmesser zwischen 25 und 35 mit einem Maximum bei 35 μ liegen.

Werte unter 25μ und stellenweise auch ein Teil der höheren Werte dürften auf Schrägschnitte zurückzuführen sein; aus diesem Grund wird der Gesamtspanne der Meßwerte nicht die gleiche Bedeutung zugemessen wie den in allen Proben ähnlichen Häufigkeitsmaxima.

Bemerkungen zur Bestimmung: Die Zuordnung zur Gattung *Cayeuxia* erfolgt nach dem Verzweigungsmodus der Filamentröhren. Dieser entspricht dem von JOHNSON (1961: 95, 1969: 37) skizzierten Fall. Ein Vergleich mit der in triassischen Schichten zu erwartenden Gattung *Garwoodia* WOOD ist nicht möglich, da von den Gabelungspunkten jeweils nur eine neue Röhre abzweigt.

In konventioneller Weise erfolgt die Unterscheidung von Arten bei *Cayeuxia* nach den Dimensionen der Röhrendurchmesser, wobei Arten mit individuell konstanten und individuell stark schwankenden Röhrendurchmessern unterschieden werden können. Als weiteres Kriterium dient die Ausbildung einer Zonarschichtung.

Selbstverständlich ist diese Einteilung unbefriedigend. Schnitteffekte und ungenaue Messungen (z. B. Gesamtdurchmesser oder Durchmesser der Röhrenlumina!) führen zu Verfälschungen der echten Werte. Trotzdem fällt bei einem Vergleich mit den in Tabelle 5 zusammengestellten Abmessungen auf, daß einige Arten durch ihre in einem engen Bereich gleich groß bleibenden Röhren definierbar sind. Weiters wird deutlich, daß *Cayeuxia alpina* nur mit den in der Differentialdiagnose genannten Arten vergleichbar ist. Die Mehrzahl der im wesentlichen auf den Bereich Malm/Unterkreide beschränkten Arten von *Cayeuxia* besitzt Röhren, deren Durchmesser über 30μ liegen. Dies zeigt zum Beispiel auch die Untersuchung des reichhaltigen Cayeuxien-Materials aus dem Sulzfluh-Kalk (Tithon) von Vorarlberg und Graubünden durch W. F. OTT (1969, Diss. TH Darmstadt); hier weisen 81% aller Proben Röhrendurchmesser von größer als 30μ auf.

Mikrofazies: *Cayeuxia alpina* n. sp. wurde in verschiedenen Kalk-Typen beobachtet. Probe 388/4 (Hohe Wand) stammt aus einem Biomikrit mit zahlreichen zerbrochenen Biogenen (Mollusken-Schalen, Solenoporaceen, Foraminiferen). Probe 720 (Gosaukamm) ist als Biosparit mit Spongien, Bryozoen, Foraminiferen und *Microtubus* ausgebildet. In Probe 616 (Kehlstein) finden sich die Codiaceen zusammen mit als Bahamiden entwickelten Intraklasten in einem Intrabiosparit. Die beiden Proben aus den gebankten Dachsteinkalken des Dachsteingebietes (898, 919) zeigen Biosparite mit zahlreichen Codiaceen-Fragmenten, Dasycladaceen (*Heteroporella zankli* [OTT], *Diplopore* cf. *D. phanerospora* PIA) und Gastropoden. Im Korallen-Kalk der Insel Amorgos (1074 y) treten die Codiaceen zusammen mit Korallen, Schwämmen, Gastropoden und Foraminiferen in einem Biomikrit auf.

Cayeuxia sp.

(Taf. 4, Fig. 9)

Material: Korallen-Kalk der Insel Amorgos (Nor oder Rät): Schliff DÜRR 1079 r, 1079 o, Fl 010, Fl 011, Fl 020.

| | | | | | | | | | | | Röhren-Durchmesser | | |
|-----------|---------|-------|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|--------------------|---|---|
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | Mikron |
| ---- | 10-18, | meist | 12-16 | | | | | | | | | <i>C. fruticulosa</i> JOHNSON & KASKA, 1965 (untere Kreide) | |
| ----- | 15-30 | | | | | | | | | | | <i>C. anag</i> DRAGASTAN, 1971 (oberes Portland und Neokom) | |
| ----- | 15-60 | | | | | | | | | | | <i>C. africana</i> (LEMAITRE, 1935) (Lias) | |
| ##### | 20-30 | | | | | | | | | | | <i>C. kurdestanensis</i> ELLIOTT, 1956 (Apt) | |
| ##### | 25-50 | | | | | | | | | | | <i>C. moldavica</i> FROLLO, 1938 (Tithon) | |
| ----- | 28 bzw. | 85-92 | | | | | | | | | | | <i>C. mediterranea</i> HERAK, 1967 (Jura) |
| ----- | 30-50 | | | | | | | | | | | <i>C. doerfliesiana</i> KAMPTNER, 1951 (Tithon) | |
| --- | 40 | | | | | | | | | | | <i>C. austriaca</i> FENNINGER & HÜTZL, 1967 (Tithon) | |
| ----- | 50-75 | | | | | | | | | | | <i>C. piae</i> FROLLO, 1938 (Tithon) | |
| ----- | 65-95 | | | | | | | | | | | <i>C. americana</i> JOHNSON, 1961 (oberer Jura) | |
| ----- | 60-80 | | | | | | | | | | | <i>C. lemaitreae</i> DRAGASTAN, 1969 (Ladin) | |
| ---- | 75-80 | | | | | | | | | | | <i>C. etnasiui</i> DRAGASTAN, 1971 (Portland bis Apt) | |
| ----- | 75-90 | | | | | | | | | | | <i>C. ellioti</i> DRAGASTAN, 1971 (Portland und Neokom) | |
| ---- | Über 90 | | | | | | | | | | | <i>Cayeuxia</i> sp. DRAGASTAN, 1969 (Ladin) | |
| ---xxx--- | 25-50 | | | | | | | | | | | <i>C. alpina</i> n. sp. (Ober-Trias) | |
| ----- | 12-20 | | | | | | | | | | | <i>Cayeuxia</i> sp. (Ober-Trias) | |

Tab. 5. Durchmesser der Filamentröhren bei den Arten von *Cayeuxia* FROLLO.

- = Reichweite
- ### = Schwankungsbreite innerhalb einzelner Röhren
- = zoner gebaute Kolonien mit verschiedenen großen Röhren
- xxx--- = häufig auftretende Meßwerte

Beschreibung: Es handelt sich um niedrige, flach ausgebreitete Thalli aus verzweigten Röhren. Die Verzweigung erfolgt nach dem bei *Cayeuxia alpina* beschriebenen Modus. Die Ausbildung der Wände sowie der Umriss der Röhren im Querschnitt entspricht ebenfalls den oben skizzierten Verhältnissen.

Abmessungen: Der einzige — aber sehr wesentliche — Unterschied zu *C. alpina* liegt in den geringen Dimensionen der Röhren und in der Tatsache, daß die Röhren-Wände annähernd gleich dick wie die Röhrendurchmesser sind.

Thallus-Breite 2000 μ , Thallus-Höhe 1800 μ . Durchmesser der Filamentröhren gleichbleibend 12—20 μ (Häufigkeitsmaximum nahe 12 μ), Wand-Dicke 12—15 μ . Der Thallus dürfte größer gewesen sein (in Probe 1079 r erreichen abgebrochene Kolonien eine Größe von 6000 [Breite] und 7000 [Höhe] μ !).

Bemerkungen zur Bestimmung: Ein Vergleich mit den in Tabelle 5 zusammengestellten Meßwerten zeigt, daß die hier beschriebene Art nur mit *Cayeuxia fruticulosa* aus der Kreide von Guatemala in Beziehung gesetzt werden kann. Eine Identifizierung erscheint unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Alters der Fundschichten jedoch kaum möglich.

Mikrofazies: Probe 1079 o stammt aus einem typischen „back-reef“-Biosparit mit zahlreichen Codiaceen, Dasycladaceen, Foraminiferen und Gastropoden, die Probe 1079 r aus einem Biopelsparit mit häufigen Mollusken-Schalen und einigen Korallen und Foraminiferen.

3. 2. 2. Dasycladaceae (KÜTZING) HAUCK, 1884

Nur etwa die Hälfte der in den Proben aus den obertriassischen Rifffalken beobachteten Dasycladaceen-Schnitte ist bestimmbar. Häufig zeigen die Schliffe nur wenige, vielfach untypische Schnitte. Ausnahmen bilden die gebankten Dachsteinkalke der Nordalpen und die (rätoliassischen) Korallen-Kalke der Insel Chios, in denen relativ viele Dasycladaceen auftreten können.

3. 2. 2. 1. Tribus Diploporeae PIA, 1920

Diplopora SCHAFFHÄUTL, 1863

Von besonderem Interesse für Überlegungen über die Phylogenie der Diploporeen ist die Entdeckung der primitiv anmutenden *Diplopora adnetensis* n. sp. in Oberrät-Rifffalken:

Diplopora adnetensis n. sp.

(Taf. 2, Fig. 6; Taf. 3, Fig. 1—4)

Derivatio nominis: nach dem Fundgebiet; Dorf Adnet bei Hallein, Salzburg.

Typus: Als Holotypus wird der auf Taf. 3, Fig. 4 abgebildete Schnitt bestimmt. Schliff Fl 01. Aufbewahrung: Botan.-Paläobotan. Abteilung, Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.

Locus typicus: „Tropfbruch“ WSW P. 575, Adnet bei Hallein, Salzburg.

Stratum typicum: Oberrät-Rifffalk.

Material: Oberrät-Rifffalk des „Tropfbruches“ in Adnet: Schliffe Fl 01, Fl 02, Fl 03, Fl 04, Fl 05, Fl 06, Fl 07, Fl 08, Fl 09.

Diagnose: Zylindrischer, schwach gebogener Thallus. — Zylindrische Stammzelle ohne Intusannulation. — Kalkmantel (Wand) meist glatt, nicht gegliedert. — Äste in WirteIn angeordnet, metaspondyl; je zwei gleichmäßig schlanke, den Kalkmantel durchsetzende trichophore Äste entspringen (ohne Vestibulum) direkt an der Stammzelle und verlaufen schräg nach außen und oben. Die Äste durchsetzen die Wand und sind nicht gegabelt.

Abmessungen: siehe Tabelle 6.

Differentialdiagnose: *Diplopora adnetensis* n. sp. unterscheidet sich von *Diplopora proba* PIA, 1935, aus dem Anis von Bosnien durch die Gestalt der Äste (trichophor bei *D. adnetensis*, phloiophor bei *D. proba*), durch die bei *D. proba* auffallende Stellung der beiden Äste im bezug auf die Stammzelle und durch die Dimensionen der Poren (bei *D. adnetensis* 20—50 μ , bei *D. proba* 170 μ). Weitere Vergleiche siehe S. 318.

Beschreibung: Die Thalli von *Diplopora adnetensis* entsprechen geraden bis schwach gekrümmten Zylindern, die Gesamtlängen bis zu etwa 6 mm erreichen können. Die Oberfläche der Thalli ist meist glatt; jedoch finden sich auch Schnitte mit regelmäßigen verteilten Spitzhöckern. Die zylindrische Stammzelle besitzt

eine im allgemeinen deutliche Begrenzung, die aber kaum als echte Membran gedeutet werden kann. Der Kalkmantel weist in den meisten Fällen keine Gliederung auf; es liegen jedoch zwei Schnitte vor, deren scharfe und glatte Bruchflächen möglicherweise als Hinweis auf eine Wandgliederung gewertet werden können.

Die auffallend schlanken (trichophoren) Äste durchsetzen den Kalkmantel und scheinen sich knapp unter der Wandoberfläche zu verbreitern; dies ergibt sich aus dem Vergleich der Porenbreiten- und Porendurchmesser-Werte (im Durchschnitt 30 gegenüber 50 μ). Die Äste sind in Wirteln gestellt. Im allgemeinen entspringen immer nur zwei Äste an einer gemeinsamen Ansatzstelle an der Stammzelle; nur in einem Schnitt ergibt sich ein Hinweis auf die Existenz von Büscheln aus drei (oder vier?) Ästen.

Tab. 6. Abmessungen von *Diplopore adnetensis* n. sp. aus dem Oberrättriffkalk von Adnet. — D = Thallusdurchmesser, d = Durchmesser der Stammzelle, d/D % = prozentueller Anteil der Stammzelle am Thallus, p = Porendurchmesser, w = Abstand zwischen zwei Wirteln, L = Länge der Thalli. — Angaben in Mikron.

| | D | d | d/D % | p | w | L |
|-------|------|-----|-------|-------|---------|------|
| Fl 01 | 1300 | 250 | 40 | 25—30 | — | — |
| HT ! | 1100 | 250 | 23 | 25—35 | — | — |
| | 1300 | 250 | 40 | 50—60 | — | — |
| | 1300 | 250 | 40 | 50—60 | — | — |
| Fl 02 | 1300 | 250 | 40 | 30—50 | 175—250 | 3800 |
| | 1000 | 200 | 20 | — | — | — |
| Fl 03 | 1400 | 400 | 29 | — | — | 4000 |
| Fl 04 | 1200 | 300 | 24 | — | — | — |
| | 1000 | 200 | 20 | — | — | — |
| Fl 05 | 1400 | 400 | 29 | — | — | — |
| | 2000 | 450 | 22 | — | — | 3000 |
| | 1200 | 350 | 29 | 20—25 | — | — |
| | 1500 | 400 | 27 | 25—30 | — | — |
| | — | — | — | — | 180—220 | 5400 |
| Fl 06 | 1000 | 200 | 20 | 50—60 | — | 2000 |
| Fl 07 | 900 | 350 | 39 | — | — | — |

Die Abmessungen sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Bei den Werten für die Porendurchmesser handelt es sich teilweise um Messungen in Quer- und Schrägschnitten (jeweils an der breitesten Stelle), teilweise um Messungen in Tangentialschnitten (Werte zwischen 50 und 60 μ).

Bemerkungen zur Bestimmung: Die Zuordnung der vorliegenden Art zu *Diplopore* SCHAFFHÄUTL ergibt sich aus der metaspondylen Anordnung der Wirteläste.

Die übrigen Merkmale der Arten von *Diplopore* sind zum Teil sehr unterschiedlich ausgebildet. Unter Berücksichtigung der Skelettröhren-Gliederung können folgende Arten-Gruppen unterschieden werden:

(a) Ungegliederte Formen: *D. hexaster* PIA und *D. helvetica* PIA, *D. cellulata* HURKA; *D. subtilis* PIA; *D. proba* PIA.

(b) Eingliedrige Formen: *D. annulatissima* PIA, *D. praecursor* PIA, *D. clavaeformis* PIA, *D. uniserialis* PIA.

(c) Zwei- und mehrgliedrige Formen: *D. annulata* (SCHAFHÄUTL) und *D. philosophi* PIA.

Zur erstgenannten Gruppe gehören auch die beiden durch PONCET (1965, 1967) beschriebenen unterdevonischen Arten *D. constantini* und *D. praehexaster* und die permische Art *D. pusilla* KOCHANSKY & HERAK, 1960, zu den mehrgliedrigeren Formen ist die bisher jüngste *Diplopora*-Art, *D. johnsoni* PRATURLON aus der Unter-Kreide, zu stellen. Unklar ist die Zugehörigkeit von *D. serialis* PIA.

Eine andere Gruppierung ist unter Berücksichtigung der phylogenetisch auswertbaren Vestibula und der Gestalt der Äste möglich (E. OTT, 1965):

Demnach sind Arten ohne und mit Vestibula (Protuberanzen der Stammzelle, an welchen die primären Wirteläste ansetzen) zu unterscheiden. Innerhalb der zweiten Gruppe sind Arten mit einfachen Ästen (*D. subtilis*) und Arten mit eingeschnürten Ästen (*D. hexaster* bzw. *D. helvetica*, *D. cellulata*) zu beobachten. Zum einfacher gebauten Ausgangstyp gehören nach OTT auch *Velebitella simplex* KOCHANSKY, 1964, *Diplopora pusilla* und *Diplopora johnsoni*; eine Entwicklungslinie führt von *D. subtilis* bzw. *D. subtilis* var. *dissocladelloidea* PIA weiter zu der rätoliassischen Art *Dissocladella cretica* OTT und zu den kretazischen Arten der Gattung *Dissocladella*. E. OTT (1965 : 692) weist darauf hin, daß auch bei der meist Vestibulum-freien *D. annulata* stellenweise Ausstülpungen der Stammzelle feststellbar sind.

Eine weitere nur für wenige Arten durchführbare Ordnung der Arten von *Diplopora* kann nach dem Ort der Zystenbildung bzw. nach der Lage des Gametangiums erfolgen: Hierbei lassen sich Arten zusammenfassen, bei welchen die Zystenbildung im Inneren der Stammzelle nachweisbar ist (endospor). Bisher ist dies nur bei *D. praecursor* PIA aus dem Anis (HURKA & SCHMID, 1971) und bei *D. phanerospora* PIA, *D. tubispora* OTT und *D. interiecta* FENNINGER aus der Obertrias der Fall.

D. adnetensis ist sehr wahrscheinlich in die Gruppe der ungliederten Formen und bei den Arten ohne Vestibula einzuordnen. Damit ergibt sich als einzige Vergleichsmöglichkeit die von PIA (1935) aus dem Anis von Bosnien beschriebene *Diplopora proba*, deren hervorstechendes Merkmal die geringe Zahl der sich zu einem Büschel vereinigenden Äste (meist nur zwei) ist. Leider liegt von dieser Art nur ein einziger guter Schnitt vor; darnach dürften gegenüber *D. adnetensis* Unterschiede in der Gestalt der Äste und zum Teil auch in den Dimensionen bestehen.

Geht man von der nicht sehr großen Möglichkeit aus, daß die oben beschriebenen scharfen Bruchkanten auf die Existenz von gegliederten Skelettröhren hinweisen, so wäre an einen Vergleich mit *Diplopora annulata* zu denken. Auch bei dieser Art sind neben gegliederten Abschnitten ungliederte Skelett-Teile mit trichophoren, gleichmäßig schlank durchgehenden Poren bekannt (OTT, 1963 : 14, 17). Die Ableitung von *D. adnetensis* von dieser die Obergrenze des Cordevol nicht überschreitenden Art wäre jedoch rein hypothetisch.

Es muß daher zunächst angenommen werden, daß es sich bei *D. adnetensis* um eine (von anisischen Formen um *D. proba* ableitbare?) konservative Art handelt, die zu den übrigen *Diplopora*-Arten aus der Ober-Trias keine Beziehungen aufweist.

Mikrofazies: *D. adnetensis* n. sp. findet sich in großer Häufigkeit in Mikriten zusammen mit Echinodermaten- und Gastropoden-Detritus sowie mit Foraminiferen. Die Sedimente mit *Diplopora adnetensis* treten zusammen mit „Thecosmilien“-Kolonien (nach H. ZANKL, 1971, im back-reef-Bereich) auf, wobei von Interesse ist, daß die Dasycladaceen überwiegend an einen auch bereits im Aufschluß erkennbaren Kalktyp geknüpft sind (im Handstück rosarot gefärbte Feinschuttkalke). Ein Teil der Dasycladaceenskelette weist Mikrit-Rinden auf, die auf Algen-Bohrungen zurückzuführen sein dürften; hierbei sind die Äste der Dasycladaceen stellenweise noch erhalten, während die Wand bereits mikritisiert ist (Schliff Fl 05).

Diplopora cf. *D. phanerospora* PIA, 1920

(Taf. 4, Fig. 5)

* 1920 *Diplopora phanerospora* nov. spec. — PIA, S. 59, Taf. 4, Fig. 1—10 (Rät [Kössener Schichten]: Hindelang, Bayern).

1967 *Diplopora phanerospora* PIA. — OTT, S. 208, Taf. 12, Fig. 1—3 (Rät [Kössener Kalk]: Kotalm am Wendelstein, Bayern; Rätolias-Riffkalke aus dem Moränenschutt des Inngletschers: N Ebersberg, Bayern).

1971 *Diplopora phanerospora* PIA. — ELLIOT, S. 629 (Obertrias: Oman, Arabien).

Material: Gebankte Dachsteinkalke des Dachstein-Gebietes, Oberösterreich: Schliffe NMW 900 und NMW 909 (TH. FUCHS), Hinterer Gosausee. Oberes Nor oder Rät.

Beschreibung: Es handelt sich um keulenförmige Thalli, die durch den Besitz von im Inneren der Stammzelle liegenden Gametangien charakterisiert sind. Der Innenraum des Thallus ist durch unregelmäßig verteilte Wandvorsprünge perlschnurartig gegliedert.

Die Äste sind in Wirteln angeordnet und zeigen eine Gruppierung in Büscheln von drei und vier Ästen (metaspondyl). Die Gestalt der Äste entspricht eher dem trichophoren als dem akrophoren Typus; nach einer nicht immer ausgeprägten basalen Verengung erweitern sich die Äste in der Wandmitte und verengen sich wiederum gegen die Peripherie zu.

Als wesentliches Merkmal sind die mit Sparit erfüllten, kugelförmigen Gametangien anzusehen, die entlang der Innenwand in einer einschichtigen Lage angeordnet sind und die perlschnurartige Gliederung des Innenraumes gut markieren.

Bemerkungen zur Bestimmung: Bisher wurden aus der Obertrias drei *Diplopora*-Arten mit endosporen Gametangien beschrieben. Für einen Vergleich mit der oben beschriebenen Form kann lediglich *Diplopora phanerospora* PIA herangezogen werden, da sowohl *Diplopora tubispora* OTT als auch *Diplopora interiecta* FENNINGER eine perlschnurartige Ausbauchung des Innenraumes fehlt. Eine Zuordnung unseres Materials zu *Diplopora phanerospora* ist jedoch nicht möglich, da die Schnitte aus den Dachsteinkalken generell ge-

ringere Dimensionen besitzen; dies gilt insbesondere für die Durchmesser der Gametangien und der Poren sowie für die Zahl der Gametangien im Bereich einer Einschnürung. Der äußerer Thallusdurchmesser liegt an der unteren Häufigkeitsgrenze von *D. phanerospora* (siehe OTT, 1967 : 214, Abb. 1).

Tab. 7. Abmessungen von *Diplopora* cf. *D. phanerospora* PTA aus dem Dachsteinkalk am Hinteren Gosausee, Oberösterreich. Angaben in Mikron.

| | Schiff 900 | Schliff 909 |
|---|------------|-------------|
| Außerer Thallusdurchmesser (D) | 1700 | 1700 |
| Innerer Durchmesser (d) | 800 | 800 |
| d/D % | 47 | 47 |
| Länge des Thallus (L) | 3700 | 3500 |
| Zahl der Gametangien im Bereich einer Einschnürung (Ag) | etwa 8 | — |
| Durchmesser eines einzelnen Gametangiums (dg) | 72 | 72—90 |
| Wand-Dicke der Gametangien (Wg) | 15—25 | 10 |
| Porendurchmesser (p) | 70—90 | 70—110 |
| an der dicksten Stelle | | |
| Anzahl der Poren im Querschnitt | 15? | — |

Mikrofazies: Die Dachsteinkalke der riff-nahen Hinterriff-Fazies sind in den beiden Proben als Biosparite und Biopelsparite entwickelt, die durch E. FLÜGEL (1963) als Mikrofazies-Typ Ri 9 beschrieben worden sind. Die aus Dasycladaceen, Codiaceen, Foraminiferen und Mollusken-Bioklasten bestehenden Biogene sind zerbrochen und zeigen Anzeichen von Transport und Umlagerung.

Diplopora tubispora OTT, 1967

(Taf. 4, Fig. 8)

- * 1967 *Diplopora tubispora* n. sp. — E. OTT, S. 213, Taf. 12, Fig. 4—6 (Norisch-rätischer Dachsteinkalk: Hoher Göll, Berchtesgadener Alpen; Aufstieg zum Loser bei Altaussee, Steiermark).
- 1967 *Diplopora muranica* n. sp. — BYSTRICKY, S. 300, Taf. 17, Fig. 3—8, Taf. 18, Fig. 1—8 (Kalke im Hangenden der Dachsteinkalke [oberstes Nor? / Basis des Rät]: Murán-Plateau, Westkarpaten).
- 1968 *Diplopora tubispora* OTT. — OBERHAUSER & PLÖCHINGER, S. 103 (Starhemberger Kalk [Rät]: Wopfing, Hohe Wand, Niederösterreich).
- 1968 *Physoporella minutula* PTA. — BILGÜTAY, S. 69, Taf. 3, Fig. 3—4 (Plackles-Schichten [Rät]: Hohe Wand, Niederösterreich).

Material: Obertriassischer (wahrscheinlich rätoliassischer) Korallen-Kalk der Insel Amorgos, Kykladen: Schliff Fl 010 (Material St. DÜRR, Probe 1274, Ag. Paulos).

Beschreibung: Der Längsschnitt zeigt einen zylindrischen Thallus mit metaspondyl angeordneten Ästen. Die Äste sind trichophor; die von OTT beschriebenen Vestibula sind nicht sicher nachzuweisen. Deutlicher entwickelt ist das zwischen den Wirteln nach innen vorspringende Gesimse. Bedingt durch die Schnittlage nahe der Peripherie erscheint die Stammzelle in ihrer Gesamtheit mit kugelförmigen Gametangien ausgefüllt. Eine perlschnurartige Ausbauchung des Innenraumes fehlt. Die Gametangien besitzen eine deutlich begrenzte, etwa 6—10 μ dicke Wand.

Abmessungen: Thallusdurchmesser (-Breite) 1300 μ , Durchmesser der Stammzelle 500 μ , d/D % = 38, Länge des Schnittes (unvollständig) etwa 2000 μ , Breite der Poren 75—100 μ , Durchmesser der Gametangien 125—150 μ .

Bemerkungen zur Bestimmung: Bedingt durch das Fehlen einer perlschnurartigen Ausbauchung des Innenraumes kommt nur eine Bestimmung als *D. tubispora* oder *D. interiecta* in Frage. Die Abmessungen stimmen mit denen von *D. tubispora* überein; eine Ausnahme ist nur bei den Gametangien-Durchmessern gegeben.

Mikrofazies: Im Biomikrit des Schliffes Fl 010 sind zahlreiche Bioklasten (Codiaceen mit *Cayeuxia alpina* und *Cayeuxia* sp.; *Solenopora* sp.; Dasycladaceen; Foraminiferen mit *Involutina* sp.; Korallen-Fragmente) zu beobachten. Die in den Schliffen Fl 010—Fl 027 der Probe DÜRR 1274 erkennbare Mikrofazies dürfte auf Sedimentation in Hinterriff- oder Plattform-Bereichen zurückzuführen sein.

Gyroporella GÜMBEL, 1872
Gyroporella vesiculifera GÜMBEL, 1872
(Taf. 4, Fig. 4)

- * 1872 a *Gyroporella vesiculifera* nov. sp. — GÜMBEL, S. 92 (Nor [Hauptdolomit]: Monte Guardia W Gardasee, Italien).
- 1872 b *Gyroporella vesiculifera*. — GÜMBEL, S. 280, Taf. D 3, Fig. 15, Taf. D 4, Fig. 3 a—e (Nor [Hauptdolomit]: Südalpen).
- 1920 *Gyroporella vesiculifera*. — PIA, S. 35, Taf. 2, Fig. 4—8 (Nor [meist Hauptdolomit]: Südalpen; Italien), cum syn. !
- 1964 *Gyroporella vesiculifera*. — SOKAC, NIKLER & IVANOVIC, S. 156 (Oberes Nor: Velebit, Kroatien).
- 1965 *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL var. *vesiculifera*. — ZANIN BURI, S. 467, Taf. 46, Fig. 1—2, Taf. 47 (Nor [Hauptdolomit]: Lombardische Alpen, Italien).
- 1967 *Gyroporella vesiculifera*. — HERAK, SOKAC & SCAVNICAR, S. 199 (Nor: Kroatischer Karst).
- 1973 *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL. — KOTANSKI & CATALOV, S. 200, Taf. 12, Fig. 7—11 (Obertrias [Nor]: Zessidren, Bulgarien).

Material: Dachsteinkalk (Nor oder Rät) der westlichen Julischen Alpen: Schliffe I/1 RAMOVŠ und I/2 RAMOVŠ.

Beschreibung: Die langen, stab- bis keulenförmigen Thalli besitzen ovale bis kreisförmige Querschnitte und weisen keine Gliederung auf. Im Vergleich mit dem Gesamtdurchmesser der Skelettröhren sind die Wände dünn. Die Poren sind überwiegend phloiophor entwickelt und gegen außen geschlossen. Neben phloiophoren Poren finden sich in einigen Schnitten auch Äste, welche die Gestalt von kurzgestielten, blind in der Schale endenden Blasen besitzen (vesikulifere Poren). Die Äste sind regellos (aspondyl) verteilt. Aussagen über Gestalt und Begrenzung der Stammzelle sind nicht möglich, da die Verkalkung nur die blasenförmigen Enden und teilweise den kurzen stielartigen Abschnitt der Äste erfaßt hat. In Randschnitten ist eine reihenförmige Porenanordnung erkennbar.

Im Schliff RAMOVŠ I/1 fallen Tangential- und Schrägschnitte auf, deren Porengestalt und -anordnung teilweise von den oben geschilderten Verhältnissen abweichen. Die blind endenden phloiophoren Äste treten im Vergleich zu vesikuliferen Ästen mengenmäßig zurück. Neben etwa senkrecht zur Thallusachse verlaufenden Ästen treten schräg gegen außen und oben gerichtete Poren auf.

Tab. 8. Abmessungen von *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL aus dem Dachsteinkalk der Julischen Alpen. Symbole siehe Tabelle 6; p/W = Zahl der Poren pro Querschnitt, s = Dicke der Wand.

| | D | d | d/D % | p | p/W | s |
|-------------|------|------|-------|-------|-----|---------|
| Schliff I/1 | 1600 | 1100 | 68 | 70—90 | 29 | 190—210 |
| | 1400 | 700 | 50 | 50—80 | 24? | 190—240 |
| | 1400 | 1000 | 71 | 60—80 | — | 170—220 |
| | 1300 | 900 | 68 | 60—80 | — | 180—220 |
| Schliff I/2 | 1500 | 1000 | 66 | 70—90 | 32 | 200 |
| | 1700 | 1000 | 58 | 70 | — | 190—220 |

Bemerkungen zur Bestimmung: Die beobachteten Merkmale in Schliff I/2 stimmen mit den Angaben in der Literatur gut überein. Geringe Abweichungen ergeben sich in den Verhältniswerten für d/D (nach PIA, 1920, etwa 75%, nach ZANIN BURI, 1965, zwischen 75 und 94%) und im Porendurchmesser (nach PIA etwa 200 μ , nach ZANIN BURI 160 bis 230 μ). Die niederen Werte in unserem Material können durch Verzerrungen in Schrägschnitten der etwa senkrecht zur Thallusachse verlaufenden Äste hervorgerufen sein.

ZANIN BURI (1965) trennt auf Grund der Existenz von senkrecht zur Achse und schräg zur Achse verlaufenden Ästen und nach den geringen Dimensionen sowohl der Poren als auch der Thalli eine Unterart *Gyroporella vesiculifera plumosa* ab. Diese Merkmale sind zum Teil auch in Schliff I/1 zu beobachten; die Betonung der schräg zur Achse verlaufenden Poren könnte als Hinweis auf die Zugehörigkeit zu dieser Unterart gewertet werden, desgleichen die ungefähre Übereinstimmung der Werte für d/D %.

Mikrofazies: Verschieden stark ausgewaschener Biopelmikrit mit Dasycladaceen (neben *Gyroporella vesiculifera* auch *Griphoporella* sp.), Foraminiferen und Ostrakoden. Die ursprüngliche mikritische Grundmasse ist stellenweise zu Pseudointraklasten aufgearbeitet. Die Hohlräume in den Dasycladaceen sind zur Gänze oder teilweise mit Mikrit erfüllt. Mikrithüllen und s-förmige Verbiegungen der dünnen Wandfragmente zeigen Wasserbewegung an.

Heteroporella PRATURLON, 1967

Heteroporella crosi (OTT, 1967)

(Taf. 4, Fig. 7)

- 1966 *Heteroporella* sp. indet. — CROS & LEMOINE, S. 168, Taf. 2, Fig. 2 (Rät oder Sinemurien: Sennesalm, Südtiroler Dolomiten).
- * 1967 *Chinianella crosi* n. sp. — OTT, S. 217, Taf. 13, Fig. 1, Abb. 1 (Rätolias-Riffkalk: Kohlalmal im Kaisergebirge, Tirol).
- 1968 *Heteroporella* sp. indet. — BYSTRICKY, S. 304, Taf. 16, Fig. 1—3, Taf. 17, Fig. 1—2 (oberstes Nor bzw. Rät-Basis: Murán-Plateau).
- 1968 *Heteroporella crosi* (OTT). — OTT, S. 258.

Material: Obertriassische Korallen-Kalke der Insel Chios: Schliff G. LÜDTKE 70.1.2 (Nordwesthang des Oros-Tili, SW-Chios).

Beschreibung: Die nur in zwei Schnitten vorliegende Art ist durch zylindrische Thalli mit regelmäßig abwechselnden einheitlich sterilen und einheitlich fertilen Wirteln charakterisiert. Die fertilen Sporangien-Wirteln stehen in

dicht aufeinanderfolgenden Reihen. Die Gestalt der fertilen Äste entspricht unregelmäßig abgeflachten Kugeln, wobei die Innenbegrenzung parallel zur Wand der Stammzelle verläuft. Aus den Sporangien-Ästen gehen nach außen schräg gestellte, sekundäre Äste hervor, die an der Peripherie nur gering verbreitert sind. In Randschnitten bilden die Sekundäräste ein polygonales Porenmuster. Zwischen den Sporangien-Wirteln liegen sehr dünne und nur schlecht erkennbare Wirtel mit großen Querschnitten der sterilen Äste. Die Stammzelle ist auffallend schmal.

Abmessungen: $D = 1300 \mu$, $d = 300 \mu$, $d/D = 23\%$, Durchmesser der Sporangien-Äste um 400μ , Durchmesser der sekundären Äste an der Peripherie des Thallus etwa 150μ , Durchmesser der sterilen Äste nicht meßbar (unter 50μ ?).

Bemerkungen zur Bestimmung: Obwohl die vorliegenden Schnitte kleiner sind als die von OTT (1967) und BYSTRICKY (1967/68) beschriebenen Formen, erscheint eine Bestimmung als *Heteroporella crosi* auf Grund der lückenhaften Außenbegrenzung der Schnitte und nach der Ausbildung von — allerdings nur schlecht entwickelten — polygonalen Porenmustern an der Oberfläche vertretbar.

Mikrofazies: Verschieden stark ausgewaschener Biomikrit mit vielen Schnitten von „*Thecosmilia*“ *caespitosum* (REUSS), Gastropoden, Echinodermaten und glattschaligen Ostrakoden sowie rotaliiden Foraminiferen. Im gleichen Schriff findet sich *Heteroporella zankli* (OTT).

Heteroporella zankli (OTT, 1967)

(Taf. 2, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 2)

- * 1967 *Chinianella zankli* n. sp. — OTT, S. 219, Taf. 13, Fig. 2—3, Abb. 5 (Nor oder Rät [Dachstein-Riffkalk]: Südwand des Dürrecksberges im Göll-Massiv bei Berchtesgaden; Loser bei Altaussee, Steiermark).
- 1968 *Heteroporella carpatica* sp. nov. — BYSTRICKY, S. 302, Taf. 15, Fig. 1—5, Taf. 16, Fig. 4 (Nor: Westteil des Murán-Plateaus, Westkarpaten).
- 1968 *Heteroporella zankli* (OTT). — OTT, S. 258.

Material: Gebankte Dachsteinkalke des riffnahen Hinterriff-Bereiches (Nor oder Rät): Hinterer Gosausee, Dachsteingebiet, Oberösterreich. Schriffe NMW 900 und NMW 912 (Material Th. FUCHS).

Korallen-Kalke der Insel Chios (Obenor bis Rätolias): Schriffe G. LÜDTKE 70.1.2 und 70.1.6 (Nordwesthang des Oros-Tili, SW-Chios).

Obertriassischer Kalk der Insel Keros, Kykladen: Schriff DÜRR 3334.

Beschreibung: Die zylindrischen Thalli weisen einen regelmäßigen Wechsel von dickeren fertilen und dünneren sterilen Wirteln auf. Die fertilen Äste sind durch eine basale, kugelförmige Anschwellung und durch hieraus randlich hervorgehende, schmale und gegen die Peripherie erweiterte Sekundäräste ausgezeichnet. Die Schnitte der Sporangien-Äste liegen im allgemeinen dicht aneinander. In den sterilen Wirteln sind zahlreiche kreisförmige Schnitte von zu Reihen angeordneten Äste zu sehen.

Im allgemeinen entwickeln sich aus dem kugelförmigen „Sporangium“-Abschnitt der fertilen Äste drei oder vier sekundäre Äste. Die Begrenzung der Stammzelle ist deutlich ausgebildet; die unterschiedliche Verkalkung der Thallusabschnitte in

diesem Bereich und im Bereich der Sporangien-Äste entspricht den von OTT (1967: 220) geschilderten Verhältnissen.

Abmessungen: siehe Tabelle 9.

Tab. 9. Abmessungen von *Heteroporella zankli* (OTT) aus obertriassischen Rifffalken. Angaben in Mikron.

| | D | d | d/D % | Wirtel- abstand | Durchmesser der fertilen Äste | Durchmesser der sekundären Äste an der Peripherie |
|---------------|------|-----|-------|--------------------|-------------------------------------|---|
| Dachsteinkalk | | | | | | |
| 900 | 1900 | 500 | 26 | 500 | 450—480 | 100 |
| | 1900 | 500 | 26 | 450 | 400 | 80—100 |
| 912 | 2100 | 600 | 28 | 400 | 400 | 75—100 |
| Chios | | | | | | |
| 70.1.2 | 2200 | 500 | 23 | 500 | 400 | 30—70 |
| | 1800 | 400 | 22 | 480 | 350—400 | 50—80 |
| Keros | 1200 | 400 | 33 | — | 320 | — |

Bemerkungen zur Bestimmung: Die Merkmale des hier beschriebenen Materials stimmen in Einzelheiten mit den von OTT (1967) und BYSTRICKY (1968) gegebenen Beschreibungen überein. Diese Übereinstimmung bezieht sich nicht nur auf den gleichartigen, sehr charakteristischen Wechsel von fertilen und sterilen Wirtelabschnitten, sondern auch auf die Zahl und Anordnung der sekundären Äste und auf die Art der selektiven Verkalkung der Thalli. Desgleichen konnte auch bei unserem Material festgestellt werden, daß in den jüngsten Wirteln Sporangien fehlen.

Die Größe der Thalli liegt bei den Proben aus dem Dachsteinkalk und aus dem Korallen-Kalk von Chios nahe dem errechneten Mittelwert von *Heteroporella zankli* (siehe OTT, 1967: 219, 9bb. 4). Der in der Probe aus Keros beobachtete Schnitt ist auffallend klein; jedoch finden sich in Vergleichsschliffen aus der Obertrias des Murán-Plateaus (z. B. Schliff Fl/Westkarpaten —22/3) zusammen mit mittelgroßen und großen Exemplaren auch einige wenige kleine Schnitte mit folgenden Abmessungen: $D = 1300\text{—}1800 \mu$, $d = 300\text{—}400 \mu$, Durchmesser der fertilen Äste $370\text{—}560 \mu$, Durchmesser der sterilen Äste $70\text{—}100 \mu$.

Die von BYSTRICKY (1968: 304) beschriebene unregelmäßige Anordnung der sterilen Äste zwischen den fertilen Ästen ist auch im Vergleichsmaterial gut zu beobachten. In diesem Punkt unterscheiden sich die Formen aus den alpinen und griechischen Rifffalken von den Exemplaren aus den Westkarpaten.

Mikrofazies: Bezüglich der Mikrofazies der Schliffe NMW 900, NMW 912 LÜDTKE 70.1.2 siehe Seite 320 und 322. In den Proben von der Insel Keros finden sich die Schnitte von *Heteroporella zankli* zusammen mit Foraminiferen (z. B. *Diplotremina* sp.), Bruchstücken von Korallen und Mollusken-Schalen sowie mit Echinodermaten in einem Biointramikrit.

Macroporella PIA, 1912*Macroporella* sp.

M a t e r i a l: Nicht näher typisierbare Schnitte aspondyler Dasycladaceen mit phloiophoren Poren sind in Schriffen obertriassischer Riffkalke nicht selten (z. B. OHLEN, 1959; E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963); im allgemeinen liegen jedoch pro Schliff zu wenig Schnittlagen vor, als daß eine Art charakterisierbar wäre. Nachfolgend wird als Beispiel eine Probe aus dem Dachsteinriffkalk (Nor oder Rät) des Gosaukammes beschrieben; Schliff Fl 768 (erste Halde am Vorderen Gosausee).

B e s c h r e i b u n g: Im Querschnitt ist ein zylindrischer Thallus zu erkennen, dessen Wand von gegen außen offenen, undeutlich phloiophoren Ästen durchsetzt wird. Etwa in der Mitte der Wand weisen die Äste eine geringfügige Verbreiterung auf, um sich gegen die Peripherie zu wiederum etwas zu verjüngen. Die Poren zeigen eine auffallende keilförmige Begrenzung.

Abmessungen: $D = 1700 \mu$, $d = 700 \mu$, $d/D \% = 47\%$, $p = 70 \mu$, Zahl der Äste bezogen auf den Kreisschnitt 28, Dicke der Wand etwa 300μ .

B e m e r k u n g e n z u r B e s t i m m u n g: Für die Zuordnung derartiger Schnitte zur Gattung *Macroporella* PIA spricht die Gestalt der Äste und das Fehlen einer ausgeprägten Wirtelstellung. Die bisher aus der Obertrias beschriebenen Arten unterscheiden sich durch die Porengestalt und abweichende Größenverhältnisse. Dies gilt sowohl für *Macroporella irregularis* PIA und für *Macroporella sondaica* PIA aus der Obertrias der Molukken als auch für *Macroporella (Pianella) sturi* und *Macroporella (Pianella) humilis*, die BYSTRICKY (1967/68) aus dem unteren Karn der Westkarpaten beschrieben hat. Vergleiche sind mit *Macroporella retica* ZANIN BURI aus dem mittleren Rät der Lombardischen Alpen möglich; jedoch ist auch hier die Zahl der Äste und das Verhältnis $d/D \%$ höher.

M i k r o f a z i e s: Biomikrit mit Bruchstücken von Spongien, Korallen, Muscheln und Echinodermaten. Auch die Dasycladaceen sind teilweise zerbrochen. Es handelt sich um Proben aus dem zentralen Riffbereich.

3.2.2.2. Dasycladaceae inc. sedis

Griphoporella PIA, 1915

Die Gattung *Griphoporella* wurde als Sammelgruppe für unverzweigte und nicht gegliederte Dasycladaceen mit extrem dünnen Wänden, unbekannter Thallogestalt und unbekannter Anordnung der Äste geschaffen. KAMPTNER (1956) hat einen Überblick über die Kenntnis der Gattung und der weitverbreiteten und lange Zeit als Leitform für die norische Stufe betrachteten Art *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) gegeben. Wie bereits OTT (1967) nachweisen konnte, tritt diese Art jedoch auch in Rätolias-Riffkalken auf. Dieser Befund konnte durch die Untersuchung von Proben aus dem Oberrättriffkalk der Rötelwand und der Steinplatte bestätigt werden.

Griphoporella curvata (GÜMBEL, 1972)

(Taf. 4, Fig. 6)

* 1872 a *Gyroporella curvata*. — GÜMBEL, S. 92 (Nor [Hauptdolomit]: Südalpen).1872 b *Gyroporella curvata*. — GÜMBEL, S. 280, Taf. D 4, Fig. 2 a—d (Nor [Hauptdolomit]: Südalpen).

- 1915 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL). — PIA in SPITZ & DYRENFURTH, S. 62, Taf. 1, Fig. 11 (Nor [Hauptdolomit]: Engadiner Dolomiten).
- 1920 *Griphoporella curvata* GÜMB. spec. — PIA, S. 90, Taf. 3, Fig. 17—21 (Nor [Hauptdolomit und Dachsteinkalk]: Südalpen; Serbien; Kalabrien) cum syn.!
- 1954 *Griphoporella curvata*. — LEMOINE, S. 49 (Nor: Betische Zone, Spanien).
- 1956 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) PIA. — KAMPTNER, S. 143 (Nor [Dachsteinkalk]: Tennengebirge, Salzburg).
- 1964 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL). — SOKAC, NIKLER & IVANOVIC, S. 156, Abb. 3/3—4 (Nor: Velebit, Kroatien).
- 1965 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) PIA var. *curvata*. — ZANIN BURI, S. 488, Taf. 62, Taf. 63, Fig. 1—3 (Nor [Hauptdolomit]: Lombardische Alpen, Italien).
- 1967 *Griphoporella curvata*. — WOLFF, Taf. 9, Fig. 14 (Rätolias-Riffkalk: Wendelstein-Gebiet, Bayern).
- 1967 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) PIA. — OTT, S. 222, Taf. 13, Fig. 4 (Rätolias-Riffkalk: Lesestein aus Vorlandshorthern, Bayern; Kohlalm-Tal im Kaisergebirge, Tirol).
- 1967 *Griphoporella curvata* (GÜMBEL). — HERAK, SOKAC & SCAVNICAR, S. 199 (Nor: Kroatischer Karst).

Materia: Gebankte Dachsteinkalke (Rät) des Gerecse-Gebirges, Ungarn: Schliffe VÉGH-NEUBRANDT 202, 208, 209, 1960, D (Leányvár).

Oberrättriffkalk der Rötelwand bei Hallein, Salzburg: Schliff NMW 333/30 („Oberer Weg“).

Oberrättriffkalk der Steinplatte bei Waidring, Tirol: Schliff OHLEN MM 21 („Riff-Schlammfazies“).

Obertriassische Korallen-Kalke von Chios (Rätolias-Kalke?): Schliff G. LÜDTKE 70.1.2 (Nordwesthang des Oros-Tili, SW-Chios).

Beschreibung: Es liegen mehrere Längs- und Querschnitte vor, die auf zylindrische, manchmal verbogene Thalli mit auffallend dünnen Wandpartien

Tab. 10. Abmessungen von *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) aus rätischen bzw. rätoliassischen Riffkalcken. Angaben in Mikron.

| | D | d | d/D % | p | s |
|----------------------------------|-----------|-----------|-------|--------|---------|
| Ungarn | | | | | |
| 202 | 1400 | 1100 | 78 | 70—95 | 190—240 |
| 208 | 1700 | 1200 | 70 | 70 | 200—250 |
| 209 | 2700 | 2100 | 80 | 50—70 | 220—240 |
| | 2400 | 1700 | 70 | 70—120 | 250—500 |
| 1960 | 2000 | 1500 | 75 | 70 | 190—220 |
| Rötelwand | | | | | |
| 333/30 | 2100 | 1400 | 66 | 50—70 | 210—240 |
| Steinplatte | | | | | |
| MM 21 | 2100 | 1500 | 71 | 70—90 | 120—260 |
| | 1400 | 1100 | 78 | 40—60? | 120—170 |
| Chios | | | | | |
| 70.1.2 | 1500 | 1000 | 66 | 60—75 | — |
| Zum Vergleich: | | | | | |
| PIA 1920 (Hauptdolomit) | 1100—3600 | 800—3200 | 71—89 | — | 200—400 |
| KAMPTNER 1956 (Dachsteinkalk) | 1800—4200 | 1400—3800 | 73—91 | 80—95 | 200—400 |

zurückzuführen sind. Das Verhältnis d/D liegt über 65%, in den meisten Schnitten über 70%. Die Gestalt der Poren ist in ein- und demselben Schnitt sehr verschieden:

Neben gegen außen offenen Poren treten auch geschlossene Poren auf. Im allgemeinen sind die Poren gegen außen verbreitert (Schliffe 202, 209 und MM 21); derartige Schnitte könnten der Unterart *Griphoporella curvata cistiformis* zugeordnet werden, die ZANIN BURI (1965) aus dem Nor der Lombardei beschrieben hat. OTT (1967) hat jedoch mit Recht darauf hingewiesen, daß derartige geringfügige Unterschiede kaum für taxonomische Trennungen verwendbar sind.

Abmessungen: siehe Tabelle 10.

Bemerkungen zur Bestimmung: Unser Material stimmt in allen Merkmalen mit den Merkmalen der in der Synonymieliste genannten Formen überein. Hierbei ist festzuhalten, daß keine qualitativen oder quantitativen Unterschiede zwischen Funden aus dem norischen Hauptdolomit und Proben aus rätischen Riffkalken bestehen (siehe Tabelle 10); *Griphoporella curvata* kann daher lediglich zur Datierung des Zeitbereiches oberes Nor—Rät bzw. Rätolias herangezogen werden.

Mikrofazies: Die ungarischen Proben stammen aus kalkarenitischen Biospariten mit zahlreichen Foraminiferen (häufig *Triasina hantkeni* MAJZON), Gastropoden, zerbrochenen Muschel-Schalen und Echinodermaten sowie Ostrakoden. Es handelt sich um typische Hinterriff-Sedimente im Bereich der Megalodontiden-Fazies.

Probe 333/30 (Rötelwand) und Probe MM 21 (Steinplatte) ist als Biosparit bzw. als Biopelsparit zu bezeichnen. In beiden Proben tritt *Griphoporella curvata* zusammen mit verschiedenen Foraminiferen (*Alpinophragmium perforatum* FLÜGEL, *Diploremina* sp. u. a.), Gastropoden, „Thecosmilien“, Muschelresten und Echinodermaten auf. Es handelt sich um Proben aus den zentralen Riffbereichen.

Die Mikrofazies der Probe 70.1.2 (Chios) ist auf Seite 323 beschrieben.

4. Fazielle und stratigraphische Bedeutung

Geht man von dem von FABRICIUS (1960), E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER (1963) und H. ZANKL (1969) entwickelten Schema für den Aufbau und die Gliederung obertriassischer Riff-Komplexe aus, so ergeben sich bei einem Vergleich der Verhältnisse in Dachsteinkalk-Riffen (Hoher Göll; Sauwand; Gosaukamm) und in Oberrättriffkalken bzw. Rätolias-Riffkalken (Steinplatte; Roßstein-Buchstein-Gebiet, Bayerische Alpen) hinsichtlich der Verteilung der Kalkalgen folgende Gemeinsamkeiten:

Im zentralen Riff-Bereich treten mit etwa 12 Volumprozenten als zusätzliche Gerüstbildner zu Korallen und Kalkschwämmen Solenoporaceen und krustenbildende Blau-Grün-Algen (Spongiostromata) auf, wobei sowohl im Göll-Riff als auch im Sauwand-Riff Solenoporaceen-Biozönosen am Übergang vom zentralen Riff zum Vorriff zu beobachten sind. Eine ähnliche Situation zeigt sich im Steinplatte-Riff (OHLEN, 1959), wo Solenoporaceen in einem schmalen Bereich zwischen den Vorriff und der Korallen-Fazies des zentralen Riffareals dominieren.

Im Dachsteinriffkalk des Hohen Göll finden sich im zentralen Riff-Bereich verzweigte Solenoporaceen (*Solenopora* sp. aff. *alcicornis* OTT), im riffnahen Hinterriff knollige Solenoporaceen (*Solenopora* sp. 1); im Sauwand-Riff sind knollige Solenoporaceen (*Solenopora endoi*) sowohl im zentralen Riff-Bereich als auch im riffnahen Hinterriff-Bereich anzutreffen. In beiden Faziesräumen gehören Solenoporaceen zusammen mit anderen Kalkalgen (und Foraminiferen sowie Schalenresten) zu quantitativ wichtigen Bestandteilen der Kalkarenite zwischen den „Riffknospen“ und der Kalkarenite der riffnahen back-reef-Areale.

Kennzeichnend für den zentralen Riff-Bereich sind relativ kleine Areale mit gehäuft vorkommenden Gerüstbildnern (Korallen, Kalkschwämme, zum Teil Kalkalgen und Hydrozoen) und bedeutend größere Flächen mit Kalkarenitsedimentation. Zusammen mit gerüstbildenden Organismen finden sich in den Dachsteinkalkriffen des Hohen Göll, der Sauwand und des Gosaukammes zwischen und um Riffbildnern aus dünnen Lamellen aufgebaute biogene Anlagerungsstrukturen, die auf die karbonatfällende Tätigkeit von Blau-Grünalgen und Grünalgen zurückzuführen sein dürften. Es können zwei Typen unterschieden werden:

Algen-Krusten Typus 1 (Taf. 2, Fig. 3): Es handelt sich um maximal etwa 15 mm dicke, allseitige oder einseitige Anlagerungen an Einzelkorallen, Spongien und seltener auch an Bryozoen. Die Krusten setzen sich aus unregelmäßig gewellten, im Schriff durch verschiedene Graufärbung unterschiedene Lagen zusammen. Die Lagen folgen im allgemeinen nicht gleichförmig übereinander — wie dies bei Stromatoliten s. str. der Fall ist — und zeigen keine Gliederung nach verschieden stark gewölbten Abschnitten. Die Lagen bestehen entweder aus Mikrit oder aus verschiedenkörnigem Karbonat, in welche kleine Pellets und Mikrofossilshalen eingelagert sein können. Die Dicke der einzelnen Lagen schwankt zwischen etwa 300 und 600 μ .

Algen-Krusten Typus 2: Die Krusten treten im allgemeinen innerhalb von eckig begrenzten, zentimetergroßen Fragmenten auf. Die Lagen sind zu dünnen, mikritischen Abschnitten reduziert, denen eine regelmäßige Anordnung jedoch ebenfalls fehlt. Häufig sind die Lagen gewellt, häufig übergreifen sie sich. In gleicher Weise wie bei Algen-Krusten vom Typus 1 können Mikrofossilien (meist glattschalige Ostrakoden, seltener sessile Foraminiferen) parallel zu den Lagen aufgewachsen sein. In selteneren Fällen finden sich derartige Krusten auch zwischen riffbildenden Organismen bzw. zwischen Stock-Abschnitten (z. B. zwischen den Ästen einer „*Thecosmilia*“-Kolonie). Die Höhe der bereits im Handstück durch meist hellgraue Färbung auffallenden Fragmente schwankt zwischen etwa 5 mm und mehreren Zentimetern; die Dicke der Lagen liegt meist zwischen 50 und 100 μ .

Derartige Krusten werden von den meisten Autoren mit der Tätigkeit von Grünalgen und Blau-Grünalgen in Verbindung gebracht (MONTY, 1972). Für die beiden Algen-Krusten-Typen dürften unterschiedliche Bildungsräume anzunehmen sein:

Die Algen-Krusten vom Typus 1 sind an und um Organismen angelagert und besitzen keine Beziehung zum umgebenden Sediment. Gewöhnlich finden sich der-

artige Mikrit-Krusten in einer pelmikritischen oder pelsparitischen Grundmasse. Geht man davon aus, daß die Krusten normalerweise um Organismen auftreten, bei welchen nach Vergleichen mit rezenten Vertretern eine symbiotische Vergesellschaftung mit einfachen Algen denkbar ist (RIEDL, 1966 : 111) und daß an der Grenze zwischen den als Substrat dienenden Organismen sowie in den Organismen selbst feine, mit Mikrit erfüllte Gänge (wahrscheinlich Bohrgänge von Algen [BATHURST, 1966]) zu beobachten sind, so können diese Krusten auf eine Kombination der Tätigkeit von bohrenden Algen und von biochemischer Karbonatfällung zurückgeführt werden.

Die Algen-Krusten vom Typus 2 dürften aufgearbeiteten und resedimentierten Algen-Matten entsprechen, wie sie aus rezenten küstennahen Flachwasser-Gebieten mehrfach beschrieben worden sind (z. B. GEBELEIN, 1969).

Im Sinne der von PIA (1927) vorgeschlagenen Einteilung wären beide Krustentypen zur künstlichen Einheit der Spongiostromata zu stellen. Häufig bilden derartige „Spongiostromata-Krusten“ den Abschluß des Aufbaues von biogenen Gerüsten, die aus mehreren Organismen-Generationen zusammengesetzt sind (E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER, 1963 : 56; H. ZANKL, 1969 : 61) oder sie kleiden Riff-Hohlräume aus.

In den Kalkareniten des zentralen Riff-Bereiches finden sich zusammen mit Bioklasten von Korallen, Spongien u. a. in wechselnder Häufigkeit weitere Kalkalgen wie *Parachaetetes maslovi*, *Cayeuxia alpina* und verschiedene Dasycladaceen (im wesentlichen *Macroporella* sp.). Als Fragmente sind relativ häufig Reste von *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) zu beobachten; diese Rotalge tritt primär in Form von Hängebrücken zwischen Riffbildnern oder aber als kleine, nodulare inkrustierte Kolonien auf. Isolierte Reste wurden durch E. FLÜGEL (1964) als „Problematikum 4“ beschrieben.

Auch im Hinterriff-Bereich sind Ähnlichkeiten in der Verteilung der Kalkalgen zu beobachten: Im riffnahen back-reef-Gebiet der Dachsteinkalkriffe (Sauwand, Hoher Göll, Gosaukamm) gehören Dasycladaceen und Codiaceen zusammen mit Solenoporaceen, Schalenresten und Foraminiferen zu den Hauptbestandteilen der Kalkarenite, wobei die Biogene häufig onkoidisch umkrustet sind. Im Hohen Göll beträgt der Anteil der Kalkalgen (Dasycladaceen, Solenoporaceen, *Garwoodia* und Onkoide) etwa 50% der Biogenkörner, in der Sauwand etwa 12% (Solenoporaceen, Codiaceen und Dasycladaceen im Mikrofazies-Typ 2) und in Proben aus riffnahen Hinterriff-Bereichen des Dachsteingebietes über 50% und teilweise bis zu 80% der Komponenten. Unter den Solenoporaceen treten knollige Wuchsformen auf, deren Häufigkeit dafür spricht, daß es sich um \pm autochthone Florenelemente handelt; dies gilt sowohl für *Solenopora* sp. 1 im back-reef-Gebiet des Hohen Göll als auch für *Solenopora endoi* in den riffnahen Dachsteinkalken der Sauwand und des Gosaukammes.

Dasycladaceen sind in diesen Teilen der Riff-Komplexe durch endospore *Diplopora*-Arten, *Heteroporella zankli* und *Heteroporella croci* und durch *Griphoporella* vertreten. E. OTT (1972 b : 461) hat darauf hingewiesen, daß die endosporen *Diplopora*-Arten anscheinend nicht in starkem Maß faziesgebunden sind; tatsächlich finden sich diese Arten, teilweise zusammen mit *Heteroporella*, in Biospariten und Onkobiospariten des riffnahen Hinterriff-Bereiches (Dachstein-

kalk des Hohen Göll und des Dachsteins), in Foraminiferen-Intrabiospariten der vom zentralen Riff kaum beeinflussten Plattform (Dachsteinkalke des Geresce-Gebirges, Starhemberger Kalke), in Flachwasserbereich der kalkreichen Zlambach-Schichten, in Oberrät-Riffkalcken und in den riffnahen Kössener Schichten. In den Proben aus der Obertrias der Ägäis liegen Sedimente vor, deren mikrofaziale Merkmale (Algen-Foraminiferen-Biokalkarenite mit Korallen und Mollusken) auf Ablagerungen im riffnahen Plattform-Bereich hinweisen.

Die riff-fernen Plattformareale des Hinterriff-Gebietes (gebankte Dachsteinkalke in „Lofer-Fazies“, A. G. FISCHER, 1964) sind durch Algen-Matten und Stromatoliten ausgezeichnet. Echte Kalkalgen, wie *Cayeuxia* und *Griphoporella* sowie Solenoporaceen, finden sich im Schichtglied C der Lofer-Folge, das als Subtidal-Bildung betrachtet wird. Für diesen Faziesbereich fehlen genauere Untersuchungen über die Algenflora.

Die stratigraphische Verbreitung der in den obertriassischen Riff-Komplexen in den Alpen und in der Ägäis festgestellten Kalkalgen geht aus Tabelle 11 hervor.

Aus Oberrät-Riffkalcken bzw. Rätolias-Riffkalcken (siehe FABRICIUS, 1959) sind bisher acht Arten, aus den Riff-Komplexen der Dachsteinkalke (Dachsteintriffkalk der zentralen Riff-Areale, Dachsteinkalke der riffnahen Hinterriff-Fazies und Starhemberger Kalke) 17 Arten bekannt. Nur vier Arten (darunter die wenig typischen Arten *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Griphoporella curvata* und *Macroporella* sp.) finden sich sowohl im Oberrät-Riffkalk als auch im Dachsteinkalk. Daraus kann jedoch derzeit nicht auf unterschiedliches Alter der Riffkalke geschlossen werden, da viele aus rätischen Riffkalcken stammende riffbildende Organismen auch in Kalcken auftreten, die durch Makrofossilien in das Nor eingestuft werden können (Hoher Göll, ZANKL, 1969:18; Gosaukamm — ZAPFE, 1962; TOLLMANN & KRISTAN-TOLLMANN, 1970:95; HOHENEGGER & LOBITZER, 1971:463 — Hochschwabgebiet). Als kennzeichnend für den Zeitbereich oberes Nor bis Rätolias in Riff-Fazies kann die durch endospore *Diplopora*-Arten und *Heteroporella*-Arten mit Wirteldifferenzierung charakterisierte Dasycladaceen-Assoziation IV im Sinne von E. OTT (1972 b) angesehen werden. Es ist wahrscheinlich, daß auch die Korallen-Kalke von Amorgos, Keros und Chios diesem Zeitbereich entsprechen; die mit Dasycladaceen und Codiaceen vergesellschafteten Involutinen und Glomospirellen deuten bei einem Vergleich mit alpinen Verhältnissen auf ein rätisches bzw. rätoliassisches Alter hin.

Dank

Die DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT unterstützte die Arbeiten im Rahmen des Forschungsprojektes Fl 42/13 durch Sach- und Reisebeihilfen, welche die Aufsammlung von Proben in den Nordalpen ermöglichten. Für Diskussionen und für die Überlassung von weiteren Proben danke ich Prof. Dr. F. BACHMAYER (Naturhist. Museum Wien), Dr. J. BYSTRICKY (Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava), Dr. St. DÜRR (Univ. Marburg/L.), Prof. Dr. A. G. FISCHER (Princeton University, Princeton), Frau Dr. E. KRISTAN-TOLLMANN (Wien), D. G. LÜDTKE, Dr. H. RÖRMERMANN und Dr. H. SÜSSKOCH (alle vormals Marburg/L.), Prof. Dr. H. ZANKL (Marburg/L.) und Prof. Dr. H. ZAPFE (Univ. Wien).

Aufbewahrung des untersuchten Materials: Schliffe Fl = Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg; LMJG = Landesmuseum Joanneum Graz, Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau; NMW = Naturhistorisches Museum Wien, Geol.-Paläont. Abteilung; Material DÜRR und Material LÜDTKE = Geol.-Paläont. Institut, Universität Marburg a. d. Lahn; Material RAMOVŠ = Geol. Institut Universität Ljubljana; Material VEGH-NEUBRANDT = Geol. Institut Universität Budapest.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| <i>Parachaetetes meslovi</i> n.sp. | | | | x | | | | | | x | | | |
| <i>Solenopora</i> aff. <i>alcicornis</i> OTT - ZANKL | | | | x | | | | | | | | | |
| <i>Solenopora endoi</i> n.sp. | | | | x | | | | | x | | | x | |
| <i>Solenopora</i> cf. <i>liassica</i> LEMAITRE - E.FLÜGEL | | | x | | | | | | | | | | |
| <i>Solenopora styriaca</i> E.FLÜGEL | | | | | | | x | | | | | | |
| <i>Solenopora</i> cf. <i>styriaca</i> E.FLÜGEL - BILCUTAY | | | | | | | | x | | | | | |
| <i>Solenopora zlabachensis</i> E.FLÜGEL | | | | | | | x | | | | | | |
| <i>Solenopora</i> sp. 1 - ZANKL | | | | x | | | | | | | | | |
| <i>Pycnoporidium eomesozoicum</i> E.FLÜGEL | | | | x | | | | | | | | | |
| <i>Theumatoporella parvovesiculifera</i> (RAINERI) | | | x | x | | | | | | x | | | |
| <i>Bouaina hochstetteri liassica</i> LEMAITRE | | | | x | | | | | | | | | |
| <i>Cayeuxia alpina</i> n.sp. | | | | x | x | | | | x | | | x | |
| <i>Cayeuxia</i> sp. - FLÜGEL | | | | | | | | | | | | x | |
| <i>Diplopore adnetensis</i> n.sp. | | | | x | | | | | | | | | |
| <i>Diplopore phanerospora</i> PIA | | | x | x | | | | | | | | | |
| <i>Diplopore</i> cf. <i>phanerospora</i> PIA | | | | | | x | | | | | | | |
| <i>Diplopore tubispora</i> OTT | | | | x | | | x | | x | | | x | |
| <i>Criphoporella curvata</i> (GÜMBEL) | x | | x | x | x | | | | | | | | x |
| <i>Cyroporella vesiculifera</i> GÜMBEL | x | | | | x | | | | | | | | |
| <i>Heteroporella croasi</i> (OTT) | | | | x | | | | | | | | | x |
| <i>Heteroporella zankli</i> (OTT) | | | | | x | x | | | | | | | x x |
| <i>Macroporella</i> sp. | | | | x | x | x | | | | | | | |
| <i>Macroporella</i> cf. <i>retica</i> ZAHN BURI - BÜCHNER | | | | | x | | | | | | | | |
| <i>Placklesia multipora</i> BILCUTAY | | | | | | | | | x | | | | |
| <i>Teutloporella</i> sp. - BÜCHNER | | | | | x | | | | | | | | |
| <i>Utegiella</i> cf. <i>liassica</i> LEBOUICHE & LEMOINE - BÜCHNER | | | | | x | | | | | | | | |

Tab. 11. Verbreitung der Kalkalgen in obertriassischen Riff-Komplexen bzw. stratigraphischen Einheiten in den Alpen, Ungarn und in der Ägäis. Es bedeuten: 1 — Hauptdolomit (Nor), 2 — Kössener Schichten (Rät), 3 — Oberrättriffkalk bzw. Rätoliasriffkalk; 4 — Dachsteinriffkalk (oberes Nor bis Rät), 5 — Dachsteinkalk, riffnahe back-reef-Fazies mit Megalodontiden (oberes Nor bis Rät), 6 — Starhemberger Kalk, 7 — korallenführende Zlabach-Schichten, 8 — Plackles-Schichten der Hohen Wand, 9 — Hallstätter Riffkalk der Hohen Wand, 10 — Pantokratoralk (Nor-Rät) von Hydra, 11 — Korallen-Kalke (vermutlich Rät bis Rätolias) von Amorgos, 12 — Korallen-Kalke (Rätolias) von Chios, 13 — Korallen-Kalke (oberes Nor bis Rät) von Keros.

Literatur

- ANDRUSOV, D.: Les fossiles du mésozoïque des Karpates. I. Plantes et Protozoaires. — Prace SGU, 25, Bratislava 1950.
- BATHURST, R. G. C.: Boring Algae, Micrite Envelopes and Lithification of Molluscan Biosparites. — Geol. J., 5, 15—32, 2 Taf., Liverpool 1966.
- BESENECKER, H., & DÜRR et al.: Geologie von Chios (Ägäis). Ein Überblick. — Geologica Palaeontologica, 2, 121—150, 2 Taf., 25 Abb., Marburg/Lahn 1968.
- BILGÜTAY, U.: Some Triassic Calcareous Algae from Plackles (Hohe Wand, Lower Austria). — Verh. Geol. B.-A., 1/2, 65—79, 3 Taf., 4 Abb., Wien 1968.
- BORNEMANN, J. G.: Geologische Algenstudien. — Jb. preuß. geol. Landesanst., Jg. 1886, 116—134, 3 Taf., Berlin 1887.
- BÜCHNER, K.-H.: Geologie der nördlichen und südwestlichen Gesäuse-Berge (Ober-Steiermark, Österreich). — Photodruck Diss. Univ. Marburg/L., 118 S., 45 Abb., Marburg/Lahn 1970.
- BYSTRICKY, J.: Die obertriadischen Dasycladaceen der Westkarpaten. — Geol. Sbornik, 18, 2, 285—309, 18 Taf., Bratislava 1968.
- BYSTRICKY, J.: Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den Westalpen. — Mitt. Geol. Bergbaustud., 21, 289—310, 6 Abb., 1 Tab., Innsbruck 1972.
- CASTRO, P. DE: Il Giura-Lias dei Monti Lattari e dei rilievi ad ovest Valle dell'Irno e della Piana di Montoro. — Boll. Soc. Naturalisti Napoli, 71, 1—34, Taf. 1—19, 5 Abb., Napoli 1962.
- CROS, P., & LEMOINE, M.: Dasycladacées nouvelles ou peu connues du Lias inférieur des Dolomites et de quelques autres régions méditerranéennes. — Rev. Micropaléont., 9, 3, 156—168, 2 Taf., 10 Abb., 9, 4, 246—257, 2 Taf., 2 Tab., 4 Abb., Paris 1966.
- DRAGASTAN, O.: New algae in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous in the Bicaz Valley, East Carpathians (Romania). — Rev. Espanola Micropaleont., 3, 2, 155—192, Taf. 1—12, 2 Abb., Madrid 1971.
- DIACONU, M., & DRAGASTAN, O.: Triassic Calcareous Algae from the Apuseni Mountains (Romania). — Rev. Palaeobotan. Palynol., 9, 63—101, 10 Taf., 1 Tab., 1 Abb., Amsterdam 1969.
- ELLIOTT, G. F.: New calcareous algae from the Arabian Peninsula. — Micropaleont., 3, 227—230, 1 Taf., New York 1957.
- ELLIOTT, G. F.: Fossil calcareous algal floras of the Middle East with a note on a Cretaceous problematicum, *Hensonella cylindrica* gen. et sp. nov. — Quart. J. geol. Soc. London, 115, 217—232, Taf. 8, London 1960.
- ELLIOTT, G. F.: *Zonotrichites* (Calcareous Algae) from the Arabian Triassic. — Eclogae Geol. Helvetiae, 57, 2, 567—570, Taf. 1—2, Basel 1964.
- ELLIOTT, G. F.: The interrelationships of some Cretaceous Codiaceae (calcareous algae). — Palaeontology, 8, 199—203, Taf. 23—24, London 1965.
- ELLIOTT, G. F.: The nature of *Aciculella PIA* (Calcareous Algae). — Palaeontology, 14, 4, 629—636, Taf. 118—119, 1 Abb., London 1974.
- ELLIOTT, G. F.: Lower Palaeozoic green algae from Southern Scotland, and their evolutionary significance. — Bull. Brit. Mus. (Natural Hist.), Geol., 22, 4, 357—377, 10 Taf., 1 Abb., London 1972.
- FABRICIUS, F. H.: Vorschlag zur Umbenennung von „Oberrätkalk“ in „Rätolias-Riffkalk“ (Nördliche Kalkalpen). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 546—549, Stuttgart 1959.
- FABRICIUS, F. H.: Sedimentation und Fazies des Rät und der Lias-Überdeckung in den Bayerisch-Tirolischen Kalkalpen. — Diss. TH München, 157 S., 66 Taf., 5 Karten, München 1960.
- FABRICIUS, F. H.: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. — Internat. Sed. Petrograph. Ser., 9, 143 S., 27 Taf., 24 Abb., 7 Tab., Leiden (Brill) 1966.
- FENNINGER, A.: Ein Beitrag zur Flora und Fauna im Raume von Golpaygan (Iran). — Verh. Geol. B.-A., 1, 22—32, 3 Taf., 1 Abb., Wien 1969.
- FISCHER, G.: The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic. — Kansans Geol. Surv. Bull., 169, 107—149, 38 Abb., Lawrence 1964.

- FLÜGEL, E.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes der Donnerkogel-Gruppe. — Verh. Geol. B.-A., 241—252, Wien 1960 a.
- FLÜGEL, E.: Algen (Solenoproaceen) aus den Zlambach-Schichten der Fischerwiese bei Alt-Aussee (Steiermark). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 339—354, 3 Abb., Stuttgart 1960 b.
- FLÜGEL, E. (1961): Solenoporaceen (Algen) aus den Cassianer-Schichten (Ober-Ladin) der Südalpen. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 339—345, 4 Abb., Stuttgart 1961.
- FLÜGEL, E.: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Neue Spongien und Algen aus den Zlambach-Schichten (Rhät) des westlichen Gosaukammes, Oberösterreich. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 65, 51—56, Taf. 1—2, Wien 1962 a.
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). III. Zur Mikrofazies der Zlambach-Schichten am W-Ende des Gosaukammes. — Verh. Geol. B.-A., 1, 138—144, Taf. 5, 1 Abb., Wien 1962 b.
- FLÜGEL, E.: Untersuchungen über den Fossilinhalt und die Mikrofazies der obertriadischen Riffkalke in den Nordalpen. — Unveröff. Habilitationsschrift Phil. Fak. Univ. Wien, 279 S., 43 Taf., Wien 1962 c.
- FLÜGEL, E.: Zur Mikrofazies der alpinen Trias. — Jb. Geol. B.-A., 106, 1, 205—228, Taf. 1—3, 2 Abb., 2 Tab., Wien 1963.
- FLÜGEL, E.: Mikroproblematika aus rhätischen Riffkalcken der Nordalpen. — Paläont. Z., 38, 1/2, 74—87, Taf. 8—9, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1964.
- FLÜGEL, E.: Eine neue Foraminifere aus den Riff-Kalken der nordalpinen Ober-Trias: *Alpinophragmium perforatum* n. g., n. sp. — Senck. leth., 48, (5), 381—402, Taf. 1—2, 8 Abb., Frankfurt/Main 1967.
- FLÜGEL, E.: Mikroproblematika in Dünnschliffen von Trias-Kalken. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 957—988, 5 Taf., 2 Abb., 2 Tab., Innsbruck 1972.
- FLÜGEL, E., & FLÜGEL-KAHLER, E.: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österreich). — Mitt. Mus. Bergbau, Geol. Technik, Landesmus. „Joanneum“, 24, Jg. 1962, 1—129, 10 Taf., 11 Abb., 19 Tab., Graz 1963.
- FLÜGEL, E., & RAMOVŠ, A.: Fossilinhalt und Mikrofazies des Dachsteinkalkes (Ober-Trias) im Begunjscica-Gebirge, S-Karawanken (NW-Slovenien, Jugoslawien). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 6, 287—294, Stuttgart 1961.
- FLÜGEL, H. W.: *Oligoplagia* HERAK 1944, eine Gymnocodiaceae. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 9, 532—536, 5 Abb., Stuttgart 1974.
- FRANZ, U.: Die Trias der Oberwössener Mulde (Chiemgauer Alpen). — Photodruck Diss. Univ. München, 91 S., 8 Taf., München 1966.
- FRECH, F.: Die Korallen der Trias. I. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. — Palaeontographica, 37, 1—116, Taf. 1—21, Stuttgart 1890.
- GEBELEIN, C. D.: Distribution, morphology and accretion rate of recent subtidal algal stromatolites, Bermuda. — J. Sed. Petrography, 39, 32—49, Tulsa 1969.
- GÜMBEL, C. W.: Die sogenannten Nulliporen (*Lithothamnium* und *Dactylopora*) und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Kalksteine. Zweiter Teil: Die Nulliporen des Tierreiches (Dactyliporidae) nebst Nachtrag zum ersten Theile. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., 11, 1, München 1872 a und 1872 b.
- HAHN, F. F.: Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe. 1. Teil. — Jb. Geol. R.-A., 60, 311—419, Taf. 16—17, 20 Abb., Wien 1910.
- HERAK, M., SORAC, B., & SCAVNICAR, B.: Correlation of the Triassic in SW Lika, Paklenica and Gorski Kotar (Croatia). — Geol. Sbornik, 18, 2, 189—202, 5 Abb., Bratislava 1967.
- HOHENEGGER, J., & LOBITZER, H.: Die Foraminiferen-Verteilung in einem obertriadischen Karbonatplattform-Becken-Komplex der östlichen Nördlichen Kalkalpen (Dachsteinkalk—Aflenzler Kalk im südöstlichen Hochschwabgebiet, Steiermark). — Verh. Geol. B.-A., 3, 458—485, 3 Taf., 4 Abb., Wien 1971.
- HURKA, H., & SCHMID, R.: *Diplopora praecursor*, a Mesozoic calcareous alga (Dasycladaceae) with endospore cysts. — Nova Hedwigia, 21, 1/4, 505—519, 2 Taf., 4 Abb., Lehre 1971.
- JOHNSON, J. H.: Limestone building algae and algal-limestones. — Publ. Colorado School Mines, 297 S., 139 Taf., Golden 1961.

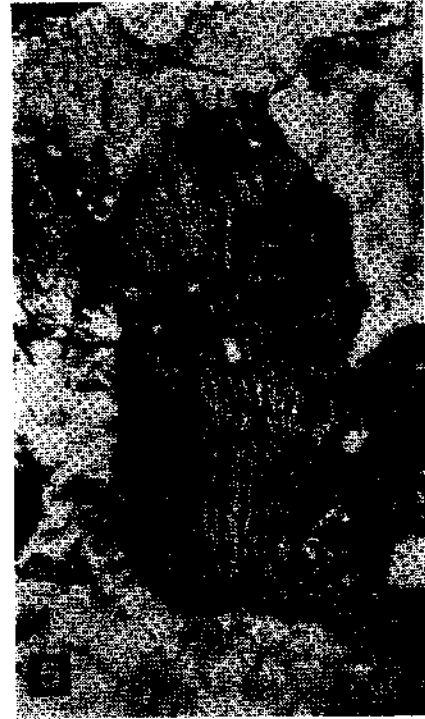
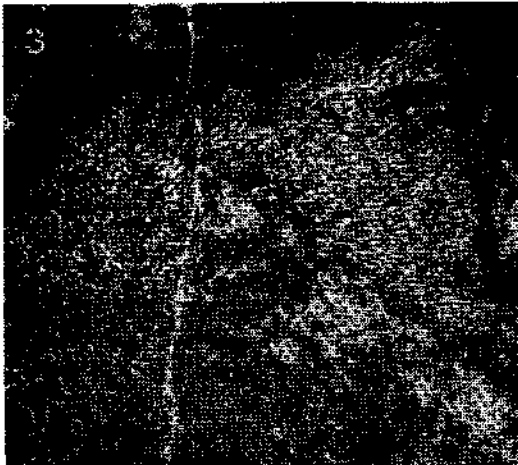
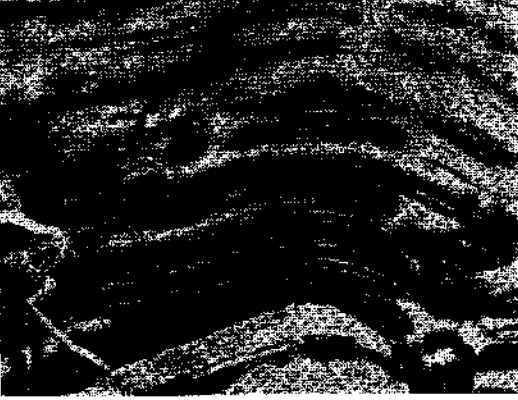
- JOHNSON, J. H.: A review of the Lower Cretaceous Algae. — Prof. Contrib. Colorado School Mines, 6, 180 S., 67 Taf., Golden 1969.
- KAMPTNER, E.: Über ein Vorkommen der Dasycladaceen-Spezies *Griphoporella curvata* (GÜMBEL) PIA in der Obertrias der Nördlichen Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1, 143—146, Wien 1956.
- KOTYANSKI, Z., & CATALOV, G. A.: Triassic Dasycladaceae from Central Balkan and Fore-Balkan, Bulgaria. — Acta Palaeont. Polonica, 18, 2, 187—210, Taf. 6—13, 3 Abb., Warszawa 1973.
- KOZUR, H.: Die Bedeutung der Megasporen und Characeen-Oogonien für stratigraphische und ökologisch-fazielle Untersuchungen in der Trias. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 437—454, Innsbruck 1972.
- KRISTAN, E.: Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (Niederösterreich). — Jb. Geol. B.-A., 101, 2, 249—291, Taf. 22—23, 3 Abb., Wien 1958.
- KIESLINGER, A.: Die Gesteine von Salzburg. — Veröff. Salzburger Landeskunde, Salzburg 1964.
- KÜHNEL, J.: *Udotea adnetensis* nov. sp., eine Alge des Rhät aus der Familie der Codiaceen. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., B, 69, 347—352, Taf. 18—19, Stuttgart 1932.
- LEMAITRE, D.: Description des Spongiomorphides et algues. — Notes Mém. Maroc, 34, 19—58, Taf. 1—12, Rabat 1935.
- LEMAITRE, D.: Nouvelles recherches sur les Spongiomorphides et les Algues du Lias et L'oolithe inférieure. — Notes Mém. Maroc, 43, 25 S., 4 Taf. Rabat 1937.
- LEMAITRE, D.: Sur la présence d'Algues solénoporacées et mitcheldéanées dans le Trias de Slovaquie. — C. R. Soc. géol. France, 106—108, Paris 1946.
- LEMOINE, M.: Etude des Algues calcaires et de leur répartition. — In: Observations sur le Trias Betique et ses Algues Calcaires. — Mem. Comun. Inst. Geol. Provincial, 11, 39—60, Taf. 1—5, 11 Abb., Barcelona 1954.
- LEUCHS, K.: Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente. I. Teil: Beobachtungen an Riffgesteinen der nordalpinen Trias. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., B, 59, 357—408, Taf. 23—25, Stuttgart 1928.
- LÜDTKE, G.: Die Geologie von Südwest-Chios (Ägäis). — Photodruck Diss. Univ. Marburg/Lahn, 161 S., 36 Abb., 3 Beil., Marburg/Lahn 1969.
- MASLOV, V. P.: (Fossile Rhodophyceen der USSR und ihre fazielle Bedeutung). — Akad. nauk. SSSR, Trudy geol. in-ta, 53, 1—222, 36 Taf., 128 Abb., Moskva 1962 (russ.).
- MICROFACIES ITALIANE (dal Carbonifero al Miocene medio). — 35 S., 145 Taf., Agip Mineraria, S. Donato Milanese 1959.
- MILLER, H.: Der Bau des westlichen Wettersteingebirges. — Z. deutsch. geol. Ges., 113, 2/3, Jg. 1961, 409—425, 6 Abb., Hannover 1962.
- MONTY, C.: Recent Algal Stromatolitic Deposits, Andros Island, Bahamas. Preliminary Report. — Geol. Rundschau, 61, 2, 742—783, 32 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1972.
- NIKLER, L., & SOKAĆ, B.: Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit (Croatia). — Geol. Vjesnik, 21, 161—176, 15 Taf., Zagreb 1968.
- OBERHAUSER, R., & PLÖCHINGER, B.: Das rhätische Foraminiferenkalkvorkommen bei Wopfinger (NO). — Verh. Geol. B.-A., 98—104, Taf. 1, Wien 1968.
- OHLEN, H. R.: The Steinplatte Reef Complex of the Alpine Triassic (Rhaetian) of Austria. — Diss. Univ. Princeton, 123 S., 20 Taf., Princeton 1959.
- OTT, E.: Untersuchungen an ladinischen Dasycladaceen aus den Nördlichen Kalkalpen. — Photodruck Diss. Univ. Tübingen, 43 S., 47 Abb., Tübingen 1963.
- OTT, E.: *Dissocladella cretica*, eine neue Kalkalge (Dasycladaceae) aus dem Mesozoikum der griechischen Inselwelt und ihre phylogenetischen Beziehungen. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 683—693, 7 Abb., Stuttgart 1965.
- OTT, E.: Die gesteinsbildenden Kalkalgen im Schlauchkar (Karwendelgebirge). — Jb. Ver. z. Schutze d. Alpenfl. u. -Tiere, 31, 152—159, 7 Abb., München 1966.
- OTT, E.: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., N. F., 131, 96 S., 10 Taf., München 1967 a.
- OTT, E.: Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias. — Mitt. Bayer. Staats-samml. Paläont. hist. Geol., 7, 205—226, Taf. 12—13, München 1967 b.

- OTT, E.: Zur Nomenklatur obertriadischer Kalkalgen, besonders der Gattungen *Heteroporella* PRATURLON und *Poikiloporella* PIA (Dasycladaceae). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 8, 253—262, München 1968.
- OTT, E.: Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mitteltrias in Angleichung an die Ammoniten-Chronologie. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 141, 1, 81—115, 2 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1972 a.
- OTT, E.: Zur Kalkalgen-Stratigraphie der Alpinen Trias. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 455—464, 1 Tab., Innsbruck 1972 b.
- OTT, E.: Mitteltriadische Riffe der Nördlichen Kalkalpen und altersgleiche Bildungen auf Karaburun und Chios (Ägäis). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 251—276, 2 Taf., 7 Abb., Innsbruck 1972 c.
- PANTIĆ, S.: New deposits of alga *Tentuloporella herculea* STOPPANI. — Zavod geol. geofiz. istraz., Vesnik, Ser. A, 19, 189—194, 3 Taf., Beograd 1961.
- PIA, J.: Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn u. d. Orient, 25, 25—81, Taf. 2—8, 24 Abb., Wien 1912.
- PIA, J.: *Griphoporella curvata* (GÜMBEL). — In: SPITZ, A., & DYRENFURTH: Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scans und dem Stifserjoch. — Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F., 44, S. 62, Taf. 1, Fig. 11, Bern 1915.
- PIA, J.: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. — Abh. zool.-botan. Ges. Wien, 11, 2, 1—263, 8 Taf., Wien 1920.
- PIA, J.: Thallophyta. — In HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik, 31—136, München-Berlin (Ouldenburg) 1927.
- PIA, J.: Die Diploporen der anisischen Stufe Bosniens. — Ann. Géol. Péninsule Balkanique, 12, 2, 190—246, 5 Taf., 55 Abb., Beograd 1935.
- PIA, J.: Sammelbericht über fossile Algen: Solenoporaceae 1930 bis 1938, mit Nachträgen aus früheren Jahren. — Zbl. Min. Geol. Paläont., III, 731—757, Stuttgart 1939.
- PIA, J.: Die gesteinsbildenden Algen des Hölleengebirges. — Jb. Ver. Landeskunde u. Heimatpflege Gau Oberdonau, 89, 239—266, 5 Taf., 5 Abb., Linz/Donau 1940.
- PIA, J.: Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. — Mitt. alpenländ. geol. Vereins, 33, Jg. 1940, 11—34, Wien 1942.
- PLÖCHINGER, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohe-Wand-Gebietes (Niederösterreich). — 142 S., 4 Taf., 20 Abb., Geol. B.-A., Wien 1967.
- PONCET, J.: Sur une Dasycladacée nouvelle du Dévonien inférieur: *Diplopora constantini* nov. sp. — Bull. Soc. géol. France, (7), 7, 879—880, Taf. 38, Paris 1965.
- PONCET, J.: Une nouvelle Dasycladaceae dans le Dévonien inférieur de Cotentin. — C. R. somm. séances Soc. géol. France, 8, 374—376, 3 Abb., Paris 1967.
- PRATURLON, A.: Algal Assemblages from Lias to Paleocene in Southern Latium-Abruzzi: a Review. — Boll. Soc. Geol. Ital., 85, 167—194, 16 Abb., 1 Tab., Roma 1966.
- PRATURLON, A.: Calcareous Algae from Jurassic-Cretaceous Limestone of Central Apennines (Southern Latium — Abruzzi). — Geol. Romana, 3, 171—202, 34 Abb., Roma 1968.
- RAMOVS, A.: Die Entwicklung der Trias in Slowenien (NW Jugoslawien) nach den neuesten Forschungsergebnissen. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 49, 2, 427—438, Budapest 1971.
- RIEDL, R.: Biologie der Meereshöhlen. — 636 S., 328 Abb., 16 Farbt., Hamburg-Berlin (Parey) 1966.
- RÖRMERMANN, H.: Geologie von Hydra (Griechenland). — Geologica Palaeontologica, 2, 163—171, 3 Abb., Marburg/Lahn 1968.
- SCHLAGER, M.: Bericht 1968 über geologische Arbeiten auf den Blättern Hallein (94) und Straßwalchen (64). — Verh. Geol. B.-A., 3, A 61—A 67, Wien 1969.
- SCHLAGER, W.: Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die Vorstellung ortsgebundener Hallstätter Zonen in den Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., 50—70, 3 Taf., Wien 1967 a.
- SCHLAGER, W.: Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse (Österreich). II. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 17, Jg. 1966, 205—282, 8 Abb., 3 Taf., Wien 1967 b.
- SIEBER, R.: Neue Untersuchungen über die Stratigraphie und Ökologie der alpinen Triasfaunen. I. Die Fauna der nordalpinen Rhättrifffalke. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., B, 78, 123—188, Taf. 2—5, 5 Abb., Stuttgart 1937.

- SOKAČ, B., NIKLER, L., & IVANOVIĆ, A.: Fund von obertriadischen Dasycladaceen im Gebiet des Velebit. — Bull. sci. Conseil Acad. RSF Yougoslavie, 9, 156—157, 3 Abb., Zagreb 1964.
- SÜSSKOCHE, H.: Die Geologie der südöstlichen Argolis (Peloponnes, Griechenland). — Photodruck Diss. Univ. Marburg/Lahn, 114 S., 22 Abb., 2 Beil., Marburg/Lahn 1967.
- TOLLMANN, A., & KRISTAN-TOLLMANN, E.: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Westabschnitt der Hallstätter Zone in den Ostalpen. — Geologica Palaeontologica, 4, 87—145, 20 Abb., 8 Taf., Marburg/Lahn 1970.
- VÉGH, S.: Geologie der rhätischen Bildungen des südlichen Bakonygebirges in Ungarn. — Geologica Hungar., Ser. Geol., 14, 1—110, 28 Abb., 5 Tab., Budapest 1964.
- VÉGH-NEUBRANDT, E.: Petrologische Untersuchungen der Obertrias-Bildungen des Gerecsegebirges in Ungarn. — Geologica Hungar., Ser. Geol. 12, 1—32, 50 Abb., 11 Tab., Budapest 1960.
- VINASSA DE REGNY, P.: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — Paläontologie von Timor, 4, 75—118, Taf. 63—72, Stuttgart (Schweizerbart) 1915.
- VORTISCH, W.: Oberrhätischer Riffkalk und Lias in den nordöstlichen Alpen. Teil 1. — Jb. Geol. B.-A., 76, 1—64, 1 Taf., 4 Abb., Wien 1926.
- WÄHNER, F.: Das Sonnwendgebirge im Unterinntal, ein Typus eines alpinen Gebirgsbaues. Band 1. — 356 S., 19 Taf., 96 Abb., 1 Karte, Leipzig-Wien (Deuticke) 1903 a.
- WÄHNER, F.: Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg. — Internat. Geol. Kongr. Wien, Exkursionsführer, 4, 1—20, Wien 1903 b.
- WILCKENS, R.: Beiträge zur Paläontologie des ostindischen Archipels. XIV. Korallen und Kalkschwämme aus den obertriadischen Pharetronenkalken von Seran (Molukken). — N. Jb. Min. Geol. Paläont., B, 77, 171—211, Taf. 6—13, Stuttgart 1937.
- WOLFF, H.: Zur Rät-Fazies des östlichen Wendelstein-Gebirges (Bayerische Alpen). — Mitt. Bayer. Staatssamm. Paläont. hist. Geol., 7, 227—243, Taf. 9, München 1967.
- ZANIN BURI, C.: Il Trias in Lombardia. XIII. Le Alge calcaree delle Prealpi Lombarde. — Riv. Ital. Paleont. Strat., 71, 2, 449—544, Taf. 42—64, Milano 1965.
- ZANKL, H.: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rundschau, 56, 128—139, 1 Abb., Stuttgart 1967.
- ZANKL, H.: Der Hohe Göll. Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 519, 1—123, 15 Taf., 74 Abb., Frankfurt/Main 1969.
- ZANKL, H.: Upper Triassic Carbonate Facies in the Northern Limestone Alps. — Sedimentology of parts of Central Europe, Guidebook, VIII., Internat. Sediment. Congress Heidelberg 1971, 147—185, 20 Abb., Frankfurt/Main 1971.
- ZAPPE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). — Verh. Geol. B.-A., 2, 236—241, Wien 1960.
- ZAPPE, H.: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Ein Massenvorkommen von Gastropoden im Dachsteinkalk des Tennengebirges, Salzburg. — Ann. naturhist. Mus. Wien, 65, 57—69, 2 Taf., 4 Abb., Wien 1962 a.
- ZAPPE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). IV. Bisher im Riffkalk des Gosaukammes aufgesammelte Makrofossilien (exkl. Riffbildner) und deren stratigraphische Auswertung. — Verh. Geol. B.-A., 2, 346—352, 2 Abb., Wien 1962 b.
- ZAPPE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). VIII. Fragen und Befunde von allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. — Verh. Geol. B.-A., 1/2, 13—27, Wien 1967.
- ZAPPE, H.: Mesozoikum in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 65, Jg. 1972, 171—216, 9 Abb., Wien 1973.
- ZORN, H. (1972): Bau und Funktion der Wirteläste einiger triassischer Dasycladaceen (Kalkalgen). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 12, 727—740, 3 Abb., Stuttgart 1972.

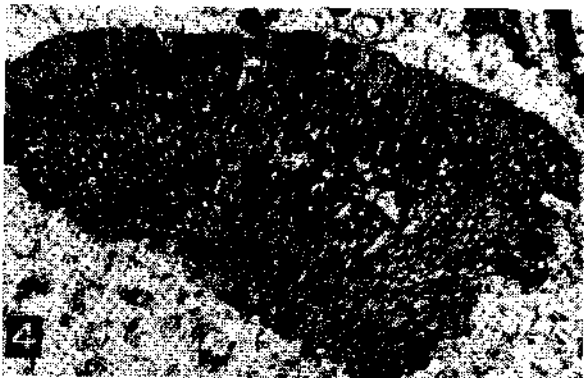
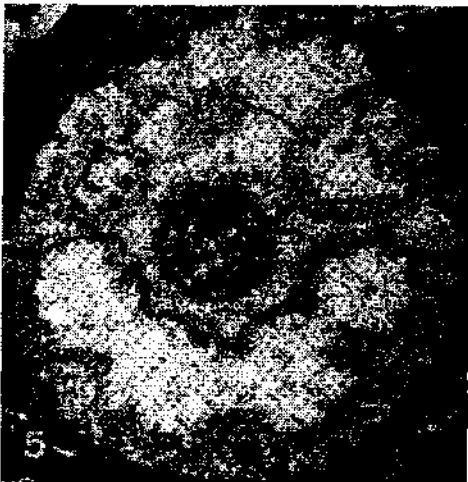
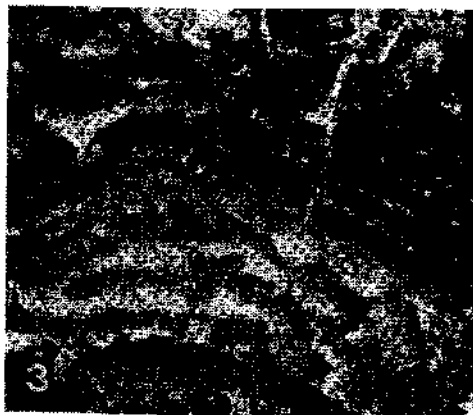
TAFEL 1

- Fig. 1. *Parachaetetes maslovi* n. sp. — Holotypus, Vertikalschliff, NMW 360/1. Dachsteinriffkalk: Donnerkogel, Gosaukamm. 5 ×.
- Fig. 2. *Solenopora endoi* n. sp. — Holotypus, LMJG 74. Dachsteinriffkalk (Vorriff-Fazies): SW unterhalb der Stockerbaueralm, Sauwand bei Gußwerk, Steiermark. 8 ×.
- Fig. 3. *Solenopora* cf. *Solenopora liasica* LEMAITRE. — Fl 609. Oberrättriffkalk (Riffkern-Fazies): Nordwand der Steinplatte bei Waidring, Tirol. 10 ×.
- Fig. 4. *Parachaetetes maslovi* n. sp. — LMJG 77. Dachsteinriffkalk (Riffkern-Fazies): Alpenrosenhütte, Sauwand bei Gußwerk. 8 ×.
- Fig. 5. *Cayeuxia alpina* n. sp. — Holotypus, Vertikalschliff; Fragment A NMW 388/4. Hallstätter Riffkalk der Hohen Wand: N Wieser, Hohe Wand, Niederösterreich. 20 ×.



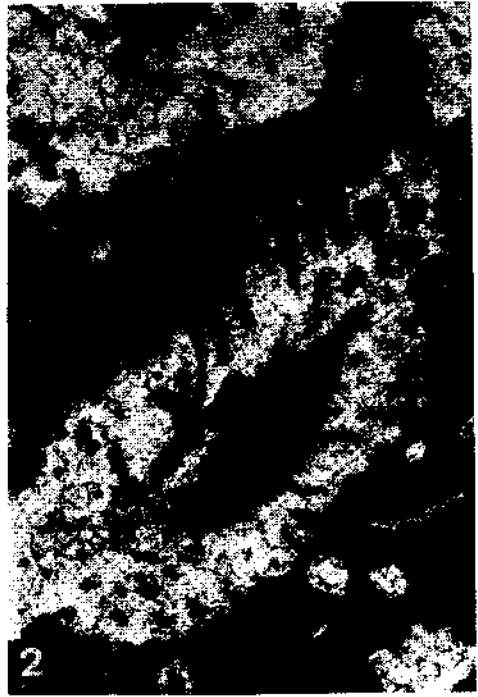
TAFEL 2

- Fig. 1. *Solenopora endoi* n. sp. — NMW 406/20. Dachsteinriffkalk: Sulzkar, Gosaukamm, Oberösterreich. 26 ×.
- Fig. 2. *Parachaetetes triasinus* (VINASSA DE REGNY). — Neuer Schliff vom Originalstück. Obere Trias: Pualaca, Timor. 5 ×.
- Fig. 3. Algen-Krusten Typus 1, Ausschnitt aus einer auf Korallen aufgewachsenen biogenen Anlagerungskruste. — NMW 15/69. Dachsteinriffkalk (Riffkern-Fazies): Donnerkogel, Gosaukamm. 4 ×.
- Fig. 4. *Cayenxia alpina* n. sp. — NMW 898. Dachsteinkalk (Hinterriff-Fazies): Hinterer Gosausee, Dachsteingebiet. 14 ×.
- Fig. 5. *Heteroporella zankli* (OTT). — Querschliff LÜDTGE 70.1.8. Rätoliasriffkalk: NW-Hang des Oros Tili, SW-Chios. 26 ×.
- Fig. 6. *Diplopora adnetensis* n. sp. — Querschliff Fl 02. Oberrättriffkalk: Tropfbruch in Adnet bei Hallein, Salzburg. 21 ×.



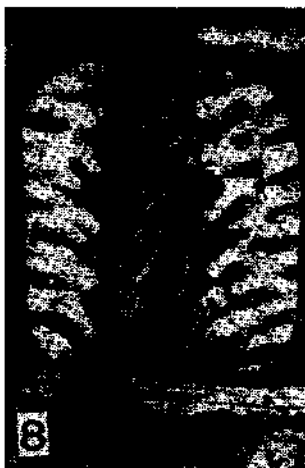
TAFEL 3

- Fig. 1—4. *Diplopora adnetensis* n. sp. Oberrättrifkalk: Tropfbruch in Adnet bei Hallein, Salzburg.
Fig. 1. Schliff Fl 06, 23 ×.
Fig. 2. Schliff Fl 05, 23 ×.
Fig. 3. Schliff Fl 06, 52 ×.
Fig. 4. Schliff Fl 01, Holotypus! 52 ×.



TAFEL 4

- Fig. 1. *Cayeuxia alpina* n. sp. — NMW 388/4. Hallstätter Rifffkalk der Hohen Wand: N Wieser, Hohe Wand, Niederösterreich. 19 ×.
- Fig. 2. *Heteroporella zankli* (OTT). — NMW 909. Dachsteinkalk (Hinterriff-Fazies): Hinterer Gosausee, Dachsteingebiet. 14 ×.
- Fig. 3. *Boveina hochstetteri liasica* LEMAITRE. — NMW 360/21. Dachsteineriffkalk: W Rohrmoos, westlicher Gosaukamm. 11 ×.
- Fig. 4. *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL. — Schliff RAMOVŠ I/2. Dachsteinkalk: westliche Julische Alpen. 10 ×.
- Fig. 5. *Diplopora* cf. *Diplopora phanerospora* PLA. — NMW 919. Dachsteinkalk (Hinterriff-Fazies): Hinterer Gosausee, Dachsteingebiet. 10 ×.
- Fig. 6. *Griphoporella curvata* (GÜMBEL). — Schliff OHLEN MM 21. Oberrättriffkalk: Steinplatte bei Waidring, Tirol. 10 ×.
- Fig. 7. *Heteroporella crosi* (OTT). — Schliff LÜDTGE 70.1.2. Rätoliasriffkalk: NW-Hang des Oros Tili, SW-Chios. 19 ×.
- Fig. 8. *Diplopora tubispora* OTT. — Fl 010. Obertrias-Korallenkalk: Hg. Thomas, Insel Amorgos, Sporaden. 19 ×.
- Fig. 9. *Cayeuxia* sp. — Schliff DÜRR 1079 r. Obertrias-Korallenkalk: Insel Amorgos, Sporaden. 24 ×.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [1974](#)

Autor(en)/Author(s): Flügel Erik (Horst Wolfgang)

Artikel/Article: [Kalkalgen aus Riffkomplexen der alpin-mediterranen Obertrias: \(Beiträge zur Paläontologie und Mikrofazies obertriassischer Riffe, 1\) 297-346](#)