

Mikrofaunistische Untersuchungen der Triasschollen im Raume Csővár, Ungarn*

Von HEINZ KOZUR & HELFRIED MOSTLER

Mit 5 Abbildungen und 6 Tafeln

Trias
Ungarn
Mikrofazies
Mikrofauna
(Echinodermata,
Poriferenspiculae)
Paläogeographie

Inhalt

1. Einleitung	292
2. Kurzer geologischer Überblick und bisherige stratigraphische Einstufung	294
3. Aufbau und Genese der Karbonatgesteine	298
4. Mikrofauna	302
5. Diskussion der Gesamtf fauna und deren stratigraphische Bedeutung	310

Zusammenfassung

Im Rahmen stratigraphischer Untersuchungen wurden die Beckensedimente der Triaskalkschollen von Csővár mikrofaziell und mikrofaunistisch bearbeitet. Hierbei zeigte es sich, daß die z. T. gradierten Karbonatgesteine die Füllung eines von Riffkörpern unmittelbar benachbarten Beckens darstellten. Die Beckensedimente entstanden einerseits aus biogenarmem Kalkschlamm mit einer autochthonen Fauna (Radiolarien und Kieselschwämme), andererseits aus riffogenem Schutt (Riffschutt-Komponenten und Biogendetritus, bestehend aus Kalkschwämmen, Korallen, Algen, Bryozoen usw.), der episodisch in das Becken geschüttet wurde und hierbei eine Aussaigerung nach Korngrößen erfuhr (graded bedding).

Die z. T. reiche Mikrofauna, vor allem aus Radiolarien, Foraminiferen, Poriferenspiculae, Echinodermaten (Crinoiden, Echiniden, Ophiuren und Holothuriensklerite) und Conodonten bestehend, war Hauptgegenstand der Untersuchungen. Während die Foraminiferen, Holothuriensklerite und Conodonten Schwerpunkte für die stratigraphische Einstufung bildeten, wurden die Poriferenspiculae, Echiniden- und Ophiurenskelettelemente mehr beschreibend erfaßt.

*) Diese Arbeit wurde vom Fonds der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt. (Die Unterstützungen betreffen nur H. MOSTLER.)

Anschrift der Verfasser: Dipl.-Geol. Dr. HEINZ KOZUR, Schloß Elisabethenburg, Staatliche Museen Meiningen, DDR-61 Meiningen; Univ.-Doz. Dr. HELFRIED MOSTLER, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstraße 4/II, A-6020 Innsbruck.

Die mit Hilfe von Mikrofaunen erarbeitete stratigraphische Stellung der Karbonatgesteine von Csővár steht in einem eklatanten Widerspruch zu der an Hand von Megafossilien erstellten Stratigraphie. Foraminiferen, Poriferenspiculae bzw. die Vergesellschaftung dieser, sowie Holothuriensclerite und Conodonten sprechen eindeutig für ein obernorisches Alter der Karbonatgesteine von Csővár im Bereich der beiden Steinbrüche, während man auf Grund der Megafaunen für dasselbe Gestein auf ein unterkarnisches Alter kam.

Nachdem die Altersstellung auf Grund der Mikrofossilien zweifelsohne obernorisch ist, muß entweder der stratigraphische Umfang der Megafossilien erweitert werden, oder aber es handelt sich um Fehlbestimmungen.

Die abschließenden Betrachtungen setzen sich mit dem Entwurf eines paläogeographischen Bildes, zunächst die Triasschollen des linken Donauufers betreffend, auseinander.

Összefoglalás

Rétegtani vizsgálataink során a csővári triász rögök medenceüledékeit dolgoztuk fel mikrofáciestani és mikrofaunisztikai szempontból. Kimutatható volt, hogy a gradált karbonátkőzetek egy közvetlen zátonyközben levő medence üledékei. E medenceüledékek részben autochton faunával (radioláriák, kovaszivacsok) jellemzett, biogén törmelékben szegény mészszipapból, másrészt zátonyeredetű törmelékből (a zátonylejtő törmelékének és a biogén detritusznak a komponensei mészszipacsok, korallak, algák, bryozoák stb.) áll, amely időszakosan sodródott a medencébe és lerakódáskor szemcsenagyság szerint rétegződött (graded bedding).

A részben gazdag, főleg radioláriákból, foraminiferákból, szivacsstükből, echinodermaták (krinoideák, tengeri sünök, ophiuroideák és holothuroidea-szcleritek) vázrészeiből és konodontákból álló mikrofauna volt a vizsgálatok tárgya. A foraminiferák, holothuroidea-szcleritek és konodonták adták a rétegtani besorolás súlypontját, a szivacsstük, echinida- és ophiuroidea-vázselemek leírására szorítkoztunk.

A csővári karbonátos sorozat mikrofauna alapján kidolgozott rétegtani helyzete eklatáns ellentmondásban van a megafossilizálásokból megállapított rétegtani eredményekkel. A foraminiferák, szivacsstük, ill. ezek társulásai, valamint a holothuroidea-szcleritek és konodonták egyértelműen — mindkét csővári kőfejtő területén levő karbonátkőzetek — felsőnóri kora mellett szólnak, míg a megafauna alapján ugyanezen sorozat kora alsókarninak adódott.

Mivel a korbesorolás a mikrofossilizálások alapján kétségtelenül felsőnóri, vagy a megafossilizálások rétegtani élettartamát kell kibővíteni, vagy téves meghatározást kell feltételezni.

A zárókövetkeztetések a dunabalparti triász rögök ősföldrajzi képeinek vázlatában is tükröződnek, igazolódnak.

1. Einleitung

Im Jahre 1970 bot uns Herr Dr. CSABA DETRE, Budapest, unterkarnische Bitumen-Kalke aus Csővár für eine mikrofaunistische Untersuchung an, nachdem er in Dünnschliffen häufig Holothurien-Sklerite beobachtet hatte (C. DETRE, 1969 : 9). Zur Einstufung in das Unterkarn der Bitumen-Kalke gelangte DETRE durch den Fund von Ammoniten, die er als *Badiotites eryx* (MÜNSTER) und *Michelinoceras cf. politum* (KLIPSTEIN) bestimmte.

Die mit Hilfe von Essigsäure herausgeätzten Mikrofaunen, vor allem Holothurien-Sklerite und Conodonten, haben ein norisches Alter ergeben. Die Diskrepanz bezüglich der stratigraphischen Zuordnung hat die Verfasser veranlaßt, die Lokalität selbst zu besuchen bzw. zu bemustern. Im Sommer 1970 hat einer der

Verfasser (KOZUR) zusammen mit Dr. DETRE in einem alten Steinbruch bei Csővár Proben aufgesammelt. Im Sommer 1971 haben beide Verfasser zusammen mit Kollegen Dr. L. KRYSZYN unter der liebenswürdigen Führung von Frau Prof. Dr. E. VEGH neuerdings die Aufschlüsse von Csővár besucht und weitere Proben aufgesammelt.

Einem Wunsche nachkommend, uns an der monographischen Beschreibung der Geologie von Csővár zu beteiligen, haben wir im folgenden unsere Untersuchungsergebnisse festgehalten.

Zuvor aber möchten wir es nicht versäumen, Frau Prof. Dr. ELISABETH VÉGH-NEUBRANDT (Budapest) für die vielen schönen Exkursionstage durch die Trias Ungarns herzlich zu danken. Zu besonderem Dank verpflichtet sind wir auch Herrn Dr. CSABA DETRE (Budapest), der nicht nur diese Arbeit anregte, sondern seine Untersuchungsergebnisse (Kartierung des Gebietes um Csővár, Profil Darstellung des Saeinbruches und Profil der Bohrung von Csővár) zur Verfügung stellte. Weiters danken wir Herrn Dr. J. ORAVECZ (Budapest) und vor allem Kollegen Dr. L. KRYSZYN (Wien), der mit uns zusammen als Ammonitenspezialist die Exkursion im Sommer 1971 mitmachte.

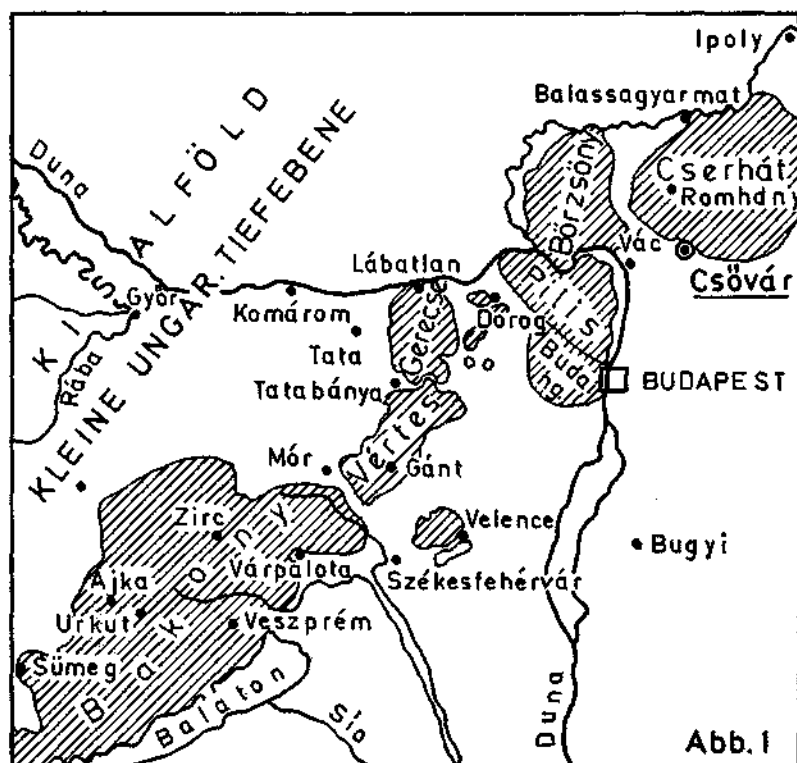


Abb. 1. Geographische Übersicht der Gebirgszüge vom Bakony- bis zum Cserhat-Gebirge bzw. Lage des Untersuchungsgebietes (Ausschnitt aus der Karte von L. TRUNKO, 1969).

2. Kurzer geologischer Überblick und bisherige stratigraphische Einstufung

Aus Abbildung 1 geht die Lage des untersuchten Raumes klar hervor. In der Literatur wird der Raum von Csövar nicht unter dem Cserhát-Gebirge, sondern unter dem Begriff „Schollen des linken Donauufers“ geführt (J. ORAVECZ, 1963: 100). Eine Spezialkartierung des Raumes um Csövar führte C. DETRE im Maßstab 1 : 10.000 durch (siehe Abb. 2). Die Triasschichtfolge reicht nach dieser Aufnahme von der Mitteltrias (fragliche ladinische Dolomite) bis zum Dachsteinkalk; nach C. DETRE (1970 : 61) ist der Dachsteinkalk von Csövar in das Karn zu stellen. Das gesamte Gebiet ist durch eine intensive Bruchtektonik in eine Reihe von Schollen zerlegt. Lithologisch ließen sich sechs Karbonatgesteinseinheiten auseinanderhalten. Abgesehen von einem Dolomit im Liegendsten, der wahrscheinlich in das Ladin gehört, folgen übereinander: dickbankige, z. T. bituminöse Kalke bis dolomitische Kalke in Verbindung mit dünnbankigen Kalk-Tonmergeln, die von dünnschichtigen, braunen, bituminösen Kalken, z. T. auch dolomitischen Kalken, in Verbindung mit Kalk- bis Tonmergeln überlagert werden. Sie werden in vertikaler Richtung von hellen Kalken mit Hornsteinlagen und -knauern abgelöst. Kalke, die in der Farbe stark variieren, liegen unmittelbar unter dem Schichtkomplex, der von DETRE Dachsteinkalk genannt wird und sehr reich an Biogenen ist (Algen, Hydrozoen, Korallen und Brachiopoden; J. ORAVECZ, 1962; C. DETRE, 1969 und 1970). Nicht klar ist die Begriffsfassung von Dachsteinkalk und karnisch-norischem „Hauptdolomit“ (siehe dazu Abb. 3). Der karnisch-norische „Hauptdolomit“, wie er von J. ORAVECZ, 1963 : 106, benannt wird, dürfte dem entsprechen, was DETRE (siehe Abb. 4) in der Bohrung als Dolomit fraglichen Alters ausscheidet. Zur Bezeichnung „Hauptdolomit“ kommt ORAVECZ in der Annahme, daß der sonst norische Dolomit (= Hauptdolomit) dem von Csövar entspricht, aber karnischen Alters ist; ob es sich dabei um eine Hauptdolomitfazies handelt, wird nicht angeführt. Ähnlich steht es um den Dachsteinkalk bzw. „Dachstein“ Kalkstein-Komplex. Nur für den höheren Teil scheint es im Bereich von Csövar gesichert, daß es sich um Dachsteinkalk handelt, wie wir ihn aus den Nördlichen Kalkalpen kennen.

Zur Einstufung der triassischen Karbonatgesteine am linken Donauufer hat eine relativ reiche Fauna geführt. Schon E. VADASZ, 1911, hat eine Reihe von Fossilien sicherstellen können. Durch L. ORAVECZ, 1962, konnte aus Kalken, die von demselben Autor als Dachsteinkalke angesprochen wurden, Brachiopoden, Lamelli-branchiaten, Echiniden und Krebsreste gefunden werden. Unter den von ORAVECZ bestimmten Megafossilien war *Amphiclina ammonica* BITTNER, *Amphiclina squamosa* BITTNER, *Rhynchonella arpadica* BITTNER, *Ostrea montis caprili* (KLIPSTEIN) und *Cornucardia hornigi* (BITTNER) entscheidend für die Einstufung in das Karn. Der Fundpunkt der eben angeführten Fauna ist in der geologischen Karte (Abb. 2) festgehalten; an derselben Stelle hat C. DETRE eine weitaus reichere Fauna aufgesammelt, die ebenso wie die vorher für eine Einstufung in das Karn spricht (C. DETRE, 1969, 1970). Es muß hier darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Fossilfundpunkt 2,5 km (Luftlinie) vom großen Steinbruch von Csövar entfernt ist und daß in der unmittelbaren Umgebung des Steinbruches kein Gestein ansteht, das dem Dachsteinkalk im Sinne von DETRE

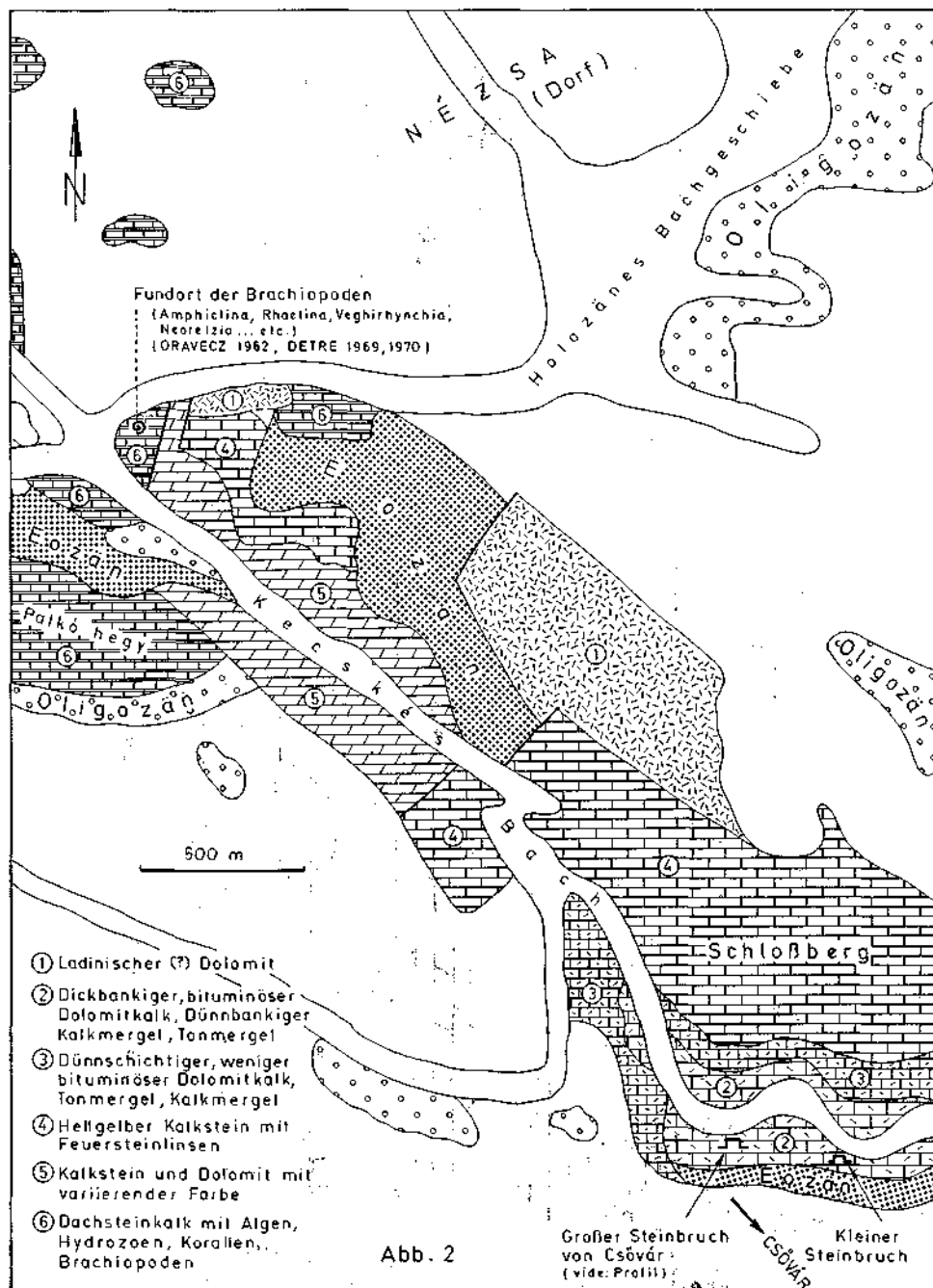


Abb. 2. Geologische Karte des Gebietes zwischen Nezsar und Csövár nach C. DETRE, 1971.

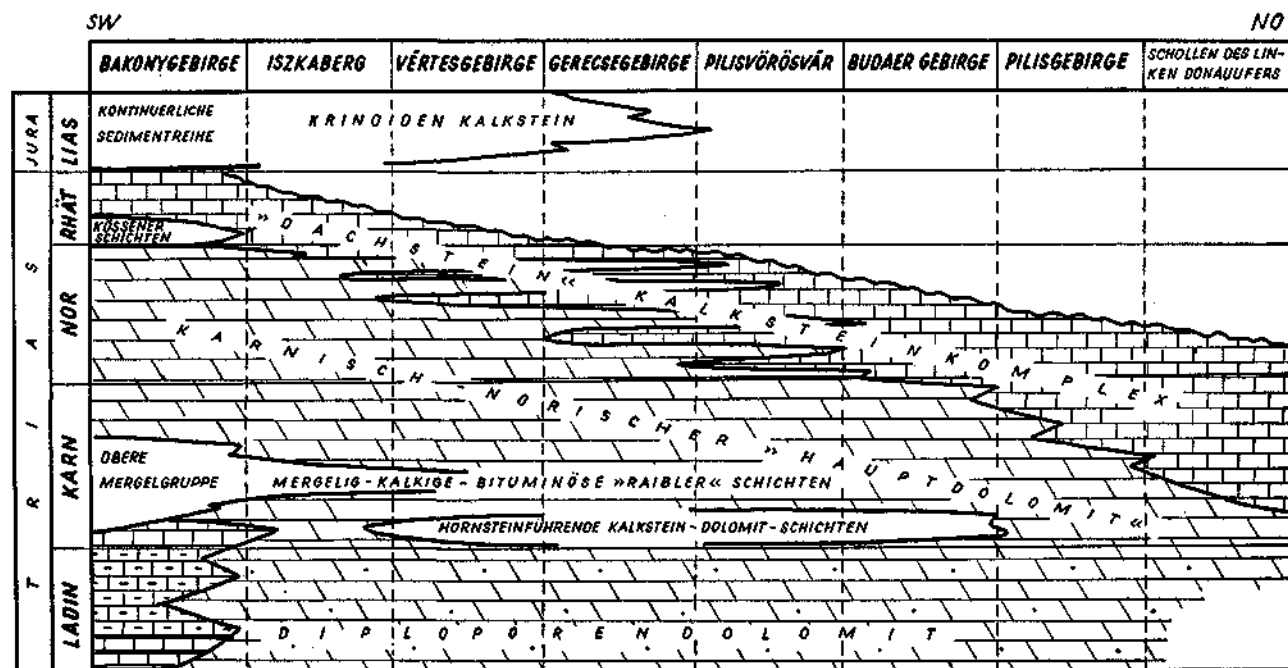


Abb. 3. Faziesverteilung der Obertrias des transdanubischen ungarischen Mittelgebirges; nach J. ORAVECZ, 1963.

entspricht. Aber nicht nur in der Nordwestecke der Triasschollen wurden Fossilien nachgewiesen, sondern auch im großen Steinbruch von Csövar bzw. in dessen unmittelbarer Umgebung. Auch die Bohrung, die im Tal, das vom Kecskes-Bach durchflossen wird, zwischen dem Steinbruch und dem Schloßberg (siehe Abb. 4) abgeteuft wurde, hat einige Megafossilien zutage gefördert. Diese Fauna wurde von DETRE bearbeitet. Nach ihm handelt es sich um *Halobia cassiana* (MOJSISOVICS), *Daonella pichleri* MOJSISOVICS; beide markieren die Ladin/Karn-Grenze, stratigraphisch entsprechend den „Daonellenkalken“, wie sie z. B. bei Köveskal auftreten. *Halobia styriaca* MOJSISOVICS, die etwa 50 m über den „Daonellenkalken“ in der Bohrung angetroffen wurde, hat DETRE nach der bisherigen Auffassung in das Unterkarn gestellt und die Ammoniten, die im Steinbruch Csövar gefunden wurden, (es handelt sich um die von Dr. DETRE bestimmten Formen *Badiotites eryx* (MÜNSTER) und *Michelinoceras cf. politum* (KLIPSTEIN) sprechen ebenso wie die oben angeführten Megafossilien für eine

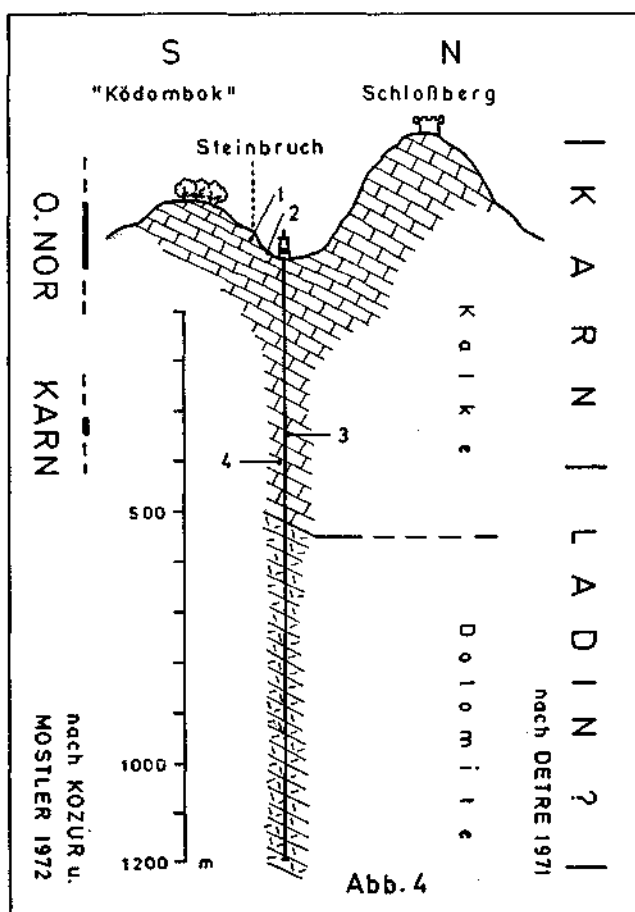


Abb. 4. Bohrung von Csövar nach C. DETRE, 1971.

Einstufung in das Karn. Aus dem höheren Teil des Steinbruches (siehe Abb. 5) fand Dr. DETRE neben Cidaridenresten *Apleuroceras* sp., einer der Autoren (KOZUR) fand einen kleinen Ammoniten, den Prof. Dr. H. ZAPFE freundlicherweise als *Clionites* sp. bestimmte. Prof. ZAPFE verweist darauf, daß karnisches Alter möglich ist, zumal die Gattung *Clionites* auf das Karn beschränkt sein soll.

Die Mikrofauna, die sowohl aus der Bohrung von Csövar als auch aus den Aufschlüssen der beiden in Abbildung 2 festgehaltenen Steinbrüche stammt, hat im Gegensatz dazu norisches Alter erbracht (vide: Diskussion der Gesamtfaua und ihre stratigraphische Stellung).

3. Aufbau und Genese der Karbonatgesteine

Gebankte, größtenteils feingeschichtete, graubraune Kalke bauen die etwa 25 m hohe Steinbruchwand (siehe Abb. 5) auf. Im Liegendanteil fällt über den dünn-schichtigen Kalkmergeln eine etwa 2 m mächtige Bank auf, an deren Basis deutliche Rutschwülste erkennbar sind. Die Bank selbst stellt ein intraformationelles Konglomerat bzw. eine intraformationelle Breccie dar. Auf Grund der slumping-Gefüge dürfte wohl die ganze Bank in das Becken eingeglitten sein. Innerhalb der Bank konnte weder eine Gradierung noch eine Sortierung beobachtet werden. Im Hangenden der eingeglittenen Bank treten dünn-schichtige Kalke und Kalkmergel auf, deren Bankmächtigkeit kaum 20 cm übersteigt. Die meisten Bänke sind gradiert. An der Basis ist stets das grobe hauptsächlich aus Biogenen aufgebaute Material, das in biogenreiche Arenite und zuletzt in ton-reiche Kalkpelite überleitet. Die weitere Abfolge ist aus dem Profil zu ersehen.

Eine grobe, mikrofazielle Untersuchung erbrachte, daß es sich durchwegs um Beckensedimente handelt, die einem Riff vorgelagert waren. Die Beckensedimente setzen sich einerseits aus Komponenten zusammen, die aus einem Flachwasserbereich stammen, nämlich einem Riffkörper, der als Schuttlieferant fungierte, andererseits sind es relativ biogenarme Kalkschlamme (Stillwassersedimente), deren Absatz immer wieder durch Grobkomponentenzufuhr unterbrochen wurde. Die Anlieferung von riffogenem Schutt war zwar eine kontinuierliche, die Zufuhr in das Becken eine episodische. Dies bedeutet Anlage einer Riffschuttdeponie am Beckenrand, die von Zeit zu Zeit angezapft wurde, wobei ein Teil der Masse in Bewegung geriet und in das Becken abfuhr. Wir haben es mit Kalkturbiditen, also mit echten allodapischen Kalken im Sinne von D. MEISCHNER, 1964, zu tun.

Zuerst wollen wir uns den Sedimenten zuwenden, deren Herkunft aus einem Riff gesichert ist.

Matrix: Vorwiegend Sparit, z. T. Kombination Sparit-Mikrit.

Komponenten: Sowohl organischen als anorganischen Ursprungs.

- a) Organischen Ursprungs
 1. Kalkschwämme
 2. Korallen
 3. Algen
 4. Bryozoen
 5. Wurmröhren, z. T. mit aufgewachsenen Nubecularien
 6. Problematica (*Tubiphytes*)
- b) Anorganischen Ursprungs
 1. Intraklaste

Unter den organogenen Komponenten spielen die Kalkschwämme eine sehr bedeutende Rolle. Es handelt sich fast ausschließlich um ungegliederte Kalkschwämme (Inozoa). Nur sehr untergeordnet wurden Sphinctozoa angetroffen, die infolge starker interner Kristallisation unbestimmbar sind.

Korallen sind auch recht häufig vertreten, aber ebenso wie bei den Sphinctozoen verhindert die Umkristallisation, die nicht nur das Zentrum, sondern auch die peripheren Bereiche der Kelche erfaßte, eine Bestimmung. Erkennbar sind die Korallen nur durch reliktsche Septen bzw. durch Andeutungen dieser im Mündungsbereich zwischen Septen und Epithel.

Unter den Algen herrschen bei weitem Vertreter der Solenoporaceen vor; daneben haben die Spongiostromen noch eine gewisse Bedeutung; äußerst selten sind Dasycladaceen und eine noch problematische Form, die Gegenstand einer eigenen Studie sein soll.

Die Bryozoen treten im Vergleich zu den ersten drei aufgeführten Tiergruppen relativ selten in Erscheinung. Wurmrohren bzw. Bruchstücke davon sind gar nicht so selten; an ihnen wurden des öfteren aufgewachsene Foraminiferen beobachtet. Sehr häufig sind zerbrochene, z. T. auch ganz erhaltene Komponenten von Tubiphyten (*Tubiphytes communis* MASLOW).

Alle hier erwähnten organogenen Komponenten deuten darauf hin, daß sie von einem Riff stammen, denn es handelt sich dabei durchwegs um echte Riffbildner. Dies bedeutet, daß sie imstande waren, ein biogenes Gerüst aufzubauen. Aus den Komponenten läßt sich dies auch ablesen, und zwar an Hand von Aufwachsungen der Spongiostromen auf Kalkschwämme, der Bryozoen auf Kalkschwämme usw. Weiters handelt es sich bei den Komponenten um Bruchstücke von Biogenen, die eckig bis schwach kantengerundet sind (abgesehen von Formen, deren Habitus schon rund ist), also geringen Transport erfahren haben. Außerdem fehlt jeglicher Hinweis auf Lebensstellung der erwähnten Organismen.

Die Komponenten anorganischen Ursprungs bauen sich nur aus Klasten auf, die sich wiederum aus Hohlraumfüllungen und aus kleinen Schuttkomponenten des Riffbereiches zusammensetzen.

Die restliche Fauna setzt sich aus Formen zusammen, die nicht riffbildend tätig waren; es handelt sich um: Foraminiferen, Lamellibranchiaten, Crinoiden, Ophiuren, Echiniden.

Außer den aufgewachsenen Foraminiferen sind noch Formen der Gattung *Triasina* und *Involutina* zu nennen, die freundlicherweise Herr Dr. W. RESCH bestimmte. Sie fallen mit dem Riffschutt an. Die Lamellibranchiaten sind z. T. recht häufig, wie die vielen Schalenbruchstücke zeigen. Sehr auffallend ist der hohe Prozentsatz an Echinodermaten, die gleichzeitig mit dem Riffschutt abgesetzt wurden. Während Stielglieder von Crinoiden stark zurücktreten, sind vor allem Platten und Stachel von Echiniden sehr häufig vertreten, dicht gefolgt von Ophiurenskelettelementen. Es soll hier gleich vorweggenommen werden, daß die Echiniden und Ophiuren bei den herausgeätzten Mikrofaunen den höchsten Prozentsatz einnehmen. Hier müssen wir also gleich die Frage stellen, woher stammen die vielen Echinodermaten bzw. aus welchem Bereich stammen die zuvor aufgezählten Biogene?

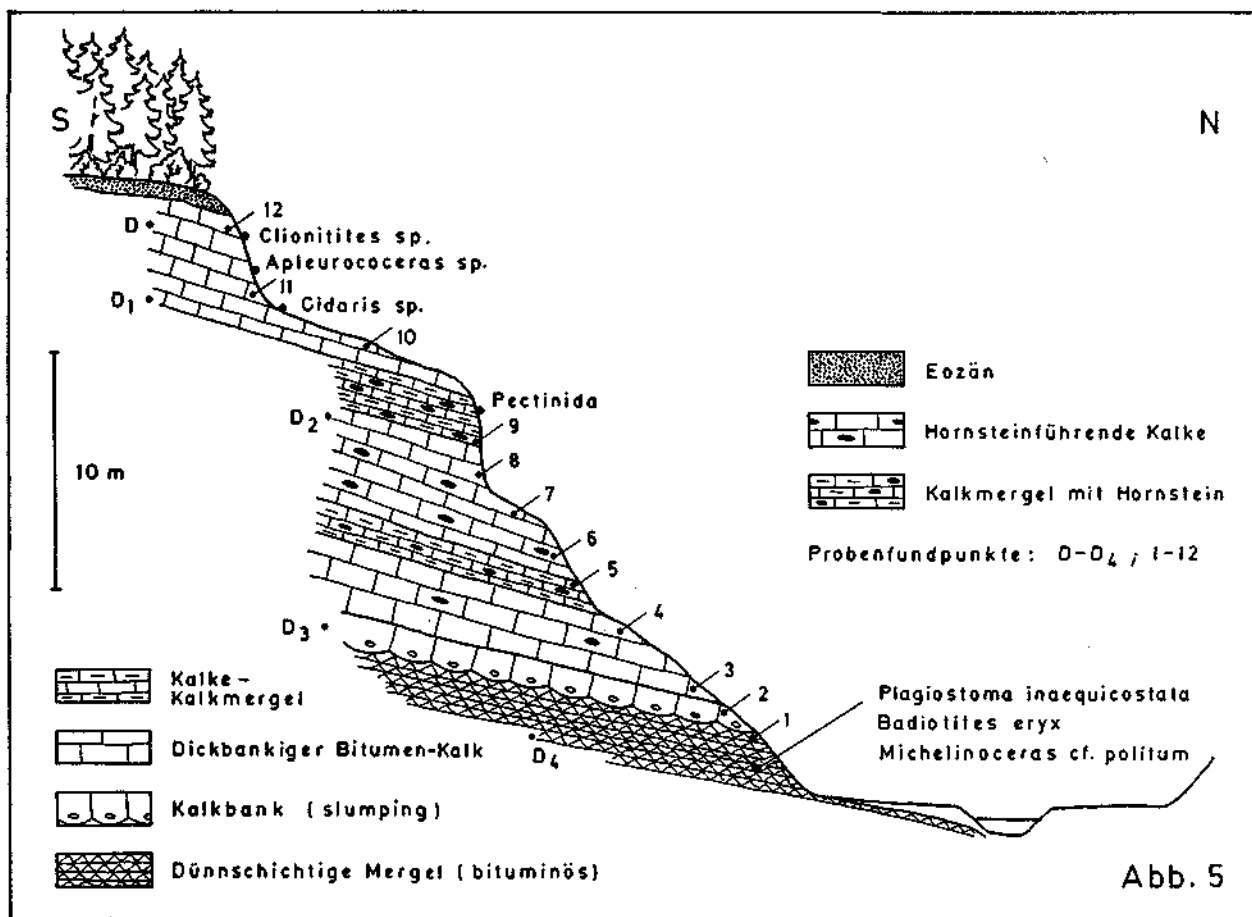


Abb. 5

Abb. 5. Profil des Groß-Steinbruches von Csövár (aufgenommen von C. Dettre, 1971, modifiziert von Kozur & Mostler, 1972).

Die Foraminiferen können wir zu den Riffbewohnern zählen, desgleichen die Lamellibranchiaten, Echinodermaten und Fische. Nur scheint uns der Anteil der Echinodermaten viel zu hoch für Riffbewohner, desgleichen entspricht auch die Verteilung nicht dem, was bisher aus norisch-rhätischen Rifften bekannt wurde (siehe E. FLÜGEL & E. KAHLER, 1963; H. ZANKL, 1969). Nach ZANKL (1969: 54) sind die Crinoiden die häufigsten Skelettelementlieferanten unter den riffbewohnenden Echinodermaten. In unserem Falle treten diese aber sehr stark zurück, während die Echiniden und Ophiuren zum tragenden Element werden. Es scheint eher so zu sein, daß der Riffschutt in eine Zone transportiert wurde, in der sich die Echinodermaten reichlich entfalten konnten und damit zum integrierenden Bestandteil der zeitweise in das tiefere Becken gleitenden Masse werden. Auf diese Annahme wollen wir nochmals bei der Besprechung der herausgeätzten Mikrofaunen zurückkommen.

Beckensedimente, die sich unter relativ ruhigen Absatzbedingungen gebildet haben.

Matrix: Aphanit-Mikrit.

Komponenten: Kieselspiculae und Radiolarien.

Ganz im Gegensatz zu den gradierten Riffschuttlagen sind diese Sedimente feingeschichtet (z. T. mit Millimeterschichtung mit oft massenhaft anfallenden aus Kieselsäure aufgebauten Biogenen). Ortsweise tritt eine Entschichtung durch Wühlertätigkeit auf, doch ist diese relativ selten. Die primär organische Kieselsäure wurde z. T. schon im frühen Diagenesestadium mobil, wodurch es zu Konkretionsbildung kam, die durch Konzentration der Kieselsäure auf bestimmte Bereiche eine Aufbiegung bzw. Faltenbildung hervorbrachte, womit das noch plastische Verhalten zur Zeit der Kieselsäurekonkretionsbildung belegt werden kann.

An Komponenten fallen nur solche organischen Ursprungs an. Die Radiolarien sind größtenteils recht eintönig entwickelt; wenig differenzierte Spumellarien, selten Nassellarien; sie treten z. T. massenhaft auf. Stets werden sie von Kieselspiculae begleitet, die recht häufig im Sediment verteilt sind. Biogene, aus karbonatischer Substanz bestehend, fehlen ganz oder treten sehr selten auf. Die Kalkpelite sind reich an Pyrit, was eher auf ein lebensfeindliches Milieu schließen läßt (Produktion von Schwefelwasserstoff; Auflösung der kalkigen Organismenschalen!). Radiolarien und Kieselspiculae sind die einzigen Mikrofossilien, die in den feingeschichteten Kalken bis Kalkmergeln gefunden wurden.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß es sich um Ablagerungen eines Beckens handelt, in dem die ruhige Sedimentation (Absatz von gut geschichteten Kalkpeliten) durch episodische Zufuhr von Riffschutt gestört wird. Über die Beckentiefe läßt sich nur eine relative Angabe machen, und zwar an Hand der guten Sortierung und Gradierung der Sedimente. Dazu sind jedenfalls mindestens 50 m Wassertiefe notwendig. Die ausgezeichnete Schichtung spricht für eine sehr ruhige Sedimentation, die von der grundberührenden See nicht erreicht wird.

Der biogene Schutt entspricht völlig dem wie wir ihn aus den zentralen Riffbereichen (Nor/Rhät) der Nördlichen Kalkalpen kennen.

4. Mikrofauna

Die Mikrofauna wurde zum überwiegenden Teil aus dem Säurerückstand gewonnen. Es handelt sich um folgende Tiergruppen:

Radiolarien

Foraminiferen (agglutinierte Formen und Kalkschaler)

Poriferen (Spiculae und Fragmente von zusammenhängenden Sioz-Skeletten)

Brachiopoden (? embryonale Formen)

Ostrakoden

Echinodermaten (Crinoiden-, Ediniden-, Ophiuren- und Holothurienskelettelemente)

Conodonten

Fischreste (Kieferbruchstücke, Augenringe, Zähne und Schuppen)

Die Radiolarien haben wir hier nicht behandelt, da sie Gegenstand einer eigenen Bearbeitung sind. Wie bereits angedeutet, handelt es sich vorwiegend um Spummellaria und nur wenige Nassellaria. Das Nichtaufnehmen der einzelnen Arten wird damit begründet, daß die Autoren zur Zeit an einer Revision der Radiolariensystematik arbeiten und es wenig Sinn hätte, hier die Formen nach dem Schema von HAECKEL abzuhandeln.

Foraminiferen: Aus dem Säurerückstand bestimmte Herr Dr. WERNER RESCH (Geologisches Institut, Innsbruck), wofür wir ihm hier recht herzlich danken, folgende Fauna:

- Ammodiscus* sp.
- Tolypammina* sp. indet.
- ? *Spiroloculina*
- Nodosaria* sp. indet
- cf. *Astacolus* sp.
- Darbyella* sp.
- Dentalina* sp. indet
- ? *Fronicularia*
- Lenticulina* div. sp.
- Pseudonodosaria* div. sp. (u. a.
- P. pupoides* [BORNEMANN])
- Lingulina* div. sp.

Habitus der leider individuenarmen, aber relativ artenreichen

Fauna: Teilweise großwüchsige Nodosariidae; wenige und primitive Sand-schaler.

Alter: Mittel- bis Obertrias.

Wassertiefe sicher geringer als Ablagerungsraum typischer Hallstätter Kalke; tiefer als Gezeitenzone. **Milieu** wenig terrestrisch beeinflusst.

Aus den Dünnschliffen bestimmte Herr Dr. W. RESCH *Involutina sinuosa* (WEYNSCHENK) (syn. *Permodiscus oscillens* OBERHAUSER); *Involutina* cf. *communis* (KRISTAN); *Involutina* aff. *tumida* (KRISTAN-TOLLMANN); cf. *Involutina eomesozoica* (OBERHAUSER); ? *Triasina*. Diese Formen sind noch einmal in Kapitel 6 tabellarisch zusammengefaßt, um ihre stratigraphische Verbreitung auszuzeigen.

Porifera:

Von den Poriferen konnten sowohl Kalk- als auch Kieselspiculae nachgewiesen werden. Die aus Kieselsäure bestehenden Schwammnadeln sind sehr häufig; sie werden in nahezu einem Drittel der Proben zum wichtigsten Mikrofaunenelement, ganz im Gegensatz zu den Kalkspiculae.

Die Auswertung der Spiculae ist insofern von Bedeutung, als man mit Hilfe dieser auf die Ordnung zum Teil Unterordnung der am Aufbau des Sedimentes beteiligten Porifera Rückschlüsse ziehen kann. Die Bestimmung der Schwammnadeln sollte aber auch zur Frage beitragen, inwieweit es sich um eine mehr oder minder autochthone Fauna handelt, oder ob diese mit biogenem Schutt (siehe Mikrofazies) von einem topographisch höheren Bereich in das Becken gelangte. Zunächst seien die anfallenden Nadeltypen abgebildet und besprochen, wobei nicht zwischen Kalk- und Kieselspiculae unterschieden wird (falls Hinweise auf das Baumaterial der Spiculae fehlen, handelt es sich um Kieselspiculae).

1. Monactine (wenig *)

- a) Styl: Spindelförmige, gerade oder leicht gebogene Spiculae, die an einem Ende stumpf begrenzt sind, am anderen Ende spitz zulaufen. In der Mitte sind die gerade gestreckten Nadeln am dicksten; die gebogenen erreichen dort den stärksten Durchbiegungsgrad. Meist handelt es sich bei diesen Typen um primäre Kalkspiculae; eine sekundäre Verkieselung kann vorkommen. Es sind aber auch Formen mit Kanälen nachgewiesen, die eindeutig auf primäre Kieselnadeln hinweisen (Taf. 1, Fig. 1—3).
- b) Criccostyl: Es konnte nur ein Exemplar gefunden werden; die gerade verlaufende Nadel weist ein gerundetes und ein zugespitztes Ende auf, wobei die für Criccostyl charakteristischen Ringe von dem runden Ende ausgehen und bis etwa zur Mitte der Nadel reichen (Taf. 1, Fig. 4).

2. Diactine (häufig)

Amphiox: Völlig gerade, spindelförmige Spiculae, an beiden Enden spitz zulaufend; meist Kalkspiculae (Taf. 1, Fig. 5—6).

3. Triactine (häufig)

- a) Oxytriactin: Triradiate Spiculae (durchwegs Kalkspiculae), deren Strahlen in einer Ebene liegen und spitz enden. Alle Strahlen sind gleich lang (Taf. 1, Fig. 7).
- b) Triactine Nadeln mit ungleich langen Strahlen, wobei zwei gleichlang sind und ein Strahl um die Hälfte länger ist (Taf. 1, Fig. 8).

4. Tetractine (häufig)

- a) Tetractine Nadeln mit drei Strahlen in einer Ebene liegend, ein vierter, wesentlich kürzerer Strahl ragt senkrecht dazu auf. Alle Strahlen weisen spitz zulaufende Enden auf (Taf. 1, Fig. 9).
- b) Tetractine Nadeln mit vier ungleich langen Strahlen, die in Form eines Tetraeders angelegt sind, wie beim oxycaltropen Typus (Unterschied nur infolge der ungleich langen Strahlen), Taf. 1, Fig. 10.

*) Sehr selten: unter 10 Exemplare; selten: 10 bis 20 Exemplare; wenig: 20 bis 50 Exemplare; häufig: 100 bis 200 Exemplare, sehr häufig: über 500 Exemplare.

- c) Tetractine Nadeln mit drei gleich langen Strahlen, die mit dem vierten Strahl einen spitzen Winkel von etwa 60 bis 70° bilden; der vierte Strahl ist sehr kurz (Taf. 1, Fig. 11).
 - d) Tetractine Nadeln mit ungleich langen Strahlen, die mit dem vierten Strahl (sehr kurz) einen stumpfen Winkel bilden, 110 bis 130° (Taf. 1, Fig. 12).
4. Triactine (sehr häufig)
- Formen dieser Gruppe der Kieselspiculae herrschen bei weitem vor.
- a) Orthodichotriaen: Spiculae mit einem senkrecht auf die Kladisken stehenden Rhabdom; Kladisken sind stets einfach gegabelt, Rhabdom schwankt stark in seiner Länge, was zur Unterscheidung von Untertypen Anlaß gibt.
 - 1. Langes, schlankes Rhabdom; mindestens doppelt so lang wie die Breite der Kladisken (Taf. 1, Fig. 13).
 - 2. Kurzes, massives Rhabdom (Rhabdom: Kladisken 1 : 1), Taf. 1, Fig. 14.
 - 3. Zu einem Knopf reduziertes Rhabdom (Taf. 1, Fig. 15).
 - 4. Rhabdom durchbricht die Kladisken, wodurch bereits eine pentactine Nadel produziert wird (Taf. 1, Fig. 16). Durch die Drehung der Kladiskengabelung um 90° entsteht ein weiterer Untertyp.
 - 5. Gabelung der Kladisken parallel zum Rhabdom (Taf. 1, Fig. 17).
 - b) Prodictotriaen: Nadeln mit dichotomisch gegabelten Kladisken, wobei die Strahlen stets spitz zulaufen. Das Rhabdom bildet mit den Kladisken einen stumpfen Winkel. Auch hier lassen sich eine Reihe von Untertypen aufführen:
 - 1. Spiculae mit überlangen Schaft (Taf. 1, Fig. 18) und einem Ansatz von Gabelung der Kladisken.
 - 2. Nadeln mit langen Kladisken, die einen sehr stumpfen Winkel (150 bis 170°) mit dem Rhabdom bilden (Taf. 1, Fig. 19).
 - 3. Triactine Nadeln mit massivem Rhabdom und geschwungenen Kladisken (Taf. 1, Fig. 20).
 - c) Protriaen: Spiculae mit langem Schaft, von dessen Ende drei spitz zulaufende Strahlen abgehen. Die Strahlen bilden mit dem Rhabdom einen stumpfen Winkel. Hier können wiederum zwei Typen unterschieden werden:
 - 1. Langer, schlanker Schaft, von dem drei lange, gerade Strahlen abgehen (Taf. 1, Fig. 21).
 - 2. Massiver Schaft mit drei gebogenen Strahlen (Taf. 1, Fig. 22).
 - d) Orthophyllotriaen: Ein Typus von Spiculae mit gegabelten Kladiskenkanälen, d. h. jeder bereits gegabelte Strahl spaltet nochmals auf (Taf. 2, Fig. 1).
5. Pentactine (sehr selten)
- Oxypentactin: Von einem Zentrum gehen fünf gleich lange, senkrecht aufeinander stehende Strahlen aus; sie laufen stets spitz zu (Taf. 2, Fig. 2).
6. Hexactine (sehr häufig)
- a) Oxyhexactin: Spiculae mit sechs von einem Zentrum ausgehenden Strahlen, die senkrecht aufeinander stehen und stets an den Enden spitz zulaufen (Taf. 2, Fig. 3).

b) Hexactine Nadeln mit ungleich langen Strahlen, oder gebogene Strahlen treten nicht selten auf (Taf. 2, Fig. 4—7).

7. Polyactine (sehr selten)

Sphaeraster: Spiculae mit einer globosen Zentralmasse und kurzen, kegelförmig zugespitzten Strahlen (Taf. 2, Fig. 8).

8. Desmone (häufig)

Megaclon: Desmone deren Hauptachse an beiden Enden in unregelmäßige, etwas gebogene Äste übergehen, die sich wiederum unregelmäßig aufspalten und mehr oder minder stumpf enden (Taf. 2, Fig. 9—16).

Abschließend soll noch festgehalten werden, daß der megaclone Typ der Desmone in zusammenhängenden Skeletten in den Rückständen von acht Proben gefunden wurde. Noch häufiger wurden Hexactine als zusammenhängende Skelette nachgewiesen. An letzteren kann man bestens die Kanal-Ostien studieren, so gut ist die Erhaltung des Materials.

Auf Grund der oben beschriebenen Nadeltypen lassen sich folgende Klassen und Ordnungen von Poriferen nachweisen.

Klasse *Demospongia*

Ordnung Choristida; auf Grund der vielen langschaftigen protriaenen und prodichotriaenen Nadeln.

Ordnung Lithistida; vor allem durch die Desmone; aber auch mit Hilfe der kurzschaftigen Orthocichotriaenen und Orthophylotriaenen war der Nachweis eindeutig zu erbringen.
Durch den megaclonen Nadeltyp konnten sogar Vertreter der Unterordnung Megamorina nachgewiesen werden.

Klasse *Hyalospongia*

Für Vertreter dieser Klasse sprechen vor allem die vielen oxyhexactinen Spiculae; eine Zuordnung dieser zu einer bestimmten Ordnung der Hyalospongia ist nicht möglich. Die oxypentactinen Nadeln dürften wohl auch hierher zu stellen sein.

Klasse *Calcispongia*

Ordnung Pharetronida; sind mit Hilfe der monaxonen und triradiaten Nadeln eindeutig festlegbar (siehe dazu auch H. ZANKL, 1965 : 297).

Mit Ausnahme der Calcispongia dürften alle anderen oben nachgewiesenen Vertreter der Poriferen einer mehr oder minder autochthonen Fauna angehören; dafür spricht einmal das fast völlig getrennte Vorkommen der monaxonen und triradiaten Kalkspiculae, zum anderen Mal treten die Kieselspiculae praktisch in keiner Probe der gradierten Kalke auf, während die Kalkspiculae in diesen Proben immer wieder häufig vorkommen.

Die *Brachiopoden* (zum Großteil verkieselte Schalen und ? embryonale Formen) wurden im Zuge dieser Arbeit nicht behandelt. Es ist vorgesehen, die vielen in den Mikrofossilproben der Trias anfallenden Brachiopoden in einer eigenen Arbeit darzustellen.

Die Ostrakoden sind nur sehr selten vertreten und so schlecht erhalten, daß hier von einer Bestimmung abgesehen wurde.

Echinodermata

1. Crinoidea

Die Crinoiden nehmen unter den Echinodermaten in den Kalken von Csövar eine sehr untergeordnete Stellung ein. Neben wenigen Stielgliedern, deren Crenulae stark verätzt sind, treten vor allem Pinnulae auf (Taf. 3, Fig. 1—3); sie stellen die weitaus häufigsten Elemente. Einige wenige Brachialia (Taf. 3, Fig. 4) und Endklauen von Zirren (Taf. 3, Fig. 18), auch Cirrhalia sind äußerst selten, vervollkommen das Bild. Eine Zuordnung der Crinoiden-Skelettelemente zu einer Familie oder gar Gattung ist nicht möglich.

2. Echinoidea

Es ließen sich nahezu alle Skelettelemente von Echiniden nachweisen. Am häufigsten sind Ambulakral- und Interambulakralplatten sowie Stacheln. Seltener sind Pedicellarien und Elemente des Kauapparates. Die Ambulakralplatten gehören eindeutig dem cidaroiden Typus an (Taf. 4, Fig. 1—6).

Große Interambulakralplatten mit stark skulptierten Warzenkopf, in dem deutlich eine Ligamentgrube eingesenkt ist, umgeben von einem krenulierten Warzenhof sind oft zu beobachten (Taf. 4, Fig. 8).

Die Stachel sind vielgestaltig ausgebildet. Nach der Form und Oberflächengestaltung lassen sich fünf Typen auseinanderhalten (Taf. 5, Fig. 10—13). Es steht zwar außer Zweifel, daß es sich um Cidariden-Stachel handelt (Krenulation der Warzen, cidaride Ambulakralplatten). Die einzelnen Stacheltypen können aber nicht einzelnen Arten zugerechnet werden, wie das oft getan wird, denn nach H. NESTLER (1967 : 587) weisen die Stachel einer Art je nach ihrer Stellung auf der Corona stark unterschiedliche Ausbildung auf.

Neben den Stacheln spielen die Pedicellarien eine nicht unbedeutende Rolle. Es herrschen tridentate gegenüber ophicephalen Pedicellarien bei weitem vor. Die tridentaten Pedicellarien sind dadurch gekennzeichnet, daß ihr Blatt mindestens ebenso lang ist wie die Höhe der Basis. In den meisten Fällen ist das Blatt sehr lang; es geht z. T. oft schon deutlich aus der distalen Verjüngung der Basis hervor (oberes Drittel der Basis). Von den fünf dargestellten Typen (Taf. 5, Fig. 1—9) entsprechen zwei Typen (Fig. 1, 8) nicht ganz dem tridentaten Bau, und zwar ist die Basis wesentlich höher als die Höhe des Blattes; Ähnlichkeiten zum globiferen Pedicellariientypus sind gegeben.

Die ophicephalen Pedicellarien sind durch den Articulationsbogen leicht von den anderen Pedicellarien abzutrennen. Auffallend ist das oft löffelförmige Anschwellen im distalen Abschnitt des Blattes. Es lassen sich zwei Typen auseinanderhalten (Taf. 5, Fig. 5—7).

Vom Kauapparat ließen sich sämtliche Skelettelemente nachweisen. Am häufigsten sind die radialen Balken (Rotula), siehe Taf. 4, Fig. 10, 12. Weniger häufig treten Pyramiden (und zwar immer nur eine Hälfte der Pyramiden), Taf. 4, Fig. 7, 13, sowie Zähne auf (Taf. 4, Fig. 9). Kompaßfragmente (Taf. 4, Fig. 11) sind am seltensten.

Faunenliste 1

Holothurien-Sklerite von Csövar

<i>Binoculites</i> <i>extensus</i> MOSTLER	-----
<i>Cucumarites</i> <i>triradiatus</i> MOSTLER	-----
<i>Rhabdotites</i> <i>incurvatus</i> MOTSLER	-----
<i>Praecephronides</i> <i>multiperforatus</i> MOSTLER	-----
<i>Praecephronides</i> <i>robustus</i> MOSTLER	-----
<i>Praecephronides</i> <i>simplex</i> MOSTLER	-----
<i>Stichopitella</i> <i>hernsteini</i> MOSTLER	-----
<i>Canisia</i> <i>quadriscopiosa</i> MOSTLER	-----
<i>Canisia</i> <i>symmetrica</i> MOSTLER	-----
<i>Calclamella</i> <i>follicula</i> MOSTLER	-----
<i>Fissobractites</i> <i>subsymmetrica</i> KRISTAN-TOLLMANN	-----
<i>Biacumina</i> <i>inconstans</i> MOSTLER	-----
<i>Acanthotheelia</i> <i>kristanae</i> MOSTLER	-----
<i>Theelia</i> <i>immissorbicula</i> MOSTLER	-----
<i>Theelia</i> <i>norica</i> MOSTLER	-----
<i>Theelia</i> <i>patinaformis</i> MOSTLER	-----
<i>Theelia</i> <i>seniradiata</i> ZANKL	-----
<i>Theelia</i> <i>stellifera</i> ZANKL	-----
<i>Theelia</i> <i>variabilis</i> ZANKL	-----

Rhät	III	II	I	Karn	Ladin	Anis
	Nor					

Versuchen wir, an Hand der isolierten Echiniden-Skelettelemente systematische Anhaltspunkte herauszuarbeiten, so sind zunächst die Ambulakralplatten am wichtigsten. Diese zeigen eindeutig, daß wir es mit Formen der Ordnung Cidaroida zu tun haben, wobei nur Vertreter der Familie Miocidaridae und Cidaridae in Frage kommen. Sichere Hinweise konnten nur für Formen der Familie Cidaridae gefunden werden. Ein Teil der tridentaten Pedicellarien muß auch zu den Cidariden gerechnet werden; auffallend ist das Fehlen von globiferen Pedicellarien, die sonst recht häufig bei Cidariden auftreten.

Nachdem in den Proben aber relativ häufig ophicephale Pedicellarien zu finden sind, müßten außer den Cidariden noch Vertreter anderer Ordnungen an den Echinidenfaunen beteiligt gewesen sein. Hiefür kommen Formen der Ordnung Pedinoida, Diatematoida, Plesiocidarida und Henicidarida in Frage. Eine Zuordnung zu irgendeiner dieser eben genannten Ordnungen ist wegen des Fehlens wichtiger taxonomischer Skelettelemente nicht möglich.

3. Ophiuroidea

Von den Ophiuren ließen sich nahezu alle Skeletteile nachweisen. Die weitaus häufigsten Skelettelemente werden von den Lateralia gestellt, von denen sowohl solche aus dem proximalen, als auch distalen Abschnitt isoliert werden konnten (Taf. 3, Fig. 6—9). Sehr häufig treten auch Wirbel auf, wobei die aus dem proximalen Bereich stark zurücktreten (Taf. 3, Fig. 13, 14). Den Wirbeln stehen die Ventralplatten (Taf. 3, Fig. 12) und Dorsalplatten (Taf. 3, Fig. 11, 16) an Zahl nicht viel nach, während Radialschilder (Taf. 3, Fig. 10) und Bursalspangen (Taf. 3, Fig. 15) selten auftreten. Von den Skelettanhängen sind Stachel recht häufig, Haken dagegen treten stark zurück (Taf. 6, Fig. 1—10).

Versucht man, aus den einzelnen Skelettelementen auf eine niedere, taxonomische Einheit zu kommen, so sind nach H. Hess (1962 : 600) Lateralplatten und Wirbel, wobei ersteren eine besondere taxonomische Verwertbarkeit zukommt, die einzigen verwertbaren Elemente. Allerdings sind die Lateralia in unserem Material wenig charakteristisch, die proximalen Wirbel schlecht erhalten, so daß man kaum auf eine niedere taxonomische Einheit kommt. Sicher zuordenbar sind ein Teil der Skelettelemente der Unterordnung Chilophiurida.

4. Holothuroidea (Holothuriensklerite)

Die in den Proben von Csövar gefundenen Holothuriensklerite sind auf Faunenliste 1 zusammengestellt; es handelt sich hierbei um 19 bereits bekannte Arten, so daß hier auf eine Beschreibung der Formen verzichtet werden kann; auf Tafel 6 sind einige wichtige Formen abgebildet. Die tabellarische Zusammenstellung (Faunenliste 1) dient dazu, den Leitwert der Holothuriensklerite darzustellen (siehe: Diskussion der Gesamtfaua und deren stratigraphische Stellung).

Conodonten

Conodonten sind im Profil des Steinbruches Csövar außerordentlich selten. Etwas häufiger treten sie nur in einem kleinen Aufschluß an dem Weg kurz vor dem Steinbruch auf, wo die unmittelbar liegenden Schichten der im Steinbruch

anzutreffenden Folge aufgeschlossen sind. Hier konnten in einer ca. 2 kg schweren Probe 62 Conodonten gefunden werden, die zu folgenden Arten gehören:

- Chirodella dimodoides* (TATGE)
- Grodella delicatula* (MOSHER)
- Metapriniodus suevica* (TATGE)
- Neohindeodella triassica* (MÜLLER)
- Prioniodina cf. muelleri* (TATGE)
- Spathognathodus hernsteini* MOSTLER

Diese Assoziation zeigt oberes Sevat (hernsteini-Assemblage-Zone) an. Im Steinbruch selbst wurden im unteren Teil ganz vereinzelt *Spathognathodus hernsteini* MOSTLER, sowie einzelne Bruchstücke von *Metapriniodus* sp. und *Neohindeodella* sp. gefunden. Dieser Bereich zählt ebenfalls noch zur hernsteini-Assemblage-Zone. In der oberen Hälfte des Steinbruchs fanden sich nur noch im unteren Teil ganz vereinzelt Bruchstücke von *Neohindeodella* sp. (etwa ein Conodont pro 10 kg Gestein). Dieser Bereich entspricht dem oberen Sevat zwischen der hernsteini-Assemblage-Zone und dem obersten, conodontenfreien Sevat. Die obersten Meter des Profils haben überhaupt keine Conodonten geliefert. Dieser Bereich wird daher in das oberste (conodontenfreie) Sevat eingestuft (Niveau Ammonitenhorizont Bleskovy pramen bei Drnava/Dernö; Slowakischer Karst). Es handelt sich dabei um denjenigen stratigraphischen Bereich, der in den Alpen aus faziellen Gründen bisher stets in das Rhät eingestuft wurde (ein Teil der Zlambachmergel; untere Kössener Schichten der Typuslokalität). Außerordentlich conodontenreich war eine Probe, die Dr. DETRE freundlicherweise zur Verfügung stellte. Sie stammt aus der Basisbohrung Csövar 1, und zwar aus dem Horizont bei 352,4 m, der nach DETRE, 1969, *Halobia styriaca* MOJSISOVICS führt. Die etwa 20 g schwere Probe lieferte ca. 100 Conodonten, die sich auf folgende Arten verteilen:

- Enantiognathus zieglerei* (DIEBEL)
- Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER)
- Epigondolella mostleri* KOZUR
- Epigondolella pseudobidentata* KOZUR
- Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV
- Hibbardella magnidentata* (TATGE)
- Metapriniodus andrusovi koeveskallensis* (KOZUR & MOSTLER)
- Metapriniodus suevica* (TATGE)
- Neohindeodella dropla* (SPASOV & GANEV)
- Neohindeodella summesbergeri praecursor* KOZUR & MOSTLER
- Neohindeodella triassica* (MÜLLER)
- Prioniodina norica csopakensis* KOZUR & MOSTLER
- Prioniodina (Cypridodella) muelleri* (TATGE)
- Prioniodina (Cypridodella) venusta* (HUCKRIEDE)

Diese Assoziation mit *Epigondolella mostleri* KOZUR und *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER) (mostleri-Assemblage-Zone nach KOZUR & MOSTLER, 1972) ist eindeutig in das Cordevol einzustufen. Das reichliche Auftreten von *Epigondolella pseudobidentata* KOZUR, sowie das Fehlen von *Epigondolella mungoensis* DIEBEL spricht für eine Einstufung in das obere Cordevol. Damit aber kann es sich bei den zu *Halobia styriaca* MOJSISOVICS gestellten Muscheln entweder nicht um diese Art handeln oder *Halobia styriaca* MOJSISOVICS hat eine größere strati-

graphische Reichweite als bisher bekannt ist. Die *Halobia styriaca*-Lumachelle wurde von KRYSSTYN & SCHÖLLNER, 1972, in die kerri-Zone, von KOZUR, 1972, in den Karn/Nor-Grenzbereich eingestuft.

5. Diskussion der Gesamtfaua und deren stratigraphische Stellung

Es wird hier nur die Fauna diskutiert, die sich auf die unmittelbare Umgebung der beiden Steinbrüche von Csövar und auf die Bohrung bezieht. Die Fauna aus der Nordwestecke (siehe beigegebene geologische Karte) wurde nicht berücksichtigt, zumal diese in einer völlig andersgearteten Schichtfolge auftritt, als wir sie zwischen der Ortschaft Csövar und dem Schloßberg vorfinden.

Die stratigraphische Einstufung der untersuchten Schichten ist ein sehr delikates Problem, stehen doch alle mikropaläontologischen Einstufungen im direkten Gegensatz zu den megapaläontologischen Datierungen. Dabei ist aber besonders hervorzuheben, daß die Alterseinstufungen nach Megafossilien in sich widersprüchlich sind.

Der unterste megapaläontologisch belegte Horizont (Csövar 1 bei 564,3 m Teufe) führt nach DETRE, 1969, *Daonella pichleri* MOJSISOVICS und *Halobia cassiana* (MOJSISOVICS). Mikrofossilien wurden aus diesem Bereich nicht untersucht. Nach der Megafauna ergäbe sich, vorausgesetzt die Bestimmungen sind richtig, eine Einstufung in das höhere Fassin bis Langobard.

Der nächsthöhere Fossilhorizont (374,4—352,4 m) enthält nach DETRE (1969) *Halobia styriaca* MOJSISOVICS. Nach neuesten Untersuchungen läßt sich die styriaca-Lumachelle der Alpen in die kerri-Zone (KRYSSTYN & SCHÖLLNER, 1972) bzw. in den Karn/Nor-Grenzbereich (KOZUR, 1972) einstufen. Die im obersten Teil dieses Horizonts entnommene Conodontenprobe lieferte aber eine ausgesprochen cordevolische Fauna mit *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER) *E. mostleri* KOZUR, *E. pseudobidentata* KOZUR und einer typisch cordevolischen Assoziation von Zahnreihenconodonten. Der Unterschied in der Einstufung nach Megafossilien und nach Conodonten ist beträchtlich. Nach Megafossilien handelt es sich um die kerri-Zone, die KRYSSTYN & SCHÖLLNER in das basale Nor, KOZUR in das oberste Karn einstufte. Nach Conodonten ist die Einstufung in das Cordevol ganz unzweifelhaft. Wie läßt sich dieser Widerspruch klären? Man muß hier zwei Möglichkeiten in Betracht ziehen: Entweder wurde *Halobia styriaca* MOJSISOVICS falsch bestimmt oder diese Art setzt bereits im Cordevol ein. Eine Fehleinstufung nach Conodonten kann dagegen ausgeschlossen werden, da die Zahl der Arten, die für eine Einstufung in das Cordevol spricht, zu groß ist und keine Leitform der kerri-Zone auftritt. Der nächst höhere Fossilhorizont liegt im Steinbruch selbst. Im unteren Teil konnte DETRE, 1969, *Badiotites eryx* (MÜNSTER) und *Michelinoceras cf. politum* (KLIPSTEIN), im oberen Teil *Apleuroceras* sp. ex gr. *sturi* (MOJSISOVICS) nachweisen. Nach diesen Cephalopoden stufte DETRE die Abfolge des Steinbruches in das untere Karn ein. Der Nachweis von *Clionitites* sp. im obersten Teil schien diese Einstufung zunächst zu bestätigen. Nach der Mikrofauna dagegen ergab sich eine Einstufung in das höhere Sevat, wofür folgende Befunde sprechen: Conodonten: Einstufung in die harnsteini-

Assemblage-Zone (mittleres Obersevat) bis in den conodontenfreien Bereich des obersten Sevat. Holothurien-Sklerite: Einstufung in das mittlere bis obere Sevat (vgl. Faunenliste).

Sonstige Mikrofaunen

Im Gegensatz zu den aus dem unlöslichen Rückstand gewonnenen Foraminiferen, erlauben die in Dünnschliffen getroffenen Foraminiferen eine stratigraphische Aussage. Wie aus Faunenliste 2 hervorgeht, handelt es sich um Gattungen bzw. Arten, die z. T. erst im Nor einsetzen und denen eine größere Verbreitung erst im höheren Nor bzw. im Rhät zukommt. Somit ist es auch mit Hilfe der Foraminiferen gesichert, daß die Karbonatgesteine des Steinbruchs von Csövar in das Nor zu stellen sind.

Faunenliste 2 (Bestimmung Dr. WERNER RESCH)
Foraminiferen (Dünnschliff) von Csövar

Karn			Nor	Rhät	
Cordevol	Jul	Tuval			
					<i>Involutina sinuosa sinuosa</i> (WEYNSCHENK)
					<i>Involutina cf. communis</i> (KRISTAN)
					<i>Involutina aff. tumida</i> (KRISTAN-TOLLMANN)
					<i>cf. Involutina eomesozoica</i> (OBERHAUSER)
					? <i>Triassina</i>

Auch die Poriferenspiculae ermöglichen im Falle von Csövar eine grobstratigraphische Einstufung. Die Spiculaevergesellschaftung der SiO₂-führenden Karbonatgesteinsproben vom Steinbruch Csövar entspricht völlig der, die der Verfasser in obernorischen Karbonatgesteinen der alpinen Trias nachweisen konnte. Es handelt sich um das Zusammenvorkommen von ganz spezifischen prodichotriaenen, protriaenen, pentactinen und megacloenen Nadeltypen, wie sie immer wieder in norischen (speziell obernorischen) Karbonatgesteinen nachgewiesen werden konnten (siehe dazu H. MOSTLER, 1972: Taf. 3). Die Spiculaevergesellschaftung weicht stark von der in unterkarnischen Gesteinen gewonnenen Nadelassoziation ab, so daß auch hier wiederum ein weiterer Anhaltspunkt von seiten der Mikropaläontologie für die Einstufung in das Nor bzw. Obornor vorliegt.

Würde es sich bei den Karbonatgesteinen von Csövar um unterkarnische Sedimente handeln, dann müßten auf jeden Fall Roveacriniden in den Mikrofaunen auftreten, denn die Voraussetzung vom Ablagerungsbereich her wäre durchaus gegeben (Beckenfazies); dazu kommt noch, daß die Verfasser in allen Proben, die aus karnischen Karbonatgesteinsprofilen des Bakony-Gebirges stammen, massenhaft Roveacriniden finden konnten.

Auch hier besteht wieder eine sehr große Diskrepanz zwischen der Einstufung nach Mega- und Mikrofaunen, wobei in diesem Falle die Mikrofaunen ein wesentlich geringeres Alter (Obersevat) als die Megafaunen anzeigen (Unterkarn). Wie sind diese Befunde zu erklären? Zunächst ist sehr auffällig, daß nach Megafaunen die Schichten im Steinbruch wesentlich älter (unterkarnisch) als die Schichten ca. 350 m unterhalb der im Steinbruch aufgeschlossenen Serie sind. Dies würde eine inverse Lagerung voraussetzen, für die es aber bisher keinerlei Anzeichen gibt. Wie uns Dr. KRYSZYN *) freundlicherweise mitteilte, kommt die Gattung *Clionites* auch im obernorischen Hallstätterkalk vor (ursprünglich stufte Dr. KRYSZYN die im obersten Teil des Steinbruches gefundene Form ebenfalls in das Karn ein). Was die drei anderen Cephalopodenarten betrifft, so gilt hier das gleiche für den zweiten Fossilhorizont: Entweder es liegen Fehlbestimmungen vor oder die Arten haben eine größere Reichweite als bisher bekannt war. Wie sich in den letzten Jahren zeigte, liegen in den Alpen sehr schwerwiegende Fehleinstufungen von vielen Ammoniten und ganzen Horizonten vor (Großreifling, Hallstätter Entwicklung: ellipticus-Zone, styriaca-Lumachelle, *Sagenites giebeli*-Zone, *Cladiscites ruber*-Zone, u. a. m.), so daß gegenwärtig die stratigraphische Einstufung nach Ammoniten weniger gesichert ist als nach Mikrofaunen, die an den Standardprofilen Nordamerikas „geeicht“ sind (speziell Conodonten, nach denen dann wiederum die übrigen Mikrofauna „geeicht“ wurde). Auch befindet sich die Taxonomie der Trias-Ammoniten gegenwärtig in einer Krise, da bisher vielfach nicht die wirklichen verwandtschaftlichen Beziehungen, sondern morphologische Ähnlichkeiten bei der Zuordnung der Formen eine große Rolle spielen.

Die Einstufung der Schichten des Steinbruches in das Obersevat kann als gesichert angesehen werden, da diese Einstufung durch alle Mikrofossilgruppen gestützt bzw. nicht in Frage gestellt wird (bei Formen, die eine größere Reichweite haben, aber im Obersevat vorkommen können). Für die Richtigkeit der mikropaläontologischen Einstufungen sprechen indirekt auch die Widersprüchlichkeiten bei den megapaläontologischen Einstufungen.

Abschließend sei noch kurz auf unsere paläogeographischen Ansichten eingegangen. In der Umgebung von Csövar lassen sich, grob gesehen, drei grundverschiedene Faziesbereiche erkennen. Es ist dies einmal die bereits beschriebene Beckenfazies, für die obernorisches Alter gesichert ist. Darüber hinaus treten noch Rifffalke auf, die wiederum mit Kalken des Flachwassers (vorwiegend Onkolithe)

*) Brief vom 16. Februar 1972: „In einer kleinen DIENER-Arbeit ist mir durch Zufall eine Art aufgefallen, die nach Abbildung und Beschreibung gut mit dem Csövar-Stück übereinstimmt. Es handelt sich dabei um *Clionites nicetae* DIENER, 1920, aus dem obernorischen Hallstätterkalk des Taubensteins (die Gattung reicht somit auch ins Oberror!).“

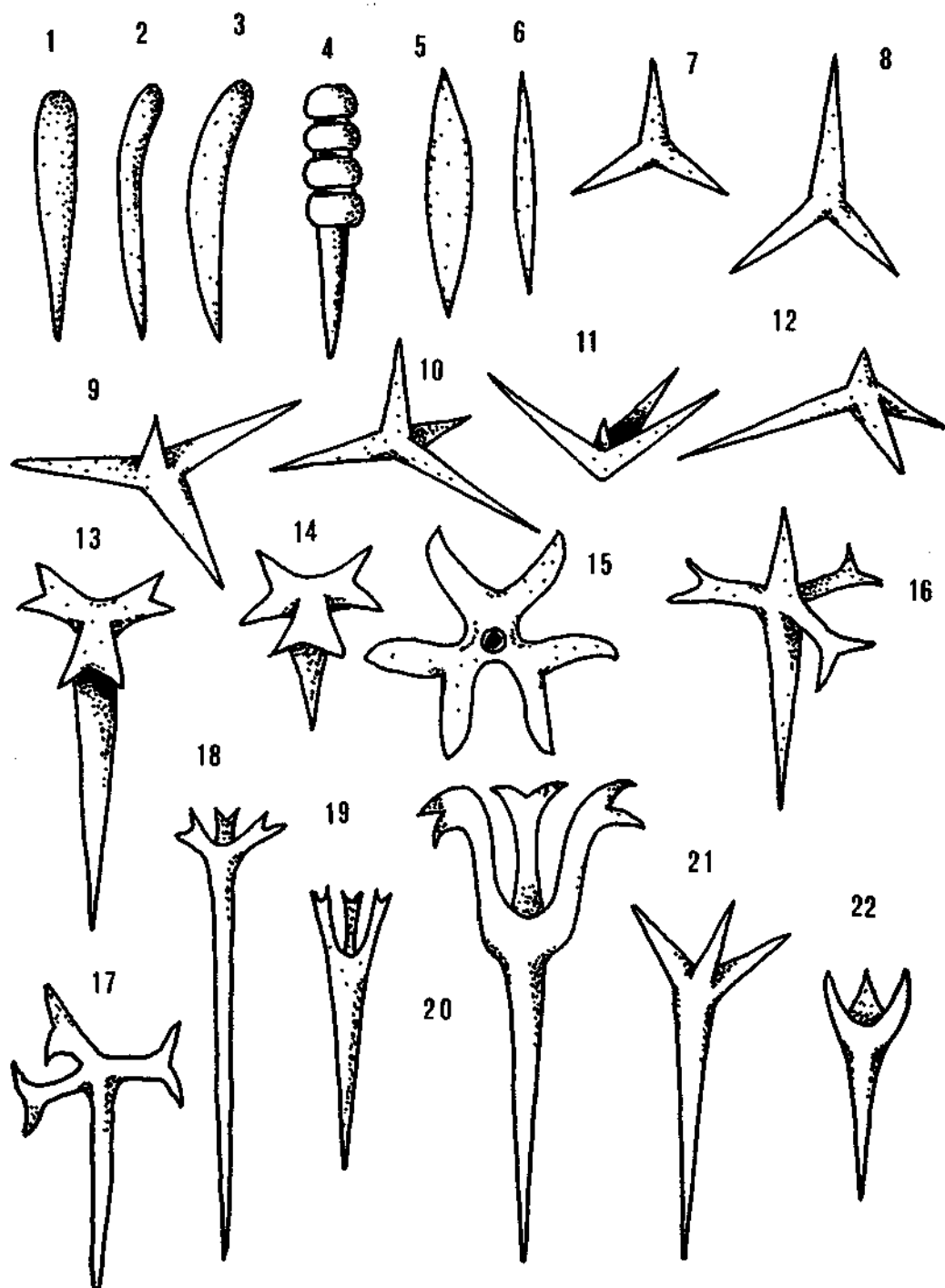
in Verbindung stehen. Für die Riffkalke nimmt man ebenso wie für die Kalke der Beckenfazies von Csövar karnisches Alter an. Nach dem derzeitigen Forschungsstand ist es allerdings sehr wahrscheinlich, daß auch die Riffkalke in das Nor zu stellen sind; die z. T. mächtigen Onkolithe wurden ja schon immer als Dachsteinkalke in das Nor gestellt (J. ORAVECZ, 1963 : 107), so daß sich nun folgendes paläogeographisches Bild anbietet. Riff- und riffnahe Lagune (Onkolithe) stehen noch in unmittelbarem Zusammenhang, während das Becken durch Bruchtektonik in dem von uns untersuchten Raum getrennt wurde. Wie bei dem mikrofaziellen Teil bereits ausgeführt wurde, handelt es sich bei den Beckensedimenten um ein Ablagerungsgebiet, das in unmittelbarer Nähe zum Riff liegen müßte, eine Situation, die vor Wirksamkeit der Bruchtektonik auch sehr wahrscheinlich zugetroffen haben dürfte.

Literatur

- DETRE, C.: A Csövar-Nezsat triaszrögök öslenytani vizsgálatának legújabb eredményei. — Disc. Pal., 11, 9—17, 1969.
- DETRE, C.: Paläontologische und sedimentologische Untersuchungen über die Triasschollen in der Umgebung von Csövar, Nezsza und Keszeg. — Földtani Közlöny, Bull. of the Hung. Geol. Soc., 100, 173—184, Budapest 1970.
- FLÜGEL, E., & KAHLER, E.: Mikrofazielle und geochemischen Gliederung eines obertriadischen Riffes der Nördlichen Kalkalpen. — Mitt. Mus. Joanneum, 1962, 1—128, Graz 1963.
- HESS, H.: Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren. — Eclogae geol. Helv., 55, 2, 595—656, Basel 1962.
- KOZUR, H.: Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung germanischer/tethyalen Trias. — Mitt. Geol. u. Bergbaustud., 21, Wien 1972 (im Druck).
- KOZUR, H., & MOSTLER, H.: Die Bedeutung der Conodonten für die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias. — Mitt. Geol. u. Bergbaustud., 21, Wien 1972 (im Druck).
- KRYSTYN, L., & SCHÖLLNER, W.: Die Hallstätter Trias des Salzkammergutes. — Exkursionsführer Pal. Ges., 61—106, Graz 1972.
- MEISCHNER, K. D.: Allodapische Kalke, Turbidite in Riff-nahen Sedimentationsbecken. — Dev. in Sedimentology, 3, Turbidites — 156—191, Elsevier, Amsterdam 1964.
- MOSTLER, H.: Häufigkeit und Bedeutung von Schwammspiculae in triassischen Mikrofaunen. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1, H. 11, 1—19, Innsbruck 1971.
- MOSTLER, H.: Die Spiculae triassischer Porifera. — Mitt. Geol. u. Bergbaustud., 21, Wien 1972 (im Druck).
- NESTLER, H.: Variabilität nicht meßbarer Merkmale bei den Cidariden. — Geologie, 16, H. 5, 584—597, Berlin 1967.
- ORAVECZ, J.: Der erste Macrurenfund *Paraclytiopsis hungaricus* nov. gen. nov. sp. aus dem ungarischen Karn. — Földtani Közlöny, Geol. Mitt., 92, 3, 327—329, Budapest 1962.
- ORAVECZ, J.: Stratigraphische und Faziesprobleme der obertriadischen Bildungen des ungarischen Mittelgebirges. — Ann. Univ. Scient. Budapestensis Sect. Geologica, 6, 99—108, Budapest 1963.
- TRUNKO, L.: Geologie von Ungarn. Beiträge zur regionalen Geologie der Erde. — 257 S., Gebrüder Borntraeger, Berlin-Stuttgart 1969.
- ZANKL, H.: Der Hohe Göll. Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der Nördlichen Kalkalpen. — Abh. Senck. naturforsch. Ges., 519, 1—123, Frankfurt 1969.

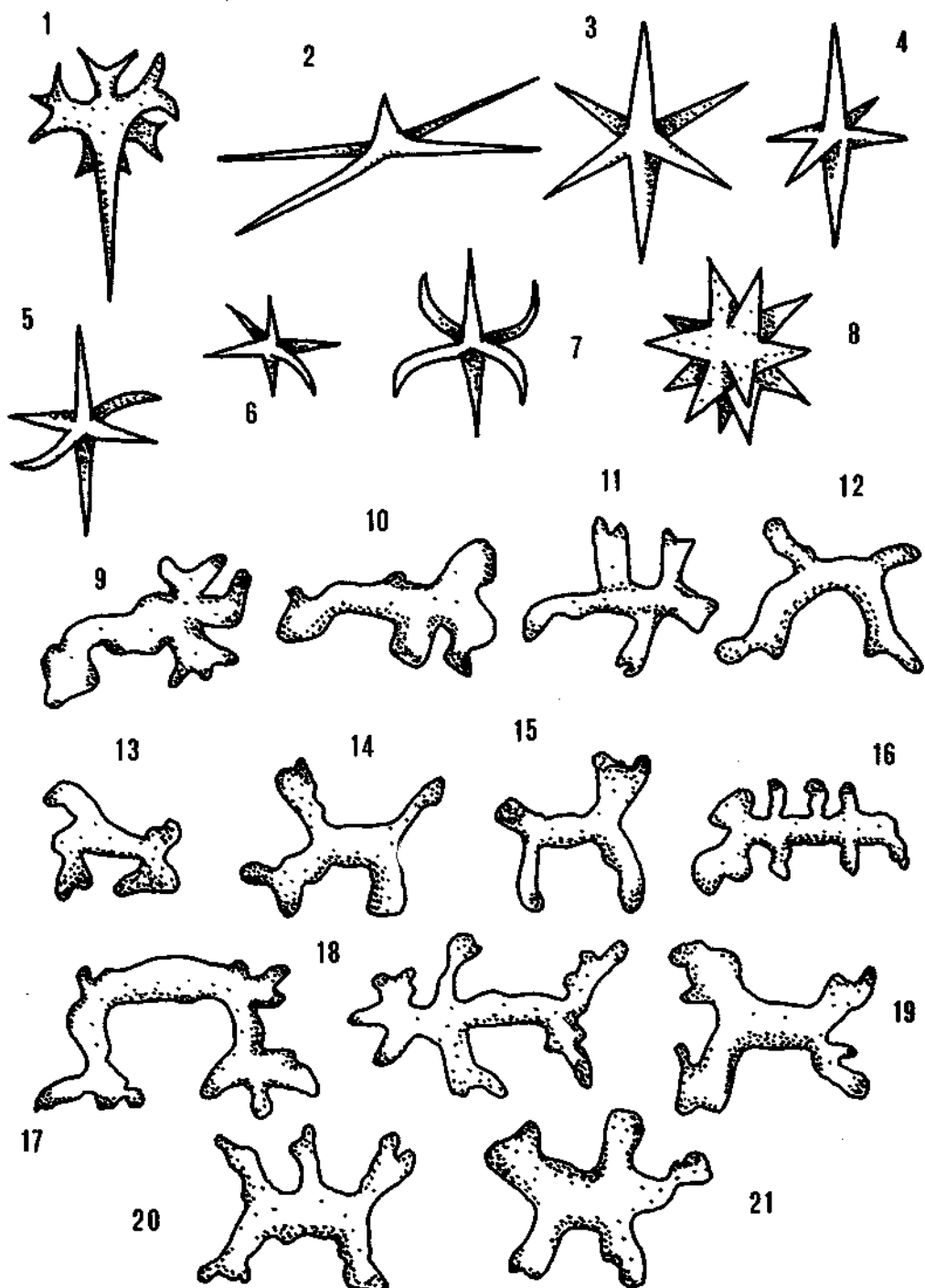
Tafel 1

- Fig. 1— 4: Monactine Kalk- und Kieselspiculae vom Typus Styl; Fig. 4 Criccostyl.
Fig. 5— 6: Diactine Kalkspiculae vom Typus Amphiox.
Fig. 7— 8: Triactine Kalkspiculae; Fig. 7 oxytriactin.
Fig. 9—12: Tetractine Kieselspiculae.
Fig. 13—21: Triaene Nadeln (vorherrschend Kieselspiculae); Fig. 13—17 Nadeln von orthodichotriaenem Typus; Fig. 18—20 Prodichotriaene und Fig. 19—21 Protriaene.



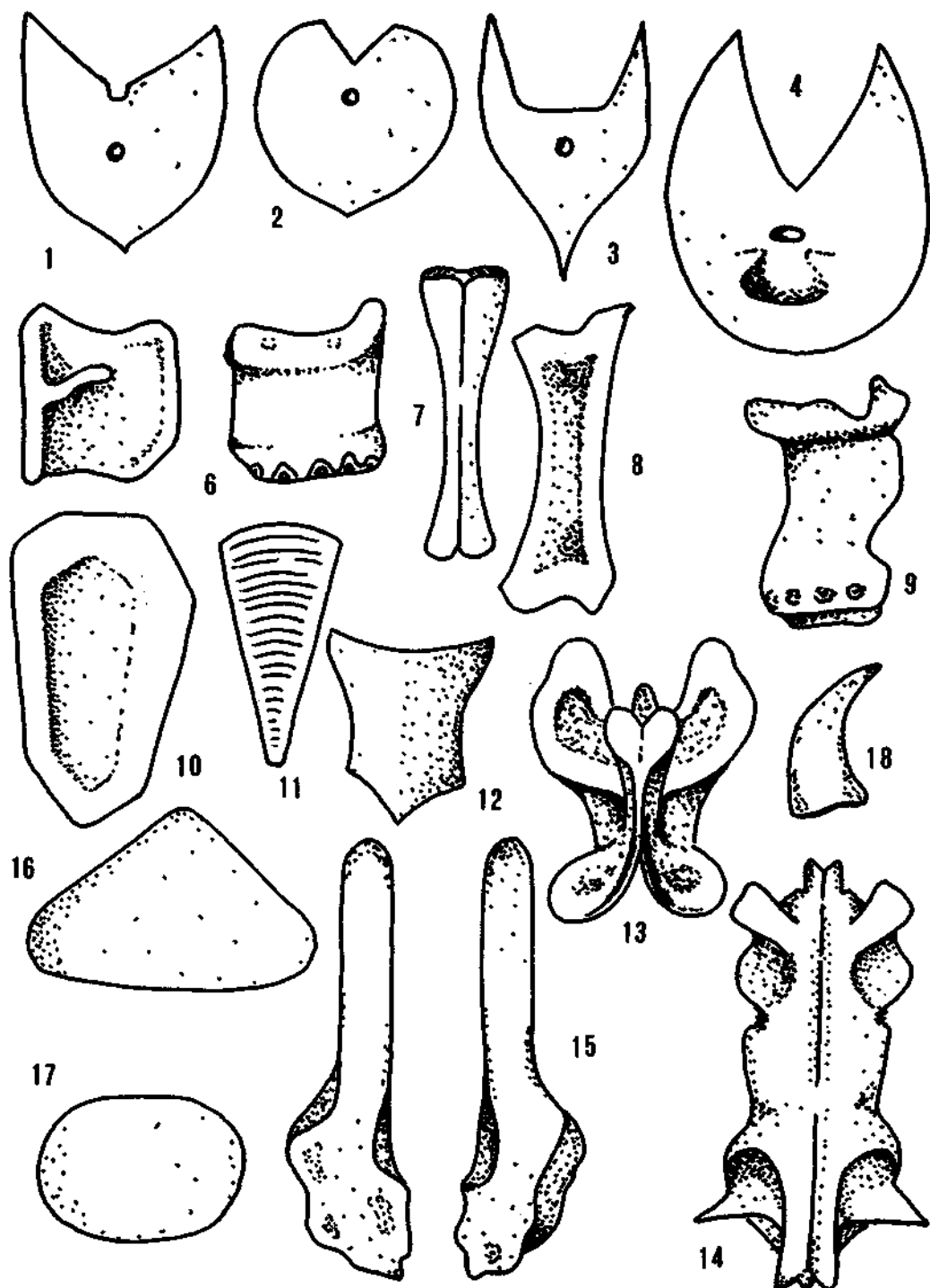
Tafel 2

- Fig. 1: Orthophyllotriaene Nadel.
Fig. 2: Oxypentactine Kieselspiculae.
Fig. 3— 7: Hexactine Spiculae; Fig. 3 Oxyhexactin.
Fig. 8: Sphaeraster.
Fig. 9—21: Desmone Kieselspiculae vom Typ Megacalon.



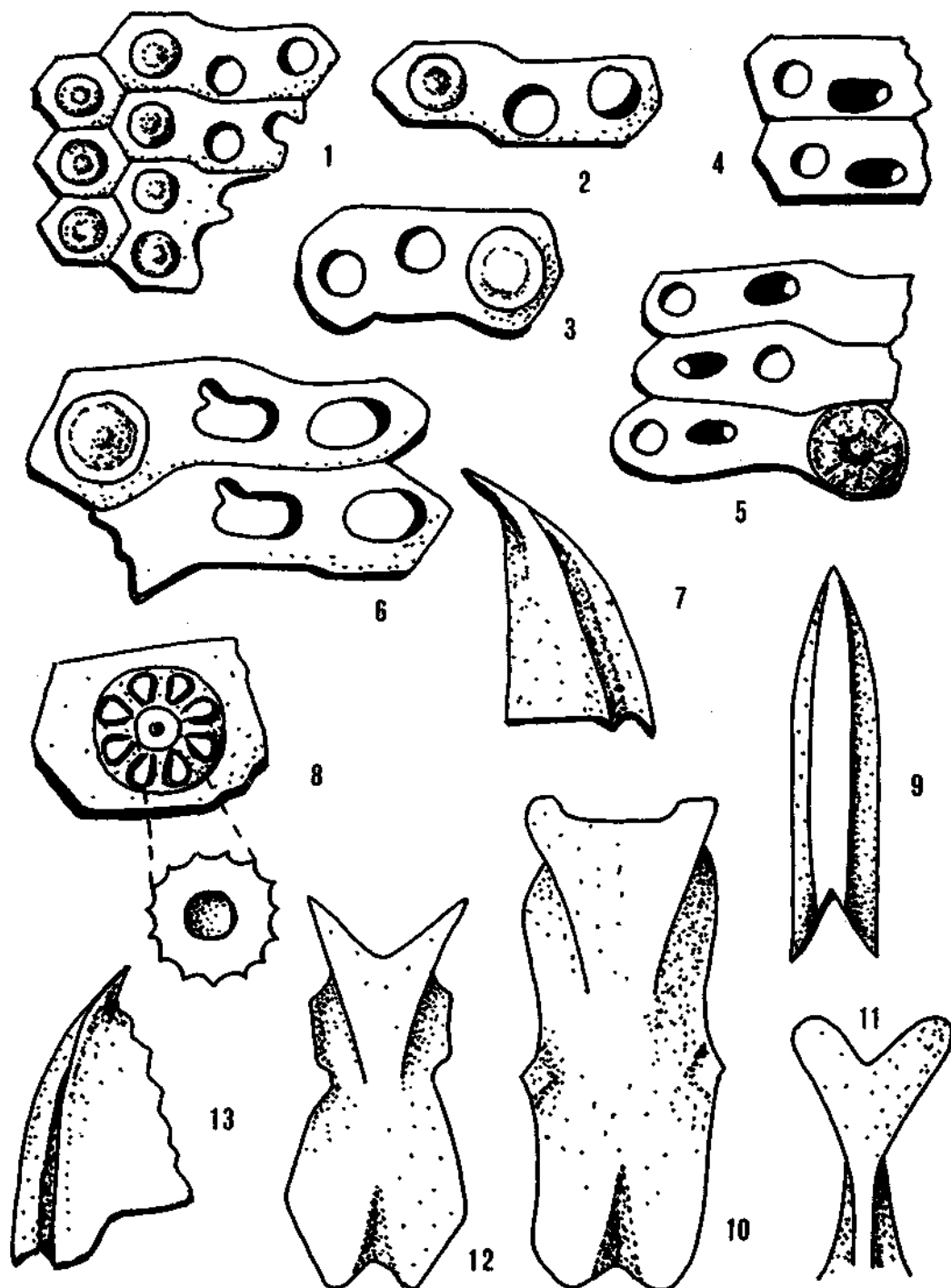
Tafel 3

- Fig. 1—4 und 18: Skelettelemente von Crinoiden: Fig. 1—3 Pinnulae, Fig. 4 Brachialia, Fig. 18 Endklauen von Zirren.
- Fig. 6—17: Skelettelemente von Ophiuren: Fig. 6—9 Lateralia, Fig. 10 Radialschild; Fig. 11 und 16 Dorsalplatten, Fig. 12 Ventralplatte, Fig. 13—14 Armwirbel, Fig. 15 Bursalspange, Fig. 17 ?Scheibenplatte.



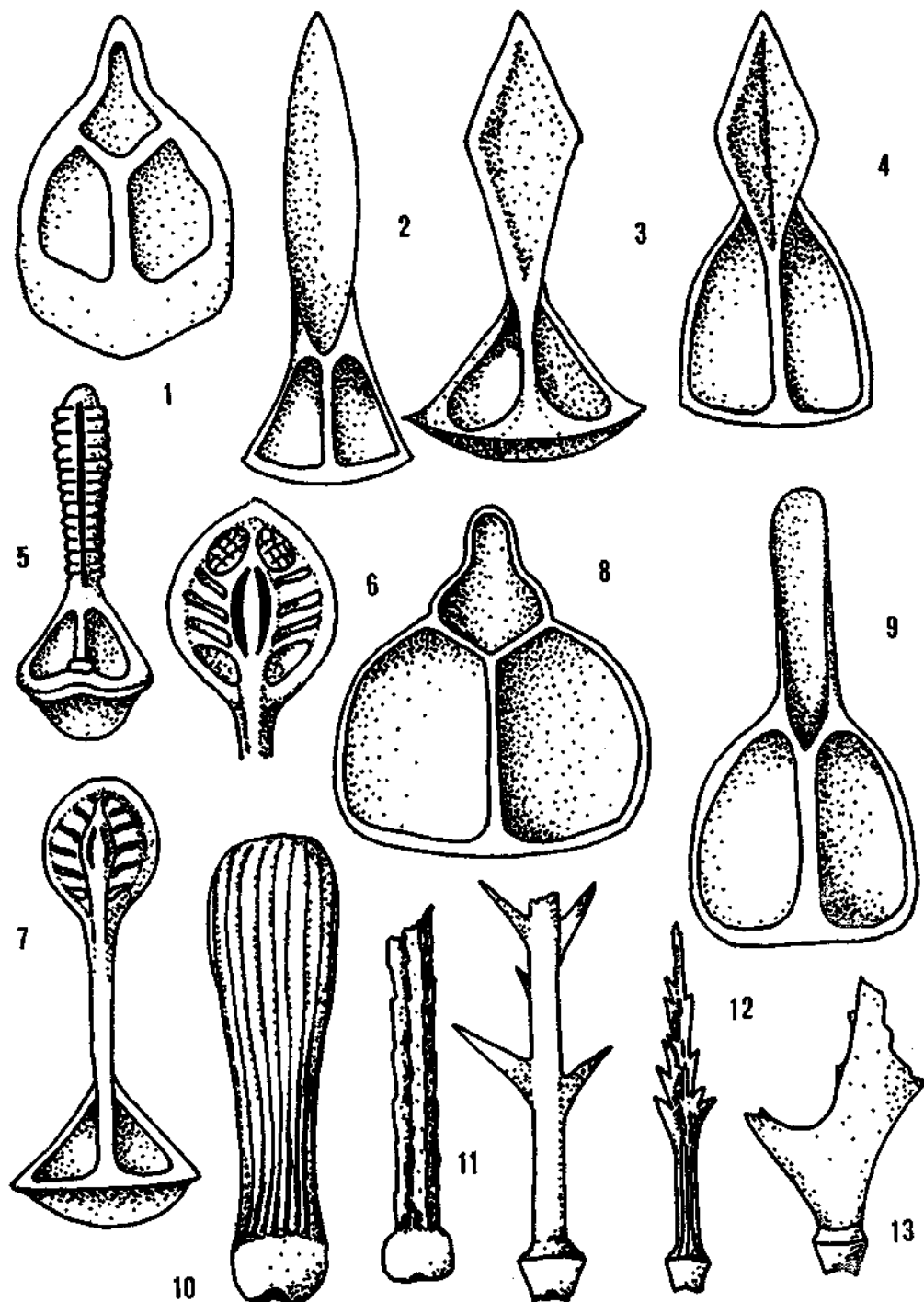
Tafel 4

Fig. 1—13: Skelettelemente von Echiniden: Fig. 1—6 und 8 Ambulakralplatten des cidaroiden Typus, Fig. 7 und 9—13 Elemente des Kauapparates: Fig. 7 und 13 Halbpyramiden, Fig. 9 Zahn, Fig. 11 Kompaßfragment, Fig. 10 und 12 Rotula.



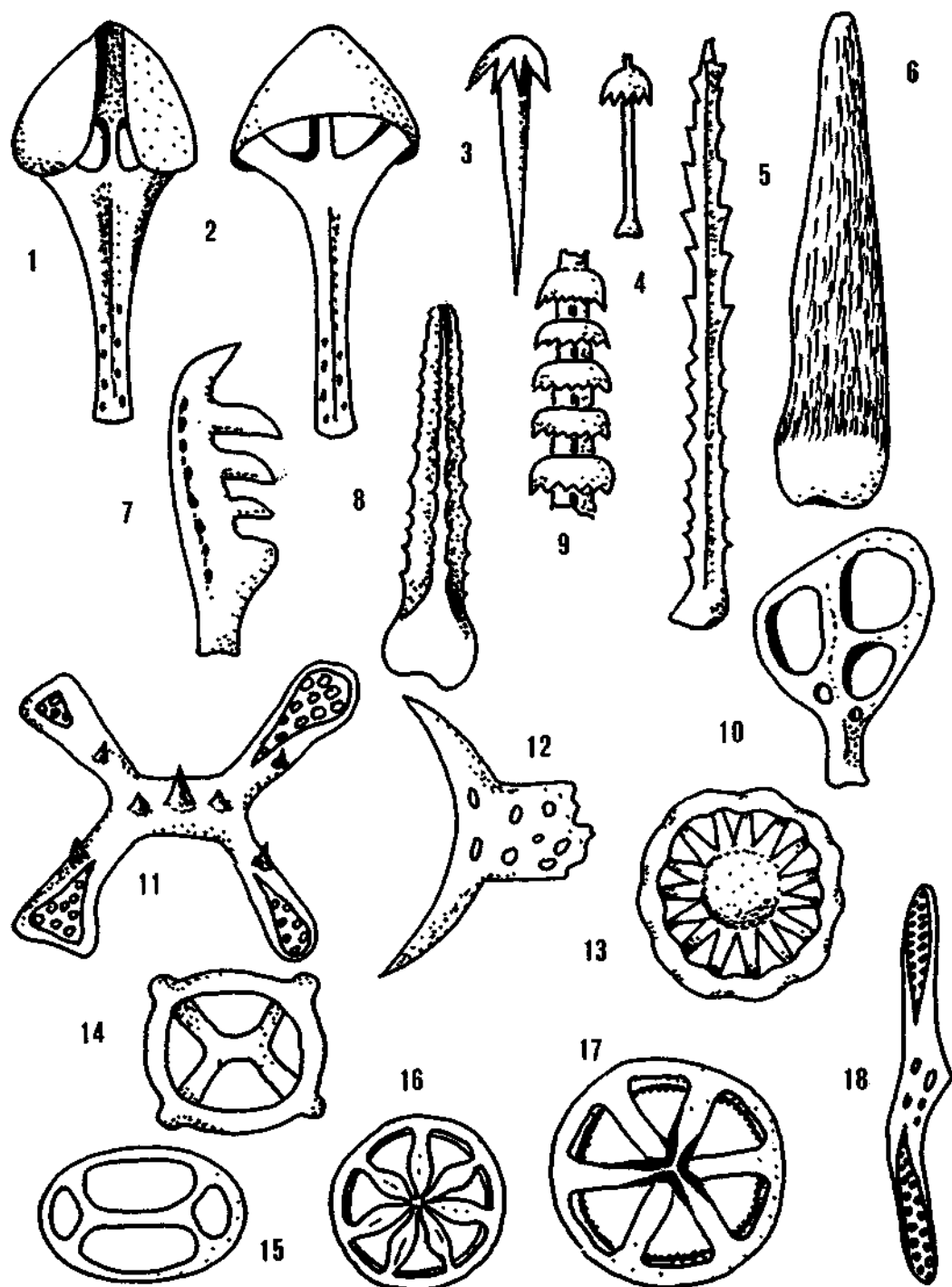
Tafel 5

Fig. 1—13: Skelettelemente von Echiniden: Fig. 1—9 Pedicellarien, Fig. 10—13 Stacheln, Fig. 2—4 und 9 tridentate Pedicellarien; Fig. 1 und 8 Pedicellarien, möglicherweise zum globiferen Typus gehörend; Fig. 5—7 ophicephale Pedicellarien; Fig. 10—13 Cidariiden-Stacheln.



Tafel 6

- Fig. 1—10: Ophiurenskelettelemente: Fig. 1—2 „Hauben“-Stacheln; Fig. 3—4 „Parasol“-Stacheln, Fig. 5 „Dornen“-Stacheln, Fig. 6 „Primitiv“-Stachel, Fig. 8 „Trompeten“-Stachel, Fig. 9 zusammengesetzter „Parasol“-Stachel, Fig. 10 „Loch“-Stachel, Fig. 7 Haken.
- Fig. 11—18: Stratigraphisch wichtige Holothuriensklerite: Fig. 11 *Praeuphronides robustus* MOSTLER, Fig. 12 *Biacumina inconstans* MOSTLER, Fig. 13 *Theelia patinaformis* MOSTLER, Fig. 14 *Canisia quadrispinosa* MOSTLER, Fig. 15 *Canisia symmetrica*, MOSTLER, Fig. 16 *Theelia variabilis* ZANKL, Fig. 17 *Theelia stellifera* ZANKL, Fig. 18 *Calclamnella follicula* MOSTLER.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [1973](#)

Autor(en)/Author(s): Kozur Heinz, Mostler Helfried

Artikel/Article: [Mikrofaunistische Untersuchungen der Triasschollen im Raume Csövar, Ungarn 291-325](#)