

JÁN BYSTRICKÝ

**GENUS DACTYLOPORA LAMARCK, DIGITELLA MORELLET  
ET MORELLET UND BROECKELLA MORELLET ET MORELLET  
(DASYCLADACEAE, ALGAE) IN KALKEN DES PALÄOZÄNS DER  
WESTKARPATEN**

(Abb. 1—3, Tab. 1—6, Taf. I—VI)

**Kurzfassung:** Aus Riffkalken des Paläozäns der Westkarpaten werden folgende Arten beschrieben: *Dactylopora aff. cylindracea* Lamarck, *Dactylopora gušči* sp. nov., *Dactylopora deloffri* sp. nov., *Digitella radoičičae* sp. nov. und *Broeckella belgica* Morellet et Morellet. Das Material ist aus Dünnschliffen beschrieben worden, in denen auch andere Gattungen und Arten von Dasycladaceen (*Cymopolia*, *Neomeris*, *Acicularia*, *Terquemella*, *Dissoclarella*, *Indopolia*), sowie auch koralline Algen vertreten sind. Diese werden an anderer Stelle beschrieben.

**Резюме:** В рифовых известиях палеоцене Западных Карпат описаны виды *Dactylopora aff. cylindracea* LAMARCK, *Dactylopora gušči* sp. nov., *Dactylopora deloffri* sp. nov., *Digitella radoičičea* sp. nov. и *Broeckella belgica* Morellet et Morellet. Описание было сделано на основании изучения шлифов, в которых представлены и другие роды и виды дасикладаций (*Cymopolia*, *Neomeris*, *Acicularia*, *Terquemella*, *Dissoclarella*, *Indopolia*) а также и копалинныe водоросли. Последние будут описаны в другой статье.

### Einleitung

Die Dasycladaceen der Riffkalke des Paläozäns der Westkarpaten bilden ein bisher fast unerforschtes Objekt. Bis vor kurzem waren sie nur von der Lokalität Hričovské Podhradie bekannt, von der J. Pia (1934) einige ihrer Bruchstücke beschrieben hat. In den letzten zehn Jahren ist die Anwesenheit von Dasycladaceen auch an weiteren Lokalitäten festgestellt worden, vor allem in dem Bergland Myjavská pahorkatina (Lokalität Matejovec, Abb. 1; Lokalität Široké bradlo — Kote 453, Abb. 2) und in Geröllen der sog. „exotischen Konglomerate“ der Chocholová-Schichten in dem Flussgebiet der Orava bei der Gemeinde Brezovica (Abb. 3). Einige von ihnen sind als unbestimmt, oder mit einer vorläufigen Bestimmung auch abgebildet worden (M. Mišík 1966, M. Mišík — O. Fejdiová — E. Köhler 1968, O. Samuel et al. 1973). Die Gelegenheit, Aufsammlungen an diesen Lokalitäten durchzuführen, nützte ich bereits früher, doch zur Bearbeitung des Dünnschliffmaterials bin ich bis jetzt nicht gekommen. Nach dem orientativ aus allen oben angeführten Lokalitäten aufgesammelten Material, sowie nach Dünnschliffen, die mir in liebenswürdiger Weise von Prof. Dr. M. Mišík DrSc. (Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie der Komenský-Universität, Bratislava) zur Verfügung gestellt wurden, sind Dasycladaceen in Kalken des Paläozäns nicht so selten und rudimentär erhalten, wie dies aus den

\* RNDr. Ján Bystrický, DrSc., Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Obrancov mieru 50, 886 25 Bratislava.

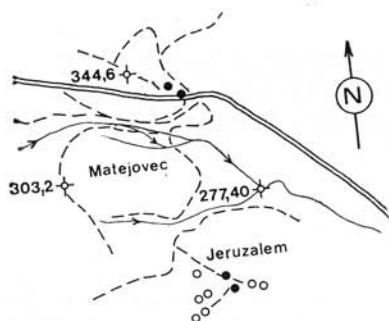


Abb. 1. Lagekarte der Lokalität Matejovec  
1 — Auftreten von paläozänen Riffkalken mit  
Dasycladaceen,  
2 — übrige Vorkommen von paläozänen Riff-  
kalken

bisherigen Publikationen über ihre Mikrofazies scheinen könnte. Bei mikrofaziellen Forschungen in paläozänen Kalken ist nämlich hauptsächlich Lagen mit Discocyclinen (E. Köhler 1961), gegebenenfalls mit korallinen Algen (A. Schaleková 1963, 1964) Beachtung gewidmet worden, also Fazies, in denen Dasycladaceen sehr selten sind — oder zumeist, vollkommen fehlen. So geschah es, dass das Gesamtbild über die Mikrofazies dieser Kalke stark verzeichnet war und die Problematik des Alters dieser Kalke ebenfalls nicht genügend geklärt war.

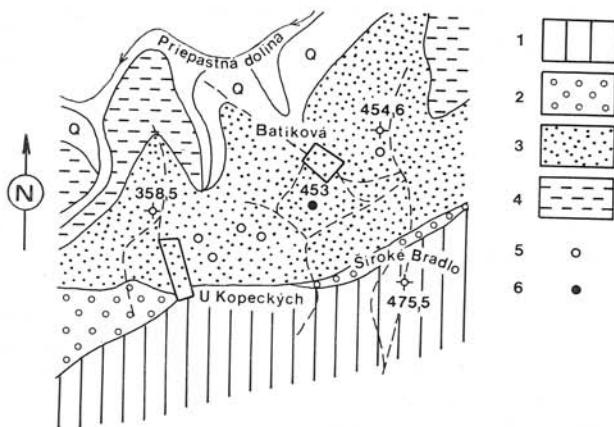
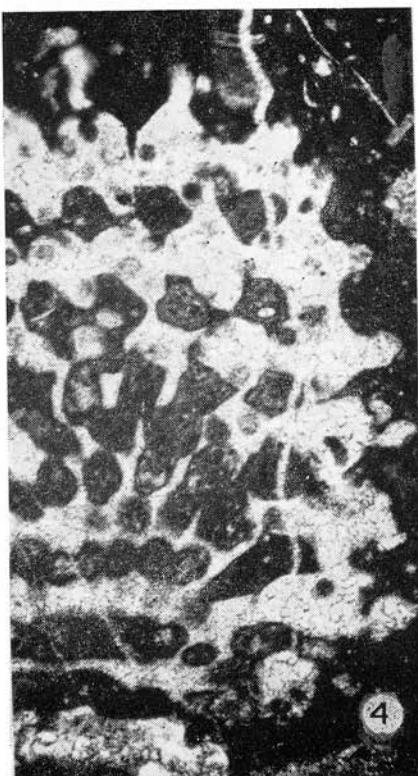
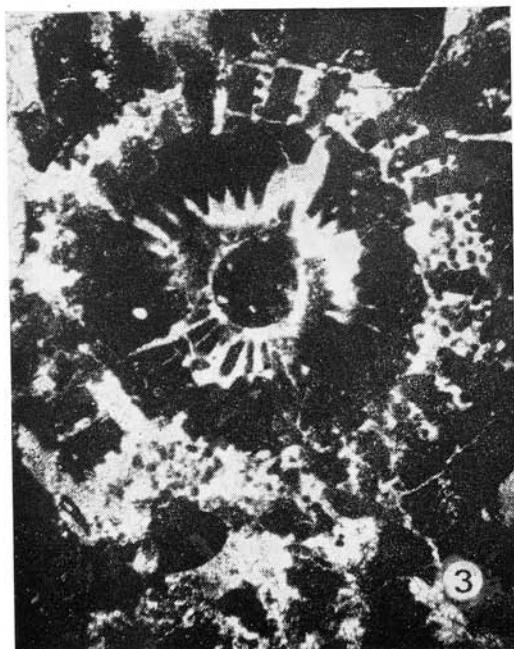
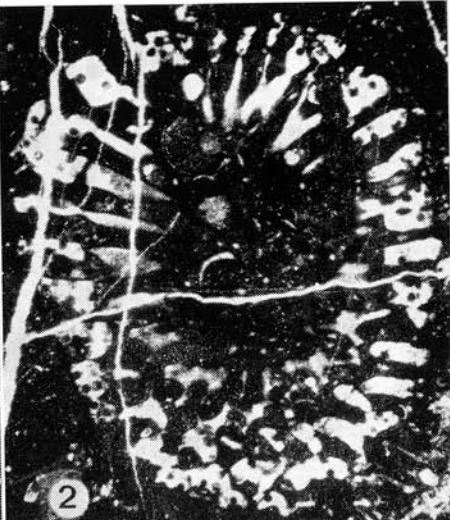
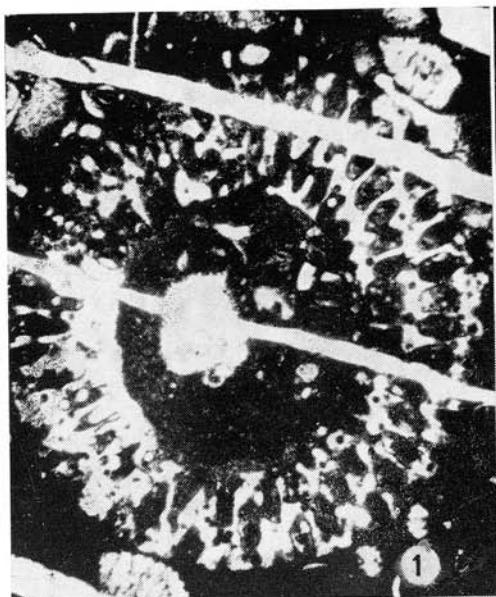


Abb. 2. Lagekarte der Lokalität Siroké bradlo, Kote 453 (Batíková). Geologische Verhältnisse nach J. Salaj (Kartenmanuskript).

- 1 — Orbitoidenkalke — oberes Campan bis Basis des Maastrichts
- 2 — Konglomerate — Maastricht
- 3 — Kravarík-Konglomerate — Paläozän
- 4 — Flysch-Schichtenfolge — unteres bis mittleres Eozän
- Q — Quartär-Deckschicht

Fig. 1—4: *Dactylopora aff. cylindracea* Lamarck

Fig. 1: Dünnschl. Nr. 2674, Lok. Matejovec, Fig. 2: Dünnschl. Nr. 2735, Lok. Hričovské Podhradie, Fig. 3: Dünnschl. Nr. 2735, Lok. Hričovské Podhradie, Fig. 4: Dünnschl. Nr. 2740, Lok. Hričovské Podhradie, Dimensionen siehe S. 253.



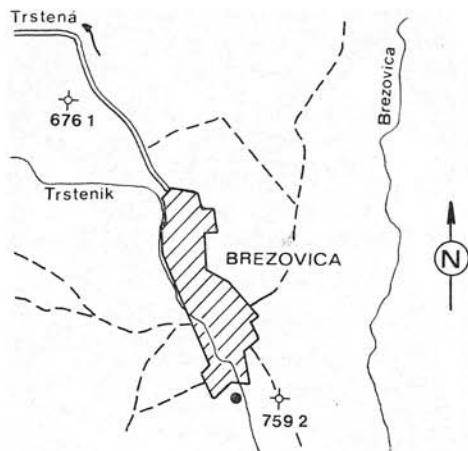


Abb. 3. Lagekarte der Lokalität Brezovica

In Proben, die ich orientativ aufgesammelt habe, sind folgende Gattungen vertreten: *Cymopolia* Lamouroux, *Karreria* Mun. — Chalmas, *Dactylopora* Lamarck, *Digitella* Morellet et Morellet, *Broeckella* Morellet et Morellet, *Neomeris* Lamouroux, *Dissocladella* Pia, *Indopolia* Pia, *Acicularia* d'Archia e, *Terquemolla* Mun. — Chalmas und weitere. Da die Bearbeitung des ganzen Materials längere Zeit und ergänzende Aufsammlungen in Anspruch nehmen wird, habe ich mich entschlossen, wenigstens einen kleinen Teil davon zu veröffentlichen, indem ich hoffe

auch dadurch bei der Lösung einiger fazieller und stratigraphischer Probleme der paläozänen Sedimente der Westkarpaten behilflich zu sein.

Das Studium der paläozänen Dasyeladaceen in Dünnschliffen wird besonders durch den Umstand erschwert, dass sich die Beschreibung der Dasyeladaceen des Pariser Beckens, monographisch bearbeitet von L. Morellet und J. Morellet (L. et J. Morellet 1913, 1922, 1939), nur auf freie Exemplare bezieht und nur eine kleine Anzahl korrelierbarer Angaben bietet.

Bei dieser Gelegenheit danke ich allen, die mir bei der Beschaffung von Probenmaterial behilflich waren, insbesondere Prof. Dr. M. Mišík DrSc. und Dr. J. Sajaj CSc. (Geol. Institut D. Štúr, Bratislava), die mich an den Lokalitäten des Berglandes Myjavská pahorkatina begleiteten, Dr. O. Fejdiová CSc. (Geol. Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava), die mir die Lokalitäten der Umgebung von Brezovica in dem Orava-Gebiet zeigte, und Dr. E. Köhler CSc. (Geol. Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava).

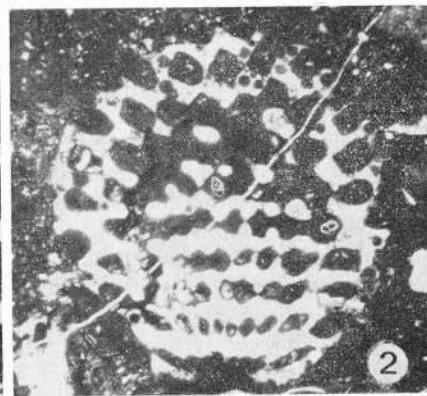
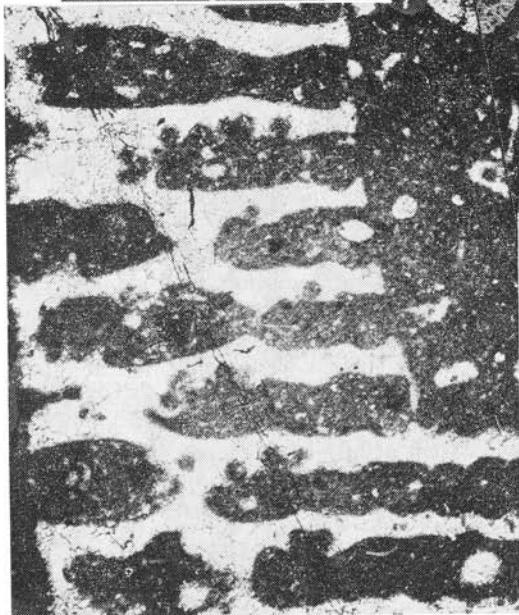
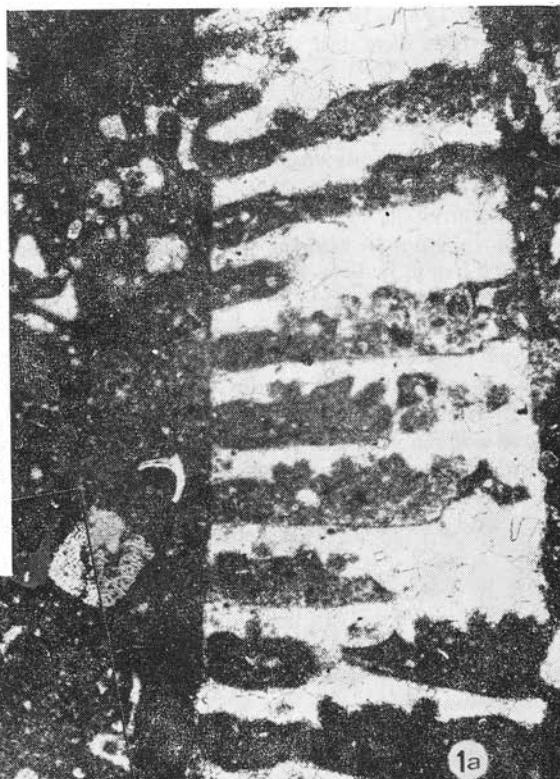
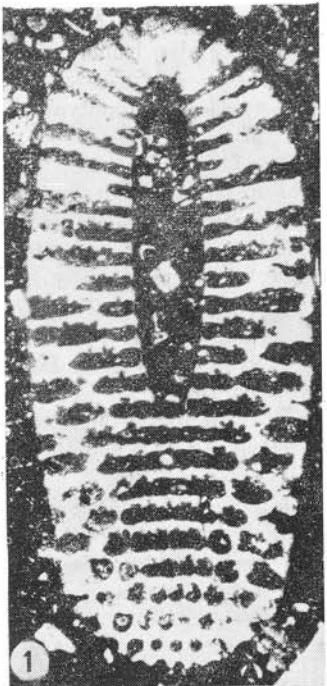
#### Genus *Dactylopora* Lamarck, 1816

Typische Art *Dactylopora cylindracea* Lamarck 1816

**Diagnose:** (nach L. Morellet et J. Morellet 1913, S. 25—26): „Das Gehäuse von der Form eines ledernen Fingerlings ist an einem Ende offen, an dem anderen Ende abgerundet und geschlossen. Die Außenfläche ist gegittert; die dicken Wände werden von Wirbeln radialer Kanäle durchdrungen, von denen jeder in dem

#### Taf. II

Fig. 1, 1a: *Dactylopora gusici* sp. nov., Dünnschl. Nr. 5179, Lok. Brezovica, Fig. 2: *Dactylopora* aff. *cylindracea* Lamarck, Dünnschl. Nr. 2876, Lok. Matejovec. Dimensionen Fig. 1 siehe S. 256, Fig. 2 S. 253.



Zentrum eines der Augen des Gitters mündet; Sporangialkammern geringer Ausmasse sind kugelförmig, zahlreich und ganz um die äussere Partie der Kanäle, in die sie münden, gruppiert“.

Bemerkungen: Die Gattung *Dactylopora* Lamarck ist monotypisch (L. et J. Morellet 1913) und blieb es auch bisher. M. Massieux (1966b) stellte nämlich fest, dass das von J. Pfender als *Dactylopora anatolica* n. sp. benannte Exemplar (J. Pfender in M. Massieux 1966a) in Wirklichkeit eine Art der Gattung *Cymopolia* Lamouroux ist. Zu dieser Gattung werden auch als ? *Dactylopora* sp. bezeichnete Exemplare gereiht, deren Zugehörigkeit zu dieser Gattung sehr fraglich ist, oder auf einer unrichtigen Bestimmung beruht. Das von H. Johnson aus dem oberen Eozän angeführte Exemplar (H. Johnson 1961, Taf. 278, Fig. 9–12; Taf. 279, Fig. 3–5) besitzt keine, die Ästchen umgebenden Sporangialhohlräume, die eines der typischen Merkmale der Gattung *Dactylopora* bilden. Das Exemplar aus Urgon-Kalken in Konglomeraten des Wildflysch in Rumänien (A. Baltres 1960, S. 36, Taf. 4, Fig. 6) besitzt primäre Ästchen und aus diesen auslaufende gebogene Sekundärästchen, die wieder auf eine Zugehörigkeit dieses Exemplars zu der Gattung *Cymopolia* Lamouroux hinweisen.

In unserem Material ist die Gattung *Dactylopora* Lamarck durch Exemplare vertreten, von denen einige sehr nahe zu der Art *Dactylopora cylindracea* Lamarck stehen und auch durch Exemplare, die weitere Arten dieser, bisher monotypischen Gattung darstellen: *Dactylopora gušići* sp. nov. und *D. deloffri* sp. nov.

*Dactylopora aff. cylindracea* Lamarck

Taf. I, Fig. 1–4; Taf. II, Fig. 2

Beschreibung: In Dünnschliffen von Kalken der Lokalität Matejovec und Hričovské Podhradie befinden sich einige schräge, tangentiale und Querschnitte durch Dasycladaceen, die zwischen den Ästchen eine grosse Zahl kleiner, kugeliger Sporangialhohlräume besitzen. Das Kalkgehäuse dieser Exemplare ist mässig keulenförmig, seine Wände sind ziemlich dick, und soweit aus Tangentialschnitten geschlossen werden kann, war die Oberfläche des Gehäuses wahrscheinlich mit Facetten bedeckt (Taf. I, Fig. 4, Taf. II, Fig. 2). Falls das Gehäuse dem Thallus dicht anlag, wie z. B. bei dem Exemplar auf Taf. I, Fig. 3, so ist die Innenfläche der Kalkschale völlig glatt. Zumeist ist die Innenfläche des Gehäuses jedoch unregelmässig gegliedert und abhängig von den, in den zentralen Hohlraum auslaufenden Kalkleisten, durch welche die einzelnen Ästchen voneinander getrennt werden. Dem Querschnitt nach (Taf. I, Fig. 3) besteht das Gehäuse manchmal aus zwei Schichten, die voneinander durch einen annularen Hohlraum getrennt sind. Dieser annulare Hohlraum ist jedoch nichts anderes als die mittlere, dickste Partie der Ästchen, die in dem Wirtel so dicht aneinander angeordnet sind, dass sie eine Ausbildung von Kalkleisten nicht ermöglichen (wie z. B. bei einigen triassischen Arten, *Andrusoporella duplicata* (Pia)). Falls der innere, den Thallus umgebende Ring des Gehäuses nicht erhalten bleibt, entsteht ein Zentralhohlraum bedeutend grösserer Ausmasse als der ursprüngliche Thallus. Die Ästchen sind unregelmässig spindelförmig. Ihre proximalen Teile sind dünn, werden nach aussen hin dicker, und dicht vor der Aussenfläche des Gehäuses wieder dünner (Taf. I, Fig. 1 – oben, Fig. 2 – oben) und münden in eine trichterförmige Vertiefung, Facette?, die sich an der Aussenfläche des Gehäuses befindet. Im Querschnitt sind die Ästchen in ihrer proximalen Partie rund (Taf. I, Fig. 4), aber in der mittleren, dicksten Partie pflegen sie unregelmässig polygonal zu sein, wahrscheinlich infolge

T a b e l l e 1  
Abmessungen der abgebildeten Exemplare (in mm):

	T. I, f. 1	T. I, f. 2	T. I, f. 3	T. I, f. 4	T. II, f. 2
Dünnschl.	2674	2735	2736	2740	2876
D	3,437	3,015	3,484	—	—
d	1,796	1,062	—	—	—
s	—	—	0,625	—	—
d%D	52,27	35,23	—	—	—
s%D	—	—	17,93	—	—
pp	0,093	0,062	0,078	0,078	0,078
ps	0,234	0,234	0,234	0,203	0,250
pd	0,078	0,093	0,203	0,062	0,109
sp.	0,062	0,093	0,078	0,078	0,093
L	3,687	3,671	—	2,343	2,529

ihres Zusammendrückens in dem Wirtel. Die Ästchen sind zu einreihigen Wirteln angeordnet, die senkrecht, oder fast senkrecht zu der Längsachse des Thallus stehen und sich so dicht übereinander befinden, dass sich die Ästchen nicht nur in demselben Wirtel, sondern mit ihren dicksten Partien auch mit den Ästchen der benachbarten Wirtel berühren. Die Anzahl der Ästchen in dem Wirtel beträgt, wie aus dem Querschnitt (Taf. I, Fig. 3) ersichtlich ist, ca 30.

Sporangialhohlräume sind klein, kugelig und zumeist von dunklem Pigment ausgefüllt. Ganz selten pflegen sie von einer Kalk-Schicht gesäumt zu sein, die an eine calcifizierte Membran erinnert (Taf. II, Fig. 2 — oben). Die Sporangialhohlräume sind in der Gehäusewand frei verstreut, vor allem zwischen den distalen Partien der Ästchen (Taf. I, Fig. 3) mit denen sie sich manchmal auch berühren, doch kommen sie — wenn auch in geringerer Anzahl — auch zwischen den proximalen Partien der Ästchen vor (Taf. I, Fig. 1). In einigen Ästchen sind ebenfalls kleine kugelige Körperchen zu beobachten, die etwas dunkler sind als das, die Ästchen füllende Pigment. Ob diese auch Sporangialhohlräumen entsprechen, konnte bisher nicht entschieden werden.

**Vergleich:** Die Gesamtform des Gehäuses, die Form der Ästchen und hauptsächlich die Anwesenheit der frei in der Gehäusewand zwischen den distalen Partien der Ästchen verstreuten kleinen sporangialen Hohlräume weisen darauf hin, dass die beschriebenen Exemplare zu der Gattung *Dactylopora* Lamarck gehören. Ein Vergleich unserer Exemplare mit der typischen Art dieser Gattung, *D. cylindracea* Lamarck, ist ziemlich schwierig da L. und J. Morellet (1913, 1939) nur freie Exemplare beschrieben und abgebildet haben, an denen nicht so zahlreiche Details sichtbar sind, wie an den Schnitten in Dünnschliffen. Soweit es mir bekannt ist, sind Schnitte der Art *Dactylopora cylindracea* Lamarck unlängst von M. Massieux abgebildet worden (M. Massieux 1966b, Taf. 3, Fig. 7, 8). In dem Querschnitt ist es sichtbar, dass die Ästchen eine sehr regelmässige spindelartige Form, mit einem sehr dünnen distalen Ende besitzen, welches in eine verhältnismässig tiefe trichterartige Vertiefung an der Oberfläche des Gehäuses mündet. Ihre Zahl in einem Wirtel ist ca 30.

Die Abmessungen dieser abgebildeten Exemplare (M. Massieux l. c., S. 142, 144) sind folgende:

	D	s	s <sup>0</sup> /D	k	pp	ps	pd	sp
Taf. 3, F. 7 =	2,84 mm	1,40 mm	49,2	0,72 mm		0,2 mm		0,075 mm
Taf. 3, F. 8 =	3,30 mm	1,80 mm	54,5	0,75 mm	0,1 mm	—	0,3 mm	0,1 mm

(Erläuterung der Abkürzungen siehe S. 263; die Abmessungen führt M. Massieux (l. c.) nicht an. Ich habe sie aus der Dicke der Wand (k) und dem Durchmesser des Gehäuses (D) berechnet).

Die beschriebenen Exemplare stimmen in ihren Abmessungen gut mit den oben angeführten Dimensionen der Art *D. cylindracea* Lamarek überein, doch bin ich, mit Hinsicht auf gewisse Unterschiede in der Form der Ästchen und der Anordnung der sporangialen Hohlräume nicht ganz sicher, ob es sich um die selbe Art handelt. Ich bezeichne sie deshalb als *Dactyloporella aff. cylindracea* Lamarek.

**Stratigraphische Höhe:** Die typische Art *Dactyloporella cylindracea* Lamarek ist ursprünglich aus dem Lutet beschrieben worden. Sie tritt jedoch auch im Auvers (L. et J. Morellet 1913, S. 27) sowie in dem Barton (L. et J. Morellet 1939, S. 11, 12; M. Massieux 1968b, S. 142) auf. Aus dem Bereich der Westkarpaten waren Arten der Gattung *Dactyloporella* Lamarek bisher nicht bekannt. Die beschriebenen Exemplare befinden sich in Kalken der Lokalität Matejovec (Dünnschl. Nrn. 2674, 2876) gemeinsam mit *Broeckella belgica* Morellet et Morellet (Dan-Mont ?) und in Kalken der Lokalität Hričovské Podhradie (Dünnschl. Nr. 2735, 2736, 2740) — Lokalität Nr. 53 in O. Samuel et al. 1972, die als Thanet angesehen wird (E. Köhler in O. Samuel et al. 1972).

*Dactyloporella gusici* sp. nov.

Taf. II, Fig. 1, 1a

**Diagnose:** Gehäuse röhrenförmig mit dicken Wänden ohne Segmentation. Ästchen in einreihigen, dichten Wirten, senkrecht auf die Längsachse des Thallus. Sporangiale Hohlräume befinden sich nur an dem oberen Teil der Ästchen.

**Holotyp:** Einziges z. Z. bekanntes Exemplar, abgebildet auf Taf. II, Fig. 1, 1a. Dünnschliff Nr. 5179, aufbewahrt in den Sammlungen des Geologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava.

**Locus et stratum typicum:** Geröll von paläozänem Kalk in „exotischen Konglomeraten“ der Chocholová-Schichten bei der Gemeinde Brezovica. Gemeinsam mit *Broeckella belgica* Morellet et Morellet.

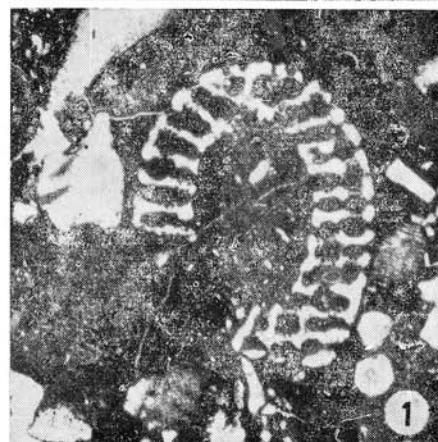
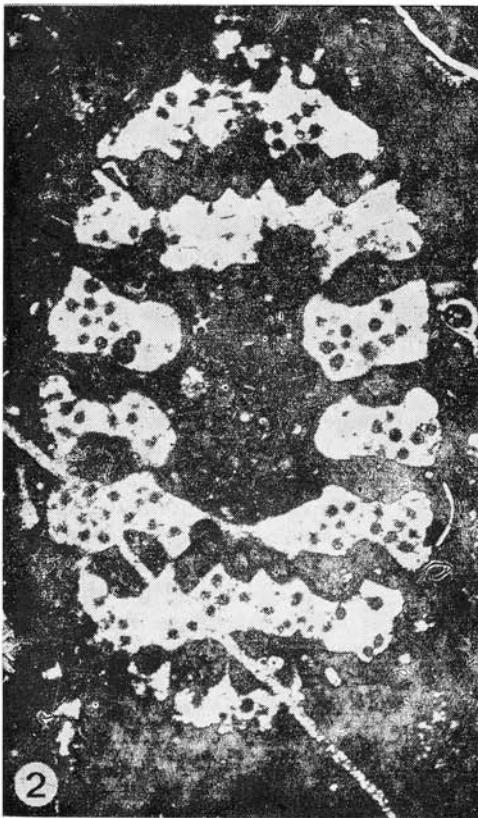
**Derivation nominis:** Zu Ehren Herren Dr. Ivan Gušić (Geološko-paleontološki zavod, Universita, Zagreb, Jugoslavija).

**Beschreibung:** Das Kalk-Gehäuse hat die Gestalt eines einfachen, dickwandigen Röhrengens. Seine innere und äußere Oberfläche ist fast völlig glatt. Ein Thallus mit rundem Querschnitt lag dem Gehäuse eng an. Die Ästchen sind ebenfalls ganz einfacher Gestalt. Von dem Thallus laufen sie mit einer verhältnismäßig dicken Basis aus, werden im weiteren Verlauf etwas dünner und nehmen dann, nach aussen hin, wieder

→  
Taf. III

Fig. 1, 1a: *Digitella radoičičae* sp. nov., Dünnschl. Nr. 2877, Lok. Matejovec (Holotyp). Dimensionen siehe S. 260. Fig. 2: *Dactyloporella deloffri* sp. nov., Dünnschl. Nr. 5240, Lok. Hričovské Podhradie (Holotyp). Dimensionen siehe S. 257.

1 a



2

1

allmählich an Umfang zu. Vor der Ausmündung aus dem Gehäuse verjüngen sie sich mässig, bleiben jedoch von aussen offen. Die Ästchen der Scheitelpartie besitzen einen noch einfacheren Bau. Ihre dünnen proximalen Enden werden nach aussen hin kontinuierlich breiter und sind am distalen Ende ebenfalls offen. In ihrer Form erinnern sie stark an phloiphore Ästchen der Gattung *Macroporella* Pia. Die Anordnung der Ästchen ist sehr regelmässig. Sie stehen in dichten, einreihigen Wirteln, in denen sie sich fast in ihrer gesamten Länge, mit Ausnahme der distalen Partien, berühren. Die Ästchen benachbarter Wirtel sind wechselständig (Taf. II, Fig. 1 — unten).

Sporangiale Hohlräume sind klein, kugelig, und treten nur an der oberen Fläche der Ästchen auf; sehr oft sind sie zur Hälfte in die Ästchen eingebettet, so dass sie im Schnitt wie halbkugelige Höckerchen an der oberen Fläche der Ästchen aussehen. Ihre Anordnung auf den Ästchen ist unregelmässig. Die Ästchen der Scheitelpartie sind frei von sporangialen Hohlräumen.

Die Wirtel befinden sich verhältnismässig sehr nahe nebeneinander, die Entfernung zwischen ihnen nimmt in Richtung zu dem Scheitel allmählich ab, doch die Ästchen der benachbarten Wirtel berühren sich gegenseitig nicht.

Abmessungen (in mm):

D = 3,000

Scheitelpartie:

s = 0,750—25,00 % von D

pp = 0,109

pp = 0,218

pd = 0,187

ps = 0,281

h = 0,187

pd = 0,187

Max. Länge 6,61 mm.

h = 0,304

sp = 0,078

**Vergleich:** Das beschriebene Exemplar entspricht durch die Form der Ästchen und das Auftreten von sporangialen Hohlräumen nur auf der oberen Fläche der Ästchen, nicht ganz der Diagnose der Gattung *Dactylopora* Lamarck. Dies wohl aus dem Grunde, weil die Diagnose dieser Gattung nur nach der typischen Art aufgestellt wurde. Ich bin der Meinung, dass das Vorkommen der Sporangialhohlräume nur auf der oberen Fläche der Ästchen kein Hindernis bildet, um auch das hier beschriebene Exemplar zu der Gattung *Dactylopora* Lamarck zu stellen.

**Vorkommen und stratigraphische Höhe:** Nur an dem Locus typicus.

*Dactylopora deloffri* sp. nov.

Taf. III, Fig. 2

**Diagnose:** Röhrenförmiges Gehäuse mit ausgeprägter Intusannulation. Die dicken Ästchen sind in dem mittleren Teil bauchig, aber ihre beiden Enden dünner. Anordnung der Ästchen in einreihigen, auf die Längsachse des Thallus senkrechteten, Wirteln. Sporangiale Hohlräume zweier Größen. Die kleinen befinden sich in der Gehäusewand, zwischen den Wirteln, und sind in nicht-ausgeprägte Anhäufungen gruppiert; die grösseren sind nur vereinzelt und nur auf der oberen Fläche der Ästchen, mit denen sie verbunden sind.

**Holotyp:** Das einzige z. Z. bekannte Exemplar in einem schrägen Schnitt auf Taf. III, Fig. 2 abgebildet. Dünnschl. Nr. 5240, aufbewahrt in den Sammlungen des Geologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava.

**Locus et stratum typicum:** Verlassener Steinbruch in der Gemeinde Hričovské Podhradie (Lok. Nr. 53 in O. Samuel et al. 1972), Thanet (E. Köhler in O. Samuel et al. 1972).

**Derivation nominis:** Zu Ehren Herren R. Deloffre, S. N. P. A., Centre de Recherches de Pau (France).

**Beschreibung:** Einfaches, röhrchenförmiges Gehäuse mit einer sehr mässig gewellten Oberfläche und einer im Inneren sehr deutlich entwickelten Intusannulation. Der Thallus war an der Stelle des Austritts des Wirtels der Ästchen wohl etwas dicker als zwischen den Wirteln. Ästchen linsenartiger Form an beiden Enden dünner, in der Mitte stark bauchig, bilden einfache, einreihige, auf die Längsachse senkrechte oder fast senkrechte Wirtel. Die Ästchen berühren sich in den Wirteln mit ihren mittleren, bauchigen Partien gegenseitig und pflegen infolge des seitlichen Druckes in vertikaler Richtung etwas gestreckt zu sein. Die distalen Partien der Ästchen werden vor ihrem Ausmünden aus dem Gehäuse etwas breiter, aber bleiben von aussen offen.

In der Gehäusewand zwischen den Wirteln befinden sich zahlreiche kleine, kugelige sporangiale Hohlräume, die von dunklem Pigment ausgefüllt sind. Ihre Anordnung ist unregelmässig und sie erfüllen fast den ganzen Raum zwischen der Aussen- und Innenfläche der Gehäusewand. Einige von ihnen sind über einen sehr feinen Kanal mit den Ästchen verbunden (Taf. III, Fig. 2, vierter Wirtel von unten, rechts). Sporangialkörperchen mit einer Form wie sie für die Art *Digitella dactyloporides* Morellet et Morellet, gegebenenfalls auch für die hier beschriebene neue Art *Digitella radoicicae* sp. nov. charakteristisch ist, sind nicht zu sehen, obwohl die Andeutung irgendeiner Gruppierung dieser Sporangialhohlräume hier besteht. Dass das Fehlen calcifizierter Sporangien durch die vollständige Rekristallisierung des Gehäuses und der calcifizierten Sporangien verursacht wäre, scheint mir nicht wahrscheinlich zu sein. Bei der Art *Digitella radoicicae* sp. nov. sind calcifizierte Sporangien hauptsächlich deshalb gut sichtbar, weil ihre helle Kalk-Masse in die Ästchen gepresst wurde und die Hohlräume nach ihnen von dunklem Pigment ausgefüllt wurden. Bei dem beschriebenen Exemplar ist der Abstand zwischen den Wirteln bedeutend grösser und so könnte es dazu gekommen sein, dass die Sporangialkörperchen die Ästchen nicht berührten und, dass es erst durch eine spätere Rekristallisierung des Gehäuses sowie des calcifizierten Sporangiums zu einer Verschmelzung beider Calcifikationen kam. Dagegen spricht jedoch das Vorkommen der feinen Kanälchen, über welche einige der sporangialen Hohlräume mit einem Ästchen verbunden sind, sowie auch das Auftreten von Sporangialhohlräumen direkt auf der oberen Fläche der Ästchen. Ausser den bereits erwähnten kleinen sporangialen Hohlräumen kommen auch vereinzelte kugelige Hohlräume grösserer Abmessungen vor. Diese sitzen direkt an der oberen Fläche der Ästchen fest, oder sie sind annähernd bis zur Hälfte in den oberen Teil der Ästchen eingebettet. Die Beziehung der beiden sporangialen Hohlräum-Typen kann aus diesem einzigen Schnitt nicht geklärt werden.

**Abmessungen**  
(in mm):

Aussendurchmesser des Gehäuses (D) . . . . .	1,187
Max. Durchmesser des Zentralhohlräumes ( $d_1$ ) . . . . .	0,515–43,42 %D
Minim. Durchmesser des Zentralhohlräumes ( $d_2$ ) . . . . .	0,312–26,31 %D
Dicke des proxim. Endes des Ästchens (pp) . . . . .	0,062
Dicke des mittl. Teiles des Ästchens (ps) . . . . .	0,187–0,203

Dicke des distal. Endes des Ästchens (pd) . . . . .	0,062—
Abstand zwischen den Wirteln (h) . . . . .	0,250—21,35 %D
Durchmesser d. kleinen Sporangialhohlräume (spg <sub>1</sub> ) . . . . .	0,054
Durchmesser d. grossen Sporangialhohlräume (spg <sub>2</sub> ) . . . . .	0,078—0,101

**Vergleich:** Das beschriebene Exemplar, dessen Repräsentant der abgebildete schräge Schnitt ist, erinnert an die Art *Digitella radioicicae* sp. nov., besonders durch die Massivheit der Wirtel-Ästchen. Es unterscheidet sich von ihr jedoch nicht nur dadurch, dass ihre Ästchen nicht eingeschnürt sind, sondern auch durch das Fehlen von Sporangialkörperchen. Eine gewisse Andeutung der Gruppenbildung von Sporangialhohlräumen ist zwar zu beobachten, doch ihre Verbindung über feine Kanäle mit dem Ästchen lässt eher darauf schliessen, dass die Körperchen bereits primär fehlen. Ähnlich weisen auch die, an der oberen Fläche der Ästchen haftenden, grösseren Sporangialhohlräume eher auf seine Zugehörigkeit zu der Gattung *Dactylopora* Lamarck hin. Vorläufig nehme ich deshalb an, dass wir es hier mit einer Art der Gattung *Dactylopora* Lamarck zu tun haben, die sich mit ihren Merkmalen so stark von der typischen Art sowie von den hier beschriebenen Exemplaren der Gattung *Dactylopora* unterscheidet, dass ich sie als neue Art ansehe.

**Vorkommen und stratigraphische Höhe:** Nur an dem Locus typicus.

Genus *Digitella* Morellet et Morellet, 1913

Typische Art: *Digitella dactyloporoides* Morellet et Morellet.

**Diagnose** (nach L. et J. Morellet 1913, S. 28) „Das Gehäuse von der Form eines ledernen Fingerlings ist an einem Ende offen, an dem anderen abgerundet und geschlossen. Die Aussenfläche ist regelmässig gegittert; die dicken Wände durchdringen Wirtel radialer Kanäle, von denen jeder in der Mitte eines der Maschen des Gitters mündet. Die wenigen calcifizierten Sporangien befinden sich an den Seiten der radialen Kanäle und sind peripher von kugeligen Hohlräumen (Sporen?) perforiert.“

**Bemerkungen:** Die Gattung *Digitella* ist von L. et J. Morellet (l. c.) als monotypische Gattung an Hand der Art *Digitella dactyloporoides* aus dem Auvers des Pariser Beckens aufgestellt worden. Die typische Art dieser Gattung ist nur als ziemlich schematisierte Federzeichnung abgebildet worden (L. et J. Morellet 1913, S. 28, Fig. 14—16).

In unserem Material ist die Gattung *Digitella* Morellet et Morellet durch Exemplare ihrer neuen Art, *Digitella radioicicae* sp. nov. vertreten, die sich in Kalken des höchstwahrscheinlich Dan-Mont befinden.

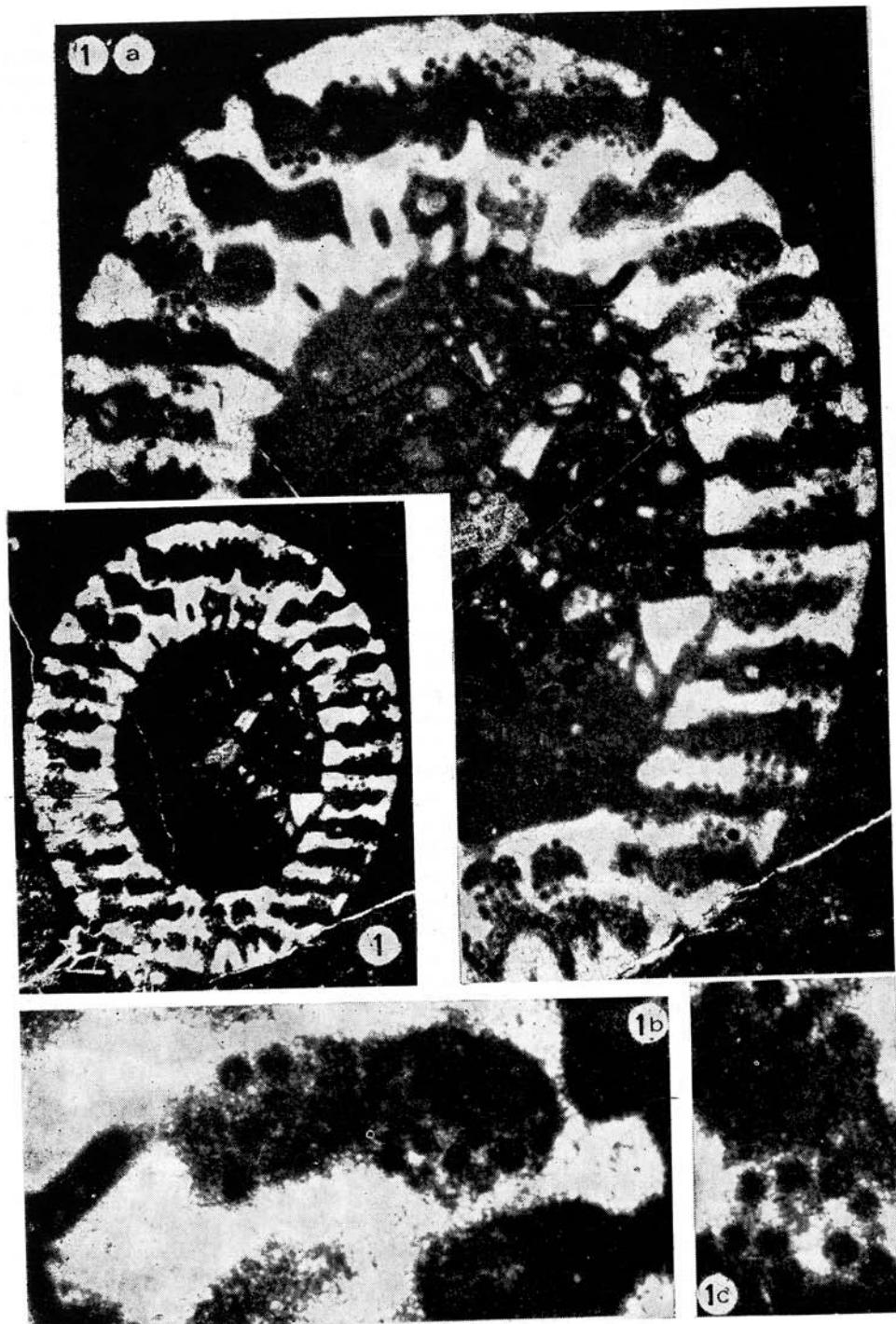
*Digitella radioicicae* sp. nov.

Taf. III, Fig. 1, 1a; Taf. IV, Fig. 1, 1a—c

**Diagnose:** Das Gehäuse besitzt die Gestalt eines einfachen, dickwandigen Röh-

Taf. IV

Fig. 1, 1a—c: *Digitella radioicicae* sp. nov., Dünnschl. Nr. 2774, Lok. Matejovec. Fig. 1b: Detail eines Ästchens mit Sporangien. Fig. 1c: Detail eines Sporangiums zwischen Ästchen. Dimensionen siehe S. 260.



chens. Der Thallus mit einem runden Querschnitt lag dem Gehäuse eng an. Die in einreihigen Wirteln stehenden Ästchen sind in ihrer mittleren Partie ziemlich dick, oft eingeschnürt. Zwischen den Wirteln befinden sich calcifizierte, eiförmige Sporangien, mit kleinen kugeligen Hohlräumen an der Peripherie. Selten kommen Sporangien ähnlicher Form auch in den angeschwollenen Partien der Ästchen vor.

T a b e l l e 2  
Abmessungen (in mm):

	Dünnschl. 2774	Dünnschl. 2877
D	2,718	2,265
s	1,500—55,1 %D	1,109—48,9 %D
pp	0,046	0,046—0,093
ps	0,203—0,234	0,171—0,218
pd	0,078	0,093
pl	0,109	0,187
psa	0,125	0,093
lpp	0,156—0,187	0,046—0,078
lps	0,437	0,437
lpd	0,093	0,093
sp	0,203 x 0,456	0,359 x 0,234
spg	0,039—0,046	0,039—0,054
L	3,234	2,750

**H o l o t y p:** Auf Taf. III, Fig. 1, 1a abgebildetes Exemplar, Dünnschliff Nr. 2877, aufbewahrt in den Sammlungen des Geologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava.

**L o c u s e t s t r a t u m t y p i c u m:** Matejovec, Steinbruch bei der Elementarschule. Gemeinsam mit *Broeckella belgica* Morellet et Morellet Dan-Mont?

**D e r i v a t i o n o m i n i s:** Zu Ehren Frau Dr. Rajka Radovičič (Zavod za geološko i geofyz. istraž., Beograd, Jugoslavija).

**B e s c h r e i b u n g:** Das Material, das mir z. Z. zur Verfügung steht, besteht aus schrägen Schnitten zweier Exemplare, die sich in den, aus einer Gesteinsprobe angefertigten Dünnschliffen Nr. 2774 und Nr. 2877 befinden. Das Kalk-Gehäuse ist ein sehr einfaches, dickwandiges Röhrchen. Der im Querschnitt runde Thallus ist an den Stellen des Abzweigens der Ästchen manchmal sehr mässig quer-gewellt (Taf. III, Fig. 1, 1a). Die in einreihigen, zu der Längsachse des Thallus senkrechten oder fast senkrechten Wirteln angeordneten Ästchen entspreisen aus dem Thallus in der Form eines kurzen und dünnen Stengels mit rundem Querschnitt. In ihrer Fortsetzung nach aussen schwollen die Ästchen rasch sackartig, mit fast parallelen Wänden, an (Taf. IV, Fig. 1, 1a — links oben) und münden mit einem dünnen distalen Ende an der Aussenfläche. Die sackartige Anschwellung der Ästchen ist sehr oft annähernd in der Hälfte ihrer Länge eingeschnürt, so dass sie die Form zweier, durch einen dünnen Kanal verbundener Kugeln erhält. Die dünnen distalen Enden der Ästchen münden in trichterförmige Vertiefungen an der Oberfläche des Gehäuses. Der bedeutende Abstand zwischen den Vertiefungen lässt nicht darauf schliessen, dass die Oberfläche des Gehäuses durch ein Facettengitter skulpturiert wäre. Die Fortpflanzungsorgane werden durch Sporangien dargestellt. Es sind dies kleine, eiförmige Kalk-Körperchen, die kleine

kugelige, dicht an ihrem Umfang angeordnete Sporangialhohlräume enthalten (Taf. III, Fig. 1a — rechts sind sie im Längsschnitt, in dem Hohlraum des Ästchens oben, im Querschnitt zu sehen). Die Sporangialkörperchen erinnern in ihrer Form an kleine *Terquemellen*. Die Sporangien befinden sich zwischen den Ästchen benachbarter Wirtel in der Gehäusewand, und zwar sowohl zwischen den inneren als auch den äusseren Anschwellungen der Ästchen. Der Durchmesser der Sporangien ist etwas grösser als der Raum zwischen den Ästchen benachbarter Wirtel, deshalb sind die Sporangien in die Ästchen gepresst und deformieren diese von der Aussenseite (Taf. III, Fig. 1a; Taf. IV, Fig. 1c). Nach den Deformationen der Ästchen zu urteilen, scheinen die Sporangien eher calcifiziert gewesen sein, als es zu der Entstehung des Kalk-Gehäuses des Thallus und der Ästchen kam. In einigen Ästchen sind Sporangien auch im Inneren ihrer angeschwollenen Partien. Das Sporangium im Inneren des Ästchens (Taf. III, Fig. 1a — oben), das grössenmässig den Sporangien zwischen den Ästchen entspricht, befindet sich in dem Ästchen an sekundärem Ort. Demgegenüber existieren auch Sporangien grösserer Ausmasse, die den Raum der angeschwollenen Partien der Ästchen völlig ausfüllen (Taf. IV, Fig. 1a — zweiter und dritter Wirtel von oben, sowie auch Fig. 1b). Diese befinden sich in dem Ästchen in ihrer ursprünglichen Position. Dies bekräftigt insbesondere das Sporangium in dem Ästchen des zweiten Wirtels von oben, das in dem Ästchen quer steht (mit der Längsachse der Ellipse in vertikaler Richtung) und dadurch den angeschwollenen Teil des Ästchens in dieser Richtung auch deformatiert.

**Vergleich:** Die beschriebenen Exemplare entsprechen in Gehäuseform und dem Vorkommen von Sporangien zwischen den Wirteln der Diagnose der Gattung *Digitella Morelliet et Morelliet*. Von der typischen Art dieser Gattung unterscheiden sie sich jedoch durch die Form der Ästchen und das Auftreten von Sporangien auch in den Ästchen.

**Vorkommen und stratigraphische Höhe:** Nur an dem Locus typicus.

#### Genus *Broeckella* Morelliet et Morelliet 1922

Typische Art: *Broeckella belgica* Morelliet et Morelliet 1922.

**Diagnose:** (nach L. et J. Morelliet 1922, S. 22): „Hohle tonnenförmige Kalk-Segmente sind in ihrer Achse von einer beiderseitig offenen Röhre durchdrungen. Der zwischen den Wänden der Tonne und den Wänden des achsialen Röhrchens geschlossene annulare Hohlraum ist durch horizontale Flächen in eine gewisse Zahl von übereinander befindlichen Fächern geteilt. Jedes dieser Fächer ist noch durch radiale Fächer in zahlreiche Kammern (verstehe — Ästchen) gegliedert, von denen jede über eine Pore mit der axialen Röhre verbunden ist und durch zahlreiche Poren, welche die tonnenförmigen Wände durchdringen, nach aussen kommunizieren. Die in die axiale Röhre mündenden Poren sind in regelmässige Wirtel, die äusseren Poren in unregelmässige, sinusartige Linien angeordnet.“

**Bemerkungen:** Die Gattung *Broeckella* Morelliet et Morelliet ist monotypisch, an Hand eines Bruchstückes seiner typischen Art aufgestellt worden. Ausser der typischen Art gehört in diese Gattung noch *Broeckella minuta ranikotensis* (W. Walton) Pia. Die als *Broeckella minuta* Perejas et Carozzi beschriebene Art gehört demgegenüber nicht zu dieser Gattung (R. Deloffre 1967, S. 46).

*Broeckella belgica* Morellet et Morellet 1922

Taf. V, Fig. 1-9; Taf. VI, Fig. 1-9

- 1922 *Broeckella belgica* n. sp. — L. et J. Morellet: Nouvelle contribution à l'étude des dasycladacées tertiaires. p. 22-23, tab. II, fig. 56, 57.
- 1945 *Brockella belgica* Morellet — F. G. Keijzer: Outline of the Geology of the eastern part of the Province of Oriente, Cuba. p. 178, tab. VI, fig. 84-86.
- 1966 Sine nomen — M. Mišík: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary Limestones of the West Carpathians, p. 200, tab. LXXVIII, fig. 2.
- 1967 *Broeckella belgica* Morellet 1922 — R. Deloffre: Les Algues du danien de Bastiennes-Lonné 1 (Aquitaine-France Sud-Ouest). p. 45-47, tab. I, fig. 1-15.
- 1968 *Broeckella* sp. — J. Bystrický in M. Mišík — O. Fejdiová — E. Köhler: Parakonglomeráty s exotickým materiálom... etc. p. 166, tab. XIV, fig. 1.
- 1973 *Broeckella belgica* Morellet et Morellet — I. Gušić: On the Paleogene microfossils in the clastic deposits near Karlovac etc. tab. I, fig. 1-7.
- 1968 *Broeckella belgica* L. et J. Morellet — F. G. Elliott: Permian to Paleocene calcareous Algae etc. p. 26-27, tab. III, fig. 1 (?).

**Holotyp:** Einziges, von den Autoren als typisch bezeichnetes Exemplar (L. et J. Morellet 1922, Taf. II, Fig. 56, 57). Über seine Existenz bestehen keine Angaben.

**Locus et stratum typicum:** Mons (Belgien), Mont.

**Diagnose:** (nach L. et J. Morellet 1922, S. 22-23, modifiziert): Das Gehäuse ist segmentiert. Die Segmente sind tonnenförmig, von unterschiedlicher Länge. Die ziemlich langen primären Ästchen schwollen in Richtung nach aussen in einen Hohlraum (Sporangien?) sackförmiger oder kugeliger Gestalt an. Von dem distalen Ende des primären Ästchens laufen kurze und dünne Sekundärästchen aus, die mit ihrem erweiterten distalen Ende trichterförmig an der äusseren Oberfläche des Gehäuses münden. Der Thallus ist eine einfache Röhre, die auch regelmässig quer-gewellt sein kann; die primären Ästchen stehen in einreihigen Wirteln, die Sekundärästchen sind regelmässig angeordnet.

**Beschreibung:** Das Material stellen im ganzen 36 Dünnschliffe (23 von der Lokalität Matejovec, 10 von der Lokalität Brezovica und 3 von der Lokalität Široké bradlo — Kote 453) mit mehr als 100 verschiedenen Schnitten dar. Das Kalk-Gehäuse der Segmente ist tonnenförmig, mit ziemlich dicken Wänden; die Höhe der Segmente ist variabil, das höchste misst ca 2,78 mm und enthält 8 Wirtel primärer Ästchen. Die Aussenfläche der tonnenförmigen Wand ist durch zahlreiche, dicht aneinander angeordnete trichterförmige Vertiefungen perforiert, deren Verbindungslien Vierecke oder Sechsecke mit einer Vertiefung in der Mitte bilden. Die Innenfläche der Tönnchen ist vollkommen glatt und lediglich durch die proximalen Enden der primären Ästchen perforiert (Taf. V, Fig. 1, 7; Taf. VI, Fig. 1). Der von dem Zentralkanal dargestellte Thallus lag dem Gehäuse dicht an. Seine Form ist die einer einfachen Röhre mit rundem Querschnitt und in ihrer ganzen Länge gleichem Durchmesser (Taf. V, Fig. 7, 8; Taf. VI, Fig. 4), oder pflegt in manchen Segmenten, die Innenflächen der tonnenförmigen Ausbauchungen verfolgend, mässig gewölbt zu sein (Taf. V, Fig. 1; Taf. VI, Fig. 1).

Die Ästchen aller beobachteten Segmente sind nur fertil. Jedes von ihnen ist in ein primäres und sekundäre Ästchen gegliedert. Die primären Ästchen sind ziemlich lang und erweitern sich nach aussen sehr markant zu einem Hohlraum, der als Sporangialhohlraum angesehen werden kann, obwohl in ihnen Sporangien nicht mit Sicherheit

T a b e l l e 3  
*Broeckella belgica* Morell et Morell, 1922  
 Abmessungen in mm:

		Matejovec	Brezovica	Batiková	zusammen
D	Spanne Durchschnitt	1,040—3,016 2,019	1,300—2,444 1,859	1,456—2,444 1,809	1,040—3,016 1,956
s	Spanne Durchschnitt	0,312—1,040 0,641	0,312—0,884 0,617	0,364—0,884 0,613	0,312—1,040 0,631
s <sup>0</sup> /D	Spanne Durchschnitt	22,85—43,18 31,67	20,00—38,88 32,82	25,00—41,16 32,95	20,00—43,18 32,41
ps	Spanne Durchschnitt	0,062—0,265 0,141	0,078—0,234 0,129	0,093—0,140 0,117	0,062—0,265 0,135
sp-v	Spanne Durchschnitt	0,218—0,500 0,341	0,234—0,437 0,323	0,312—0,359 0,333	0,218—0,500 0,334
sp-z	Spanne Durchschnitt	0,203—0,531 0,336	0,234—0,390 0,324	0,265—0,312 0,289	0,203—0,531 0,329
p2p	Spanne Durchschnitt	0,031—0,078 0,055	0,031—0,078 0,051	0,031—0,062 0,043	0,031—0,078 0,053
p2d	Spanne Durchschnitt	0,062—0,187 0,112	0,062—0,156 0,113	0,078—0,109 0,090	0,062—0,187 0,111
p2l	Spanne Durchschnitt	0,046—0,218 0,109	0,031—0,125 0,082	0,046—0,125 0,078	0,031—0,218 0,099
h <sup>1</sup>	Spanne Durchschnitt	0,234—0,390 0,308	0,187—0,312 0,259	— —	0,187—0,390 0,294
h <sup>0</sup> /D <sup>1</sup>	Spanne Durchschnitt	10,75—17,85 12, 94	11,30—16,83 12,55	— —	10,75—17,85 12,82
h <sup>2</sup>	Spanne Durchschnitt	0,164—0,395 0,265	0,082—0,175 0,135	0,147 0,147	0,082—0,395 0,212
h <sup>0</sup> /D <sup>2</sup>	Spanne Durchschnitt	7,00—14,39 11,90	4,48—9,67 7,54	6,60 6,60	4,48—14,39 10,05
W		10—15	11—15	14	10—15
b-p2		5—7	7	?	5—7

D — Aussendurchmesser des Gehäuses

s — Durchmesser des zentralen Hohlraumes (Thallus)

ps — Dicke der proximalen Partie des Primärästchens

sp-v — Höhe der sporangialen Partie des Primärästchens

p2p — Dicke der proximalen Partie des Sekundärästchens

p2d — Dicke des distalen Endes des Sekundärästchens

p2l — Länge des Sekundärästchens

h<sup>1</sup>/ — Abstand zwischen den Wirteln, gemessen aus Tangential- und Längsschnitten

h<sup>2</sup>/ — Abstand zwischen den Wirteln, gemessen aus schrägen Schnitten

W — Anzahl der Primärästchen im Wirtel

b-p2 — Anzahl der auf ein Primärästchen entfallenden Sekundärästchen

L — Länge des Segmentes

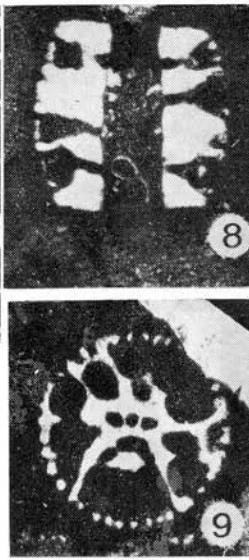
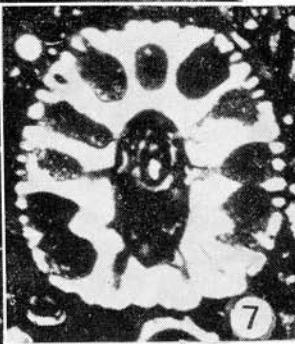
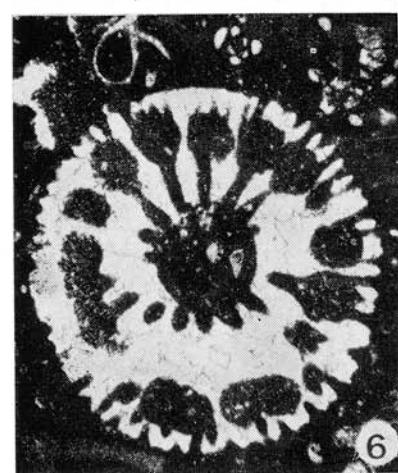
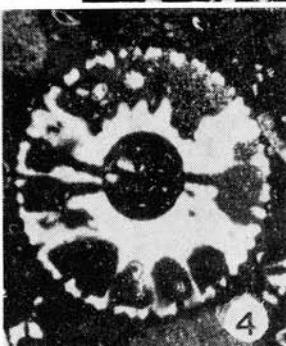
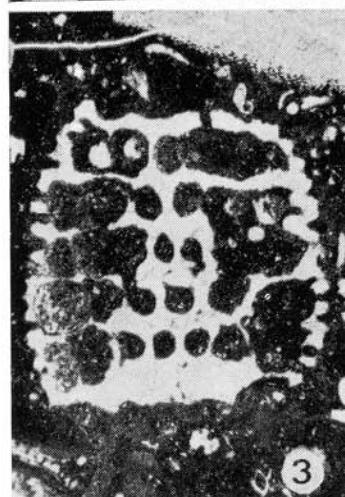
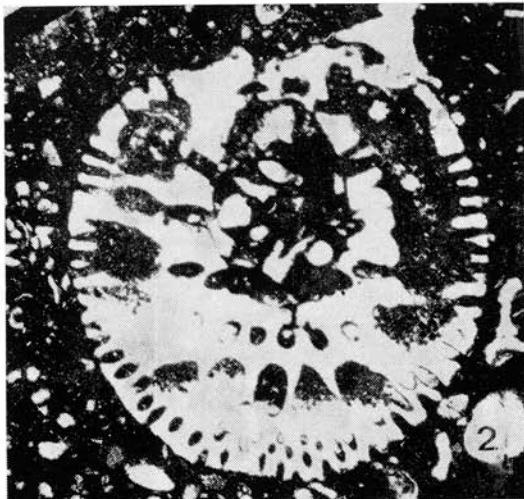
T a b e l l e 4  
Abmessungen der abgebildeten Exemplare (in mm):

D	s	s <sup>0</sup> /D	ps	p2p	p2d	sp-v	h	W	
2,104	0,520	24,69		0,046	0,078	0,406			Taf. V. F. 1
2,808	0,936	33,33	0,140	0,062	0,093	0,390			Taf. V. F. 2
„2,080“	—	—	0,187	0,046	0,125	0,328	0,312	14	Taf. V. F. 3
2,496	0,780	31,25	0,125	0,078	0,156	0,343	—	14	Taf. V. F. 4
1,768	0,546	30,88	—	0,062	0,109	0,390	—	14	Taf. V. F. 5
2,218	0,520	23,52	0,093	0,078	0,156	0,312			Taf. V. F. 6
1,820	0,520	28,57	0,109	0,031	0,109	0,312	0,205		Taf. V. F. 7
1,300	0,390	30,00	—	0,046	0,078	0,296	0,234		Taf. V. F. 8
1,300	—	—	—	0,046	0,109	0,281	—		Taf. V. F. 9
2,132	0,884	41,46	0,140	0,031	0,078	0,328	0,312		Taf. V. F. 1
1,430	—	—	—	0,046	0,078	0,234			Taf. V. F. 2a
1,976	0,676	34,21	0,140	0,078	0,156	0,343	0,281		Taf. V. F. 2b
„2,184“	—	—	—	0,046	0,156	0,437	0,281		Taf. V. F. 3
1,794	0,656	36,52	0,109	0,062	0,078	0,312	0,218		Taf. V. F. 4
1,820	0,442	24,28	0,109	0,046	0,078	0,390			Taf. V. F. 5
2,184	0,754	34,52	0,156	0,046	0,125	0,390		15	Taf. V. F. 6
1,560	0,312	20,00	0,093	0,031	0,078	0,343		11	Taf. V. F. 7
1,456	0,364	25,00	0,093	0,046	0,109	0,265		14	Taf. V. F. 8
2,392	0,676	28,26	0,093	0,046	0,156	0,312	0,265		Taf. V. F. 9a
1,820	0,656	36,00	0,109	—	—	0,312	0,167		Taf. V. F. 9b
2,236	0,750	33,72	0,109	0,062	0,062	0,375	0,139		Taf. V. F. 9c

nachgewiesen worden sind. Wenn dieser Hohlraum von dem dünnen proximalen Teil des Ästchens markant abgegliedert ist, so ist er kugelig, wenn sich die Ästchen kontinuierlich nach aussen hin erweitern, so nimmt er allmählich die Form einer dicken Keule an (Taf. V, Fig. 2, 6; Taf. VI, Fig. 2a, 5, 6, 8 — Taf. V, Fig. 5; Taf. VI, Fig. 2b). Von der Aussenfläche der sporangialen Partie der primären Ästchen beider Typen laufen kurze, dünne Sekundärästchen mit einem trichterförmig erweiterten distalen Ende aus. Auf ein Primärästchen fallen 5—7 Sekundärästchen; die Länge der primären Ästchen zu der Länge der sekundären Ästchen steht in einem Verhältnis von ca 5:1 bis 10:1. Die Primärästchen sind zu einreihigen Wirteln angeordnet, in denen sich die sporangialen Partien der Ästchen oft berühren und auf diese Weise einen annularen Hohlraum bilden (Taf. VI, Fig. 6, 8), oder sie sind nur durch eine feine Kalk-Zwischenwand voneinander getrennt (Taf. V, Fig. 5). Im Schnitt kann jedoch die Dicke dieser Zwischenwand auch ziemlich bedeutend sein (Taf. VI, Fig. 7), sie ist nämlich nicht nur von der Anzahl der Ästchen in dem Wirtel, sondern auch von der Lage der Schnittebene abhängig. Die Anzahl der primären Ästchen in dem Wirtel schwankt zwischen 10—15. Die Ästchen benachbarter Wirtel sind wechselständig (Taf. V, Fig. 3; Taf. VI, Fig. 9b) oder sie stehen, vertikale Reihen bildend, übereinan-

Taf. V

Fig. 1—9: *Broeckella belgica* Morellet et Morellet Fig. 1: Dünnschl. Nr. 2875, Fig. 2: Dünnschl. Nr. 2566, Fig. 3: Dünnschl. Nr. 2566, Fig. 4: Dünnschl. Nr. 2452, Fig. 5: Dünnschl. Nr. 2876, Fig. 6: Dünnschl. Nr. 2878, Fig. 7: Dünnschl. Nr. 2452, Fig. 8: Dünnschl. Nr. 2773, Fig. 9: Dünnschl. Nr. 2773. Fig. 1—9: Lokalität Matejovec. Dimensionen siehe in Tab. 3, S. 263.



9

der (Taf. VI, Fig. 2a). Der Abstand zwischen den Wirteln ist sehr gering, die sporangialen Partien benachbarter Wirtel berühren sich gegenseitig (Taf. V, Fig. 1, 2, 3) oder — wenn die Ästchen wechselständig sind, verteilen sich die sporangialen Partien der Ästchen eines Wirtels in den Raum zwischen den sporangialen Partien der Ästchen des anderen Wirtels (Taf. VI, Fig. 3). Die Anordnung der Sekundärästchen ist besonders in Tangentialschnitten gut sichtbar. Ihre distalen Enden bilden an der Oberfläche regelmässige geometrische Figuren — dicht nebeneinander befindliche Facetten.

Wie aus der Tabelle der Dimensionen (Tab. 3, 4), sowie der Tabelle der Variabilität (Tab. 5) ersichtlich ist, bestehen zwischen den Exemplaren der drei angeführten Lokalitäten keine grundsätzlichen Unterschiede. Fortpflanzungsorgane sind bisher nicht mit Gewissheit bekannt. In einigen Exemplaren befinden sich in den sporangialen Partien der Ästchen Kalk-Körperchen mit kugeligen, von dunklem Pigment ausgefüllten Hohlräumen (Taf. V, Fig. 2, rechts oben), doch kann vorerst nicht entschieden werden, ob es sich um Sporangien handelt.

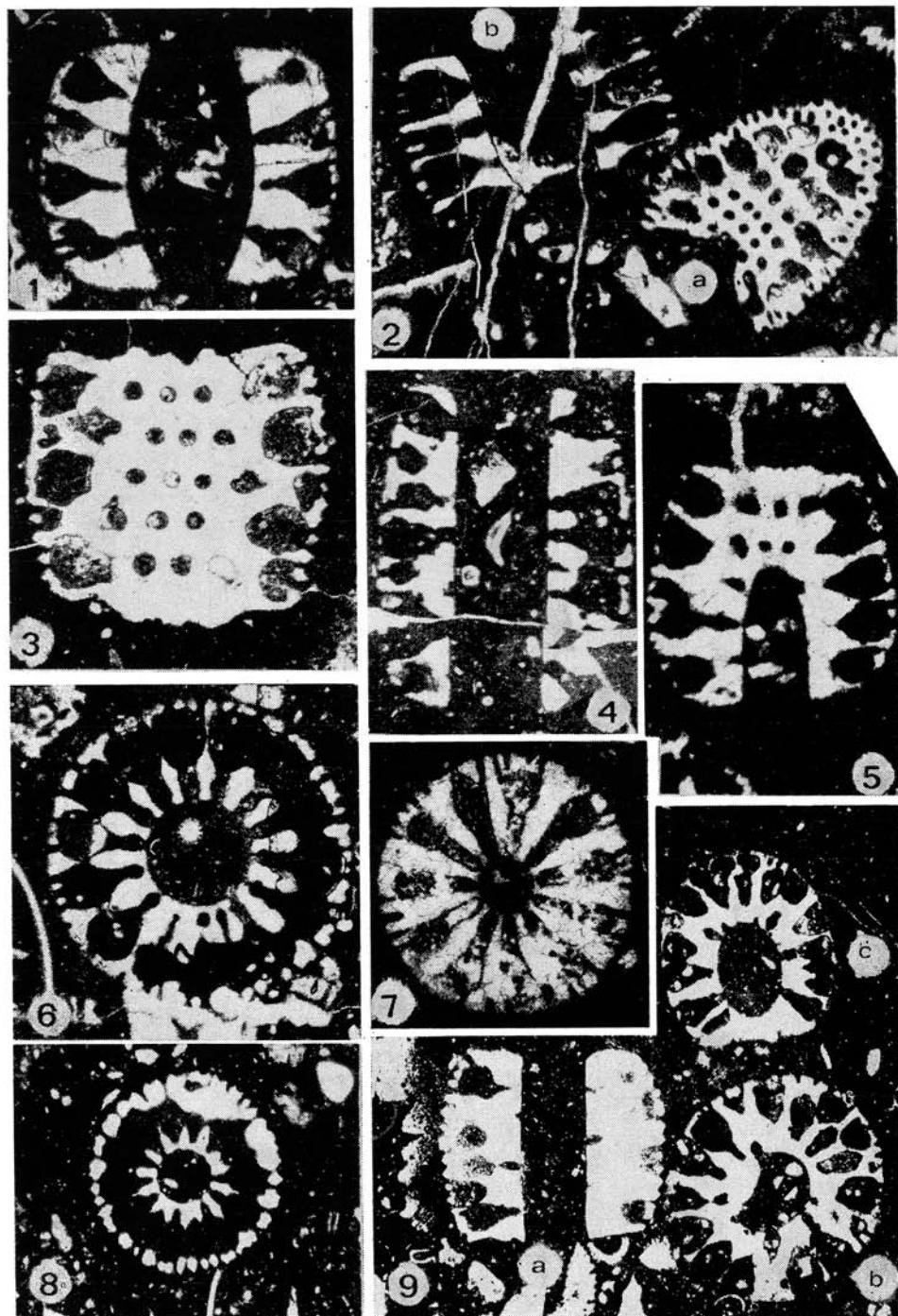
**Vergleich:** Es ist schwierig unser Material mit dem Bruchstück des Segments von der typischen Lokalität zu vergleichen. Dieses Bruchstück ist als frei beschrieben worden. Soweit es möglich ist aus seiner Abbildung zu urteilen, entspricht die Form seiner Ästchen jenen Exemplaren unseres Materials, deren primäre Ästchen sich nach aussen hin nur allmählich erweitern. Viel besser ist die Übereinstimmung mit den, von F. G. Keijzer (1945) aus Kuba beschriebenen und abgebildeten Exemplaren, sowie mit dem zuletzt von R. Deloffre (1967), und I. Gušić (1973) abgebildeten Material. Das von F. G. Elliott (1968, Taf. III, Fig. 1) abgebildete Exemplar aus dem Mittleren Osten ist so schlecht erhalten, dass wir ohne den Hinweis, „es handele sich um ein, dem Material von Keijzer aus Kuba ähnliches Exemplar“ („... similar to Keijzer's Cuban material.“ F. G. Elliott l. c., S. 26) schwerlich erwägen könnten, dass es sich um einen schrägen Schnitt durch das tonnenförmige Gehäuse von *Broeckella belgica* handelt.

Zu einem Vergleich der bisherigen Funde von *Broeckella belgica* Morellet et Morellet mit unserem Material führe ich eine tabellarische Übersicht der Dimensionen an (Tab. 6, S. 270).

**Vorkommen und stratigraphische Höhe:** *Broeckella belgica* Morellet et Morellet ist bisher in dem Mont von Belgien (typische Lokalität), in Dan bis Mont von Kuba, im Paläozän von Irak, Oman und SO-Arabien gefunden worden. In den Westkarpaten kommt sie an folgenden Lokalitäten vor:

1. Matejovec, Steinbruch bei der Elementarschule
2. Široké bradlo — Kote 453 bei der Gemeinde Batiková
3. in Geröllen paläozäner Kalke, die sich in exotischen Konglomeraten bei der Gemeinde Brezovica befinden.

Die stratigraphische Eingliederung der beiden ersten Lokalitäten stützt sich auf das Vorkommen von Discocyclinen: *Discocyclina seunesi* Douville, *Discocyclina douvillei* (Schlumberger), die in dem Riff der Kote 453 — Široké bradlo von



T a b e l l e 5

Tabelle der Abmessungen der Art *Broeckella belgica* Morellet et Morellet, 1922  
(in mm):

a) Aussendurchmesser des Gehäuses (D): (n — 82)

Matejovec			Brezovica		Bati- ková	Zusammen	
mm	n	%	n	%	n	n	%
1,040—1,300	7	13,461	1	3,846	0	8	9,638
1,301—1,612	5	9,615	6	23,076	3	14	16,867
1,613—1,924	14	26,923	10	38,461	0	24	28,915
1,925—2,236	9	17,307	6	23,076	1	16	19,277
2,237—2,548	7	13,461	3	11,538	1	11	13,253
2,549—2,860	6	11,538	0	—	0	6	7,228
2,861—3,172	4	7,692	0	—	0	4	4,819

b) Durchmesser des Zentralhohlraumes (der Stammzelle) (s): (n — 79)

mm	n	%	n	%	n	n	%
0,260—0,364	3	6,122	1	4,000	1	5	6,329
0,365—0,520	18	36,734	7	28,000	2	27	34,177
0,521—0,676	14	28,574	10	40,000	0	24	30,379
0,677—0,832	4	8,163	6	24,000	0	10	12,658
0,833—0,988	7	14,285	4	4,000	2	10	12,658
0,989—1,444	3	6,122	0	—	0	3	3,797

c) s %D: (n — 79)

%	n	%	n	%	n	n	%
20—24	5	10,204	2	8,000	0	7	8,860
25—29	12	24,489	4	16,000	1	47	21,518
30—34	20	40,816	10	40,000	2	32	40,506
35—39	9	18,367	9	36,000	1	19	24,050
40—44	3	6,122	0	—	1	4	5,063

d) Maximale Dicke der Primärästchen (ps): (n — 60)

mm	n	%	n	%	n	n	%
0,062—0,078	2	5,405	1	5,263	0	3	5,000
0,079—0,109	8	21,621	8	42,105	2	18	30,000
0,110—0,140	13	35,435	6	31,578	2	21	35,000
0,141—0,171	10	27,027	2	10,526	0	12	20,000
0,172—0,203	2	5,405	1	5,263	0	3	5,000
0,204—0,234	4	2,702	1	5,263	0	2	3,333
0,235—0,265	1	2,702	0	—	0	1	1,666

## e) Maximale Höhe des Sporangiums (sp-v): (n = 67)

Matejovec			Brezovica		Bati-ková	Zusammen	
mm	n	%	n	%	n	n	%
0,203—0,250	3	7,692	2	8,000	0	5	7,462
0,251—0,312	14	35,897	43	52,000	1	28	41,791
0,313—0,375	14	35,897	7	28,000	2	23	34,328
0,376—0,437	6	15,384	3	12,000	0	9	13,428
0,438—0,500	2	5,128	0	—	0	2	2,985

## f) Maximale Breite des Sporangiums (sp-z): (n = 35)

mm	n	%	n	%	n	n	%
0,203—0,250	3	14,285	1	8,333	0	4	11,428
0,251—0,312	6	28,571	5	41,666	2	13	37,142
0,313—0,375	7	33,333	4	33,333	0	11	31,428
0,376—0,437	4	19,040	2	16,666	0	6	17,142
0,438—0,500	0	—	0	—	0	0	—
0,501—0,562	1	4,761	0	—	0	1	2,857

## g) Maximaler Durchmesser der proximalen Partie der Sekundärästchen (p2p): (n = 75)

mm	n	%	n	%	n	n	%
0,031	8	16,326	4	19,047	1	13	17,333
0,046	18	36,734	9	42,857	4	31	41,333
0,062	15	30,612	6	28,571	0	21	28,000
0,078	8	16,326	2	9,523	0	10	13,333

## h) Maximaler Durchmesser der distalen Partie der Sekundärästchen (p2d): (n = 75)

mm	n	%	n	%	n	n	%
0,046—0,062	1	2,000	1	5,000	0	2	2,666
0,063—0,093	16	32,000	6	30,000	4	30	40,000
0,094—0,125	22	44,000	6	30,000	1	29	38,666
0,126—0,156	10	20,000	7	35,000	0	17	22,666
0,157—0,187	1	2,000	0	—	0	1	1,333

E. Köhler feststellte, dass an Hand dessen annahm, dass es sich um mittleres Paläozän bis Basis des Ypers und nicht um Dan-Paläozän handelt, wohin sie früher von J. Salaj (1960) stratigraphisch eingegliedert worden sind (E. Köhler 1961, S. 24). Ausser den angeführten Fossilien werden aus diesen Riffkalken auch Kalkalgen der Familie Corallinaceae, sowie *Distichoplax biserialis* (Dietrich) Pia angeführt (A. Schaleková 1963, S. 116; 1964, S. 240).

T a b e l l e 6

1	2	3	4*	5	6
L 1,3 mm	bis 1,35 mm	1,26–1,8 mm	bis 2,3 mm	1,04 mm	bis 2,7 mm
D 1,8 mm	1,4–2,5 mm	1,32–1,92 mm	2,0–2,9 mm	1,10 mm	1,04–3,01 mm
s 0,6 mm	ohne Angabe	0,42–0,78 mm	0,73–0,93 mm	0,4 mm	0,31–1,04 mm
Anzahl der Wirtel im Segment:					
4?	9	4–6	4	4	8

1. L. et J. Morellet 1922, S. 23;
2. F. G. Keijzer 1945 S. 178;
3. R. Deloffre 1967 S. 46;
4. I. Gušić 1973, Tab. I;
5. F. G. Elliott 1968, S. 27
6. Westkarpaten

\* nur nach den abgebildeten Exemplaren berechnet

In den untersuchten Dünnschliffen kommen gemeinsam mit *Broeckella Belgica* Morellet et Morellet sehr oft *Parachaetetes asvapati* Pia (= *Elianella elegans* Pfender et Bassel) (Lok. Nr. 1), oder *Pseudolithothamnium album* Pfender (= *Ethelia alba* (Pfender)) (Lok. Nr. 1, 2, 3) vor. In keinem der untersuchten Dünnschliffe habe ich assoziiert mit *Broeckella Belgica* *Discocyclinen* oder *Distichoplax biserialis* gefunden. Es ist möglich, dass sich meine Feststellung aus rein fazialen Ursachen ergibt; es ist jedoch viel wahrscheinlicher, dass es sich um Lagen handelt, die etwas älter als die Lagen mit *Discocyclinen* und mit *Distichoplax biserialis* sind, also um Riffkalke, die älter als thanetisch sind. In den Riffkalke von Hričovské Podhradie (Lok. Nr. 53 in O. Samuel et al. 1972), die als Thanet angesehen werden (E. Köhler in O. Samuel et al. 1972, Lok. Nr. 53) kommt *Broeckella Belgica* Morellet et Morellet nicht vor.

Die Gerölle von paläozänen Kalken in den „exotischen Konglomeraten“ bei der Gemeinde Brezovica können wir nach der Fazies, sowie nach dem Fossilgehalt, besonders durch die zahlreiche Vertretung der Art *Broeckella Belgica* Morellet et Morellet als gleichzeitig mit den Riffkalken beider hier erwähnten Lokalitäten des Berglandes Myjavská pahorkatina ansehen.

Bemerkungen: Das erste Vorkommen der Art *Broeckella Belgica* Morellet et Morellet in den Westkarpaten verzeichnete M. Mišík, der aber die Segmente dieser Alge nicht identifizierte (M. Mišík 1966, Taf. 78, Fig. 2). Später, als sich mir die Möglichkeit bot, das Dünnschliffmaterial zu sichten, bestimmte ich diese Schnitte, sowie Schnitte in Dünnschliffen von der Lokalität Brezovica als *Broeckella aff. Belgica* Morellet et Morellet (in M. Mišík — O. Fejdiová — E. Köhler 1968 sub *Broeckella* sp.). Zu jener Zeit war nämlich eine genauere Identifikation einiger weniger Schnitte, die sich von dem bei L. et J. Morellet (1922) abgebildeten typischen Exemplar ziemlich unterschieden, nicht möglich. Nach neueren Aufsammlungen an allen Lokalitäten und der Ansammlung eines bedeutend reichhaltigeren Materials und der Feststellung seiner Variabilität ist ersichtlich, dass alle Segmente zu einer Art, *Broeckella Belgica* Morellet et Morellet, gehören. In diesem Sinne müssen deshalb ältere Angaben präzisiert werden.

## Abschluss

An Lokalitäten von Riffkalken des Paläozäns ist eine in den Westkarpaten bisher unbekannte Assoziation von *Dasycladaceen* festgestellt worden. Das Vorkommen der Art *Broeckella belgica* Morellet et Morellet in Riffkalken der Lokalitäten Matejovec und Široké bradlo — Kote 453 weisen darauf hin, dass diese etwas älter als die Riffkalke bei Hričovské Podhradie sind. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die ersten zu dem Dan bis Mont gehören, wohin sie den Foraminiferen nach auch von J. Salaj (1960) gestellt wurden, und die Riffkalke bei Hričovské Podhradie wahrscheinlich zu dem Thanet, wohin sie auch von E. Köhler (in O. Samuél et al. 1972, S. 36) gereiht wurden. Detailliertere Angaben über den Charakter der Dasycladaceen-Assoziationen der paläozänen Riffkalke beider Gebiete, des Berglandes Myjavská pahorkatina und des Flussgebietes des Váh, werden erst nach der Bearbeitung des gesamten Materials und nach der Lösung ihrer Beziehung zu den übrigen Fossilien gegeben können.

Übersetzt von L. OSVALD

## SCHRIFTTUM

- BALTRES, A., 1970: Microfaciès des calcaires du crétacé inférieur allochton de la partie méridionale des Monts Haghimas. Dari de seama, (Bucuresti), 16 (1968–1969), 3, Paleontologie, S. 29–39, Taf. I–V.
- DELOFFRE, R., 1967: Les algues du Danien de Bastennes-Lonnél. Bull. Centre Rech. Pau-SNPA (Pau), 1, Nr. 1, S. 43–53.
- ELLIOTT, F. G., 1962: The distribution of *Broeckella* (Calcareous Algae) in the Tethyan Paleocene. Journ. of the Geol. Soc. of India, (Bangalore), 3, S. 49–54.
- ELLIOTT, F. G., 1968: Permian to Paleocene Calcareous Algae (Dasycladaceae) of the Middle East. Bull. of the British Museum (Natur. History), Geology (London), Suppl. 4, S. 1–111.
- GUŠIĆ, I., 1973: On the Paleogene microfossils in the clastic deposits near Karlovac (Central Croatia). Geol. vjesn. (Zagreb), 25 (1971), S. 51–56.
- JOHNSON, H., 1961: Fossil Algae from Eniwetok, Funafuti and Kita-Daito-Jima. Geol. Surv. Prof. Pap. (Washington), 260-Z, S. 907–950.
- KEIJZER, F. G., 1945: Outline of the Geology of the eastern part of the Province of Oriente, Cuba. Proefschrift, (Utrecht), S. 175–238.
- KÜHLER, E., 1961: Die Grossforaminiferen in den Riffkalken des Gebirges Brezovské pohorie. Geol. sb. (Bratislava), 12, Nr. 1, S. 17–28.
- MASSIEUX, M., 1966a: Les Algues du Nummulitique égyptien et des terrains crétacés-éocènes de quelques régions mésogéennes. Revue de micropal. (Paris), 9, Nr. 2, S. 111–132.
- MASSIEUX, M., 1966b: Les algues du Nummulitique égyptien et des terrains crétacés-éocènes de quelques régions mésogéennes. Revue de micropal. (Paris), 9, Nr. 3, S. 135–146.
- MISÍK, M., 1966: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary Limestones of the West Carpathians. Slov. akad. vied (Bratislava), S. XXX.
- MISÍK, M. — FEJDIOVÁ, O. — KÜHLER, E., 1968: Parakonglomeráty s exotickým materiálem z vyšších súvrství podhalského paleogénu Oravy. Geol. práce, Správy (Bratislava), 46, S. 161–171 (nur slovakisch).
- MORELLET, L. et J., 1913: Les Dasycladacées du tertiaires parisien. Mém. Soc. géol. France, (Paris), 21, Nr. 1, S. 1–43.
- MORELLET, L. et J., 1922: Nouvelles contribution à l'étude des Dasycladacées tertiaires. Mém. Soc. géol. France (Paris), 25, Nr. 2, S. 1–36.
- MORELLET, L. et J., 1939: Tertiary Siphoneous Algae in the W. K. Parker Collection. British Museum (Natur. History), (London), S. 1–55.
- PIA, J., 1934: Kalkalgen aus dem Eozän der Felsen von Hričovské Podhradie im Waagtal. Věst. SGÚ, (Praha), 10, Nr. 1–2, S. 14–48. —

- SALAJ, J., 1960: Vorläufiger Bericht zur Mikrobiostatigraphie der Gossauer Kreide im Gebirge Brezovské pohorie und des Paläogens des Hügellandes Myjavská pahorkatina. Geol. práce, Správy, (Bratislava), 18, S. 119–130.
- SAMUEL, O. — BORZA, K. — KÜHLER, E. 1972: Microfauna and Lithostratigraphy of the Paleogene and adjacent Cretaceus of the Middle Váh valley (West Carpathian). GÚDS (Bratislava), S. 1–246.
- SCHALEKOVÁ, A., 1963: Die Algenfloren der kretazischen und paläogenen Kalksteine der Slowakei. Geol. sb. (Bratislava), 14, Nr. 1, S. 165–167.
- SCHALEKOVÁ, A., 1964: Über die stratigraphische Verbreitung von *Distichoplax biserialis* (DIETRICH) PIA in den slowakischen Karpaten. Geol. sb. (Bratislava), 15, Nr. 2, S. 239–242.

Zur Veröffentlichung empfohlen von J. SALAJ.

#### РЕЦЕНЗИЯ (ЗАЯВЛЕНИЕ)

#### СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОХИМИИ РЕДКИХ И РАССЕЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ СССР

В. И. Павлишин (СССР) сообщил, что в Советском Союзе геохимическое изучение осадочных образований занимает важное место в цикле геологических исследований, направленных на решение генетических и практических задач. В последнее время большое внимание уделяется внедрению в практику геохимических исследований новых методов исследования (ЭПР, ИКС, люминесценция, термобарогеохимия и др.) и теорий (кристаллического поля, молекулярных орбиталей, зонная теория строения кристаллов), которые значительно расширяют возможности геохимических исследований, особенно при установлении формы нахождения элементов в минералах.

В ИГФМ АН УССР (Киев) проведены интересные исследования жильного кварца из флишевых толщ Карпат. В частности, показано, что кристаллы кварца содержат в первичных включениях минералообразующей среды органическое вещество, указывающее на тесную связь минерального и органического минералообразования. Вероятно, такие кварцы являются индикаторами нефте-газоносности регионов.

Интересные исследования проведены в ИГГИ АН УССР (Львов). Среди них следует прежде всего отметить новые данные по геохимии соленосных образований (О. И. Петриченко, Е. П. Сливко и др.), установленные с помощью метода термобарогеохимии. Сотрудниками этого института (Е. И. Вульчин, М. П. Габинет и др.) получены также новые важные данные, касающиеся геохимии менилитовых сланцев, графитовых образований и других пород Карпат.

В научно-организационном плане усилия советских членов Комиссии минералогии и геохимии КБГА направлены на проведение совместно с Украинским минералогическим обществом Симпозиума по роли минералого-геохимических исследований при поисках и разведке месторождений нефти и газа.

В. ПАВЛИШИН