

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 22. Juni 1972

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1972, Nr. 9

(Seite 187 bis 200)

Das wirkl. Mitglied Helmuth Zapfe legt eine kurze Mitteilung vor, betitelt:

„Neufunde anisischer Dasycladaceen (Kalkalgen) in Österreich.“ Von Ernst Ott, München. Mit 4 Abbildungen im Text.

Einleitung

Die von J. Pia beschriebenen Dasycladaceen des Anis stammen fast alle aus Gesteinen dieser Triasstufe außerhalb des heutigen Österreich, besonders aus dem Sarldolomit von Südtirol und aus algenreichen Kalken der Dinariden und der Schweiz. Innerhalb des österreichischen Staatsgebietes hat Pia lediglich eine anisische Algenflora in Niederösterreich (besonders im Pielachtal) und eine von der Steinalm bei Saalfelden (Salzburg) gekannt. Nach seinem Tode kamen noch Neufunde vom Gosaukamm (Herak 1967, Material Schlager) dazu. Neuerdings hat E. Flügel von einem Vorkommen der anisischen *Teutloporella tabulata* im Gartnerkofel-Gebiet in den Karnischen Alpen berichtet (1970).

Trotz dieser spärlichen Angaben scheinen aber Dasycladaceen im Anis der Nördlichen Kalkalpen nicht selten zu sein. Infolge der vermehrten Anwendung von Dünnschliffen bei Diplomkartierungen und dank einiger karbonatsedimentologischer Arbeiten im Alpenin Muschelkalk von Nordtirol hatte ich in den letzten Jahren Gelegenheit, von einigen neuen Algenvorkommen im Anis Kenntnis zu erhalten. Zum Teil sind diese Bestimmungsergebnisse unpubliziert oder in nur schwer zugänglichen Diplom- und Doktorarbeiten versteckt. Anlässlich der Vorarbeiten für den Teil „Dasycladaceae“ des Fossilium Catalogus Austriae wurden sie nun zusammengestellt. Sie sollen hier etwas ausführlicher dargestellt werden, als dies im Rahmen des

erwähnten Kataloges möglich wäre. Zunächst werden die Vorkommen in ihrem Artenbestand aufgeführt, anschließend wird kurz auf einige Arten eingegangen, die für Österreich neu oder nur wenig bekannt sind.

Vorkommen

Kalkvoralpen bei Göstling/Ybbs (Mat. A. Hamedani, Wien 1971):

Physoporella pauciforata (Gümbel)
Macroporella alpina Pia
Teutloporella peniculiiformis Ott

Balbersteine, Hohe-Wand-Gebiet (Miesenbachtal, N. Ö.), (Mat. N. Mostafavi, Wien, 1970):

Physoporella dissita (Gümbel)
Physoporella pauciforata (Gümbel)
Macroporella alpina Pia

Gesäuse, Hüpfinger Deckscholle (Mat. F. Lange, Marburg, 1968):

Physoporella pauciforata (Gümbel)
Macroporella alpina Pia
Teutloporella tabulata Pia

Reiteralm, Hundshornscholle (Weg Strohwohln-Ivonskyhütte bei 1000 m, Weg Wildenstein-Trisselsteinalm, 1180 m, Mat. K. H. Nagel, Berlin, 1970):

Physoporella dissita (Gümbel)
Physoporella minutula (Gümbel)
Macroporella alpina Pia
Teutloporella peniculiiformis Ott
Diplopora annulatissima Pia

Diese Neufunde in der Reiteralmdecke bedingen eine Umdeutung der gesamten Schichtfolge in der Hundshorn-Gruppe. Das Algenvorkommen selbst kann ins Pelson-Unterillyr eingestuft werden. Einige bunte Knollenkalk-Schollen im Hangenden davon, welche bisher als karnische Hallstätter Kalke angesehen wurden, sind damit als oberanisische Knollenkalke in der Fazies der „Schusterbergkalks“ einzustufen. Der helle Riffkalk darüber, Gipfelbildner der Hundshorn-Gruppe und bisher als Dachsteinkalk eingestuft, hat ladinisches Alter, was durch zahlreiche Riffbildner des Wettersteinkalkes bestätigt werden konnte.

Die sedimentologischen Untersuchungen im Alpenen Muschelkalk der Nordtiroler Kalkalpen durch Sarnthein, Frisch und Kubanek ergaben eine Gliederung dieser Schichtfolge in

drei Serien: eine untere Wurstkalkfolge, eine mittlere Massenkalk-Serie und eine obere Knollenkalkserie. Teilweise können die untere und mittlere Serie durch Dolomit vertreten sein. Dasycladaceen gibt es in den arenitischen Kalkbänken zwischen den Wurstkalkbänken der unteren Serie und dazu in der mittleren Massenkalk-Serie. Bankweise sind reine Algen-Biosparite vorhanden, wo Dasycladaceen-Thalli die einzigen biogenen Komponenten darstellen; im allgemeinen sind die Algentrümmern anderem Organismenschutt des Flachwasserbiotops beigemischt. Vereinzelt kommen sie auch in mikritischen Kalken vor, die reichlich Pellets führen, oder zusammen mit Crinoiden-Häckseln.

Die algenführende Fazies ist besonders im Osten im Gebiet des Steinernen Meeres verbreitet, wo massige Wandstufen davon aufgebaut werden und wo Pia dafür den Ausdruck „Steinalmkalk“ geprägt hat. Die Fazies des Steinalmkalkes tritt aber am ganzen Südrand des Tirolikums auf, wenn sie auch im Westen oft nur in wenigen Bänken nachzuweisen ist und gegen das Hangende rasch in Crinoiden-Kalke übergeht, die dann zur oberen Knollenkalkserie überleiten.

Algenvorkommen in diesem Bereich sind mir bekannt geworden von:

Öfenbach bei Saalfelden (Mat. Kubanek);
Wilder Kaiser (Köpfeln), Zahmer Kaiser (Heuberg), Karwendel (Grabenkar Spitze, Sonnjoch, Schaufelspitze); eigenes Material;

Martinswand bei Innsbruck (Mat. Sarnthein);
Mieminger Gebirge (Grießspitzen N-Flanke, Mat. Frisch).

Dabei kommt an allen Lokalitäten vor:

Physoporella praealpina Pia
Teutloporella peniculiformis Ott

An der Martinswand und in den Miemingern wurden außerdem festgestellt:

Diploporella annulatissima Pia
Diploporella hexaster (Pia)

Überdies konnte an der Martinswand nachgewiesen werden:
Diploporella cellulata Hurka.

Als Besonderheit ist der Fund von *Anisoporella anisica* (Zanin Buri) im Tschirgant-Gebiet zu erwähnen.

Bemerkungen zu den einzelnen Arten

In den Synonymlisten ist das Zitat der Erstbeschreibung genannt, darunter nur Vorkommen in Österreich mit Beschreibung oder Abbildung.

Physoporella praealpina Pia

Abb. 1, Nr. 1—21

- 1920 (*Physoporella praealpina*) Pia, 53, Taf. 3, Fig. 1—9.
 1966 (*Physoporella* cf. *praealpina*) Hirsch, 15, Taf. 1, Fig. 5.
 1969 (*Physoporella praealpina*) Kobel, 45, Abb. 14, 15.
 v. 1969 (*Physoporella* cf. *praealpina*) Kubanek, 67, Abb. 16.

Die Originale zu Pia stammen vom Horboden im Diemigtal (Schweiz). Aus Österreich hat Pia die Spezies nicht gekannt. Die niederösterreichische Anisflora enthält vorwiegend *Physoporella pauciforata*, dazu seltener *Physoporella dissita*. Dies sind auch die beiden *Physoporella*-Arten, die Herak vom Gosaukamm beschrieben hat. Sie reichen von Osten her etwa bis in die Gegend von Berchtesgaden, soweit die bisherigen Beobachtungen schon eine Aussage zulassen. Es fällt auf, daß weiter im Westen fast nur noch *Physoporella praealpina* vorkommt. Die nach Dünnschliffen gezeichneten Exemplare der Abb. 1 stammen alle aus dem Vorkommen der Martinswand, wo sie von Sarnthein am Top der unteren Serie unterhalb einer Algenstromatolithbank gefunden werden konnten. Sie wurden vom Verfasser zunächst nach ausgewitterten Querschnitten im Gelände als *Physoporella pauciforata* bestimmt (vgl. Sarnthein 1966, S. 41), der Dünnschliffbefund zeigt jedoch, daß ausschließlich Formen mit zweizeiligen Wirteln enthalten sind, während *Ph. pauciforata* nur einfache Wirtel besitzt. Nach der Porenform, der Wirtelstellung und der Skelettgliederung kommt hier nur *Physoporella praealpina* in Frage.

Die Astporen haben die für die Gattung *Physoporella* typische pirifere Gestalt. In der Mehrzahl erscheinen sie im Schliff innerhalb der Kalkschale geschlossen. Aus dem Querschnitt der Abb. 1, Nr. 16 geht allerdings hervor, daß auch haarförmige Kanäle nach außen vorhanden waren. In der Regel

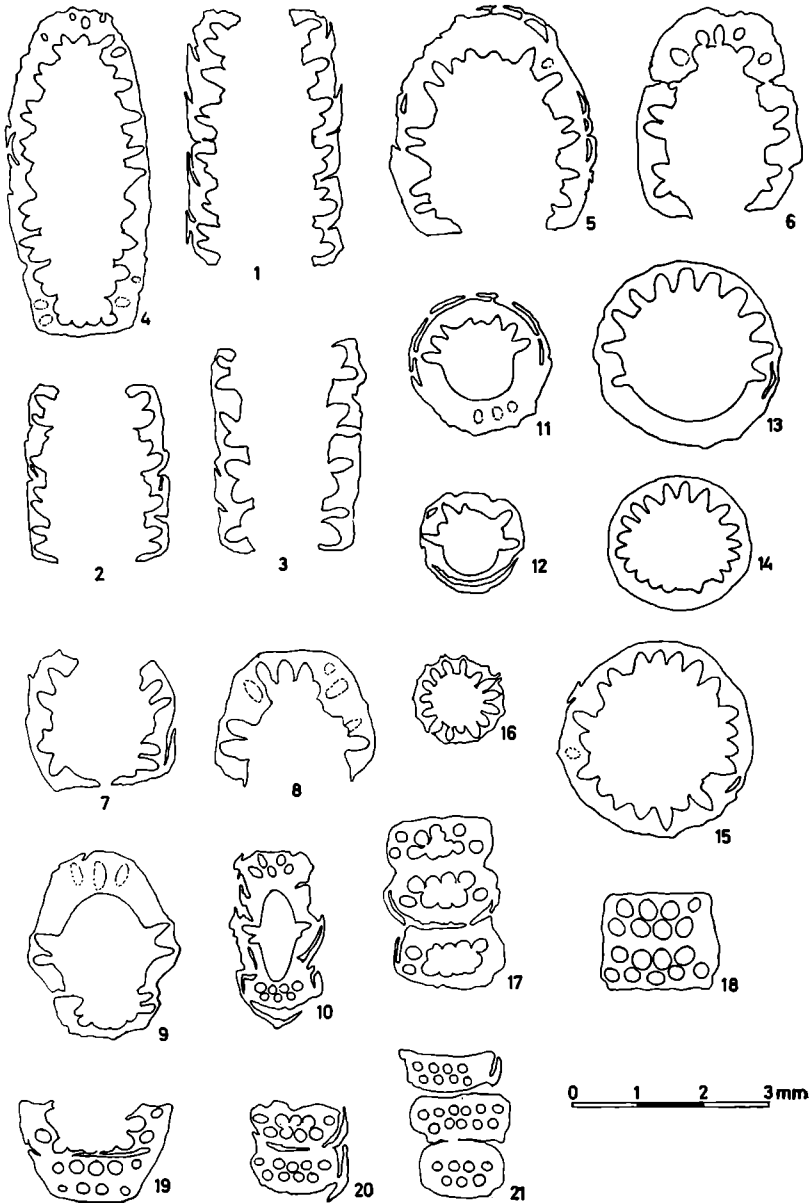


Abb. 1: *Physoporella praealpina* Pia.

1—4: Längsschnitte; 5—10: Schrägschnitte durch 2—3 Wirtelregionen; 11—16: Querschnitte bei 11 und 12 etwa schräg verlaufend; 17—21: Tangential-schnitte.

ist bei den zweizeiligen Wirteln auch der untere Ast noch schräg gegen oben geneigt und divergiert nicht nach unten, wie bei *Ph. varicans*.

Das Kalkskelett zeigt zwei Besonderheiten, die auch bei der Erstbeschreibung durch Pia erwähnt wurden. Die erste Erscheinung wurde von Pia „Fissuration“ benannt. Sie besteht aus quer zur Längsachse eingerissenen Schwächezonen im Kalkrohr, längs derer das Skelett in kurze Rohrstücke zerfällt. Typisch sollen für *Ph. praealpina* Rohrstücke sein, welche zwei Wirtel enthalten, wie dies in den Nr. 17 und 18 der Abb. 1 zu sehen ist. Es kommen jedoch auch mehr oder weniger ungegliederte Exemplare vor (Nr. 1—4). Wenn die Fissuren nur Glieder von einer Wirtelhöhe abteilen, erinnern die Schnitte an *Ph. dissita*, bei der allerdings die Furchen nach jedem Wirtel so weit zur Stammzelle hin eingekerbt sind, daß Pia in diesem Fall von echter Annulation spricht.

Eine weitere Eigentümlichkeit sind spaltenförmige Hohlräume parallel zur Längsachse in den äußeren Wandlagen des Skelettes, die an manchen Stellen ein Abblättern der äußeren Wandschichten bedingen. In Längsschnitten sieht man dann wandparallele Sporne sich abspalten (Nr. 1, 7, 17, 20), an Querschnitten zeigen sich überdachte Höhlungen oder gletscherartige Platten, die mit einem dünnen Sockel noch mit dem Skelettrohr verbunden sind (besonders schön in Nr. 5 und 11). Eine funktionelle Bedeutung dieser Erscheinungen ist nicht ersichtlich.

Diplopora annulatissima Pia

Abb. 2, Nr. 1—10

1920 (*Diplopora annulatissima*) Pia, 67, Taf. 4, Fig. 11—16.

1968 (*Favoporella annulata*) Sokač, 208, Taf. 1—4, Textfig. 1.

Die Original Exemplare zu Pia stammen aus der Schweiz. Eine Beschreibung oder Abbildung österreichischer Anis-Vorkommen existierte bisher nicht, wenn auch die Spezies mehrfach in der Literatur für Österreich erwähnt wird.

Bei *D. annulatissima* ist jeder Astwirtel für sich in einem Skelettring eingeschlossen; dazwischen schneiden Ringfurchen bis zur Stammzelle hin ein. Die Wirteläste wurden bisher für trichophor angesehen.

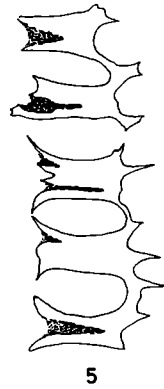
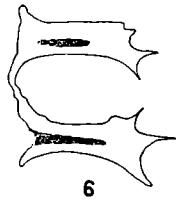
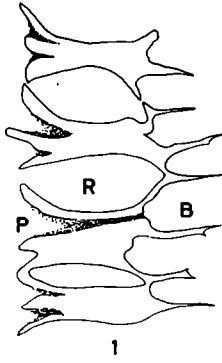
Wie bei manchen scheinbar trichophoren Exemplaren von *Diplopora annulata*, so zeigen auch die Skelettglieder der *D. annulatissima* an den Außenrändern Ausfransungen und Zacken, die fürs erste auf eine außen bestachelte Kalkschale schließen lassen. Von Ott (1963, S. 18, Abb. 16, 19) wurden derartige Bildungen an *Diplopora annulata* für Verkalkungsspuren außen ansitzender Assimilationshaare gehalten.

1968 hat dann Sokač eine interessante Form aus dem Anis des Velebitgebirges als *Favoporella annulata* beschrieben, welche nach unserer Meinung nichts anderes darstellt, als eine vollständig erhaltene *Diplopora annulatissima* (vgl. Ott 1972, S. 104). An den Tangentialschnitten dieser von Sokač vorzüglich abgebildeten und rekonstruierten Spezies erkennt man, daß diese scheinbaren Haarspitzen der Außenseite in Wirklichkeit nicht isolierte Dornen sind, sondern daß dieses Bild durch den Schnitteffekt an einem Wabenwerk von äußeren Becherzellen zustande kommt. Die Äste gehen beim Verlassen der Skelettringe nicht in ein Haar über, sondern sie erweitern sich zu einem Trichter. Diese Trichter schließen sich zu einer Rindenschicht zusammen, die Wände der Trichterzellen verkalken zu einem zartwandigen Wabenwerk.

Bei den allermeisten Exemplaren von *Diplopora annulatissima* ist diese äußere Verkalkung der Trichterzellen wohl nur an der Basis in Spuren erhalten, vielleicht spielt auch Abrollung mit. Nachdem man aber an dieser „*Favoporella*“ die komplette Einrichtung einmal kennengelernt hat, fällt es leicht, auch an den früher beschriebenen Exemplaren der *Diplopora annulatissima* und *D. annulata* die Spuren davon zu erkennen, denen man bisher zuwenig Beachtung schenkte.

In den Nordalpen konnten bisher im Anis nur Wandfragmente dieser *Diplopora annulatissima* in „*Favoporella*“-Erhaltung gefunden werden. Sie sind allerdings sehr charakteristisch und ein Vergleich mit den Taf. 3 und 4 bei Sokač zeigt, daß eine Verwechslung kaum möglich ist. (Details sind aus den Erläuterungen zur Abb. 2 ersichtlich.)

Diplopora annulatissima war für Pia ein Leitfossil für das oberste Anis, für die *Avisianus*-Zone heutiger Fassung. Die Alge tritt aber auch schon unterhalb des *Trinodosus*-Niveaus auf (vgl. Ott 1972).



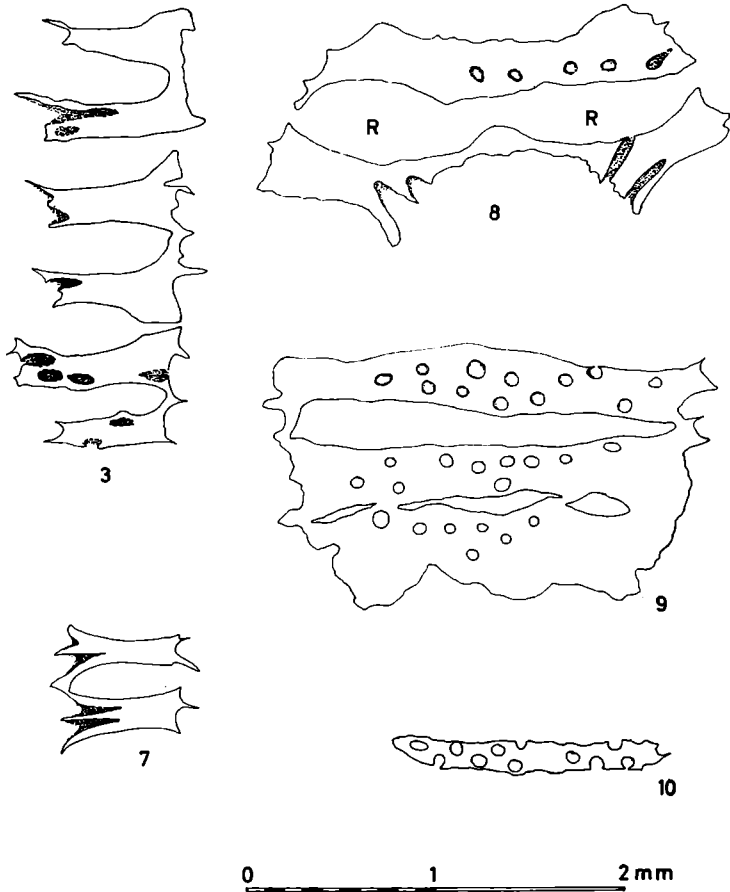


Abb. 2: Wandfragmente von *Diplopora annulatissima* in „Favoporella“-Erhaltung. — 1—7: Längsschnitte einer Röhrenhälfte, links war der Zentralraum, rechts die Außenseite. P = Astporen in den Skelettringen, punktiert; R = Ringfurche zwischen den Skelettringen; B = Becherzellen der Rindenschicht. Bei 4 sind die Ringglieder etwas schräg nach oben gestellt. 8—10: Tangentialschnitte mit Astporen; Ringfurchen zwischen den Skelettgliedern. In 10 nur ein einziger Skelettring im Tangentialschnitt.

Diplopora hexaster (Pia)

Abb. 3, Nr. 3—5

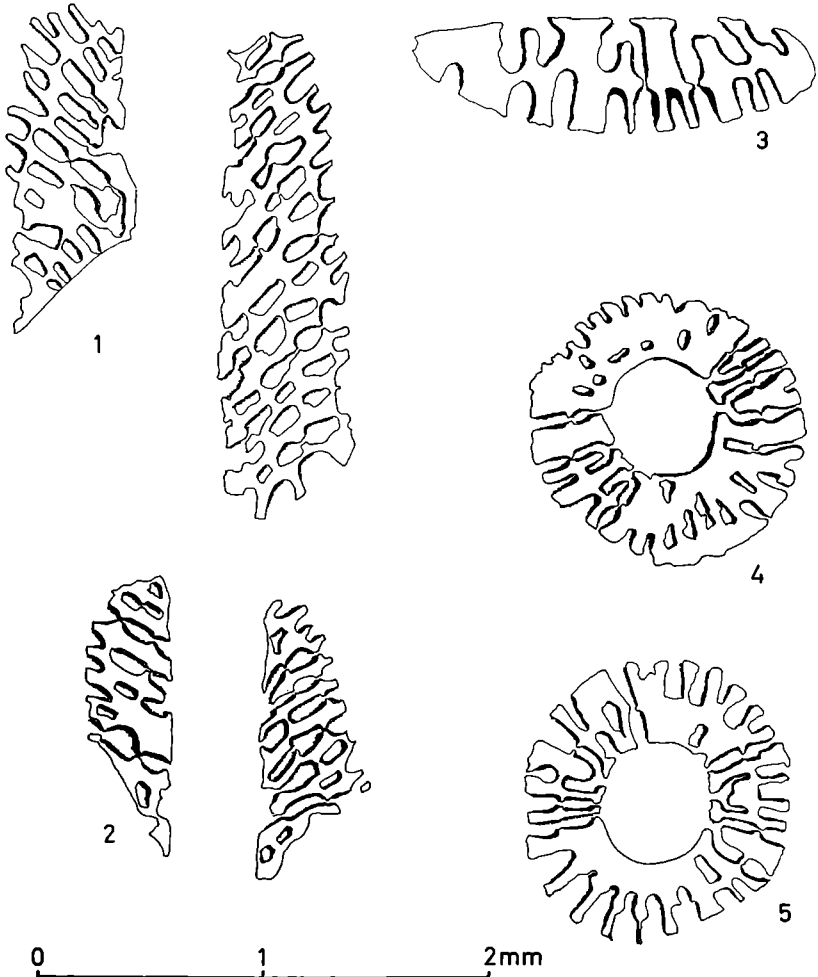
1912 (*Kantia hexaster*) Pia, 46, Taf. 6, Fig. 13.1912 (*Macroporella* ? *helvetica*) Pia, 35, Taf. 2, Fig. 16—17.1920 (*Diplopora hexaster*) Pia, 64, Taf. 3, Fig. 26—32.1920 (*Diplopora helvetica*) Pia, 66, Taf. 3, Fig. 16.1967 (*Diplopora hexaster* subsp. *helvetica*) Herak, 216, Taf. 3, Fig. 1.1969 (*Diplopora helvetica*) Kobel, 46, Abb. 13.1970 (*Diplopora hexaster*) Papp & Turnovsky, Taf. 10.

Abb. 3: 1—2: Fragmentarische Längsschnitte von *Diplopora cellulata*.
2—3-mal eingeschnürte Äste, zackige äußere Begrenzung der Skelettröhren.

3: Wandfragment von *Diplopora hexaster*.

4—5: Querschnitte von *Diplopora hexaster*.

Diese Alge zeichnet sich durch eingeschnürte Äste aus, die an einem Vestibulum der Stammzelle entspringen. Das Skelettröhre ist ungegliedert. Pia hat aufgrund der Sekundäräste zwei Arten unterschieden; trichophore Endzellen gehörten zu *D. hexaster*, phloiophore Endzellen zu *D. helvetica*. Später hat dann Herak die beiden Arten zu *D. hexaster* vereinigt und sie nur mehr als Subspezies weitergeführt (1965). An unserem Querschnitt der Abb. 3, Nr. 4 ist zu sehen, daß beide Ausbildungsweisen der Endzellen im gleichen Schnitt angetroffen werden können. — Die charakteristische Einschnürung in der Astmitte gestattet es, die Spezies auch in Wandfragmenten zu identifizieren (Abb. 3, Nr. 3).

Diploporella cellulata Hurka

Abb. 3, Nr. 1—2

1966 (*Diploporella cellulata*) Hurka, 78, Taf. 6, Fig. 6, Taf. 7, Fig. 1—3, Textabb. 14—16.

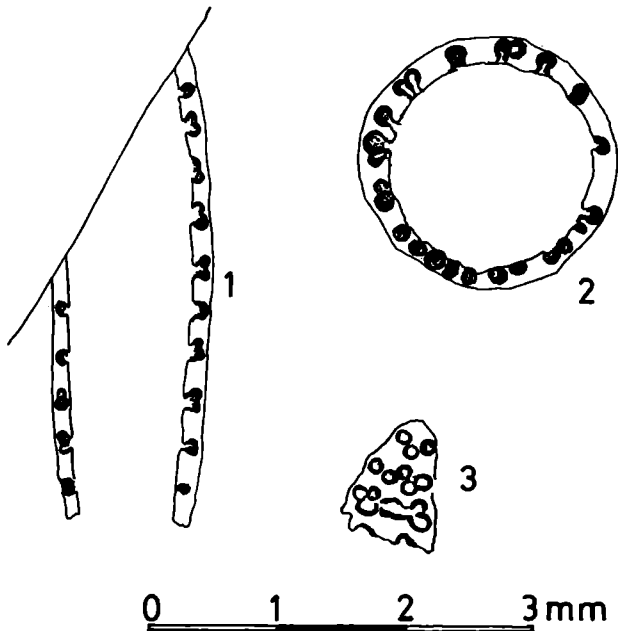


Abb. 4: *Anisoporella anisica*.

1 Längsschnitt; 2 Querschnitt; 3 tangentialer Schrägschnitt.

Diese Art wurde von Hurka aus dem Anis der Prager Dolomiten erstmals beschrieben. Sie gehört in die Verwandtschaft der *D. hexaster*, zeichnet sich aber durch 2- bis 3mal eingeschnürte Äste aus. Die distalen Becherzellen schließen sich zu einer Rindenschicht zusammen. Die Außenbegrenzung erscheint gezackt, weil nur kurze Verkalkungsspuren an der Basis der Rindenzellen erhalten sind.

Diese für Österreich neue Art konnte in sechs Anschnitten im Algenvorkommen an der Martinswand gefunden werden.

Anisoporella anisica (Zanin Buri)

Abb. 4, Nr. 1—3

1965 (*Gyroporella anisica*) Zanin Buri, 470, Taf. 49, Fig. 1, 2, 6, Taf. 50, Fig. 1—6, Taf. 51, Fig. 1—2.

Diese Alge wurde erstmals aus dem Unteranis der Grigna-Gruppe (Lombardische Alpen) beschrieben. Die Zuordnung zu *Gyroporella* erfolgte allein aufgrund der vesiculiferen Äste. Die an *Physoporella* erinnernde Anordnung der Poren in zweizeiligen Wirteln blieb unberücksichtigt, obwohl Botteron für diese Merkmalskombination 1961 das Genus *Anisoporella* errichtet hatte. Wir stellen die Art zu *Anisoporella* (vgl. Hurka 1969, 114; Ott 1972, 104).

Obwohl uns nur vier Anschnitte in einem Dünnschliff verfügbar sind, ist die Zuordnung zu dieser Art gerechtfertigt. Die Abmessungen (\varnothing 1,4 — 2,0 mm) liegen in der Größenordnung der lombardischen Exemplare (\varnothing 1,3 — 1,8 mm). Die kugeligen, mit breiter Basis ansitzenden Poren in doppelwirteliger Anordnung sind nur von *Anisoporella anisica* bekannt. Botterons Art *A. occidentalis* hat kegelig gestielte Äste mit endständigem Köpfchen.

Das für Österreich erste Vorkommen wurde durch W. Grottenthaler anlässlich seiner Diplomarbeit im Tschirgant-Gebiet entdeckt, in der unteren Serie des alpinen Muschelkalkes (Weiße Wand, bei der Karrer Alm). Das Gestein ist ein Pelmikrit mit reichlich Crinoidenführung. Zusammen mit anderen anisichen Dasycladaceen wurde *Anisoporella anisica* in den Nordalpen nirgends gefunden.

Teutloporella peniculiformis Ott

1963 (*Teutloporella peniculiformis*) Ott, 27, Abb. 20—24.

1966 (*Teutloporella peniculiformis*) Ott, 156, Abb. 3—5.

Diese Alge ist durch ihren fuchsschwanzförmigen Habitus leicht zu erkennen. Infolge des dichten Astpelzes aus dünnen, trichophoren Poren und wegen der dünnen Zentralzelle (\varnothing 0,15 — 0,40 mm) sieht das Schnittbild nicht wie eine übliche Dasycladacee aus, weshalb vielleicht das Gebilde oft unter Codiaceen eingereiht wurde. *Teutloporella peniculiformis* ist ein ständiger Begleiter sowohl der ladinischen *Diplopora annulata* als auch der anisischen *Physoporella praealpina*.

Stratigraphische Bemerkung

Die hierin erwähnte Algen-Assoziation ist im Vergleich mit alpinen Ammonitenfaunen unter und neben der *Binodosus*-Zone und unter der *Trinodosus*-Zone einzuordnen. Im Profil Öfenbach reicht diese Algenflora unmittelbar unter die klassische Fundstelle einer *Trinodosus*-Fauna. — Der Einsatz dieser Algen im Anis ist in den Alpen sicher faziesbedingt. Verwandte Formen gibt es schon im Perm. Nach oben hin überschreiten *Physoporella praealpina*, *Diplopora hexaster* und *Anisoporella anisica* jedoch nicht das *Trinodosus*-Niveau. (Näheres vgl. Ott 1972.)

Literatur

Botteron, G. (1961): Etude géologique de la région du Mont d'Or (Préalpes romandes). — Ecl. geol. Helv., 54, 29—106, 12 Taf., Basel.

Bystricky, J. (1964): Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovensky kras. — Ústredny ustav geol., 204 S., 38 Taf., Bratislava.

Flügel, E. (1970): Dasycladaceen aus dem Alpinen Muschelkalk (Anis) des Gartnerkofel-Gebietes (Karnische Alpen, Kärnten). — Akad. Anz. Öst. Wiss. Wien, math.naturw. Kl., 1970, (2), 50—54, Wien.

Frisch, J. (1968): Sedimentologische, lithofazielle und paläogeographische Untersuchungen in den Reichenhaller Schichten und im Alpinen Muschelkalk der Nördlichen Kalkalpen zwischen Lech und Isar. — Unveröff. Diss. T. H. München, 133 S., 59 Taf.

Grottenthaler, W. (1968): Zur Geologie des Tschirgant zwischen Gurgltal im Norden und dem Kalkalpen-Südrand. — Unveröff. Diplomarb. T. H. München, 110 S., 43 Abb.

Herak, M. (1965): Comparative Study of Some Triassic Dasycladaceae in Yugoslavia. — Geol. Vjesnik, 13, 3—34, 15 Taf., Zagreb.

Herak, M. (1967): Anisische Dasycladaceen vom Gosaukamm (Dachstein-gebiet, Österreich). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 59, 213—217, 3 Taf., Wien.

Hirsch, F. (1966): Etude stratigraphique du Trias moyen de la région de l'Arlberg (Alpes du Lechtal, Autriche). — 88 S., 10 Abb., Diss., Zürich (ETH).

Hurka, H. (1966): Variationsstatistische Untersuchungen an anisischen Dasycladaceen aus den Prager Dolomiten in Südtirol. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 128, 41—100, 19 Abb., Taf. 6—7, Stuttgart.

Hurka, H. (1969): Umbildungstendenzen der Astformen in *Physoporella-Oligoporella*-Populationen (Dasycladaceen) aus dem Anis der Prager Dolomiten (Italien). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1969, 104—120, 7 Abb., Stuttgart.

Kobel, M. (1969): Lithostratigraphische und sedimentologische Untersuchungen in der kalkalpinen Mitteltrias (Anisian und Ladinian) des Rätikon (Österreich und Fürstentum Liechtenstein). — 149 S., 52 Abb., Diss. Zürich (ETH).

Kubaneck, F. (1969): Sedimentologie des alpinen Muschelkalks (Mitteltrias) am Kalkalpensüdrand zwischen Kufstein (Tirol) und Saalfelden (Salzburg). — Diss. Berlin (Fotodruck, D 83), 202 S., Berlin.

Nagel, K. H. (1971): Zur Geologie des Gebietes um das Hundshorn. — Unveröff. Diplomarb. TU Berlin, 59 S., Berlin.

Ott, E. (1963): Untersuchungen an ladinischen Dasycladaceen aus den Nördlichen Kalkalpen. — 43 S., 47 Abb., Diss. (Fotodruck), Tübingen.

Ott, E. (1966): Die gesteinsbildenden Kalkalgen im Schlauchkar (Karwendelgebirge). — Jb. Ver. z. Schutze d. Alpenfl. u. -Tiere, 31, 152—159, 7 Abb., München.

Ott, E. (1972): Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mitteltrias in Anlehnung an die Ammoniten-Chronologie. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 141, 81—115, 2 Abb., 1 Tab., Stuttgart.

Papp, A. & Turnovsky, K. (Ed.) (1970): Anleitung zur biostratigraphischen Auswertung von Gesteinsschliffen (Microfacies Austriaca). — Jb. Geol. B. A., Sonderbd. 16, 50 S., 88 Taf., Wien.

Pia, J. (1912): Neue Studien über die triadischen Siphonaeae verticillatae. — Beitr. Paläont. Geol. Öst.-Ung. u. d. Orients, 25, 25—81, Taf. 2—8, Wien.

Pia, J. (1920): Die Siphonaeae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. — Abh. zool.-bot. Ges. Wien, 11, (2), 263 S., 8 Taf., Wien.

Sarnthein, M. (1966): Sedimentologische Profilvereihen aus den mitteltriadischen Karbonatgesteinen der Kalkalpen nördlich und südlich von Innsbruck. I. Fortsetzung. — Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, 54, 33—59, 5 Abb., Innsbruck.

Sokać, B. (1968): A new genus of calcareous algae from the Middle Triassic of Velebit. — Geol. Vjesnik, 21, 207—212, 4 Taf., Zagreb.

Zanin-Buri, C. (1965): Le Alge calcaree delle Prealpi Lombarde. — Riv. Ital. Pal. Strat., 71, 449—554, Taf. 42—64, Milano.