

- österreich). II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes. Verh. Geol. B.-A., Wien 1960.
- FLÜGEL, E. und H. ZAFFE: Aufnahmearbeiten im Gebiet des Gosaukammes unter besonderer Berücksichtigung stratigraphischer Fragen. Verh. Geol. B.-A., Wien 1960.
- FRECH, F.: Die Korallenfauna der Trias. I. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz (Zlam-bachschichten, Hallstätter Kalke, Rhaet). Palaeontographica, 37, Stuttgart 1890.
- GANSS, O., F. KÜMEL & E. SPENGLER: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Dachstein-gruppe. Wiss. Alpenvereinshefte, H. 15, Innsbruck 1954.
- HAHN, F.: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. Neues Jahrb. f. Min. etc., Beilg. Bd. 36, Stuttgart 1912.
- KITTL, E.: Führer zu den Exkursionen des IX. Internationalen Geologenkongresses in Wien. IV. Salzkammergut. Wien 1903.
- KITTL, E.: Halorellenkalk vom Vorderen Gosausee. Annalen Naturhist. Museum, 30, Wien 1916.
- KUENEN, Ph. H.: Marine Geology. New York—London 1950.
- NEWELL, N. D., J. K. RIGBY, A. G. FISCHER, A. J. WHITEMAN, J. E. HICKOX & J. S. BRADLEY: The Permian Reef Complex of the Guadeloupe Mountains Region, Texas and New Mexico. San Francisco 1953.
- ROSENBERG, G.: Eine Trigonina aus dem Rhät des Kitzberges. Verh. Geol. B.-A., Wien 1936.
- ROSENBERG, G.: Trias-Tabellen. Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. Jahrb. Geol. B.-A., 102, Wien 1959.
- SHROCK, R. R.: Sequence in Layered Rocks. A Study of Features and Structures Usefull for Determining Top and Bottom or Order of Succesion in Bedded and Tabular Rock Bodies. New York—Toronto—London 1948.
- SPENGLER, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., 113, Wien 1914.
- SPENGLER, E.: Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Sammlg. geol. Führer, 26, Berlin (Verl. Borntraeger) 1924.
- SPENGLER, E.: Zur Frage des tektonischen Zusammenhanges zwischen Dachstein und Tennen-gebirge. Verh. Geol. B.-A., Wien 1952.
- SQUIRES, D. F.: A New Triassic Coral Fauna from Idaho. American Museum Novitates, No 1797, New York 1956.
- TWENHOFEL, W. H.: Treatise on Sedimentation. Baltimore 1932.
- ZAFFE, H.: Faziesfragen des nordalpinen Mesozoikums. Verh. Geol. B.-A., Wien 1959.

Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich)

II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes der Donnerkogel-Gruppe

Von Erik FLÜGEL¹⁾

Die folgenden Ausführungen sollen einen ersten Überblick über den Fossilinhalt des Riffkalkes im Bereich der Donnerkogel-Gruppe im Gosaukamm geben. Bedingt durch die geringe paläontologische Kenntnis der riffbildenden Organismen gestaltet sich die Bestimmung zum Teil äußerst schwierig und ist bei einzelnen Gruppen (z. B. bei den Bryozoen) nur nach einer umfassenden Revision der wenigen, bisher beschriebenen Materialien durchführbar. Bei der bis jetzt untersuchten Fauna und Flora aus dem Riffkalk handelt es sich zum Großteil um neue Arten und vereinzelt auch um neue Gattungen. Es muß betont werden, daß die Formenmannigfaltigkeit der riffbildenden Organismen bei einer genügend reichen Zahl

¹⁾ Anschrift d. Verfassers: Geol.-Paläont. Abteilung, Naturhistor. Museum, Wien I, Burgring 7.

von Dünnschliffen sicher noch beträchtlich vermehrt werden wird. Einstweilen konnten nur die notwendigsten Dünnschliffe angefertigt werden. Anschliffe erweisen sich für die Erkennung der zum Teil mikroskopisch kleinen taxonomischen Merkmale meist als unzweckmäßig.

Die Untersuchung von Fossilproben aus etwa altersgleichen (rhätischen) Riffkalken der Nordalpen (Rötelwandriff bei Hallein, Salzburg; Adnet, Salzburg; Sonnwendgebirge, Tirol) gab Hinweise auf die regionale Verbreitung der Riffbildner und auf die mikrofazialen Besonderheiten der einzelnen Lithotope. Die chronologische und palökologische Auswertung der vorliegenden Befunde soll späteren Berichten vorbehalten bleiben, desgleichen die Typisierung der Mikrofazies (vgl. HAGN 1955).

Für die Beistellung von Vergleichsmaterial sowie für sonstige mannigfaltige Unterstützung bin ich den Herrn Prof. Dr. A. G. FISCHER (Princeton University, USA.), Prof. Dr. O. KÜHN (Paläont. Inst. Univ. Wien), Prof. Dr. A. SEILACHER (Univ. Bagdadh) und Prof. Dr. R. SIEBER (Geol. Bundesanst. Wien) sowie der Oesterreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

Die Erhaltung der Fossilien im Riffkalk ist nur in wenigen Fällen so schlecht, daß morphologisch bedeutende Strukturen unkenntlich sind. In den meisten Schliffen ist die Struktur der im Handstück nur wenig auffallenden Fossilien gut sichtbar. Vereinzelt ist sogar der Feinbau der Skelettelemente erhalten, wie etwa die Kalzifikationszentren („Urseptum“ FRECH) der Septen bei den Korallen oder die „Mittellinie“ in den Skelettelementen der Spongiomorphen.

Die Mehrzahl der untersuchten Fossilien stammt aus der Halde am Fuß der Steilabstürze des Kleinen Donnerkogels. Aus dem Anstehenden wurden Proben am Austriaweg und am markierten Weg auf den Großen Donnerkogel gesammelt. Einige schlecht erhaltene Spongien stammen aus dem Riffkalk der Kesselwand und aus den isolierten Riffkörpern am W-Rand des Rohrmoos.

Der Fossilinhalt des Dachsteinriffkalkes

Es sei vorausgeschickt, daß sich die Aufsammlungstätigkeit vorwiegend auf die eigentlichen Riffbildner konzentrierte und daß daher Reste der Riffbewohner (Mollusken, Brachiopoden, Arthropoden etc.) einstweilen noch fehlen. Einige wenige, nicht näher bestimmbare Gastropoden aus der Halde am Fuß des Kl. Donnerkogels zeigen, daß die Beobachtungen von FRECH (1890, S. 108) über das Vorkommen von „großen Chemnitzien“ zu bestätigen sind.

Auf Grund ihrer quantitativen Bedeutung in der Gesamtfauna und -flora können die Riffbildner in drei Gruppen zusammengefaßt werden:

1. Kalkschwämme
2. Hydrozoen + Algen + Bryozoen + Foraminiferen + Ostrakoden + Mollusken- und Echinodermenreste
3. Korallen

Im Vergleich mit Gruppe 2 und 3 nehmen die Kalkschwämme bis zu 50% der gesamten Riffauna und -flora ein. Die unter 2 und 3 angeführten Gruppen dürften sich ihrer Individuenzahl nach die Waage halten.

Die Besprechung erfolgt in der üblichen systematischen Reihenfolge.

Foraminiferen

Da die Schriffe zur Bestimmung von größeren Fossilresten angefertigt wurden und die Schrifffläche daher zum Großteil von Korallenquerschnitten usw. eingenommen wird, fanden sich nur relativ wenige Foraminiferen, von welchen Frau Dr. E. KRISTAN-TOLLMANN (Wien) in dankenswerter Weise folgende Arten bestimmen konnte:

Angulodiscus communis KRISTAN, A- und B-Form

Eoguttulina sp.

Involutina liassica (JONES)

Paratrocholina oscillens OBERHAUSER

Außerdem fanden sich in den Schriffen nicht näher bestimmbare Miliolidae, Rotaliidae, Textulariidae, Trocholinidae und eine agglutinierende, wahrscheinlich neue Form. Nicht gesichert ist die Bestimmung von *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK.

Angulodiscus communis KRISTAN wurde aus den rhätischen Mergeln der Plackleswiese im Gebiet der Hohen Wand, N.-Ö., und als cf.-Form aus dem norisch(?) -rhätischen Hallstätterkalk der Umgebung von Ischl, O.-Ö., beschrieben (KRISTAN 1957, LEISCHNER 1959). *Involutina liassica* (JONES) ist eine weitverbreitete norisch (?) -rhätisch-unterliassische Form (vgl. HUCKRIEDE 1958) und nach WICHER (1952) ein bezeichnendes Element der Riff-Fazies.

Spongien

Wie bereits FRECH (1890) betont hat, sind Reste von Kalkschwämmen im Riffkalk der Donnerkogel-Gruppe stellenweise überaus zahlreich und besitzen dann gesteinsbildende Bedeutung. Im Handstück sieht man verschieden große, zum Teil dicht aneinander gelagerte kreisförmige oder ovale Strukturen mit einem zentralen Hohlraum. Anschliffe zeigen, daß neben dicht aneinander liegenden Individuen von pharetronidem Typus selten auch die segmentierten Einzelindividuen der Thalaminiden vorkommen. In Schriffen sind Spongienreste sehr häufig, oft aber nicht bestimmbar.

Die Bestimmung der triadischen Kalkschwämme wird durch den Umstand erschwert, daß eine Neubearbeitung der reichen oberladinischen Spongienfauna aus den Cassianer Schichten fehlt und daß die gegenwärtig in Verwendung stehende Systematik der fossilen Calcispongea unbefriedigend ist. Das von LAUBENFELS (1955) vorgeschlagene Einteilungsschema erscheint — insbesondere im Falle der Pharetronen (im Sinne von STEINMANN 1882) — insofern nicht anwendbar, als ein- und dieselben morphologischen Merkmale sowohl zur Gattungs- als auch zur Arttrennung herangezogen werden.

Wir mir anlässlich der Jahrestagung 1960 der Paläontologischen Gesellschaft in München Herr Prof. Dr. SEILACHER mitteilte, hat er eine Revision der Pharetronen abgeschlossen, nach deren Veröffentlichung voraussichtlich auch eine einwandfreie Bestimmung der zahlreichen Kalkschwämme aus dem Riffkalk des Donnerkogels möglich sein wird. Aus diesem Grund wird hier auf eine Benennung der Spongien verzichtet und unterscheidbare Formen werden nur mit Buchstaben gekennzeichnet:

Form A (n. gen. n. sp.)

Form B (*Polytholosis* ? n. sp.)

Form C (*Amblysiphonella* ? n. sp.)

Form D (*Thaumastocoelia* ? n. sp.)

Die als Form A bezeichnete Art ist in Querschliffen als kreisförmige bis ovale Struktur mit einem sehr variablen Durchmesser zwischen 1 und 8 mm erkennbar. Die Individuen sind kurz und nicht segmentiert; die breite Außenwand der Gehäuse ist meist strukturlos. Die Form dürfte in die Verwandtschaft von *Eudea* LAMOUREUX und *Himatella* ZITTEL aus den Cassianer Schichten gehören und in die Familie Lelapiidae (sensu LAUBENFELS 1955) einzureihen sein.

Bei Form B handelt es sich um zylindrische Individuen, die sich oft verzweigen. Die breite Außenwand besteht aus verschiedenen angeordneten radialen Elementen, die zwischen sich Hohlräume freilassen und in manchen Schnitten ein zentrales Oscularrohr ummanteln. Der Durchmesser der ungefähr kreisförmigen Querschnitte schwankt zwischen 15 und 20 mm. Diese Form ist nicht selten, jedoch nicht so häufig wie Form A. In der Ausbildung des Oscularapparates bestehen Beziehungen zu der durch RAUFF (1938) aus der Mittel-Trias der peruanischen Kordillere beschriebenen Gattung *Polytholosa*.

Form C, meist isoliert auftretend, könnte zur Gattung *Amblysiphonella* STEINMANN (sensu LAUBENFELS 1955) gehören und würde dann eventuell eine neue Art repräsentieren, die sich durch ihre geringen Dimensionen von den bisher aus der Trias beschriebenen „Arten“ dieser Gattung (vgl. HERAK 1944) unterscheidet. Es handelt sich um deutlich segmentierte Individuen mit innen geschlossener Segmentierung und einem echten Zentralrohr. Es sei hier allerdings darauf hingewiesen, daß die bisher gehandhabte Unterscheidung der Amlysiphonellenarten allein nach den Abmessungen des Zentralrohres und nach der Zahl der Segmente in hohem Grad künstlich und von der jeweiligen Schnittlage und der Gesamterhaltung des Schwammes abhängig ist.

Eine ähnliche, „thalaminide“ Form mit innen offener Segmentierung und dementsprechend ohne echtes Zentralrohr dürfte als neue Art zu der bisher nur aus den Cassianer Schichten und aus der Trias des Bakony bekannten Gattung *Thaumastocoelia* STEINMANN gehören.

Hydrozoen

Die bisher festgestellten Hydrozoen gehören durchwegs zur Ordnung Spongiomorphaidea (vgl. E. FLÜGEL & E. SY 1959). Sie sind in Schliffen nicht selten — aber da sie oft nur als Fragmente vorliegen, nur selten bestimmbar. Es wurden folgende Arten bestimmt:

Spongiomorpha sp. indet.

Stromatomorpha rhaetica KÜHN

Stromatomorpha n. sp.

Stromatomorpha rhaetica KÜHN ist durch einen Einzelfund vertreten und stimmt mit allen wesentlichen Merkmalen mit dem Original der von KÜHN (1942) aus dem höheren Rhät der Scesaplana und von HUCKRIEDE (1958) aus den Kössener Schichten der Lechtaler Alpen beschriebenen Art überein. Mir lag sowohl der Typus als auch die von HUCKRIEDE bestimmte Form zum Vergleich vor.

Bei *Stromatomorpha* n. sp. handelt es sich um eine bisher nur durch zwei Stöckchen belegbare Art, die nach ihren Abmessungen zwischen *Stromatomorpha rhaetica* KÜHN und *Stromatomorpha stylifera* FRECH steht, von beiden Arten jedoch durch den zylindrischen Wuchs des Coenosteums deutlich unterschieden ist.

Zur Bestimmung obertriadischer Korallen muß heute — in Ermanglung modernerer zusammenfassender Arbeiten — nach wie vor die nunmehr siebzigjährige Monographie von F. FRECH (1890) über die Zlambach-Korallen herangezogen werden. Diese Arbeit hat dank ihrer im allgemeinen guten Abbildungen den Vorteil, daß sie eine meist rasche namentliche Bestimmung von Neufunden ermöglicht. Von Nachteil ist, daß die derart ermittelten Namen in vielen Fällen unrichtig sind, da, wie bereits O. KÜHN mehrfach betont hat, FRECH die Prioritätsregeln nur teilweise beachtet hat und in der Definition der taxionomisch verwerteten Merkmale nicht immer konsequent war (vgl. O. KÜHN 1942, S. 127). Außerdem wurden die Gattungsdiagnosen der mesozoischen Korallen in der Zwischenzeit präzisiert (Revision durch VAUGHAN & WELLS 1943) und für die Hexakorallen durch ALLOITEAU (1957) eine, in vielen Punkten neue, Systematik vorgeschlagen, in welcher Merkmale Verwendung finden, die bisher nur wenig beachtet wurden.

Die Literatur über triadische Korallen (Beschreibungen und Faunenlisten) besteht aus etwa 300 Arbeiten, von welchen jedoch nur 22 zu Bestimmungsarbeiten herangezogen werden können. Im Vergleich mit den von DIENER (1921) im Fossilium Catalogus aufgezählten 188 Arten beträgt die Zahl der triadischen Korallen-Arten heute nahezu 250. Wie das Literaturstudium zeigt, sind unsere Kenntnisse der obertriadischen Korallen-Faunen trotz der Monographie von FRECH sehr lückenhaft. Im alpinen Bereich sind aus dem Karinth bisher nur durch WOHRMANN (1889) Korallen beschrieben und abgebildet worden. Über Korallen aus in in ihrem Alter gesicherten norischen Schichten wissen wir auffallend wenig: Beschreibungen mit Abbildungen liegen nur für die durch REUSS (1864) und FRECH (1890) aus den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes bekanntgemachten Formen vor. Angaben in Faunenlisten beziehen sich auf eine norische (?) Korallenfauna vom Fundpunkt Rudolfsbrunnen bei Ischl (FRECH, 1890), auf Korallen aus den „karnisch-norischen“ Mürztaler-Schichten (CORNELIUS, 1952) und auf Korallen aus dem norischen (-rhätischen?) „Wandkalk“ der Hohen Wand, N.-Ö. (KRISTAN, 1958). TOLLMANN (1960, S. 43, 78) vermerkt das Auftreten von Korallen im dem Nor zugeordneten Dachteinriffkalk und im Hallstätter Korallenriffkalk des steirischen Salzkammergutes. Korallenreiche Bänke mit Halorellen fanden sich nach MOJSISOVICS (1905) am Nussensee im Salzkammergut und wurden von ARTHHABER als unteres Nor angesprochen. Bei all diesen Vorkommen wird eine Neubearbeitung notwendig sein, ehe obertriadische Korallen als Zeitmarken Verwendung finden können. —

Rhätische Korallen-Faunen wurden aus den Kalken der Kothalpe (WINKLER, 1861), aus Vorarlberg (KÜHN, 1942), aus dem Riffkalk der Rötelwand bei Hallein (SIEBER, 1937) und aus dem Rhät der Lombardei (STOPPANI, 1859/1860) beschrieben. Fundmeldungen ohne nähere Beschreibung und Abbildung liegen von mehreren Punkten in den Nord- und Südalpen vor (z. B. Sonnwendgebirge, Steinplatte, Adnet). Es muß hier jedoch darauf hingewiesen werden, daß eine Korallen-Fauna für Bestimmungs- und Vergleichszwecke solange nicht existiert, als sie nicht beschrieben und abgebildet ist. — Das rhätische Alter der korallenführenden Zlambach-Mergel der Fundpunkte Fischerwiese, Rohrmoos („Thörleck“, „Kesselwand“, „Hammeranger“, „Hammerkogel“, „Riedlkaralm“, „Ödalm“) und Schneckengraben darf als weitgehend gesichert gelten (vgl. den Beitrag von H. ZAPPE in diesem Heft).

Rückblickend erkennen wir, daß die Bestimmung obertriadischer Korallen einerseits durch die fehlende Neubearbeitung der FRECH'schen Monographie, andererseits durch die geringe Kenntnis der karnischen und norischen Korallen und durch den augenblicklichen Umbruch der Korallen-Systematik sehr erschwert wird. Welche Bedeutung die Untersuchung der alpinen Korallen-Fauna hat, zeigt ein kurzer Blick auf die außerhalb der Alpen beschriebenen obertriadischen Korallen und deren Alterseinstufung:

Bedingt durch die historische Entwicklung der Forschung, die von der Untersuchung der alpinen Vorkommen ausging, wurden die aus den Karpaten, Dinariden, dem Balkan, Griechenland, Indonesien und dem westlichen Nordamerika (SQUIRES, 1956) aus der Ober-Trias beschriebenen Korallen nach der Arbeit von FRECH mit Zlambach-Korallen verglichen und naturgemäß auch als solche bestimmt. Auf diese Weise wurde die Mehrzahl der außeralpinen obertriadischen Korallen-Faunen — der ursprünglichen stratigraphischen Einstufung der Zlambach-Schichten durch FRECH folgend — als Nor, zumeist noch als Unter-Nor angesprochen, ohne daß auf die zum Teil stark abweichenden Elemente in den Faunen Rücksicht genommen wurde. Daß durch derartige falsche Datierungen zum Teil unrichtige stratigraphische Schlussfolgerungen veranlaßt werden können, zeigen jüngste Arbeiten aus Rumänien (BLEAHU, 1957) und aus der UdSSR (MOISSEEV, 1951).

Unter Berücksichtigung der vorhin skizzierten Unsicherheitsfaktoren können aus dem Riffkalk folgende Formen bestimmt werden:

- Astraeomorpha crassisepta* REUSS
- Montlivaultia* sp. ex gr. *norica* FRECH
- Oppelismilia polyactis* (FRECH)
- Oppelismilia* cf. *rudis* (FRECH)
- Palaeastraea* sp. n. sp.?
- Thamnasteria rectilamellosa rectilamellosa* WINKLER
- Thamnasteria rectilamellosa minor* FRECH
- „*Thecosmilia clathrata* (EMMRICH)“

Astraeomorpha crassisepta REUSS ist bisher aus den Zlambach-Schichten der Fischerwiese, vom Rohrmoos, aus dem Großen Zlambachgraben, vom Hallstätter Salzberg und von der Scharitzkehlalpe bei Berchtesgaden bekannt. In neuerer Zeit wurde die Art durch PLÖCHINGER & OBERHAUSER aus rhätisch-liassischen Mergeln am Untersberg-Ostfuß und von TOLLMANN aus rhätischen Mergeln der Radstätter Tauern und des Stangalm-Mesozoikums angegeben. Im Riffkalk des Donnerkogels ist diese Art bisher nur mit Einzelfunden vertreten.

Zur Gattung *Montlivaultia* gehörende Einzelkorallen sind in Dünnschliffen nicht selten, meist aber auf Grund eines einzigen Schnittes (vielfach durch ontogenetisch junge Kelche) nicht näher bestimmbar. Bei der Mehrzahl dieser Formen handelt es sich um Vertreter der Kollektivspecies *M. norica* FRECH, die zu den häufigsten Zlambach-Korallen gehört.

Auch die Einzelkorallen *Oppelismilia polyactis* (FRECH) und *Oppelismilia* cf. *rudis* (FRECH) sind nicht selten und in schönen Exemplaren erhalten. Wie VAUGHAN & WELLS (1943) festgestellt haben, ist die Gattung *Stylophylloopsis* FRECH ein jüngeres Synonym von *Oppelismilia* DUNCAN (Generotypus: *O. gemmans* DUNCAN 1867, aus dem unteren Lias von Irland) und daher einzuziehen. Es muß jedoch noch überprüft werden, ob alle bisher zu *Stylophylloopsis* gestellten Arten *Oppelismilia* angeschlossen werden dürfen.

Die Gattung *Palaeastraea* KÜHN ist durch einen schlecht erhaltenen Einzelfund vertreten, der einer neuen Art angehören dürfte, die in besser erhaltenen Exemplaren auch von der Fischerwiese und aus den Zlambach-Schichten vom Rohrmoos vorliegt.

Thamnasteria rectilamellosa rectilamellose WINKLER und ihrer Unterart *minor* sind durch Einzelfunde belegt. Diese Art ist in den rhätischen Mergeln und Kalken der Nord- und Südalpen weit verbreitet und gilt als „typische“ Rhät-Koralle.

Die Mehrzahl der beobachteten Korallen gehört zu den Thecosmilien. Stellenweise handelt es sich um auffallend große Stöcke, die aus langen, parallelen, isoliert wachsenden Coralliten aufgebaut werden. Nach den Mittelwerten und der Variationsbreite der Kelchdurchmesser lassen sich zwei Formen unterscheiden, die bereits im Gelände auffallen — eine häufigere dünnstengelige Form mit Kelchdurchmessern von 2—4 mm und eine seltenere dickstengelige Form mit Kelchdurchmessern zwischen 4 und 6 mm. Nach der derzeit in Gebrauch stehenden Praxis wären diese Thecosmilien als *Thecosmilia clathrata* (EMMICH) zu bestimmen. Dies ist jedoch ohne Revision dieser in den Nord- und Südalpen sehr häufigen Art nicht möglich, da sich die Merkmale der meisten unter diesem Namen beschriebenen Formen sehr wesentlich von den in der Originaldiagnose angeführten Merkmalen und Maßen unterscheiden.

Der Vergleich der bisher beschriebenen Thecosmilien-Arten zeigt, daß innerhalb der triadischen Thecosmilien bestimmte Entwicklungstendenzen verfolgbar sind, wenn man neben die herkömmliche Untersuchung der Morphologie die biometrische Analyse (Kelchdurchmesser, Septenzahl unter Berücksichtigung der Septenzyklen usw.) setzt und in allen möglichen Fällen auf die Originalmaterialien zurückgeht. Auf diese Weise dürfte es möglich sein, ökologisch bedingte Standortmodifikationen von echten Arten zu unterscheiden und damit einen eventuellen biostratigraphischen Wert der triadischen Thecosmilien klarzustellen. Dies erscheint um so notwendiger, als „Lithodendron-Kalke“ und „Thecosmilien-Bänke“ stellenweise ohne paläontologische Überprüfung als stratigraphische Leithorizonte aufgefaßt werden.

Im wesentlichen konnte die Mehrzahl der von FRECH (1890, S. 109) aus dem Kalk des Großen Donnerkogels angegebenen Korallen wiedergefunden werden.

Bryozoen

Die Literatur über triadische Bryozoen besteht aus etwa 30 Arbeiten, in welchen sehr verschiedene Formen beschrieben wurden, deren systematische Zuordnung bei den verschiedenen Autoren und in den verschiedenen Handbüchern schwankt. Die in Dünnschliffen von triadischen Kalken nicht seltenen büschelförmigen, meist nur wenige Millimeter messenden Stöckchen aus mono- und dimorphen, stellenweise tabulierten Zellröhrchen wurden als Bryozoen, tabulate Korallen („Chaetetiden“) und als Rotalgen (Solenoporaceen) angesprochen.

Bei den im Dachsteinriffkalk auftretenden Formen handelt es sich um zylindrisch-büschelförmig ausgebildete Zoarien, die aus gegen außen divergierend angeordneten Röhren (0,10—0,20 mm \varnothing) bestehen, zwischen die peripher spindelförmige, kurze Röhren mit einem Durchmesser zwischen 0,20 und 0,30 mm eingesenkt sind. Diese Formen besitzen eine gewisse Ähnlichkeit mit der durch NEKOROSHEV (1949) aus norischen Kalken des Kolyma-Beckens, UdSSR, beschriebenen Art *Dyscritella agischevi* NEKOROSHEV. Diese zu den Trepostomata gehörende Form besitzt ein ähnlich gebautes, deutlich dimorphes Zoarium; sie

unterscheidet sich jedoch durch abweichende Abmessungen. Ähnliche, mit Sicherheit zu den Bryozoen gehörende Formen konnten vom Verfasser in mehreren Schriffen aus den Zlambach-Schichten der Fischerwiese und vom Rohrmoos festgestellt werden und sollen zu einem späteren Zeitpunkt gemeinsam mit einer Revision der triadischen Bryozoen beschrieben werden.

Mollusken, Ostrakoden und Echinodermen

In den Dünnschliffen finden sich nicht selten Reste der im Titel genannten Organismen, die im einzelnen jedoch nicht näher bestimmbar sind.

Die Mollusken sind durch Schalenbruchstücke vertreten, die oft derart geschnitten sind, daß die kennzeichnende netzartige Struktur der Prismenschichten sichtbar wird. Mikrolumachellen waren in den Schriffen nicht feststellbar.

Herr Dr. KOLLMANN (Rohöl A.G. Wien) hatte die Freundlichkeit, einige Schriffe auf Ostrakoden hin durchzuschauen. Leider sind die relativ seltenen, dünnschaligen Querschnitte untypisch und derzeit noch nicht mit den auf Grund von körperlich erhaltenen Gehäusen beschriebenen Arten vergleichbar.

Die Echinodermen sind durch Crinoidenstienglieder (Columnalia) und durch seltene Seeigelstachel vertreten, welche in vereinzelt Fällen die durch HESSE (1901) beschriebene Mikrostruktur erkennen lassen.

Algen

Die Bestimmung der in den Schriffen ziemlich häufigen Algen wird durch den Umstand erschwert, daß für die in triadischen Kalken nicht seltenen Solenoporaceen und Codiaceen neuere Untersuchungen fast völlig fehlen, da das Interesse PIAS vorwiegend den Dasycladaceen galt. Die bisher festgestellten Algen gehören (nach der Klassifikation von JOHNSON, 1954) zu den Rhodophyta (Solenoporaceae), Chlorophyta (Codiaceae und Dasycladaceae) und zu den Cyanophyta (Spongiostromata).

Solenoporaceen

Die Rotalgen sind durch Einzelfunde vertreten, die als

Parachaetetes n. sp.

Solenopora sp. indet.

zu bestimmen sind. Bei *Parachaetetes* n. sp. handelt es sich um einen im Handstück hydrozoenähnlichen Stock, der aus feinen, dichtstehenden Zellröhren zusammengesetzt wird, die durch niveaubeständige Querwände verbunden sind, so daß im Längsschliff eine regelmäßig netzförmige Struktur zu sehen ist. Die maximale Höhe des unvollständigen Thallus beträgt 40 mm, der Durchmesser der Zellröhren liegt unter 0,02 mm. Ein Vergleich mit den wenigen, bisher aus der Trias bekannten Solenoporaceen (vgl. E. FLÜGEL, 1960) ist nicht möglich. Die als *Solenopora* sp. indet. bezeichneten Strukturen beziehen sich auf fragmentarische, aus feinen, nicht tabulierten Zellröhren bestehende Thalli, die in morphologisch ähnlichen Formen auch in Schriffen aus dem oberrhätischen Riffkalk des Sonnwendgebirges (Rofan-E) gefunden werden konnten.

Codiaceen

Vereinzelt wurden in Schriffen im Querschnitt kreisförmige Kolonien von etwa 5—6 mm Durchmesser festgestellt, die aus sehr kleinen, unregelmäßig begrenzten Röhrchen mit einem Durchmesser unter 0,10 mm bestehen. Stellenweise

erscheinen die Röhrrchen verzweigt, sie strahlen radial von einer schmalen Basis aus. Die Wände der Röhrrchen sind untereinander nicht parallel, sondern vielfach gebogen. Es handelt sich hierbei um

Garwoodia sp. (n. sp. ?)

Die Gattung *Garwoodia* WOOD hat im Jungpaläozoikum stellenweise gesteinsbildende Bedeutung. Aus der Trias sind bis jetzt nur wenige Funde bekannt geworden (PARONA 1928, LE MAÎTRE 1946). Ähnliche Formen stammen aus Proben aus dem oberrhätischen Riffkalk des Sonnwendgebirges und von der Rötelwand. Auf Grund der unterschiedlichen Abmessungen und der nur sehr vereinzelt auftretenden Verzweigung ist es möglich, daß es sich bei den Funden aus den obertriadischen Riffkalken um eine neue Art handelt. Besseres Material wird eine Entscheidung bringen.

Dasycladaceen

In einigen Schlifften konnten eindeutige Schnitte von Dasycladaceen beobachtet werden, deren Bestimmung vorerst noch offen bleiben muß, da die wahrscheinlich neue Form nur eine geringe morphologische Ähnlichkeit mit bekannten odertriadischen Dasycladaceen hat. Die Entdeckung von Dasycladaceen in rhätischen Kalken ist insofern von Interesse, als Wirtelalgen im Rhät bisher unbekannt waren, was PIA durch die Existenz eines algenfeindlichen, kühlen Klimatees erklärte. Allerdings hat schon HAHN (1910, S. 347) auf das massenhafte Vorkommen von Dasycladaceen im oberrhätischen Riffkalk der Steinplatte aufmerksam gemacht. Auch in Schlifften aus dem oberrhätischen Riffkalk des Sonnwendgebirges und von der Rötelwand konnten Wirtelalgen beobachtet werden, so daß die Existenz dieser Algengruppe im Rhät als erwiesen gelten darf.

Spongiostromata

In der Familie Spongiostromata hat PIA (1927) Algen zusammengefaßt, die keine deutliche Innenstruktur erkennen lassen, wohl aber oft bezeichnende Wuchsformen besitzen. Derartige lagenförmig aufgebaute Strukturen („Stromatolithen“) konnten in mehreren Schlifften festgestellt werden. Sie besitzen Ähnlichkeit zu den von SANDER (1936) als externe mechanische Anlagerung beschriebenen Strukturtypen, die in Schlifften aus dem Dachsteinriffkalk mehrfach zu beobachten waren und mit den biogen angelagerten (etwa durch Algenfällungen bedingten) Strukturen nicht verwechselt werden dürfen. Vereinzelt sind die Strukturen der Spongiostromata bereits im Handstück sichtbar und besitzen dann eine gewisse Ähnlichkeit mit Hydrozoenkolonien.

Problematika

Relativ häufig finden sich in den Dünnschlifften isolierte, stäbchenförmige, an den Enden teilweise zugespitzte Gebilde mit einer deutlichen, anscheinend homogenen Wand und ohne erkennbare Innenstruktur. Stellenweise sind diese Stäbchen gebogen oder keulenförmig aufgebläht. Ihre Dicke beträgt durchschnittlich 0,05 mm, ihre maximale Länge liegt bei 15 mm. Gleichartige Strukturen konnten auch in Schlifften aus dem Riffkalk des Sonnwendgebirges, aus dem Kirchenbruch von Adnet und von der Rötelwand bei Hallein festgestellt werden.

Vergleichbare Strukturen wurden durch BORNEMANN (1886) und ELLIOT (1958) beschrieben: Bei den von BORNEMANN aus dem deutschen Muschelkalk bekanntgemachten Gebilden handelt es sich um kleine, dünnwandige, gebogene

oder gerade Röhrrchen, die BORNEMANN als Algenreste deutete und *Calcinema triasinum* benannte. PIA (1927, S. 110) hat die Algennatur von *Calcinema* offen gelassen. Die Abmessungen von *Calcinema* sind mit einem Röhrendurchmesser von etwa 0,10 mm und einer Länge von 1 mm von denen der problematischen Gebilde im Riffkalk verschieden. — Auch die von ELLIOT (1958, S. 422) als *Aeolisaccus dunningtoni* beschriebenen und als Pteropodenreste gedeuteten Röhrrchen aus permischen, obertriadischen und jurassischen Schichten des Mittleren Ostens unterscheiden sich insoferne, als die Röhrrchen an den beiden Enden offen scheinen und die Wand einen konzentrischen Feinbau vermuten läßt. — Die von VALENSI (1953, S. 64) aus dem mittleren Jura von Frankreich beschriebenen winzigen Röhrrchen lassen keine Vergleiche mit den stäbchenförmigen Gebilden im Riffkalk zu, die als *Problematicum 1* bezeichnet werden sollen.

Als *Problematicum 2* werden feine, lagenartig aufgebaute, konzentrische Strukturen bezeichnet, welche häufig Einzelkorallen umkrusten und bereits mit freiem Auge im Handstück zu erkennen sind. In den Schliffen sieht man, daß sich diese Krusten der jeweiligen Unterlagen dicht anschmiegen und daß in den Krusten winzige anorganische Partikelchen und Fossilreste eingeschlossen sind. Die Dicke dieser Krusten schwankt zwischen 1 und 5 mm. Es ist möglich, daß es sich hier um Kalkfällungen durch Algen (Cyanophyta) handelt, wie sie in ähnlicher Weise auch aus triadischen Kalken der Karpathen beschrieben wurden (HANAČEK 1956).

Relativ selten werden Sedimentpartikelchen oder Fossilreste von einer Kruste umgeben, welche aus feinen Calcitlagen besteht, zwischen denen im Längsschnitt ovale, im Querschnitt kreisrunde Öffnungen zu erkennen sind; die Begrenzung dieser Höhlungen erscheint perforiert. Die Wände zwischen den Höhlungen sind von unregelmäßigen, stellenweise verzweigten Kanälen durchzogen. Der Durchmesser der Höhlungen beträgt 1,5—3 mm. Die Deutung dieser hier als *Problematicum 3* bezeichneten Strukturen bleibt offen; vielleicht handelt es sich um stockbildende, benthonische Foraminiferen.

Literatur

- ALLOITEAU, J.: Contribution a la systématique des Madréporaires fossiles. Bd. 1 (Text), 462 S.; Bd. 2 (Atlas), 20 Taf., 286 Abb., Paris (Centre National de la Recherche Scientifique) 1957.
- BLEAHU, M.: Geologische Untersuchungen in der Gegend Padis-Ceatile Ponorului (Bihar-Gebirge). Com. Geol. Roum. C. R., 41, 35—66. Bukarest 1957 (Rumän.).
- BORNEMANN, J. G.: Beiträge zur Kenntnis des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des unteren Muschelkalks in Thüringen. — Jb. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1835, 267—321, Taf. 7—14. Berlin 1836.
- CORNELIUS, H. P.: Die Geologie des Mürztalesgebietes. Sonderbd., Jb. Geol. B.-A., Wien, 4, 94 S. Erläuterungen zu Blatt Mürzzuschlag. Wien 1952.
- DIENER, C.: Cnidaria triadica. Foss. Catalogus, 13, 46 S. Berlin (W. Junk) 1921.
- DUNCAN, P. M.: A monograph of British fossil corals. Second series. Part IV. Nr. 1. Corals from the zones of *Ammonites planorbis* and *Ammonites angulatus* in the Liassic formation. Palaeontogr. Soc. London, 1—43 (+ I—II), Taf. 1—11. London 1867.
- ELLIOT, G. F.: Fossil microproblematica from the Middle East. — Micropaleontology, 4, (4), 419—428, Taf. 103. New York 1958.
- FLÜGEL, E.: Solenoporaceen (Algae) aus den Zlambach-Schichten (Rhät) der Fischerwiese bei Alt-Aussee, Steiermark. N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 339—354, 3 Abb., Stuttgart 1960.
- FLÜGEL, E. & SY, E.: Die Hydrozoen der Trias. N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 109 (1), 1—108, Taf. 1—3, 2 Abb., Stuttgart 1959.
- FRECH, F.: Die Korallenfauna der Trias. I. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontograph., 37, 1—116, Taf. 1—21. Stuttgart 1890.
- HAAS, O.: Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. Beitr. Geol. Paläont. Öst.-Ung. u. d. Orients, 22, 143—162, Taf. 5—6. Wien 1909.
- HAGN, H.: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der bayrischen Alpen. — Internat. Sediment. Petrograph. Ser., 1, 174 S., 71 Taf., 8 Abb. Leiden (E. Brill) 1955.

- HAHN, F. F.: Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe. 1. Teil. Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 60, 311—419, Taf. 16—17, 20 Abb. Wien 1910.
- HANAČEK, J.: Die Schizophyten-Kalke in der Trias des Nedzo-Gebirges. — Geol. Sborn., 7, (3/4), 305—310, Taf. 5, Abb. 25—26. Bratislava 1956.
- HERAK, M.: Zur Kenntnis triadischer Kalkschwämme (Sycones). N. Jb. Miner. etc., Abh., (B) 60, 107—135, Taf. 13—14, 5 Abb. Stuttgart 1944.
- HESSE, E.: Die Mikrostruktur der fossilen Echinoideenstacheln und deren systematische Bedeutung. — N. Jb. Miner. Geol. Palaeont., 13, 185—264, Taf. 12—13, 8 Abb. Stuttgart 1901.
- HUCKRIEDE, R.: Trias, Jura und tiefe Kreide bei Kaisers in den Lechtaler Alpen (Tirol). Verh. Geol. B.-A., Wien, Jg. 1959, (1), 44—92. Wien 1959.
- JOHNSON, J. H.: An introduction to the study of organic limestones. Quart. Colorado School Mines, 46, (2), 185 S., 104 Taf. Golden 1951.
- JOHNSON, J. H.: An introduction to the study of rock building algae and algal limestones. Quart. Colorado School Mines, 49, (2), 117 S., 62 Taf. Golden 1954.
- KAMPTNER, E.: Über ein Vorkommen der Dasycladaceen-Spezies *Griphoporella curvata* (Gümbel) Pia in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A. Wien Jg. 1956, (1), 143—146, Wien 1956
- KAMPTNER, E.: Über System und Stammesgeschichte der Dasycladaceen (Siphoneae verticillatae). Ann. Naturhistor. Museum Wien, 62, 95—122, 1 Abb. Wien 1958.
- KRISTAN, E.: Ophthalmiidiidae und Tetrataxinae (Foraminifera) aus dem Rhät der Hohen Wand in Niederösterreich. Jb. Geol. B.-A. Wien, 100, 269—298, 6 Taf., 4 Abb. Wien 1957.
- KRISTAN, E.: Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (Niederösterreich). Jb. Geol. B.-A. Wien, 101, (2), 249—291, Taf. 22—23, 3 Abb. Wien 1958.
- KÜHN, O.: Zur Kenntnis des Rhät von Vorarlberg. Mitt. alpenländ. geol. Vereinig. Wien, 33, 111—157, 2 Taf., 6 Abb. Wien 1942.
- LAUBENFELS, M. W., de: Porifera. In MOORE, R. C.: Treatise on Invertebrate Fossils, (E), 21—112, Abb. 14—89. Lawrence (Kansas Press) 1955.
- LEISCHNER, W.: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. — Sitzungsber. Oesterr. Akad. Wiss. Wien, Abt. I, math.-naturwiss. Kl., 168, 839—882, Taf. 1—3, 17 Abb. Wien 1959.
- LE MAÎTRE, D.: Sur la présence d'Alques solénoporacées et micheldéaniées dans le Trias de Slovaquie. — C. R. Soc. Géol. France, 106—108. Paris 1946.
- LEUCHS, K.: Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente. I. Beobachtungen an Riffgesteinen der nordalpinen Trias. N. Jb. Miner. etc., (B), 59, 357—408, Taf. 25—35. Stuttgart 1928.
- MASLOV, W. P.: Fossile Kalkalgen der SSSR. Akad. Nauk SSSR, Arb. Geol. Inst. Akad. UdSSR, 160, 301 S., 85 Taf., 136 Abb. Moskau 1956. (Russ.)
- MOISSEEV, A. C.: Über Korallen und andere Organismen aus den Kalken des Primorje-Gebietes (Tetjuchabecken). Arb. Leningrad naturforsch. Ges., 68 (2), 208—237, 1 Taf. Leningrad 1951. (Russ.)
- MOJSISOVICS, E. v.: Erläuterungen zur Geologischen Karte Nr. 19: Ischl-Hallstatt. Wien 1905.
- NEKOROSHEV, W. P.: Der erste Nachweis triadischer Bryozoen in der SSSR. C. R. Akad. Sci. SSSR, 66 (3), 459—461, 1 Abb. Moskau 1949. (Russ.)
- PARONA, C. F.: Faunette Triasiche del Caracorum. — In: G. DAINELLI: Relazioni scientifiche delle spedizioni Italiana de Filippi, nell' Himalaja, Caracorum e Turchestan cinese (1913—1914, Ser. 2, Risultati geologici e geografici, 6, 1—39, Taf. 1—7. Bologna 1928.
- PIA, J.: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 11 (2), 263 S., 8 Taf. Wien 1920.
- PIA, J.: Thallophyta. In HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik, 1, Abschnitt 1, 31—136, Abb. 14—129. München—Berlin (Ouldenbourg) 1927.
- PIA, J.: Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. Mitt. alpenländ. geol. Vereinig., 33, 11—34, 5 Tab. Wien 1942.
- POKORNY, VL.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Band II. 453 S., Abb. 550—1077. Berlin (Deutscher Verl. der Wiss.) 1958.
- RAUFF, H.: Über einige Kalkschwämme aus der Trias der peruanischen Kordillere nebst einem Anhang über Stellispongia und ihre Arten. — Palaeont. Z., 20, 177—214, Taf. 18—21, 10 Abb. Berlin 1938.
- REUSS, A. E.: Über zwei Polyparien aus den Hallstätter Schichten. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 9, 167—168, 1 Taf. Wien 1855.
- SANDER, B.: Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus Tirol). I. Nordalpine Beispiele. II. Südalpine Beispiele, Hauptdolomit, Allgemeines. Miner. Petrogr. Mitt., 48, 1—139, 36 Abb., 6 Diagr., 7 Tab., 141—209, 10 Abb., 2 Diagr., 6 Tab. Leipzig 1936.
- SIEBER, R.: Neue Untersuchungen über die Stratigraphie und Ökologie der alpinen Triasfaunen.

- I. Die Fauna der nordalpinen Rhättriffkalke. N. Jb. Miner. etc., (B), 78, 123—188, Taf. 2—5, 5 Abb. Stuttgart 1937.
- STEINMANN, G.: Pharetronen-Studien. — N. Jb. Miner. Geol. Palaeont. f. 1882, 139—191. Taf. 6—9. Stuttgart 1882.
- SQUIRES, D. F.: A new Triassic Coral Fauna from Idaho. Amer. Mus. Nov., Nr. 1797, 27 S., 53 Abb. New York 1956.
- TOLLMANN, A.: Die Hallstätterzone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. — Jb. Geol. B.-A. Wien, 103, 37—131, Taf. 2—5, 4 Abb. Wien 1960.
- VALENSI, L.: Microfossils des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographiques. — Mém. Soc. Géol. France, 68, 100 S., 16 Taf. Paris 1953.
- VAUGHAN, T. W. & WELLS, J. W.: Revision of the Suborders, Families, and Genera of the Scleractinia. Spec. Pap. Geol. Soc. Amer., Nr. 44, 363 S., 51 Taf. Baltimore 1943.
- VORTISCH, F.: Oberrhätscher Riffkalk und Lias in den nordöstlichen Alpen. Teil 1. Jb. Geol. B.-A., Wien, 76, 1—64, 1 Taf., 4 Abb. Wien 1926.
- WÄHNER, F.: Das Sonnwendgebirge im Unterinntal, ein Typus eines alpinen Gebirgsbaues, Bd. 1, 356 S., 19 Taf., 1 Kte., 96 Abb. Leipzig—Wien (F. Deuticke) 1903.
- WEYNSCHENK, R.: Two new Foraminifera from the Dogger and Upper Triassic of the Sonnwend Mountains of Tyrol. — J. Paleont., 25, (6), 793—795, Taf. 112, 3 Abb. Menasha 1951.
- WICHER, C. A.: *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina*-Fossilien des Riffbereiches. Geol. Jb., 66, 257—284, 4 Abb. Hannover 1952.
- WINKLER, G. G.: Der Oberkeuper nach Studien in den bayrischen Alpen. Zeitschr. dtsch. geol. Ges., Jg. 1861, 459—521, Taf. 5—9. Berlin 1861.
- WOEHRMANN, S. Frh. v.: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den nordtiroler und bayrischen Alpen. Jb. Geol. Reichsanst. Wien, 39, 181—258, 6 Taf. Wien 1889.
- WOOD, A.: The Lower Carboniferous Calcareous Algae *Mitcheleania Wethered* and *Garwoodia*, gen. nov. — Proc. Geol. Assoc., 52, 216—226, Taf. 13—15. London 1941.
- ZAPPE, H.: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalcken im Bereich des Großen Donnerkogels. Verh. Geol. B.-A., 236—241, Wien 1960.

Konservierung von Foraminiferen mit Nitrolack

Von Inge KÜPPER

Schon mehrfach wurden Methoden beschrieben (TRIEBEL, 1947, 1958, CUMMLINGS, 1956, FOURNIER, 1956 u. a.) mit deren Hilfe es möglich ist, die Skulpturmerkmale von kalkschaligen Mikrofossilien kontrastreich hervorzuheben. (Glühen, Versilbern, Färben, Ammoniak-Methode). Eine sehr gute Wirkung ist durch das Erhitzen der Schalen mittels eines Glühdrahtes (H. BECKMANN, 1951, E. TRIEBEL, 1958) zu erreichen. Dadurch kommt die Skulptur mit verblüffender Deutlichkeit zum Vorschein.

Durch das Erhitzen von Mikrofossilien tritt aber zumindest eine teilweise Umwandlung der Schalensubstanz ein, wobei aus dem stabilen CaCO_3 der Schale das leicht zersetzbare CaO (gebrannter Kalk) entsteht. Wenn auch die so behandelten Schalen nicht immer bei Zutritt feuchter Luft rascher zersetzt werden als die nicht behandelten, so wäre es doch ein Risiko, etwa Typenmaterial zu erhitzen und es einem möglichen Zerfall auszusetzen. Um einem eventuellen Zutritt feuchter Luft von vornherein entgegenzuwirken, wurde der Versuch unternommen, die Gehäuse nach dem Erhitzen in Nitrolack zu tauchen.

Die Verdünnung des handelsüblichen, farblosen Nitrolacks mit Aceton wurde so gewählt, daß er eine dünne Haut auf der Oberfläche der Schale bildet, ohne aber diese zu verkrusten.

Bei unseren Versuchen hat sich ergeben, daß das günstigste Mischungsverhältnis (Nitrolack zu Aceton) ca. 1 : 7 ist.