



MITTEILUNGEN

DER ABTEILUNG
FÜR GEOLOGIE
PALÄONTOLOGIE
UND BERGBAU

AM LANDESMUSEUM
JOANNEUM

SCHRIFTLEITUNG:
DR. WALTER GRÄF

HEFT 34

GRAZ 1973

Die in Klammern angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf das „Jahrbuch der naturwissenschaftlichen Abteilungen am Joanneum in Graz“, das von der Steiermärkischen Landesbibliothek herausgegeben wird.

Foraminiferen aus dem Paläozoikum der Karnischen Alpen

Von Fritz EBNER

Mit 2 Abbildungen, 1 Tabelle und 9 Tafeln

Für Form und Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich. Im Selbstverlag der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum, Raubergasse 10, A-8010 Graz. — Druck: Styria, Schönaugasse 64, 8010 Graz.

FORAMINIFEREN AUS DEM PALÄOZOIKUM DER KARNISCHEN ALPEN*

Von Fritz EBNER¹⁾

Mit 2 Abbildungen, 1 Tabelle und 9 Tafeln

I n h a l t

	Seite
Zusammenfassung (Summary)	5(4)
Einleitung	5
Geographische Lage und geologische Situation der Fundpunkte	5
Stratigraphische Stellung und Beziehung der Foraminiferenfaunen	7
Untersuchungen an Gehäusewandungen	10
Systematische Beschreibung	13
<i>Ammodiscus</i>	13
<i>Hyperammina</i>	14
<i>Hemisphaerammina</i>	20
<i>Psammosphaera</i>	22
<i>Lagenammina</i>	23
<i>Thurammina</i>	23
<i>Tolypammina</i>	26
<i>Paratikhinella</i>	30
<i>Septatourmayella</i>	51
Foraminifere sp. A.	32
Literaturnachweis	34

Z u s a m m e n f a s s u n g

Aus dem österreichischen Anteil der Karnischen Alpen wird aus paläozoischen Kalken des Eiferspitz (Silur, *amorphognathoides*-Zone; do II β ; do VI; cu I) und des Osternig (do I δ - do II β) folgende Foraminiferenfauna beschrieben:

- Ammodiscus turbulentus* REITLINGER 1950
- Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957
- Hyperammina aperta* EICKHOFF 1970
- Hyperammina kahleleitensis* BLUMENSTENGEL 1961
- Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
- Hyperammina stabilis* BLUMENSTENGEL 1961
- Hyperammina* cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961
- Hyperammina carnica* n. sp.
- Hyperammina* sp.
- Lagenammina* sp.
- Paratikhinella* sp.
- Psammosphaera cava* MOREMAN 1950
- Septatourmayella* (*Eosept.*) *potensa rauserae* DURKINA 1959
- Septatourmayella* (*Rectosept.*) *chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961)
- Thurammina congesta* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961
- Thurammina triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
- Thurammina* sp.

* Publikation Nr. 8 des Forschungsvorhabens 1588 des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreich.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz EBNER, Landesmuseum Joanneum, Abt. für Geologie, Paläontologie und Bergbau, Raubergasse 10, A-8010 Graz, AUSTRIA.

Thurammina (vel *Pseudastrophiza*) *delicata* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)
Tolypammina bulbosa (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)
Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961
Tolypammina rotula GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
Tolypammina sp.
Foraminifere sp. A.

Bei den agglutinierten Formen des vorliegenden Materials lassen Rasterelektronenmikroskop-Untersuchungen und Röntgen-Diffraktometer-Aufnahmen drei verschiedene Hauptwandtypen erkennen:

Typ A: Körniger Quarz/Dolomit-Typ
Typ B: „Dick“-blättriger Quarz/?-Schichtsilikat-Typ
Typ C: „Dünn“-blättriger Typ ohne Quarz

Unterschiedliche Wandtypen scheinen nach derzeit geltenden Art- und Gattungsabgrenzungen kein taxonomisches Merkmal darzustellen. Eine Art, *Hyperammina carnica* n. sp. aus dem do I δ – do II β und do VI, wird neu beschrieben, bei einer Form (Foraminifere sp. A) kann keine systematische Zuordnung getroffen werden.

Die stratigraphische Reichweite von *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957 scheint sich bis ins cu I auszuweiten.

Summary

Paleozoic limestones of the Elferspitz (Silurian, *amorphognathoides*-zone; do II β , do VI; cu I) and Osternig (do I δ – do II β) in the Austrian part of the Carnic Alps yielded the following foraminiferal fauna:

Ammodiscus turbulentus REITLINGER 1950
Hemisphaerammina bradyi LOEBLICH & TAPPAN 1957
Hyperammina aperta EICKHOFF 1970
Hyperammina kahleleitensis BLUMENSTENGEL 1961
Hyperammina rockfordensis GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
Hyperammina stabilis BLUMENSTENGEL 1961
Hyperammina cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961
Hyperammina carnica n. sp.
Hyperammina sp.
Lagenammina sp.
Paratikhinella sp.
Psammosphaera cava MOREMAN 1950
Septatournayella (*Eosept.*) *potensa rauserae* DURKINA 1959
Septatournayella (*Rectosept.*) *chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961)
Thurammina congesta GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961
Thurammina triradiata GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
Thurammina sp.
Thurammina (vel *Pseudastrophiza*) *delicata* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)
Tolypammina bulbosa (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)
Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961
Tolypammina rotula GUTSCHICK & TRECKMAN 1959
Tolypammina sp.
Foraminifere sp. A.

As shown by electron microscopic and x-ray diffractometer investigations the walls of the arenaceous forms can be divided into three main types:

type A: grainly quartz/dolomite
type B: "thick"-layered quartz/?-phyllosilicate
type C: "thin"-layered without quartz

According to the presently valid species- and genus characteristics different wall-types seem to be of no taxonomic value. *Hyperammina carnica* n. sp. (do I δ – do II β ; do VI) is described as new; the systematic position of Foraminifere sp. A is unknown.

The stratigraphic range of *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957 could be extended into the cu I.

EINLEITUNG

Sandschalige Foraminiferen aus dem Paläozoikum Österreichs wurden bisher nur in zwei Arbeiten systematisch behandelt:

1. LANGER 1969 beschreibt eine ordovizisch-silurische Foraminiferen-Fauna vom Osthang des Cellon und eine höchst oberdevone vom Großen Pal und der Promosaln in den Karnischen Alpen.
2. KRISTAN-TOLLMANN 1971 behandelt silurische Sandschaler aus dem Cellonprofil der Karnischen Alpen und von zwei Lokalitäten (Entachenalm, Salzburg, und Lachtal-Grundalm, Tirol) der Nördlichen Grauwackenzone.

Weiters führt BANDEL 1972 bei einer palökologischen und paläogeographischen Analyse des Devon und Unterkarbon der Zentralen Karnischen Alpen von verschiedenen Lokalitäten eine 34 Formgruppen umfassende Foraminiferenfauna an.

Die Bearbeitung der vorliegenden Fauna wurde an der Abteilung für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz (Vorstand Prof. Dr. H. W. FLÜGEL) 1971 begonnen und 1972/73 an der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum fortgesetzt und abgeschlossen.

Herrn Prof. Dr. H. W. FLÜGEL danke ich für die bereitwillige Erlaubnis, die Institutslaboratorien benutzen zu dürfen. Meinem Kollegen Doktor H. AUERBAUER (Landesbaudirektion f. Stmk., Bodenprüfstelle) sei herzlichst für die Überlassung seines Foraminiferenmaterials vom Osternig gedankt. Herrn Prof. Dr. H. HÖLLER (Inst. f. Mineralogie und technische Petrographie, TH Graz) verdanke ich die Röntgen-Diffraktometer-Aufnahmen. Für zahlreiche briefliche Mitteilungen und Übersendung von Vergleichsmaterial danke ich Herrn Dr. G. EICKHOFF (Lehrstuhl für Erdölgeologie, Techn. Universität Clausthal).

Besonders aber bin ich Herrn Ing. H. WALTINGER vom Zentrum für Elektronenmikroskopie, Graz (Vorstand Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Doktor F. GRASENICK), für das Photographieren des umfangreichen Materials am Rasterelektronenmikroskop zu Dank verpflichtet.

Nicht zuletzt gilt mein Dank Herrn Landesrat Prof. K. JUNGWIRTH, der durch Aufbringung der gesamten Druckkosten eine rasche Drucklegung dieser Arbeit in der Reihe der Mitteilungen der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum ermöglichte.

GEOGRAPHISCHE LAGE UND GEOLOGISCHE SITUATION DER FUNDPUNKTE

Die im folgenden beschriebenen Foraminiferenfaunen stammen von vier Fundpunkten aus den Karnischen Alpen, wobei drei an der Nordseite des Elferspitz und einer am Osternig zu liegen kommen (Abb. 1). Im

weiteren werden die einzelnen Fundpunkte stratigraphisch geordnet betrachtet.

Die hinter jedem Fundpunkt in Klammer angeführte Literatur beinhaltet weitere stratigraphische, mikrofazielle, sedimentologische und tektonische Daten des jeweiligen Fundpunktes.

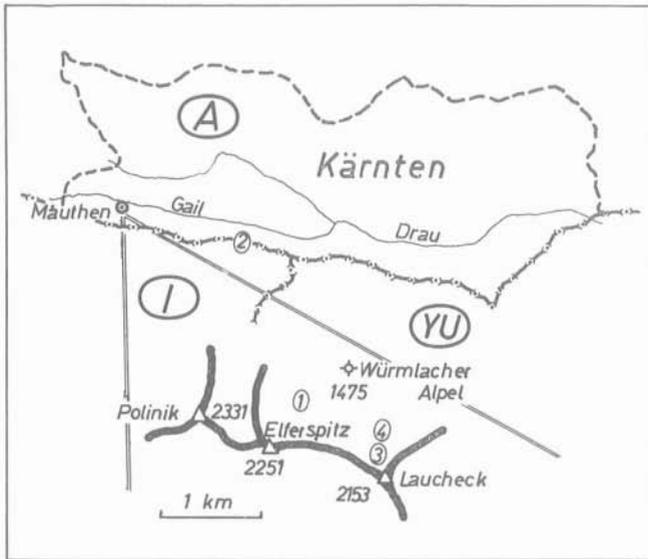


Abb. 1: Die Lage der einzelnen Fundpunkte.

- Fp. 1: Westlichster Teil der Elferspitz-Nordabstürze, Seehöhe 1880 m. Eine Probe Eisenkalk (Silur, *amorphognathoides*-Zone); (EBNER 1970, 1973 b).
- Fp. 2: Osternig-Südhang in unmittelbarer Nähe einer ehemaligen Kriegsstellung. Eine Probe aus dem Slumphorizont (do I δ – do II β); (AUFERBAUER 1972).
- Fp. 3: Elferspitz-Ostprofil in den Nordabstürzen des Laucheck, Seehöhe 1880 m. Eine Probe aus den grau-weiß gefleckten Flaserkalken der Bunten Flaserkalken des Oberdevon (do II β); (EBNER 1973 b).
- Fp. 4: Elferspitz-Ostprofil in den Nordabstürzen des Laucheck, Seehöhe 1850–1860 m. 20 Proben aus den Cephalopodenkalken (do VI, gesamte *costatus*-Zone; cu I *Siphonodella sulcata*-Zone und *Siphonodella-triangulus inaequalis*-Zone); (EBNER 1973 a und b).

STRATIGRAPHISCHE STELLUNG UND BEZIEHUNGEN DER FORAMINIFERENFAUNEN

Nach den Conodonten stellen bei den hier behandelten Lokalitäten verkieselte Foraminiferen die individuenreichste Fossilgruppe dar. Der Häufigkeit nach dominieren Vertreter der Gattungen *Hyperammina* und *Tolypammina*.

Die stratigraphische Einstufung der Foraminiferenfaunen der einzelnen Fundpunkte erfolgt aufgrund der gemeinsam auftretenden reichen Conodontenfaunen.

Fp. 1: Silur (*amorphognathoides*-Zone)

[Conodonten: *Carniodus carnulus* WALLISER, *Ozarkodina gaertneri* WALLISER, *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER, *Pygodus lyrus* WALLISER.]

Ammodiscus turbulentus REITTLINGER 1950

Hyperammina sp.

Fp. 2: Oberdevon (do I δ — do II β)

[Conodonten: *Palmatolepis gracilis gracilis* MEHL & ZIEGLER, *P. perlobata schindewolfi* MÜLLER, *P. tenuipunctata* SANNE MANN, *Polygnathus nodocostatus nodocostatus* BRANSON & MEHL.]

Hyperammina cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina carnica n. sp.

Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961

Tolypammina sp.

Fp. 3: Oberdevon (do II β , untere *quadrantinodosa*-Zone)

[Conodonten: *Ozarkodina elegans* (STAUFFER), *O. regularis* BRANSON & MEHL, *Palmatolepis glabra lepta* HELMS, *P. glabra prima* ZIEGLER & HUDDLE, *P. gracilis gracilis* MEHL & ZIEGLER, *P. minuta minuta* BRANSON & MEHL, *P. perlobata schindewolfi* MÜLLER, *P. quadrantinodosa inflexoidea* ZIEGLER, *P. quadrantinodosa marginifera* ZIEGLER, *Polygnathus glaber glaber* ULRICH & BASSLER.]

Hyperammina rockfordensis GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Hyperammina stabilis BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina sp.

Paratikhinella sp.

Psammosphaera cava MOREMAN 1950

Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961

Tolypammina rotula GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Tolypammina sp.

Fp. 4: Oberdevon — Unterkarbon (do VI — cu I)

costatus-Zone:

[Conodonten: *Ozarkodina homoarcuata* HELMS, *Palmatolepis gracilis gracilis* MEHL & ZIEGLER, *P. gracilis sigmoidalis* ZIEGLER, *P. gonioclymeniae* MÜLLER, *Pseudopolygnathus marburgensis* BISCHOFF & ZIEGLER, *P. trigonicus* ZIEGLER, *Roundya*

cf. *parva* HELMS, *Siphonodella praesulcata* SANDBERG, *Spathognathodus aculeatus* (BRANSON & MEHL), *Spathognathodus costatus costatus* (E. R. BRANSON), *Spathognathodus costatus spinulicostatus* (E. R. BRANSON), *Spathognathodus costatus ultimus* BISCHOFF, *Spathognathodus inornatus* (BRANSON & MEHL), *Spathognathodus stabilis* (BRANSON & MEHL), *Spathognathodus supremus* ZIEGLER.]

Hemisphaerammina bradyi LOEBLICH & TAPPAN 1957

Hyperammina rockfordensis GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Hyperammina aperta EICKHOFF 1970

Hyperammina stabilis BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina carnica n. sp.

Hyperammina sp.

Lagenammina sp.

Paratikhinella sp.

Psammosphaera cava MOREMAN 1930

Thurammina congesta GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961

Thurammina triradiata GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Thurammina sp.

Thurammina (vel *Pseudastrorhiza*) *delicata* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)

Tolypammina bulbosa (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)

Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961

Tolypammina rotula GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Tolypammina sp.

Septatournayella (*Eosept.*) *potensa rauserae* DURKINA 1959

Septatournayella (*Rectosept.*) *chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961)

Siphonodella sulcata-Zone:

[Conodonten: *Polygnathus communis communis* BRANSON & MEHL, *P. communis* BRANSON & MEHL ?, *P. purus subplanus* VOGES, *P. purus purus* VOGES, *Spathognathodus stabilis* (BRANSON & MEHL), *Siphonodella sulcata* (HUDDLE), *S. praesulcata* SANDBERG, *Pseudopolygnathus dentilineatus* E. R. BRANSON, *Protognathodus collinsoni* ZIEGLER, *P. kockeli* (BISCHOFF), *P. meischneri* ZIEGLER.]

Hyperammina kahlleitensis BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina sp.

Siphonodella-triangulus inaequalis-Zone:

[Conodonten: *Polygnathus communis communis* BRANSON & MEHL, *P. inornatus* E. R. BRANSON, *P. purus purus* VOGES, *P. purus subplanus* VOGES, *P. vogesi* ZIEGLER, *Protognathodus collinsoni* ZIEGLER, *P. kockeli* (BISCHOFF), *Pseudopolygnathus dentilineatus* E. R. BRANSON, *P. triangulus inaequalis* VOGES, *Siphonodella sulcata* (HUDDLE), *S. duplicata* (BRANSON & MEHL).]

Hemisphaerammina bradyi LOEBLICH & TAPPAN 1957

Hyperammina kahlleitensis BLUMENSTENGEL 1961

Hyperammina sp.

Lagenammina sp.

Paratikhinella sp.

Psammosphaera cava MOREMAN 1930

Tolypammina sp.

Foraminifere sp. A

Tab. 1: Die Foraminiferenfaunen der einzelnen Fundpunkte (Fp. 1, 3, 4: Elferspitz; Fp. 2: Osternig).

DIE FORAMINIFERENFAUNA DER EINZELNEN FUNDPUNKTE	Fp 1	Fp 2	Fp 3	Fp 4		
	SILUR	OBERDEVON		U-KARBON		
	amorphogn.-Z.	do I α - do II β	do II β	do VI	S. sulc.-Z.	S-tr. inaequ.-Z.
	218	A/450	242	E/1, E/2, E/3 E/4, 299, 385 386, 388, 398 399, 417	384 397	246, 381 382, 389 396, 418 419
<i>Ammodiscus turbulentus</i>						
<i>Hemisphaerammina bradyi</i>						
<i>Hyperammina aperta</i>						
<i>Hyperammina kahlleitensis</i>						
<i>Hyperammina rockfordensis</i>						
<i>Hyperammina stabilis</i>						
<i>Hyperammina cf. supergracilis</i>						
<i>Hyperammina carnica</i> n. sp.						
<i>Hyperammina</i> sp.						
<i>Lagenammina</i> sp.						
<i>Paratikhinella</i> sp.						
<i>Psammosphaera cava</i>						
<i>Septatourayella (Eosept.) potensa rauserae</i>						
<i>Septatourayella (Rectosept.) chappelensis</i>						
<i>Thurammina congesta</i>						
<i>Thurammina triradiata</i>						
<i>Thurammina</i> sp.						
<i>Thurammina (vel Pseudastrorhiza) delicata</i>						
<i>Tolypammina bulbosa</i>						
<i>Tolypammina irregularis</i>						
<i>Tolypammina rotula</i>						
<i>Tolypammina</i> sp.						
<i>Foraminifere</i> sp. A						

Da die Probenaufbereitung mit Monochloressigsäure erfolgte, kann über einen eventuellen kalkschaligen nicht verkieselten Faunenanteil keine Aussage gemacht werden, zumal auch in den für mikrofazielle Untersuchungen angefertigten Schliffen keine Foraminiferen beobachtet wurden.

Ihrer Zusammensetzung nach gleicht vorliegende Oberdevon/Unterkarbon-Fauna stark derjenigen Thüringens (BLUMENSTENGEL 1961) und des Rheinischen Schiefergebirges (EICKHOFF 1970, 1973 a und b). Auch die Oberdevon-Fauna des Großen Pal (LANGER 1969) weist ähnliche Zusammensetzung auf, während die von FERRARI & VAI 1966 angeführte Fauna aus dem Givet und do I des Monte Zermula aus dem italienischen Anteil der Karnischen Alpen in keiner Beziehung zu vorliegender Fauna steht. In ihrer gattungsmäßigen Zusammensetzung entspricht auch die Fauna BANDELS 1972: Abb. 38–45 aus dem Oberdevon und Unterkarbon der Zentralen Karnischen Alpen dem vorliegenden Material. Ein direkter artlicher Vergleich beider Faunen ist jedoch nicht möglich, da aus dieser tabellarischen Faunenzusammenstellung meist nur eine gattungsmäßige Bestimmung zu entnehmen ist.

Enge Beziehungen ergeben sich auch zum Oberdevon und Mississippian Nordamerikas. Bis auf sechs Arten wurden alle im vorliegenden Material beobachteten Formen auch aus dem nordamerikanischen Raum bekanntgemacht (CONKIN & CONKIN 1970).

Wie weit sich jedoch die stratigraphische Verbreitung der einzelnen Arten Europas und Nordamerikas deckt und die Zuordnung der einen oder anderen europäischen Form zu einer nordamerikanischen Art aufrechtzuerhalten sein wird, kann zur Zeit noch nicht gesagt werden, da die Bearbeitung der in Europa bis in jüngste Zeit vernachlässigten Sandshaler über das erste Stadium einer Bestandsaufnahme noch nicht hinausgekommen ist.

Bis auf *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957, deren stratigraphische Reichweite sich bis ins cu I (*Siphonodella-triangularis inaequalis*-Zone) auszuweiten scheint, bleiben alle beschriebenen Arten innerhalb der aus der Literatur zu entnehmenden zeitlichen Verbreitung.

Hinsichtlich der Faunenbeziehungen zu den osteuropäischen Räumen kann wegen der dort angewandten anderen Arbeitsmethode (Gesteinsdünnschliffe) keine Aussage gemacht werden, da sich dadurch keine direkte Vergleichsmöglichkeit bietet.

UNTERSUCHUNGEN AN GEHÄUSEWANDUNGEN

Im vorliegenden Material wird der Versuch unternommen, einzelne Gattungen und Arten hinsichtlich ihrer Wandstruktur und mineralogischen Zusammensetzung ihrer Gehäusewandungen zu untersuchen.

Die Auswertung der REM-Bilder zeigt dabei drei Hauptwandtypen, deren Unterscheidung auch im lichtmikroskopischen Bereich aufgrund unterschiedlicher Oberflächenbeschaffenheit möglich ist.

- A: Wand, bestehend aus körnigem Material unterschiedlicher Größe.
- B: Wand, überwiegend bestehend aus ? hexagonalen, „dicken“ Blättchen (Dicke zwischen $0,66 \mu$ und $1,32 \mu$).
- C: Wand, bestehend überwiegend aus unregelmäßig begrenzten, „dünnen“ Blättchen unterschiedlicher Größe (Dicke der Blättchen geringer als bei Typ 2).

Zur Ermittlung des mineralogischen Hauptbestandes wurden aufgrund des optischen Befundes von jedem Haupttyp je eine Sammelprobe röntgenographisch untersucht. Auf die Problematik der Auswertung dieser Röntgen-Diffraktometer-Aufnahmen muß jedoch hingewiesen werden, da nachstehend angeführte Faktoren eine einwandfreie Probenuntersuchung erschweren:

- Für jede Sammelprobe stand nur eine beschränkte Menge von Analysenmaterial zur Verfügung. Die Röntgen-Diffraktometer-Aufnahme ergibt somit lediglich den mineralogischen Hauptbestand der Gehäuse, da Komponenten, die im geringeren Ausmaß am Aufbau der Gehäuse beteiligt sind, nicht erkannt werden können.
- Das Auslesen der einzelnen Typen erfolgte unter dem Binokular nur aufgrund der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Gehäuse und erscheint somit stark subjektiv.
- Alle im Gehäuse ursprünglich in Monochloressigsäure löslichen Mineralkomponenten sind der Präparation zum Opfer gefallen.

Die röntgenographische Untersuchung der optisch ermittelten Hauptwandtypen zeigt auch ihre mineralogisch unterschiedliche Zusammensetzung. Das Röntgendiagramm von Typ A zeigt deutliche Quarz- und Dolomit-Peaks, während Typ B neben Quarz auch das Vorhandensein von Schichtsilikaten vermuten läßt. Über die mineralogische Zusammensetzung von Typ C läßt sich vermutlich wegen zu geringen Analysenmaterials nur die Aussage treffen, daß Quarz, der auch bei diesen geringen Analysenmengen im Röntgen-Diagramm in Erscheinung treten müßte, nicht vorhanden ist.

Zusammenfassend können folgende Wandtypen erkannt werden:

Typ A: Körniger Quarz/Dolomit-Typ

Taf. 1, Fig. 1, 2

Im REM-Bild an Hand unterschiedlich großer Mineralkörner (Durchmesser bis zu 20μ) erkenntlich.

Mineralbestand: hauptsächlich Quarz und Dolomit.

Typ B: „Dick“-blättriger Quarz/?-Schichtsilikat-Typ

Taf. 1, Fig. 3, 4

Im REM-Bild an ebenflächigen Blättchen erkenntlich, die meist ? hexagonale Gestalt besitzen. Sie weisen einen maximalen Durchmesser bis zu 16μ und eine Dicke zwischen $0,66 \mu$ und $1,32 \mu$ auf.

Mineralbestand: hauptsächlich Quarz und möglicherweise Schichtsilikate.

Typ C: „Dünn“-blättriger Typ ohne Quarz

Taf. 1, Fig. 5, 6

Im REM-Bild erkenntlich an verschiedenen großen Blättchen mit unregelmäßiger Begrenzung und einer Dicke, die geringer als jene der Blättchen des Wandtyps B ist.

Mineralbestand: fraglich, jedoch kein Quarz.

Auf einigen REM-Bildern läßt sich auch ein Mischtyp AB erkennen (Taf. 2, Fig. 1, 2). Von diesen einigen wenigen Exemplaren konnten jedoch keine Röntgen-Diffraktometer-Aufnahmen gemacht werden.

Ebenfalls nicht einbezogen in röntgenographische Untersuchungen wurden wegen einer zu geringen Anzahl an Exemplaren *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER 1950 und Vertreter der primär kalkigen Gattungen *Paratikhinella* und *Septatourayella* (Taf. 2, Fig. 4).

Die Gehäuse von *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER 1950 scheinen aufgrund der REM-Bilder einen eigenen Wandtypus darzustellen, der sich in seiner Zusammensetzung durch kleine unregelmäßig geformte Blättchen (größter Durchmesser 3μ) auszeichnet (Taf. 2, Fig. 5, 6).

Bei *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 tritt neben Wandtyp B auch noch ein nur bei einem einzigen Exemplar zu beobachtender Sondertyp auf. Dieser ist durch 20μ große und 5μ dicke Blättchen, zwischen denen sich feinstes Material befindet, gekennzeichnet.

Die Untersuchungen am vorliegenden Material haben gezeigt, daß verschiedene Wandstrukturen und unterschiedliche mineralogische Zusammensetzung der Gehäusewand derzeit keineswegs Art- oder gar Gattungsmerkmale darstellen, sondern vielmehr als Folge des Lebensraumes zu deuten sind.

Nur die kugeligen Formen der Gattungen *Thurammina* und *Lagenamina* scheinen sich, zumindest im vorliegenden Material, aus einem einzigen Wandtyp (C) aufzubauen.

Innerhalb der Gattung *Hyperammina* werden die Wandtypen A, B, C sowie AB angetroffen, bei der Gattung *Tolypammina* A, B und AB.

Daß aber auch innerhalb einer einzigen Art verschiedene Wandtypen auftreten können, zeigen die Beispiele von *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957, *Hyperammina cf. supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961, *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL 1961, *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 und *Psammosphaera cava* MOREMAN 1950.

SYSTEMATISCHE BESCHREIBUNG

Im allgemeinen folgt die hier angewandte Systematik LOEBLICH & TAPPAN 1964. Zur Systematik der Tournayelliden vgl. EICKHOFF 1970.

Ordo: Foraminiferida EICHWALD 1850

Subordo: Textulariina DELAGE & HÉROUARD 1896

Superfamilia: Ammodiscacea REUSS 1862

Familia: Ammodiscidae REUSS 1862

Subfamilia: Ammodiscinae REUSS 1862

Genus: *Ammodiscus* REUSS 1862

Ammodiscus turbulentus REITLINGER 1950

Taf. 2, Fig. 5, 6; Taf. 3, Fig. 1, 2

- 1950 *Ammodiscus turbulentus* n. sp. — REITLINGER, S. 15, Taf. 2, Fig. 10–14.
1971 *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER — KRISTAN-TOLLMANN, S. 273–274, Abb. 7, Fig. 3–6.
1973* b *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER — EBNER, S. 159.

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Mehr oder weniger planspiral aufgerolltes Gehäuse, bestehend aus vier Windungen, wobei die letzte Windung einen Röhrendurchmesser von ca. 0,04 mm aufweist, während der Durchmesser der vorhergehenden Umgänge meist nur auf die Hälfte des Durchmessers der letzten Windung kommt. Der letzte Umgang verläßt die Aufwindungsebene, so daß kein vollkommen ebenes Gehäuse, sondern eine konkave und konvexe Seite vorliegt. Der Durchmesser der vorhandenen Exemplare liegt zwischen 0,23 und 0,27 mm.

Die Gehäusewand (Taf. 2, Fig. 5, 6) scheint einen eigenen Typ darzustellen, der sich durch seine Feinkörnigkeit auszeichnet. Sie setzt sich aus kleinen unregelmäßig geformten Blättchen (größter Durchmesser 3 μ) zusammen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Eisenkalk, Silur-*amorphognathoides*-Zone); Nördliche Grauwackenzone: Entachenalm (Obersilur); Russische Plattform (Mittelkarbon).

* Eine erste nur vorläufige Bestimmung eines Teiles der vorliegenden Fauna wurde in EBNER 1973 b publiziert. Die kursiv gesetzten Jahreszahlen in den Synonymyalisten kennzeichnen diese Literaturzitate.

Familia: Astrorhizidae BRADY 1881

Subfamilia: Hippocrepininae RHUMBLER 1895

Genus: *Hyperammina* BRADY 1878

Hyperammina aperta EICKHOFF 1970

Taf. 3, Fig. 3, 4

- p 1961 *Hyperammina concia* n. sp. — GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, Text-Taf. 4, Fig. 15.
1970 *Hyperammina aperta* n. sp. — EICKHOFF, Taf. 30, Fig. 14–17, Abb. 2.
1975 a *Hyperammina aperta* EICKHOFF-EICKHOFF, S. 430, Taf. 1, Fig. 8–10.

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Aus einem kugeligen Proloculus (Durchmesser 0,06 mm) entwickelt sich eine konische 2. Kammer mit einem Öffnungswinkel zwischen 24 und 31 Grad, rundem Querschnitt und einer Wandstärke von 0,02 mm. Bei einem Exemplar (Taf. 3, Fig. 4) ist eine Verengung der 2. Kammer zur Mündung hin erkennbar.

Gehäusewand: Typ C

Länge	Dicke d. 2. Kammer		ϕ Proloc.	ϕ Mündung	Öffnungswinkel
	Min.	Max.			
0,20	0,04	0,16	—	—	30°
0,24	0,06	0,20	—	—	31°
0,28	0,05	0,16	0,06	—	24°
0,28	0,08	0,22	—	0,16	26°
0,38	0,04	0,22	—	—	31°

Bemerkungen: Vorliegendes Material zeigt geringere Werte der Öffnungswinkel als das von EICKHOFF 1970 und 1975 a beschriebene und das bei GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961: Text-Taf. 4, Fig. 13 abgebildete Exemplar. Nur die maximalen Öffnungswinkel (31 Grad) erreichen die untere Grenze der bei EICKHOFF 1970: 239 angegebenen Variation.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalke, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Dasberg- und Wocklumerstufe); Nordamerika (Mississippian).

Hyperammina kahlleitensis BLUMENSTENGEL 1961

Taf. 3, Fig. 5, 6

- 1961 *Hyperammina kahlleitensis* n. sp. — BLUMENSTENGEL, S. 322, Taf. 2, Fig. 1–6, Taf. 3, Fig. 4.
? 1962 *Hyperammina sappingtonensis* n. sp. — GUTSCHICK, S. 1298–1299, Taf. 174, Fig. 1–17, Abb. 3, A–H.
? 1964 b *Hyperammina sappingtonensis* GUTSCHICK — CONKIN & CONKIN, S. 80–82, Taf. 14, Fig. 1–20.
? 1968 *Hyperammina sappingtonensis* GUTSCHICK — CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 157, Taf. 2, Fig. 15–16.

- non 1969 *Hyperammia kahlleitensis* BLUMENSTENGEL – LANGER, S. 41, Taf. 2, Fig. 4.
 1970 *Hyperammia kahlleitensis* BLUMENSTENGEL – EICKHOFF, S. 251 bis 255, Taf. 30, Fig. 1–4.
 1975 a *Hyperammia kahlleitensis* BLUMENSTENGEL – EICKHOFF, Taf. 1, Fig. 30–31.
 1975 b *Hyperammia kahlleitensis* BLUMENSTENGEL – EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 15.

Material: zwei Exemplare mit Proloculus, zahlreiche Bruchstücke der 2. Kammer.

Beschreibung: Der kreisrunde Proloculus (Durchmesser 0,06 mm) ist deutlich von der im Querschnitt kreisrunden 2. Kammer abgesetzt. Diese besitzt direkt hinter dem Proloculus ihren geringsten Durchmesser (0,04 mm) und erreicht schließlich einen Durchmesser von 0,08 mm. Die Länge der Gehäuse beträgt bis zu 0,65 mm.

Gehäusewand: Typ A

Länge	Durchm. d. 2. Kammer		ϕ Proloculus
	Min.	Max.	
0,65	0,04	0,08	0,06
0,49	0,04	0,07	0,06

Bemerkungen: CONKIN & CONKIN 1964 b: 82 erörtern die Synonymie von *Hyperammia kahlleitensis* mit *Hyperammia sappingtonensis* GUTSCHICK 1962. Auch EICKHOFF 1970 weist auf die Differenz der Abmessungen, die sich aus den Abbildungen BLUMENSTENGELS 1961 und seinem Text ergeben, hin. Das bei LANGER 1969: Taf. 2, Fig. 4 abgebildete Exemplar stellt aufgrund der zu großen Abmessungen vermutlich *Hyperammia rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 dar (vgl. auch S. 15–17).

Das vorliegende Material zeigt in Abmessungen und Form gute Übereinstimmung mit dem Originalmaterial BLUMENSTENGELS 1961 und dem bei EICKHOFF 1970, 1975 a und b behandelten Material.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, cu I); Rheinisches Schiefergebirge (Adorf- bis Wocklumerstufe), Thüringen (do II); ? Nordamerika (Oberdevon und Mississippian).

Im vorliegenden Material wird *Hyperammia kahlleitensis* erstmals aus dem Unterkarbon bekanntgemacht, wenn man von der nur fraglich zu dieser Art gestellten *Hyperammia sappingtonensis* GUTSCHICK 1962 absieht.

Hyperammia rockfordensis GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Taf. 1, Fig. 3; Taf. 4, Fig. 1–4

- 1959 *Hyperammia rockfordensis* n. sp. – GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 258, Taf. 54, Fig. 1–4, Text-Fig. 1-A–C.
 ? 1961 *Hyperammia rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – BLUMENSTENGEL, S. 522, Taf. 2, Fig. 7.
 1961 *Hyperammia rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, Text-Taf. 3, Fig. 2–5, Taf. 149, Fig. 2 (? Text-Taf. 4, Fig. 17–18, 25–26, Text-Taf. 5, Fig. 6).

- 1964 a *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN & CONKIN, S. 34–35, Taf. 1, Fig. 1–8.
 1965 *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN, CONKIN & PIKE, S. 348, Taf. 1, Fig. 38–41.
 1967 *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN & CONKIN, S. 95, Abb. 6, Fig. 3–4.
 1968 *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 156–157, Taf. 2, Fig. 6–14.
 ? 1969 *Hyperammina kahleleitensis* BLUMENSTÄNGEL – LANGER, S. 41, Taf. 2, Fig. 4.
 1973 b *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – EBNER, S. 175.
 1975 a *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, Taf. 1, Fig. 28–29.
 1975 b *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 14.

Material: 41 Exemplare mit Proloculus, zahlreiche Bruchstücke der 2. Kammer.

Beschreibung: Der kugelige bis leicht eiförmige Proloculus (Durchmesser 0,07–0,11 mm) leitet nach einer leichten Einschnürung in die geradegestreckte 2. Kammer mit kreisrundem Querschnitt über. Diese besitzt ihren geringsten Durchmesser (0,04–0,07 mm) direkt hinter dem Proloculus. Der Durchmesser der 2. Kammer vergrößert sich während des weiteren Wachstums nur sehr geringfügig (maximaler Durchmesser 0,07–0,11 mm).

Gehäusewand: Typ B

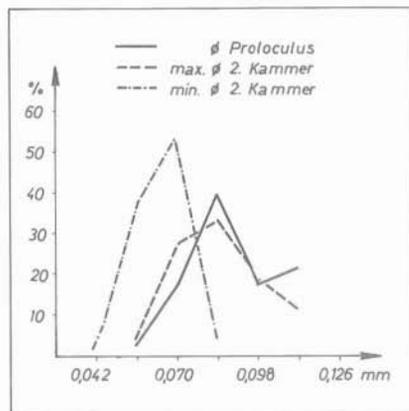


Abb. 2: Die Abmessungen von *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959.

Bemerkungen: Sieht man von der bei sämtlichen Exemplaren abgebrochenen Apertur ab, so stimmt das vorliegende Material in Aussehen und Abmessungen gut mit dem bei GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 beschriebenen Material überein. Selbes gilt für das durch GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961 aus dem Chapel Limestone und Lodgepole

Limestone beschriebenen Material, wogegen die Exemplare aus dem Wel-den Limestone geringere Abmessungen besitzen. Der Beschreibung und den im Text angegebenen Maßen nach entspricht auch das bei BLUMEN-STENGEL 1961 behandelte Exemplar dem vorliegenden Material. Entnimmt man aber die Abmessungen aus den Abbildungen (BLUMEN-STENGEL 1961: Taf. 2, Fig. 7), so müßte der Proloculusdurchmesser des abgebildeten Exemplars 0,24 mm betragen! Ebenso differieren in der gleichen Arbeit die Maßangaben von *Hyperammina kahlleitensis* n. sp. im Text und den aus den Abbildungen (Taf. 2, Fig. 8–9, 12–15) ermittelten Werten. LANGER 1969 stützt sich vermutlich auf Maßangaben BLUMENSTENGELS 1961. Dadurch handelt es sich den Abmessungen nach bei dem von LANGER 1969: Taf. 3, Fig. 4 abgebildeten Exemplar nicht um *Hyperammina kahlleitensis* BLUMENSTENGEL 1961, sondern vermutlich um *Hyperammina rockfordensis*.

Die Exemplare aus den Karnischen Alpen unterscheiden sich nur geringfügig durch eine etwas kugeligere Ausbildung des Proloculus von dem bei EICKHOFF 1973 a und b behandelten Material.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β ; Cephalopodenkalk, do VI), ? Gr. Pal (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Adorf-, Nehden-, Dasberg- und Gattendorfiastufe); Thüringen (do II); Nordamerika (Oberdevon und Mississippian).

Hyperammina stabilis BLUMENSTENGEL 1961

Taf. 4, Fig. 5, 6

- 1961 *Hyperammina stabilis* n. sp. — BLUMENSTENGEL, S. 325, Taf. 2, Fig. 21–25.
 1965 *Hyperammina casteri* CONKIN — CONKIN, CONKIN & PIKE, S. 347–349, Taf. 1, Fig. 23–27.
 ? 1966 *Hippocrepina conica* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG) — OMARA, VANGEROW & KENAWY, S. 245–246, Taf. 24, Fig. 1.
 1970 *Hyperammina stabilis* BLUMENSTENGEL — EICKHOFF, S. 235–235, Taf. 30, Fig. 5–7 (cum syn.).
 1973 b *Hyperammina stabilis* BLUMENSTENGEL — EBNER, S. 175, 180.

Material: 18 Exemplare ohne Proloculus.

Beschreibung: Das geradegestreckte spitzkonische Gehäuse mit einem durchschnittlichen Öffnungswinkel von 9 bis 10 Grad weist einen runden bis ovalen Querschnitt auf. Die Dicke der Gehäusewand beträgt bis zu 0,025 mm.

Gehäusewand: Typ AB

Bemerkungen: Obwohl die Spitze bei allen vorliegenden Exemplaren abgebrochen ist, rechtfertigen der gleichmäßige konische Bau, die Dicke der Gehäusewand und die Abmessungen eine Zuordnung zu *Hyperammina stabilis*. EICKHOFF 1970: 234–235 diskutiert die Beziehung von *Hyperammina stabilis* zu *Hyperammina casteri* CONKIN 1961 und *Hyperammina conica* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961 und zeigt, daß die Holotypen beider Arten in die Variationsbreite von *Hyperammina stabilis* fallen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Dasberg- bis Gattendorfiastufe); Thüringen (do II); Nordamerika (Oberdevon und Mississippian).

Hyperammina cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961

Taf. 2, Fig. 2; Taf. 4, Fig. 7, 8

- cf. 1961 *Hyperammina supergracilis* n. sp. — BLUMENSTENGEL, S. 322–323, Taf. 2, Fig. 35–37.
1969 *Hyperammina* cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL — LANGER, S. 40–41, Taf. 1, Fig. 18–19.
1970 *Hyperammina* cf. *supergracilis* — EICKHOFF, S. 235–236, Taf. 30, Fig. 8–9.
1973 a *Hyperammina supergracilis* BLUMENSTENGEL — EBNER, S. 175.
1975 a *Hyperammina supergracilis* BLUMENSTENGEL — EICKHOFF, Taf. 1, Fig. 15–16.
1975 b *Hyperammina supergracilis* BLUMENSTENGEL — EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 9.

Material: 18 Exemplare ohne Proloculus.

Beschreibung: Sämtliche Exemplare liegen nur als Bruchstücke vor, wobei allen der Proloculus fehlt. Charakteristisch ist die überaus lange (bis zu 1,33 mm), gerade bis leicht gebogene und im Querschnitt runde 2. Kammer, die sich durch ihren gleichbleibenden oder nur gering vergrößernden Röhrendurchmesser auszeichnet. Die Zunahme des Durchmessers beträgt bei den vorliegenden Bruchstücken bis zu 0,015 mm.

Gehäusewand: Typ B und AB

Bemerkungen: Da allen Exemplaren der Proloculus fehlt, erscheint mit den zum Teil auch bedeutend längeren (vermutlich wegen der vollständigeren Erhaltung) Exemplaren BLUMENSTENGELs 1961 nur ein Vergleich möglich.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalk des Oberdevon, do II β ; Cephalopodenkalk, do VI), Gr. Pal (Cephalopodenkalk, do VI), Osternig (Slumphorizont, do I δ — do II β); Rheinisches Schiefergebirge (Hemberg-Dasberg- und Wocklumerstufe).

Hyperammina carnica n. sp.

Taf. 5, Fig. 1–6

- v. 1970 *Hyperammina* aff. *devoniana* CRESPI 1961 — EICKHOFF, S. 236 bis 237, Taf. 30, Fig. 10–13.
1973 b *Hyperammina devoniana* CRESPI 1961 — EBNER, S. 175.
1975 a *Hyperammina* aff. *devoniana* CRESPI 1961 sensu EICKHOFF 1970 — EICKHOFF, S. 430–431, Taf. 1, Fig. 17–19.
1975 b *Hyperammina* aff. *devoniana* CRESPI 1961 sensu EICKHOFF 1970 — EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 5.

Derivatio nominis: Nach der Typuslokalität in den Karnischen Alpen.

Holotyp: Das auf Taf. 6, Fig. 1–2 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Osternig-Südhang in unmittelbarer Nähe des Kriegsbunkers.

Stratum typicum: Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β (obere *triangularis*-Zone bis *rhomboidea*-Zone).

Material: 6 Exemplare mit Proloculus, zahlreiche Bruchstücke der 2. Kammer (Leg. Dr. H. AUFERBAUER).

Diagnose: Eine *Hyperammina* mit großem, kugelförmigem, deutlich abgesetztem Proloculus und einer langen, unregelmäßig gebogenen oder gewundenen 2. Kammer.

Beschreibung: Aus einem großen, kugeligen und deutlich abgesetzten Proloculus entwickelt sich eine unregelmäßig weiterwachsende, im Querschnitt kreisrunde 2. Kammer. Die Form dieser kann annähernd geradegestreckt, gebogen oder auch spiralförmig gewunden sein. Der geringste Durchmesser der 2. Kammer kommt direkt hinter dem Proloculus zu liegen und nimmt gegen die Mündung, die bei keinem der Exemplare erhalten ist, allmählich zu. Gelegentlich treten im Verlauf der 2. Kammer schwache Einschnürungen auf (Taf. 5, Fig. 6).

Gehäusewand: Typ B

Abbildungen auf Taf. 5	Länge	ϕ Prol.	ϕ 2. Kammer	
			Min.	Max.
Fig. 1–2 Holotyp	1,20	0,11	0,08	0,14
Fig. 3	1,14	0,14	0,11	0,14
Fig. 4	1,10	0,11	0,10	0,14
Fig. 5	1,05	0,12	0,08	0,11
Fig. 6	0,86	0,14	0,10	0,16
	1,40	0,11	0,07	0,10

Beziehungen und Bemerkungen: *Hyperammina carnica* n. sp. unterscheidet sich von anderen Arten der Gattung *Hyperammina* durch die relativ großen Abmessungen, den großen kugelförmigen und deutlich abgesetzten Proloculus sowie den unregelmäßigen Bau der 2. Kammer.

Beziehungen ergeben sich zu *Hyperammina mendena* EICKHOFF 1973. *Hyperammina carnica* n. sp. ist jedoch bedeutend großwüchsiger und unregelmäßiger in der Ausbildung der 2. Kammer als *Hyperammina mendena*.

Bezüglich der Abmessungen wird gute Übereinstimmung mit *Hyperammina* aff. *devoniana* CRESPI 1961 sensu EICKHOFF 1970 erzielt (EICKHOFF 1970, 1973 a und b). Auch trifft die aus Bruchstücken rekonstruierte Gehäuseform ausgezeichnet zu (EICKHOFF 1970: 256–257).

Die Aufstellung einer neuen Art wird folgend begründet: Eine Revision des gesamten Originalmaterials von *Hyperammina devoniana* CRESPI 1961 ergab durch das Vorhandensein einer Anheftungsstelle die gattungsmäßige Zugehörigkeit zu *Tolypammina* (CONKIN & CONKIN 1968).

Ähnlichkeiten in der Ausbildung des Proloculus und der Wachstumsform der 2. Kammer ergeben sich auch zu *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959), doch besitzt letztere die für *Tolypammina* gattungsspezifische Anheftungsstelle (vgl. S. 27).

Verbreitung: Karnische Alpen: Osternig (Slumphorizont, do I ϑ – do II β); Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Adorf-, Hemberg-, Dasberg- und Wocklumerstufe).

Hyperammina sp.

Material: zahlreiche Bruchstücke.

Unter *Hyperammina* sp. werden hier alle geradegestreckten oder leicht gebogenen Röhrenbruchstücke zusammengefaßt, bei denen durch das Fehlen weiterer Merkmale eine artliche Zuordnung unmöglich ist.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Eisenkalk, Silur-*amorphognathoides*-Zone; Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β ; Cephalopodenkalk, do VI – cu I), Osternig (Slumphorizont, do I ϑ – do II β).

Beziehungen innerhalb der Gattung *Hyperammina*

Es werden nur die Arten berücksichtigt, die aus vorliegendem Material beschrieben werden.

Hyperammina stabilis BLUMENSTENGEL 1961 und *Hyperammina aperta* EICKHOFF 1970 unterscheiden sich von den übrigen hier beschriebenen Hyperamminiden durch den konischen Bau des Gehäuses. *Hyperammina aperta* erscheint dabei gegenüber *Hyperammina stabilis* gedrungener und besitzt einen etwa doppelt so großen Öffnungswinkel (26–31 Grad) als *Hyperammina stabilis* (7–15 Grad). Weiters erreichen selbst die nur fragmentarisch erhaltenen Exemplare von *Hyperammina stabilis* eine weitaus größere Länge als vollständig erhaltene Exemplare von *Hyperammina aperta*.

Gegenüber *Hyperammina kahlleitensis* BLUMENSTENGEL 1961, *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 unterscheidet sich *Hyperammina* cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961 durch die besondere Länge und den nahezu gleichbleibenden und geringeren Durchmesser der 2. Kammer. *Hyperammina kahlleitensis* unterscheidet sich von *Hyperammina rockfordensis* durch den deutlich abgesetzten und kreisrunden Proloculus, die rasche Zunahme des Durchmessers der 2. Kammer und die kleinere Wachstumsform.

Hyperammina carnica n. sp. unterscheidet sich von allen übrigen hier beschriebenen Vertretern der Gattung *Hyperammina* durch die großen Gehäuseabmessungen und den unregelmäßig gebogenen oder gewundenen Bau der 2. Kammer.

Familia: Saccamminidae BRADY 1884

Subfamilia: Hemisphaerammininae LOEBLICH & TAPPAN 1961

Genus: *Hemisphaerammina* LOEBLICH & TAPPAN 1957

Systematisch wird der Zuordnung von LOEBLICH & TAPPAN 1957 gefolgt, nach der halbkugelige einkammerige Gehäuse zur Gattung *Hemisphaerammina* gestellt werden. Mehrfach wurden derartige For-

men auch der Gattung *Webbinelloidea* STEWART & LAMPE 1947 zugeordnet (STEWART & LAMPE 1947, SUMMERSON 1958, EICKHOFF 1970). Nach LOEBLICH & TAPPAN 1957 werden bei letzterer Gattung aber nur Aggregate, die sich aus einer wechselnden Anzahl halbkugelliger Kammern zusammensetzen, vereinigt. Einkammerige Formen werden hingegen der Gattung *Hemisphaerammina* zugeordnet (vgl. auch KRISTAN-TOLLMANN 1971 a und b).

Hemisphaerammina bradyi LOEBLICH & TAPPAN 1957

Taf. 6, Fig. 2-4

- 1957 *Hemisphaerammina bradyi* n. sp. — LOEBLICH & TAPPAN, S. 224, Taf. 72, Fig. 2.
 p 1958 *Webbinelloidea hemisphaerica* STEWART & LAMPE — SUMMERSON, S. 553, Taf. 82, Fig. 4 (non Fig. 5).
 ? 1969 *Psammosphaera* sp. B — LANGER, S. 43, Abb. 1, Fig. 2-4.
 1971 a *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN — KRISTAN-TOLLMANN, S. 266-268, Abb. 2, Fig. 1, 2.
 1973 b *Webbinelloidea hemisphaerica* STEWART & LAMPE — EBNER, S. 175, 180.

Material: 7 Exemplare.

Beschreibung: Die kugelförmigen Gehäuse besitzen an der Basis eine ebenflächige kreisrunde, seltener ovale, Aufwachungsfläche.

Der Winkel zwischen Gehäusewand und Basisfläche beträgt über 90 Grad; dadurch kommt der maximale Gehäusedurchmesser über der Basisfläche zu liegen. Bei Exemplaren mit ovaler Anheftungsfläche entspricht der kleinere Durchmesser der Basisfläche der Höhe des halbkugeligen Gehäuses.

Gehäusewand: Typ A und AB

runde Basisfläche

Höhe	Basis	Max. Geh.- ϕ
0,24	0,50	0,52
0,24	0,20	0,28
0,25	0,28	0,52
0,50	0,24	0,56
0,52	0,24	0,42

ovale Basisfläche

Basisfläche	Höhe
0,22 \times 0,56	0,22
0,24 \times 0,54	0,24

Bemerkungen: An einem größeren Material müßte geklärt werden, ob Exemplare mit ovaler Basisfläche nicht eine andere Art darstellen oder aber auch als Übergangsformen zu den ovalen und niedrigeren Formen von *Hemisphaerammina subsphaerica* (DUNN 1942) aufzufassen sind.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI — cu I), ? Cellon (oberes Ordovicium, unterstes Silur); Nordamerika (Silur und Mitteldevon). In dem hier bearbeiteten Material wird *Hemisphaerammina bradyi* erstmals aus dem Oberdevon und Unterkarbon bekanntgemacht. Die beiden Exemplare mit ovaler Basisfläche stammen aus einer Probe des cu I (*Siphonodella sulcata*-Zone).

Subfamilia: Psammosphaerinae HAECKEL 1894

Genus: *Psammosphaera* SCHULZE 1875

Psammosphaera cava MOREMAN 1950

Taf. 1, Fig. 2; Taf. 7, Fig. 1–5

- 1950 *Psammosphaera cava* n. sp. — MOREMAN, S. 48, Taf. 6, Fig. 12.
1970 *Psammosphaera* sp. — EICKHOFF, S. 240, Taf. 30, Fig. 18.
1971 *Psammosphaera cava* MOREMAN — KRISTAN-TOLLMANN, S. 255 bis
259, Abb. 2, Fig. 3 (cum syn.).
1973 b *Psammosphaera* sp. — EBNER, S. 175, 180.
1975 a *Psammosphaera* sp. — EICKHOFF, Taf. 2, Fig. 1.
1975 b *Psammosphaera* sp. — EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 29.

Material: 37 Exemplare.

Beschreibung: Kugelige bis leicht eiförmige Gehäuse mit einem Durchmesser zwischen 0,14 und 0,44 mm, die außer der kugeligen Gestalt keine weiteren Merkmale mehr aufweisen.

Gehäusewand: Typ A und C

Bemerkungen: Bedingt durch die Merkmalsarmut der langlebigen Gattung *Psammosphaera* erschwert sich auch die artliche Zuordnung der einzelnen Exemplare. EISENACK 1954 und KRISTAN-TOLLMANN 1971 a weisen darauf hin, daß Größe der Schale, Ausbildung der Schalenoberfläche sowie Art und Form des agglutinierenden Materials stark milieuhängig sind und daher für eine Artdifferenzierung unzureichend erscheinen. KRISTAN-TOLLMANN 1971 a stellt daher alle altpaläozoischen kugeligen Formen der Gattung *Psammosphaera* in die Synonymie von *Psammosphaera cava*.

Wandstrukturuntersuchungen des vorliegenden Materials haben gezeigt, daß die kleinen Formen aus Wandtyp A, die großen Exemplare jedoch aus Wandtyp C bestehen. Inwieweit dies als Kriterium für eine artliche Abtrennung herangezogen werden kann, müßte durch Wandstrukturuntersuchungen an einem Material zu klären sein, in dem aus ein und derselben Probe klein- und großwüchsige Formen nebeneinander in großer Anzahl vorkommen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalke, do II β; Cephalopodenkalk, do VI — cu I); Cellon (Unteres Silur); Rheinisches Schiefergebirge (Adorf- bis Wocklumerstufe); Thüringen (Silur); Estland, Gotland (Ordovicium, Silur); Nordamerika (Ordovicium, Silur, Devon, Mississippian); Australien (Perm).

Subfamilia: Saccammininae BRADY 1884

Genus: *Lagenammina* RHUMBLER 1911

Lagenammina sp.

Taf. 1, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 6, 7

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Das kugelige Gehäuse besitzt ein rechtwinkelig abstehendes Mündungsröhrchen mit kreisrundem Querschnitt.

Gehäusewand: Typ C

ϕ Gehäuse	Länge d. Röhrchens	Röhrchen	
		ϕ Basis	ϕ Spitze
0,29	0,06	0,04	0,04
0,28	0,09	0,04	0,05

Bemerkungen: Da bei beiden Exemplaren die Mündungsröhrchen abgebrochen sind, kann keine Zuordnung zu den Arten *Lagenammina thuringica* BLUMENSTENGEL 1961 oder *Lagenammina sphaerica* MOREMAN 1933 getroffen werden, zumal beide Arten ein kugeliges Gehäuse aufweisen und sich nur durch die Länge der Mündungsröhrchen unterscheiden.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI – cu I).

Genus: *Thurammina* BRADY 1879

BLUMENSTENGEL 1961 und EICKHOFF 1970 weisen auf die Problematik der Taxionomie der *Thurammina*-Arten hin. Als Artmerkmale verwenden sie lediglich die Kammergröße, die Ausbildung und Anzahl der Mündungsröhrchen. EISENACK 1954 bezeichnet die Gesamtform und die charakteristische Ausbildung der Hervorragenden als maßgeblich. CONKIN, CONKIN & CANIS 1968 bezweifeln als wichtigstes Artmerkmal die Anzahl der Mündungsröhrchen zugunsten ihrer Ausbildung. Die hier vorgenommene Artabgrenzung entspricht der Auffassung der beiden erstgenannten Autoren, die den noch geltenden Originaldiagnosen und Beschreibungen von GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 und GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961 für die hier behandelten *Thurammina*-Arten entsprechen.

Thurammina congesta GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961

Taf. 7, Fig. 8, 9

- 1961 *Thurammina congesta* n. sp. – GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, S. 1208–1209, Taf. 148, Fig. 1–5, 8–20, Abb. 4, Fig. 3–7, 16.
1961 *Thurammina* sp. B – BLUMENSTENGEL, S. 319, Taf. 1, Fig. 24–27, Taf. 3, Fig. 9–15.

- 1968 *Thurammia congesta* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG – CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 153, Taf. 1, Fig. 25.
 1973 b *Thurammia congesta* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG – EBNER, S. 175.

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: An einer unregelmäßig ausgebildeten Zentralkammer sitzen regellos angeordnet fünf bis sieben kegelförmige Fortsetzungen, deren Ende entweder geschlossen ist oder eine kreisrunde Öffnung aufweist.

Gehäusewand: Typ C

∅ Zentralkammer	Anzahl d. Fortsätze	Länge d. Fortsätze	∅ Fortsätze	
			Min.	Max.
0,43	6	0,06	0,04	0,07
0,32	5	0,04	0,04	0,07
0,40	7	0,05	0,03	0,06

Bemerkungen: Die Variationsbreite dieser Art ist auf die Lebensweise in Kolonien zurückzuführen. Die Einzelindividuen stehen dabei miteinander nur an einigen Stellen in schwachem Kontakt, der beim Isolieren der Kolonien aus dem Gestein meist verlorengeht. Selbst innerhalb einer Kolonie werden Exemplare mit einer wechselnden Anzahl von Fortsätzen (2–12) angetroffen (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961). Im vorliegenden Material handelt es sich ausschließlich um Einzelindividuen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Thüringen (do II); Nordamerika (Mississippian).

Thurammia triradiata GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Taf. 1, Fig. 6; Taf. 6, Fig. 1

- 1959 *Thurammia triradiata* n. sp. – GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 253, Taf. 38, Fig. 16, 17.
 1961 *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – BLUMENSTENGEL, S. 318, Taf. 1, Fig. 10, 11.
 1961 *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, S. 1211, Taf. 148, Fig. 11.
 non 1968 *Thurammia ? triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 153–155, Taf. 1, Fig. 26–28.
 p 1969 *Astrammia triradiata* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – LANGER, S. 38–39, Taf. 1, Fig. 10 (non Fig. 9, 11–12).
 1970 *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, S. 243, Taf. 31, Fig. 4, 5.
 1973 b *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – EBNER, S. 175.
 1973 a *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, Taf. 2, Fig. 12, 13.
 1973 b *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, Abb. 3, Fig. 28.

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: An der kugeligen Zentralkammer mit einem Durchmesser von 0,24 und 0,35 mm sitzen drei konische Mündungsröhren (410)

chen, wobei zwei einander gegenüberliegen und das dritte zu einem der beiden anderen in einem spitzen Winkel steht. Die Länge der Mündungsröhrchen beträgt 0,07 bis 0,12 mm, ihr Durchmesser an der Basis 0,08 mm und am freien Ende 0,03 mm.

Gehäusewand: Typ C

Bemerkungen: Bei einem der vorhandenen Exemplare ist das Mündungsröhrchen abgebrochen. Jedoch läßt eine Öffnung mit leicht erhabenem Rand in der Gehäusewand auf die Existenz eines dritten Mündungsröhrchens schließen. In den Abmessungen zeigen vorliegende Exemplare etwa gleiche Werte wie die bei BLUMENSTENGEL 1961 und EICKHOFF 1970, 1973 a und b beschriebenen Formen und sind nur geringfügig kleiner als die Exemplare von GUTSCHICK & TRECKMAN 1959.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Gr. Pal (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Adorf- bis Wocklumerstufe); Thüringen (do I); Nordamerika (Mississippian).

Thuramina sp.

Material: 10 Exemplare.

Unter *Thuramina* sp. werden hier alle Gehäuse zusammengefaßt, die eine wechselnde Anzahl von Mündungsröhrchen aufweisen und eine artliche Zuordnung aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes als nicht gerechtfertigt erscheinen lassen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI).

Thuramina ? (vel *Pseudastrorhiza*) *delicata*
(GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)

Taf. 6, Fig. 5, 6

- | | |
|--------|---|
| ? 1959 | <i>Pseudastrorhiza delicata</i> n. sp. — GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 231–232, Taf. 33, Fig. 1–5. |
| 1961 | <i>Thuramina delicata</i> (GUTSCHICK & TRECKMAN) — BLUMENSTENGEL, S. 319, Taf. 1, Fig. 2–3, Taf. 5, Fig. 1–3. |
| ? 1961 | <i>Pseudastrorhiza delicata</i> GUTSCHICK & TRECKMAN — GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, S. 1204–1205, Taf. 147, Fig. 8, Abb. 4, Fig. 2. |
| ? 1968 | <i>Pseudastrorhiza delicata</i> GUTSCHICK & TRECKMAN — CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 150, Taf. 1, Fig. 29–31. |

Material: ein beschädigtes Exemplar.

Beschreibung: Das Gehäusebruchstück besteht aus einer polyedrischen Zentralkammer (Durchmesser 0,24 mm), an der sich acht ungleich lange (0,08–0,16 mm) spitzkonische Ausstülpungen befinden. Diese besitzen kreisrunden Querschnitt, weisen an der Basis einen maximalen Durchmesser von 0,08 mm auf und verjüngen sich bis zur Spitze auf 0,02 mm. Eine Öffnung am Ende der Ausstülpung kann erkannt werden (Taf. 6, Abb. 6).

Gehäusewand: Typ A

Bemerkungen: Da ein Teil des Gehäuses zerbrochen ist, besteht die Wahrscheinlichkeit, daß sich bei vollständigen Exemplaren die Anzahl

der Ausstülpungen erhöht. Die Exemplare von GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 mit gleichen Abmessungen weisen 9–12 Ausstülpungen auf.

Der Form und den Abmessungen nach idente Exemplare beschreibt BLUMENSTENGEL 1961 als *Thurammina delicata* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959) und verweist auf Öffnungen an der Spitze der Mündungsröhrchen, die eine Zuordnung zur Gattung *Thurammina* rechtfertigen. Das vorliegende unvollständige Exemplar läßt keine eindeutige Aussage zu, ob die Mündungsöffnungen nicht durch eine Verletzung des Gehäuses bei der Präparation entstanden sind. Daher ist auch eine mögliche Zuordnung dieser Art zur Gattung *Pseudastrorhiza* EISENACK nicht auszuschließen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Thüringen (do II, III, V); Nordamerika (Mississippian).

Subfamilia: Tolypammininae CUSHMAN 1928

Genus: *Tolypammina* RHUMBLER 1895

Bemerkend muß dieser Gattung vorausgeschickt werden, daß es sich um festgeheftete Individuen handelt. Dies begründet einen Teil der Formenvielfalt dieser Gattung. Von mehreren Autoren (IRELAND 1956, GUTSCHICK & TRECKMAN 1959, GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961, CONKIN, CONKIN & CANIS 1968) wurden zahlreiche neue Arten aufgestellt, deren Wachstumsformen wahrscheinlich allein auf die Beschaffenheit des Substrats, Nahrungsangebots, auf die Wasserbewegung etc. zurückzuführen sind. Die Gehäuseausbildung ist somit bei einem Großteil dieser Formen dem Zufall überlassen und nicht artspezifisch. Bei dem vorliegenden Material wurde getrachtet, nur Exemplare mit relativ konstant bleibenden Merkmalen einer artlichen Zuordnung zu unterwerfen.

Tolypammina bulbosa (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959)

Taf. 8, Fig. 1

- 1959 *Ammovertella bulbosa* n. sp. – GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 247, Taf. 57, Fig. 4–5, 8–9.
1959 *Tolypammina* sp. A – GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 247, Taf. 57, Fig. 6–7.
1962 *Tolypammina continuus* n. sp. – GUTSCHICK, S. 1302, Taf. 174, Fig. 24; Taf. 175, Fig. 15, 17, 19, 21.
1964 *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – CONKIN & CONKIN, S. 92–95, Taf. 15, Fig. 12–17.
p 1965 *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – CONKIN, CONKIN & PIKE, S. 352, Taf. 2, Fig. 8–9 (non Fig. 7).
1968 *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 164, Taf. 3, Fig. 16–18.
non 1969 *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – LANGER, S. 52, Taf. 2, Fig. 8.
v non 1972 *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN) – LEDITZKY, S. 99–100, Taf. 7, Fig. 2, 5.

Material: ein Exemplar.

Beschreibung: Der große kugelige Proloculus ist von der 2. Kammer deutlich abgesetzt. Diese verläuft zuerst gerade und biegt dann halbkreisförmig wiederum in Richtung Proloculus. Der Durchmesser der 2. Kammer bleibt konstant, eine kleine Anheftungsstelle ist nur im ersten Drittel der 2. Kammer ersichtlich. Hier ist der sonst runde Röhrenquerschnitt halbkreisförmig (Taf. 8, Fig. 1 zeigt nicht mehr das Umbiegen der 2. Kammer gegen den Proloculus, da das Exemplar beim Aufkleben für die REM-Aufnahme zerbrochen ist).

Gehäusewand: Typ AB

ϕ Procl.	Länge	ϕ 2. Kammer
0,22	0,45	0,10

Bemerkungen: Die amerikanischen Formen zeigen durchwegs eine weite Variationsbreite in Abmessungen, Gehäuseform und Größe der Anheftungsstelle. Das vorliegende Exemplar paßt gut in die aus der Literatur zu entnehmende Variationsbreite.

Das Material von LANGER 1969 zeigt keine Anheftungsstelle. Bei der Zuordnung dieser Exemplare zu *Tolypammina bulbosa* beruft er sich auf CONKIN & CONKIN 1964 b, die von einer „more or less attached second chamber“ sprechen. Letztere Aussage kann sich aber nur auf eine kleine Anheftungsstelle beziehen und nicht das Fehlen einer solchen beinhalten, da die Gattungsdiagnose neben einer kugeligen Anfangskammer, einer ungekammerten röhrenförmigen zweiten Kammer auch noch die Anheftung zumindest eines Teiles der zweiten Kammer fordert (LOEBLICH & TAPPAN 1964). Auch LEDITZKY 1972 spricht von einer fraglichen Anheftung seines Materials. Im vorliegenden Material fanden sich auch einige nicht angeheftete Exemplare, deren Wachstumsform stark an *Tolypammina bulbosa* erinnert. Diese werden jedoch, da eine charakteristische Anwachsstelle fehlt, als *Hyperammina carnica* n. sp. zur Gattung *Hyperammina* gestellt (vgl. S. 19).

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Nordamerika (Oberdevon und Mississippian).

Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961

Taf. 1, Fig. 1, 4; Taf. 8, Fig. 2, 5

- 1961 *Tolypammina irregularis* n. sp. — BLUMENSTENGEL, S. 324, Taf. 2, Fig. 25–28, 31.
1964 b *Tolypammina gersterensis* n. sp. — CONKIN & CONKIN, S. 37–38, Taf. 2, Fig. 42–44.
? 1961 *Tolypammina helina* n. sp. — CRESPI, S. 407, Taf. 67, Fig. 1–4.
1968 *Tolypammina gersterensis* CONKIN & CONKIN — CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 164–165, Taf. 3, Fig. 19–27.
? 1967 *Tolypammina* sp. — SPASSOV & FILIPOVIC, Taf. 6, Fig. 21.
1969 *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL — LANGER, S. 52, Taf. 2, Fig. 9–10.
1973 b *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL — EBNER, S. 170.
1975 a *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL — EICKHOFF, Taf. 2, Fig. 25–24.

Material: 9 Exemplare mit meist abgebrochenem Endteil.

Beschreibung: Halbseitig offene, aufgewundene Gehäuse mit geradegestrecktem Endteil. Die offene Seite entspricht der Anheftungsfläche. Der planspiral aufgewundene Teil (Durchmesser 0,30–0,56 mm) besteht aus 2½ bis 3 Windungen und geht in einen geradegestreckten Endteil über. Der Querschnitt der aufgewundenen und auch der geraden Gehäuseöhre ist halbkreisförmig.

Gehäusewand: Typ A und B

Anz. d. Windungen	ϕ aufgew. Gehäuseteil	Endteil	
		Länge	ϕ
2½	0,44	—	—
2¾	0,42	—	—
3	0,42	—	—
3	0,28	0,05	0,20
3	0,56	—	—
3	0,56	—	—
3	0,42	—	—
3	0,56	0,14	0,22
3	0,30	—	—

Bemerkungen: Die Wahl des Holotyps von *Tolypammina irregularis* (BLUMENSTENGEL 1961: Taf. 2, Fig. 25) scheint etwas unglücklich zu sein, da hier ein Exemplar mit einem extrem kleinen aufgewundenen Gehäuseteil dargestellt wird. Das vorliegende Material entspricht der Originaldiagnose (BLUMENSTENGEL 1961: 324) und fällt auch in die aus den Abbildungen (BLUMENSTENGEL 1961: Taf. 2, Abb. 25–29, 31) zu entnehmende Variationsbreite.

Im vorliegenden Material zeigt ein Exemplar (Taf. 8, Fig. 2) eine von der bisher bekannten Variation von *Tolypammina irregularis* abweichende Ausbildung. Vor dem letzten Umgang ist bei diesem Exemplar eine Kammerscheidewand ausgebildet.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β, Cephalopodenkalk, do VI); Osternig (Slumphorizont, do I δ – do II β); Gr. Pal (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Hemberg-, Dasberg-, Wocklunerstufe); Thüringen (do II – cu I); ? NW-Serbien (angebliches Namur); Nordamerika (Oberdevon und Mississippian); ? Westaustralien (Oberdevon).

Tolypammina rotula GUTSCHICK & TRECKMAN 1959

Taf. 2, Fig. 5; Taf. 8, Fig. 4

- 1959 *Tolypammina rotula* n. sp. – GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 246–247, Taf. 56, Fig. 5, 8–9; Taf. 57, Fig. 1–5.
- 1961 *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN – GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, S. 1217, Taf. 150, Fig. 1–2, Abb. 4, Bild 1.
- 1968 *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN – CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 166, Taf. 5, Fig. 14 a–b.
- 1970 *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, S. 248–250, Taf. 51, Fig. 14–17.
- 1975 a *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN – EICKHOFF, Taf. 2, Fig. 25–26.

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Das Gehäuse besteht aus einer halbseitig offenen Röhre, deren Anfangsteil in 2 bis 2¹/₂ Windungen planspiral aufgewunden ist und in einen geraden Endteil übergeht. Der kugelförmige Proloculus (Durchmesser 0,06–0,07 mm) kommt auf dem aufgewundenen Gehäuseteil zu liegen.

Gehäusewand: Typ B und ein nur bei einem einzigen Exemplar zu beobachtender Sondertyp. Dieser ist durch ca. 20 μ große und 5 μ dicke Blättchen, zwischen denen sich feinstes Material befindet, gekennzeichnet.

ϕ aufgew. Gehäuseteil	ϕ Röhre	ϕ Proloc.	Anz. d. Wind.
0,58	0,07	0,06	2
0,52	0,08	0,07	2 ¹ / ₂
0,54	0,07	0,06	2 ¹ / ₂
0,24	0,08	0,06	2

Bemerkungen: Der geradegestreckte Endteil ist nur bei einem Exemplar erhalten. Die Zuordnung zu *Tolypammina rotula* erfolgt durch den auf dem aufgewundenen Gehäuseteil liegenden Proloculus.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β ; Cephalopodenkalk, do VI); Osternig (Slumphorizont, do I δ – do II β); Rheinisches Schiefergebirge (Hemberg-, Dasberg-, Wocklumer- und Gattendorfiastufe); Nordamerika (Mississippian).

Tolypammina sp.

Material: zahlreiche Exemplare.

Unter *Tolypammina* sp. werden hier alle Exemplare der Gattung *Tolypammina* zusammengefaßt, deren schlechter Erhaltungszustand und Mangel konstanter Merkmale eine artliche Zuordnung als nicht gerechtfertigt erscheinen läßt.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β , Cephalopodenkalke, do VI – cu I); Osternig (Slumphorizont, do I δ – do II).

Beziehungen innerhalb der Gattung *Tolypammina*

Es werden nur Arten berücksichtigt, die auch aus dem vorliegenden Material beschrieben werden. *Tolypammina bulbosa* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 unterscheidet sich von den anderen hier beschriebenen Tolypamminiden durch den kugelförmig aufgeblähten Proloculus und die kleine Anheftungsstelle der 2. Kammer.

Tolypammina irregularis BLUMENSTENGEL 1961 und *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 besitzen anfangs einen planspiral aufgewundenen Gehäuseteil mit 2–3 Windungen. *Tolypammina rotula* unterscheidet sich von *Tolypammina irregularis* durch den auf dem aufgewundenen Gehäuseteil liegenden Proloculus.

Subordo: Fusulinina WEDEKIND 1937

Superfamilia: Parathuramminacea BYKOVA 1955

Familia: Moravamminidae POKORNY 1951

Subfamilia: Earlandiinae CUMMINGS 1955

Genus: *Paratikhinella* REITLINGER 1954

Paratikhinella sp.

Taf. 8, Fig. 5–8

Material: zahlreiche Bruchstücke.

Beschreibung: Auf den kugeligen, deutlich abgesetzten Proloculus (Durchmesser 0,07–0,08 mm) folgt eine röhrenförmige 2. Kammer, die durch Einschnürungen Pseudokammern aufweist. Der geringste Durchmesser der 2. Kammer befindet sich direkt hinter dem Proloculus. Die Länge der Pseudokammern nimmt in Richtung der Apertur \pm regelmäßig zu. Septen zwischen den Pseudokammern können nicht beobachtet werden. Die Gesamtform des Gehäuses ist geradegestreckt bis leicht gebogen.

ϕ Proloc.	ϕ 1. Pseudok.		Pseudokammern		Gesamtlänge
	Min.	Max.	Länge	Anzahl	
0,07	0,06	0,08	0,08–0,11	4 $\frac{1}{2}$	0,552
0,07	0,06	0,07	0,06–0,08	6	0,478
0,08	0,06	0,09	0,07–0,08	4	0,420

Bemerkungen: Das nur bruchstückhaft erhaltene vorliegende Material (Formen mit Proloculus weisen höchstens 6 Pseudokammern auf) erlaubt keine artliche Zuordnung, die nur aufgrund von Gehäuseabmessungen und Anzahl der Pseudokammern möglich ist.

Da sichere Aussagen über die Wandstruktur nicht zu treffen sind, ist die Unterscheidung von *Hyperammina constricta* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 nur an Schliffrücken oder eingebetteten Exemplaren durch das Vorhandensein von Pseudokammern nachzuweisen (bei EBNER 1973 b werden diese Formen noch *Hyperammina constricta* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 zugeordnet). LANGER 1969 erwähnt aus dem Oberdevon des Großen Pal *Hyperammina constricta* und stellte eine neue Unterart *Hyperammina constricta carnica* auf. Nach einer freundlichen Mitteilung von G. EICKHOFF handelt es sich dabei um *Paratikhinella cannula* (BYKOVA 1952).

Vorkommen: Karnische Alpen; Elferspitz (Bunter Flaserkalk des Oberdevon do II β ; Cephalopodenkalk, do VI – cu I).

Familia: Tournayellidae DAIN 1963

Genus: *Septatournayella* LIPINA 1965

Subgenus: *Septatournayella* (*Eoseptatournayella*) LIPINA 1965

Septatournayella (*Eoseptatournayella*) *rauserae potensa*

DURKINA 1959

Taf. 2, Fig. 4; Taf. 9, Fig. 6, 7

- p 1955 *Septatournayella rauserae* sp. nov. — LIPINA, S. 40, Taf. 4, Fig. 2, 6, 7 (non Taf. 5, Fig. 14, Taf. 4, Fig. 1, 3–5).
1959 *Septatournayella potensa* sp. n. — DURKINA, S. 142–143, S. 242–245, Taf. 1, Fig. 15–16.
1964 *Septatournayella potensa* DURKINA — AIZENVERG & BRAZHNIKOVA, S. 265–268, Taf. 1, Fig. 8.
1970 *Septatournayella* (*Eoseptatournayella*) *rauserae potensa* DURKINA — EICKHOFF, S. 258–260, Taf. 52, Fig. 14, 15, Abb. 8–10.
1975 a *Septatournayella* (*Eoseptatournayella*) *rauserae potensa* DURKINA — EICKHOFF, Taf. 4, Fig. 6–9.

Material: zahlreiche Exemplare.

Beschreibung: Die scheibenförmig aufgewundenen, planspiralen Gehäuse besitzen einen Durchmesser zwischen 0,20 und 0,54 mm und weisen drei Umgänge auf. Auf den letzten Umgang entfallen je nach Größe des Gehäuses 5–7 Pseudokammern mit einer Länge bis zu 0,12 mm. Der äußere Umriß ist leicht gelappt, innerhalb des letzten Umganges zeigen sich dünnwandige Septen. Die Mündung bildet sich durch eine Verengung der Gehäuseröhre, die im letzten Umgang einen Durchmesser bis zu 0,06 mm besitzt.

Bemerkungen: Der schlechte Erhaltungszustand und die Anlagerung von Pyritkugeln im Inneren der Gehäuse erlauben keine Aussage über den Bau der innersten Windungen und die Ausbildung des Proloculus.

Die Zuordnung zu *Septatournayella* (*Eoseptatournayella*) *potensa rauserae* erfolgt durch die Abwesenheit zusätzlicher Ablagerungen im Innern des Gehäuses, die Abmessungen und die Anzahl der Pseudokammern innerhalb des letzten Umganges.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Dasberg-, Wocklumer- und Gattendorfiastufe); Russische Tafel (oberes Oberdevon, unteres Tournai).

Subgenus: *Septatournayella* (*Rectoseptatournayella*) BRAZHNIKOVA & ROSTOVECEVA 1963

Septatournayella (*Rectoseptatournayella*) *chappelensis*

(GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961)

Taf. 9, Fig. 8, 9

- 1959 *Ammobacculites* ? sp. — GUTSCHICK & TRECKMAN, S. 249, Fig. 18, 20, 26–27, Taf. 37.

- 1961 *Ammobacculites chappelensis* n. sp. — GUTSCHICK, WEINER & YOUNG, S. 1218–1219, Taf. 149, Fig. 19–22; Text-Taf. 3, Fig. 25; Text-Taf. 4, Fig. 27.
- 1968 *Ammobacculites chappelensis* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG — CONKIN, CONKIN & CANIS, S. 167, Taf. 4, Fig. 21.
- 1970 *Septatourayella (Rectoseptatourayella) chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG) — EICKHOFF, S. 260–262, Taf. 32, Fig. 12–15, Abb. 11–12.
- 1973 a *Septatourayella (Rectoseptatourayella) chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG) — EICKHOFF, Taf. 4, Fig. 10–13.

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Die Gehäuse setzen sich aus einem planspiral aufgerollten Anfangsteil (Durchmesser 0,20–0,22 mm), bestehend aus drei Umgängen, und einem tangential weiterwachsenden Endteil zusammen. Der Proloculus und die Strukturen der inneren Umgänge sind infolge Einschlüsse feinsten Pyritkügelchen nicht ersichtlich. Der äußerste Umgang weist durch leichte Einschnürungen der Außenwand und schwer erkennbare Septen fünf Pseudokammern auf. Der geradegestreckte Endteil besteht aus einer Kammer, die eine Länge von 0,10 mm erreicht und einen größeren Durchmesser (0,06–0,08 mm) besitzt als die Kammern im letzten Umgang des planspiral aufgewundenen Teiles (0,04 mm).

Bemerkungen: Da bei eingebetteten Exemplaren im Durchlicht die Septen nur schwach und undeutlich zu sehen sind, werden diese Formen gegensätzlich zu GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961 entsprechend EICKHOFF 1970 der Untergattung *Septatourayella (Rectoseptatourayella)* BRAZHNIKOVA & ROSTOVECEVA 1963 angeschlossen.

Die beiden vorhandenen Exemplare stimmen im Aussehen sehr gut mit den bei EICKHOFF 1970 und 1973 a beschriebenen Formen überein. Lediglich die Abmessungen sind etwas geringer. Bemerkenswert ist weiter, daß beide Exemplare einen geradegestreckten Endteil mit nur einer Kammer aufweisen.

Verbreitung: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, do VI); Rheinisches Schiefergebirge (Hemberg-, Dasberg-, Wocklumer- und Gattendorfiastufe); Nordamerika (Mississippian).

Incertae sedis

Foraminifere sp. A
Taf. 9, Fig. 1, 2

Material: 11 Exemplare.

Beschreibung: Lose ringförmig aufgerollte ($1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Umgänge) ungekammerte Gehäuseöhre mit rundem Querschnitt. Die Anfangskammer ist überall abgebrochen, sie liegt wahrscheinlich auf der aufgewundenen Gehäusekammer. Der Durchmesser des Ringes beträgt zwischen 0,25 und 0,35 mm, der der Gehäuseöhre bei ca. 0,07 mm.

Gehäusewandtyp: Typ A

Bemerkungen: Ähnliche Formen wurden als *Moravammina* ?

constricta EICKHOFF 1970 beschrieben (EICKHOFF 1970, 1975 a). Diese unterscheiden sich jedoch durch einen charakteristischen Knick in der Wachstumsrichtung des Anfangsteiles und das Vorhandensein eines tangential weiterwachsenden Endteils, der Einschnürungen in der Gehäusewand aufweist, von den hier vorliegenden Exemplaren.

V e r b r e i t u n g: Karnische Alpen: Elferspitz (Cephalopodenkalk, cu I).

LITERATURNACHWEIS

- AIZENVERG, D. E., & BRAZHNIKOVA, N. E.: Donetz Basin Analogues of Etroeuingt Strata. — C. R. 5e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbonif., Paris 1965, I, S. 265–272, 5 Taf., Paris 1964.
- AUFERBAUER, H.: Fazielle und stratigraphische Untersuchungen im Devon des Osterrig (Karnische Alpen). — Inaugural Diss., Karl-Franzens-Univ., 154 S., 21 Abb., 4 Beil., 1 Karte, Graz 1971.
- BANDEL, K.: Palökologie und Paläogeographie im Devon und Unterkarbon der Zentralen Karnischen Alpen. — Palaeontographica, 141, Abt. A, 117 S., 82 Abb., 10 Taf., Stuttgart 1972.
- BLUMENSTENGEL, H.: Foraminiferen aus dem Thüringer Oberdevon. — Geologie, 10, S. 316–335, 1 Abb., 3 Taf., Berlin 1961.
- CONKIN, J. E.: Mississippian smaller Foraminifera of Kentucky, southern Indiana, northern Tennessee and southcentral Ohio. — Bull. Amer. Paleont., 45, Nr. 196, S. 129–368, 43 Abb., 1 Karte, 23 Text-Taf., 11 Taf., New York 1961.
- CONKIN, J. E., & CONKIN, B. M.: Mississippian Foraminifera of the United States; Part 1; The Northview Formation of Missouri. — Micropaleontology, 10, S. 19–47, 2 Taf., New York 1964 (1964 a).
- CONKIN, J. E., & CONKIN, B. M.: Devonian Foraminifera; Part 1; The Louisiana Limestone of Missouri and Illinois. — Bull. Amer. Paleont., 47, Nr. 213, S. 49–105, 3 Abb., 31 Tab., 4 Taf., Ithaca/New York 1964 (1964 b).
- CONKIN, J. E., & CONKIN, B. M.: Arenaceous Foraminifera as a Key to Upper Devonian — Lower Mississippian Relationships in the Type Mississippian Area. — Univ. Kansas Dept. Geol. Spec. Publ., 2, S. 85–101, 6 Abb., Kansas 1967.
- CONKIN, J. E., & CONKIN, B. M.: A revision of some Upper Devonian Foraminifera from Western Australia. — Paleontology, 11, S. 601–609, 1 Abb., 4 Taf., London 1968.
- CONKIN, J. E., & CONKIN, B. M.: North American Kinderhookian (Lower Mississippian) arenaceous Foraminifera. — C. R. 6e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbonif., Sheffield 1967, II, S. 575–585, 3 Abb., Sheffield 1970.
- CONKIN, J. E., CONKIN, B. M., & CANIS, W. F.: Mississippian Foraminifera of the United States; Part 5; The Limestone of the Chouteau Group in Missouri and Illinois. — Micropaleontology, 14, S. 153–178, 16 Abb., 42 Tab., 4 Taf., New York 1968.
- CONKIN, J. E., CONKIN, B. M., & McDONALD, D.: Mississippian smaller Foraminifera from the southern peninsula of Michigan. — Micropaleontology, 9, S. 215–227, 5 Abb., 1 Taf., New York 1965.
- CONKIN, J. E., CONKIN, B. M., & PIKE, J. W.: Mississippian Foraminifera of the United States; Part II; The Hannibal Formation of Missouri and Western Illinois. — Micropaleontology, 11, S. 355–359, 14 Abb., 27 Tab., 2 Taf., New York 1965.
- CRESPIN, I.: Upper Devonian Foraminifera from Western Australia. — Paleontology, 3, S. 397–409, 1 Abb., 4 Taf., London 1961.
- DUNN, P. H.: Silurian Foraminifera of the Mississippian Basin. — J. Paleont., 16, S. 317–342, 3 Taf., Tulsa/Okla. 1942.
- DURKINA, A. V.: „Foraminiferen der Unterkarbon-Schichten des Timan-Petschora-Gebietes.“ — Mikrofauna SSSR, Sbornik 10, VNIGRI, Trudy 156, S. 152–355, 27 Taf., Leningrad 1959.
- EBNER, F.: Bemerkungen zur Eiferspitzzfazies (Silur, Karnische Alpen, Österreich). — Anz. österr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 1970, S. 181–184, Wien 1970.
- EBNER, F.: Die Conodontenfauna des Devon/Karbon-Grenzbereiches am Eiferspitz (Karnische Alpen, Österreich). — Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 53, S. 35–49, 1 Abb., 3 Tab., Graz 1973 (1973 a).
- EBNER, F.: Das Paläozoikum des Eiferspitz (Ashgill bis Unterkarbon; Karnische Alpen, Österreich). — Verh. Geol. B.-A., 1973, S. 155–195, 9 Abb., 7 Tab., 3 Taf., Wien 1973 (1973 b).

- EICKHOFF, G.: Foraminiferen aus dem Wocklumer Kalk am Borke-Wehr bei Balve (Oberdevon, Rheinisches Schiefergebirge). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 135, S. 227–267, 12 Abb., 5 Tab., 5 Taf., Stuttgart 1970.
- EICKHOFF, G.: Das hohe Oberdevon und tiefe Unterkarbon im Bahneinschnitt Ober-rödinghausen bei Menden (Rheinisches Schiefergebirge). — C. R. 7e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbonif., Krefeld 1971, S. 425–447, 1 Abb., 5 Tab., 5 Taf., Krefeld 1973 (1973a).
- EICKHOFF, G.: Mikrofaunen aus dem Top und Hangenden des Massenkalks bei Men-den (Oberdevon, Rheinisches Schiefergebirge). — Z. Deutsch. Geol. Ges., 124, S. 275–294, 5 Abb., 1 Tab., Hannover 1975 (1975 b).
- EISENACK, A.: Foraminiferen aus dem baltischen Silur. — Senckenberg. Ieth., 35, S. 51–72, 1 Abb., 5 Taf., Frankfurt a. M. 1954.
- FERRARI, A., & VAL, G. B.: Ricerche Stratigrafiche e Paleocologiche al Monte Zer-mula (Alpi Carniche). — Giorn. Geol., 33, S. 389–405, 3 Abb., 5 Taf., Bologna 1966.
- GUTSCHICK, R. C.: Arenaceous Foraminifera from oncolites in the Mississippian Sap-pington Formation of Montana. — J. Paleont., 36, S. 1291–1504, 6 Abb., 2 Taf., Tulsa/Okla. 1962.
- GUTSCHICK, R. C., & TRECKMAN, J. F.: Arenaceous Foraminifera from the Rock-ford Limestone of Northern Indiana. — J. Paleont., 33, S. 229–250, 3 Abb., 5 Taf., Tulsa/Okla. 1959.
- GUTSCHICK, R. C., WEINER, J. L., & YOUNG, L.: Lower Mississippian Arenaceous Foraminifera from Oklahoma, Texas and Montana. — J. Paleont., 35, S. 1193–1221, 5 Abb., 4 Taf., Tulsa/Okla. 1961.
- IRELAND, H. A.: Upper Pennsylvanian Arenaceous Foraminifera from Kansas. — J. Paleont., 30, S. 851–864, 7 Abb., 1 Tab., Tulsa/Okla. 1956.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Sandschalige Foraminiferen aus dem Silur der Nördlichen und Südlichen Grauwackenzone Österreichs. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 137, S. 249–285, 7 Abb., Stuttgart 1971 (1971 a).
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Revision der altpaläozoischen Sorosphaeren (Foram.). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1971, S. 171–180, 5 Tab., Stuttgart 1971.
- LANGER, W.: Foraminiferen aus dem Alt-Paläozoikum der Karnischen Alpen. — Carin-thia II, 79, S. 34–60, 1 Abb., 5 Taf., Klagenfurt 1969.
- LEDITZKY, H.: Das Paläozoikum des Zollner (Llandoverly bis Unterperm, Karnische Alpen, Österreich). — Inaugural Diss., Karl-Franzens-Univ., 116 S., 19 Abb., 1 Tab., 7 Taf., 1 Karte, Graz 1972.
- LIPINA, O. A.: „Foraminiferen des Tournai und Oberdevon vom Wolga-Ural-Gebiet und vom Westteil des mittleren Urals.“ — Akad. Nauk SSSR, Inst. Geol. Nauk, Trudy 163, 96 S., 7 Abb., 13 Taf., Moskau 1955.
- LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H.: Eleven new genera of Foraminifera. Nr. 11, in: Studies in Foraminifera. — Bull. U.S. Nat. Mus., 215, S. 225–232, 1 Abb., 2 Taf., Washington 1957.
- LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H.: In: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2 (1), (Ed. R. C. MOORE), Lawrence/Kansas 1964.
- MOREMAN, W. L.: Arenaceous Foraminifera from Ordovician and Silurian Limestones of Oklahoma. — J. Paleont., 4, S. 42–59, 5 Taf., Tulsa/Okla. 1950.
- MOREMAN, W. L.: Arenaceous Foraminifera from the Lower Paleozoic Rocks of Oklahoma. — J. Paleont., 7, S. 395–397, 1 Taf., Tulsa/Okla. 1953.
- MOUND, M. C.: Arenaceous Foraminiferida and Zonation of the Silurian Rocks of Northern Indiana. — Bull. Indiana Geol. Surv., 58, 126 S., 6 Abb., 1 Tab., 7 Taf., Bloomington/Indiana 1968.
- OMARA, S., VANGEROW, E. F., & KENAWY, A.: Neue Funde von Foraminiferen im Oberkarbon von Abu Darag, Ägypten. — Paläont. Z., 40, S. 244–256, 2 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1966.
- REITLINGER, J. A.: Die Foraminiferen der mittelkarbonischen Schichten des zentralen Teiles der russischen Plattform. — Trudy Inst. Geol. Nauk Akad. Nauk SSSR, 126, Geol. Ser. 47, 127 S., 15 Abb., 1 Tab., 22 Taf., Moskau 1950.

- SPASSOV, H., & FILIPOVIĆ, I.: Devonian and Carboniferous Conodont fauna from northwestern Serbia (Yugoslavia). — Bull. Geol. Inst. Sofia, 16, S. 55–96, 5 Abb., 8 Taf., Sofia 1967.
- STEWART, G. A., & LAMPE, L.: Foraminifera from the Middle Devonian Bone Beds of Ohio. — J. Paleont., 21, S. 529–536, 2 Taf., Tulsa/Okla. 1947.
- SUMMERSON, C. H.: Arenaceous Foraminifera from the Middle Devonian Limestones of Ohio. — J. Paleont., 32, S. 544–558, 7 Abb., 2 Taf., Tulsa/Okla. 1958.

TAFEL 1

Vergr. Fig. 1–6 1000fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt 8,8 μ)

Fig. 1–2: Wandtyp A: Körniger Quarz/Dolomit-Typ.

Fig. 1: *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 2: Kleinwüchsiges Exemplar von *Psammospaera cava* MOREMAN 1950; Elferspitz Pr. 242, Bunter Flaserkalk des Oberdevon, do II.

Fig. 3–4: Wandtyp B: „Dick“-blättriger Quarz/?-Schichtsilikat-Typ.

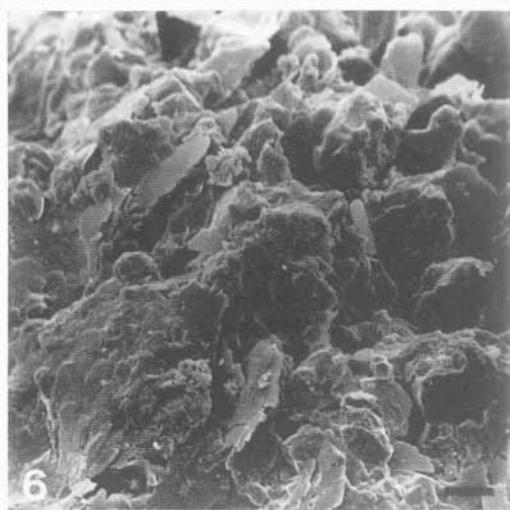
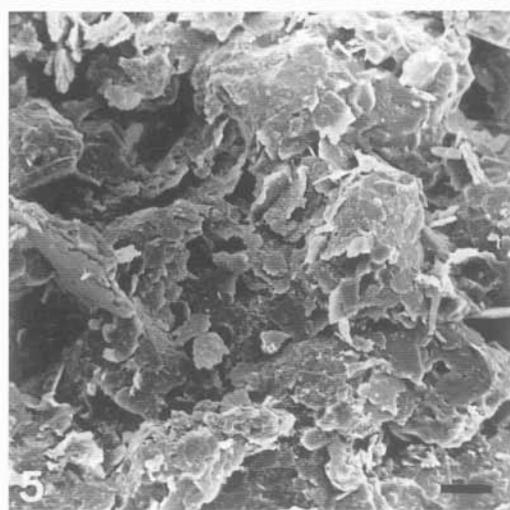
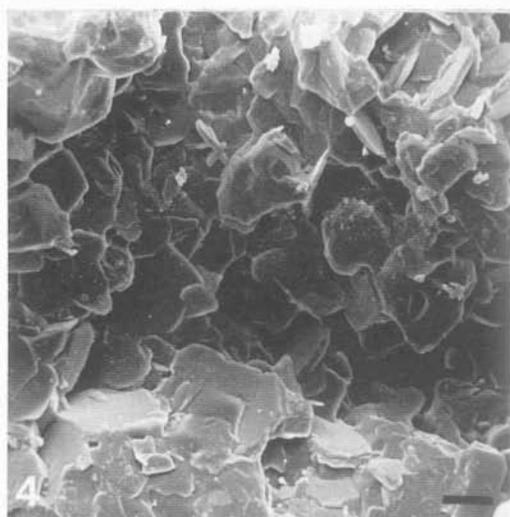
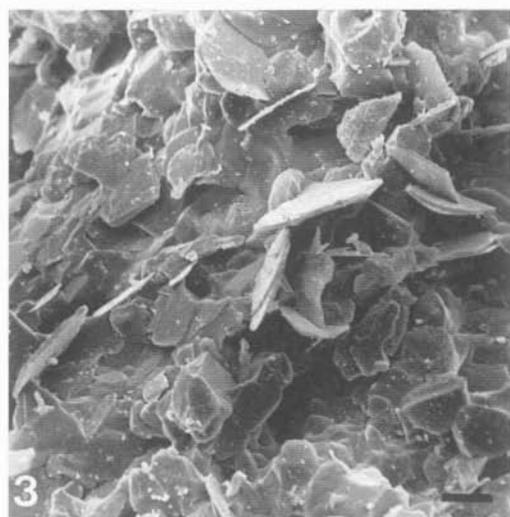
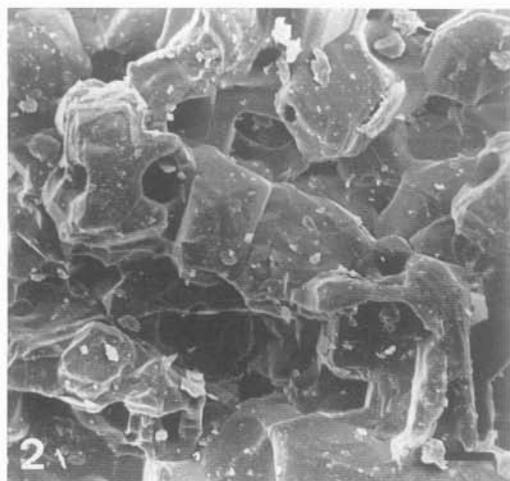
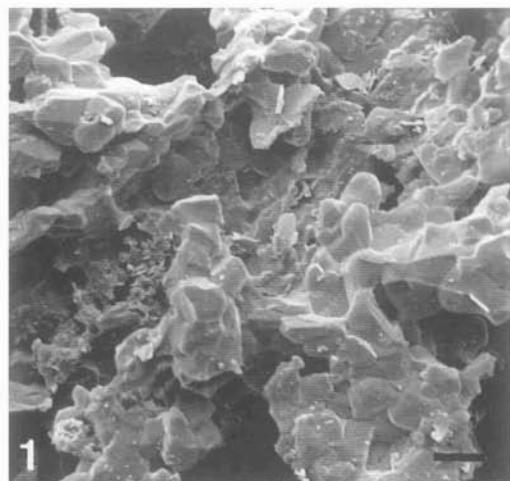
Fig. 3: *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959; Elferspitz Pr. 242, Bunter Flaserkalk des Oberdevon, do II β .

Fig. 4: *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL 1961; Osternig Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β .

Fig. 5–6: Wandtyp C: „Dünn“-blättriger Typ ohne Quarz.

Fig. 5: *Lagenammina* sp.; Elferspitz Pr. 419, Cephalopodenkalk, cu I.

Fig. 6: *Thurammina triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959; Elferspitz Pr. 417, Cephalopodenkalk, do VI.



TAFEL 2

Vergr. Fig. 1–6 1000fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt 8,8 μ)

Fig. 1–2: Mischtyp AB.

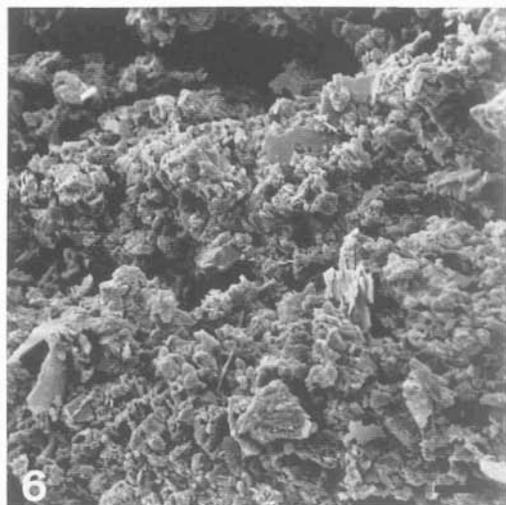
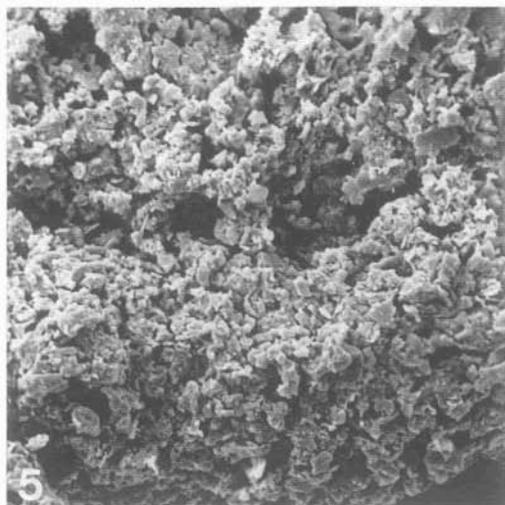
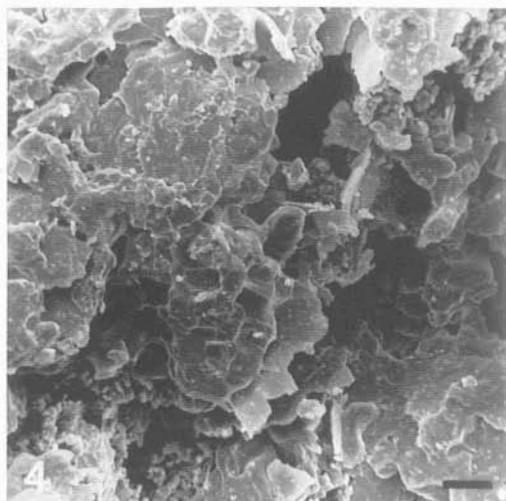
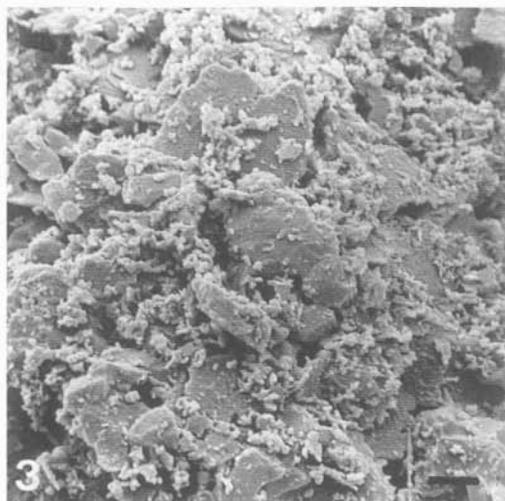
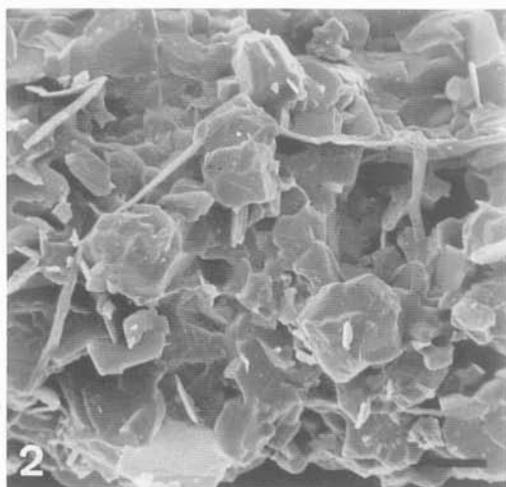
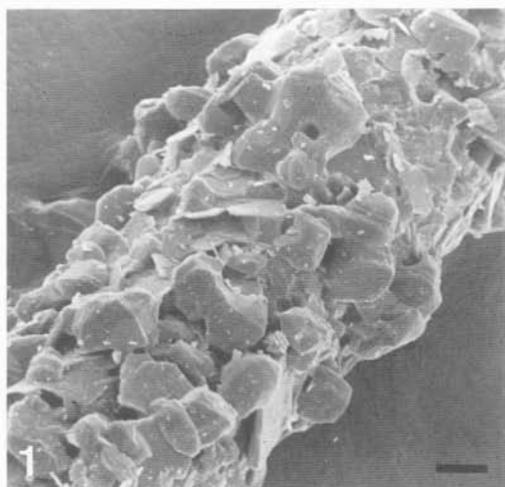
Fig. 1: *Hyperammina* sp.; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β .

Fig. 2: *Hyperammina* cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon do II β .

Fig. 3: Wandsondertyp, der nur bei einem Exemplar von *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959 auftritt; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β .

Fig. 4: Wandstruktur der sekundär verkieselten Formen von *Septatourayella* (*Eoseptatourayella*) *rauserae potensa* DURKINA 1959; Elferspitz, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 5–6: Feinkörniger Wandtyp von *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER 1950; Elferspitz Pr. 218, Eisenkalk, Silur-*amorphognathoides*-Zone.



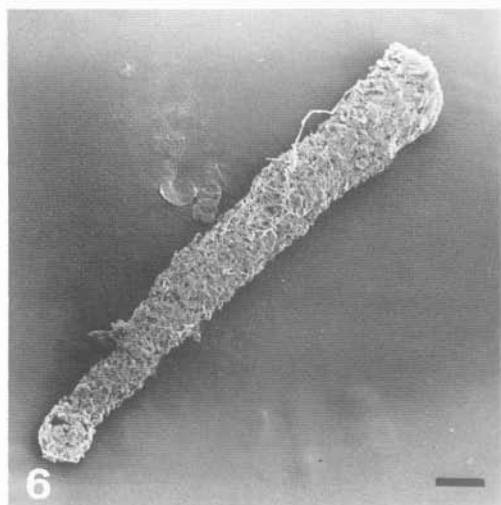
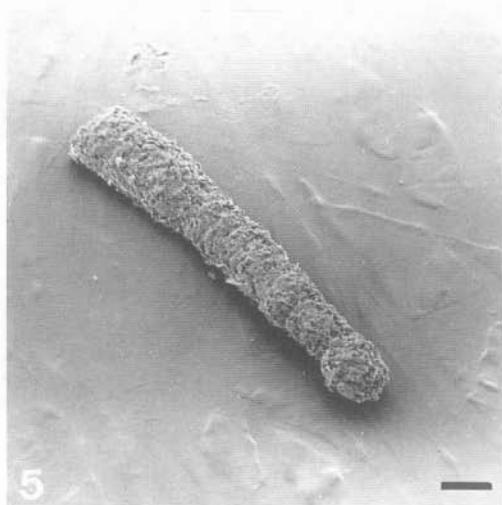
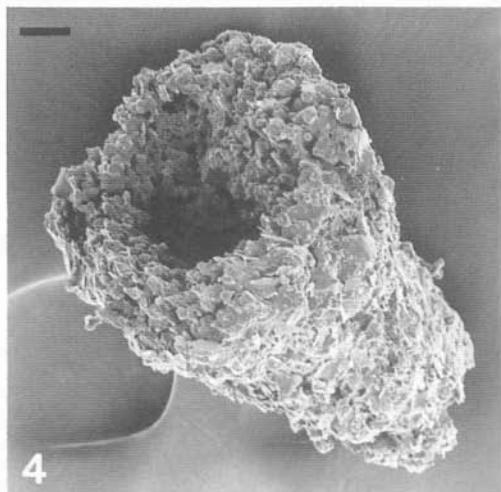
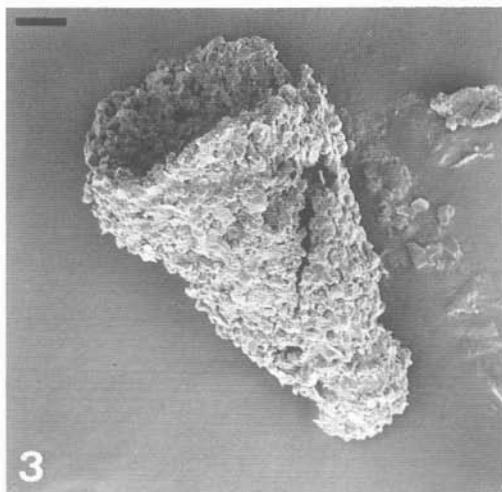
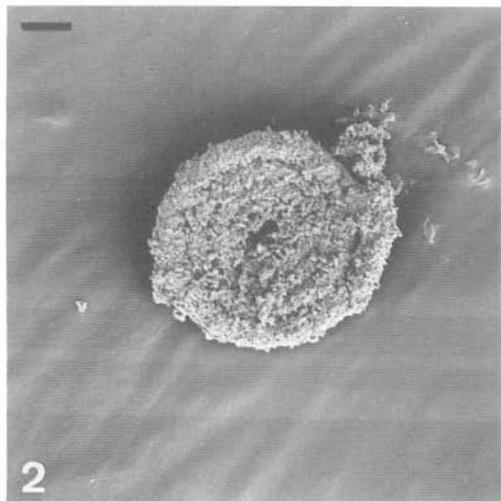
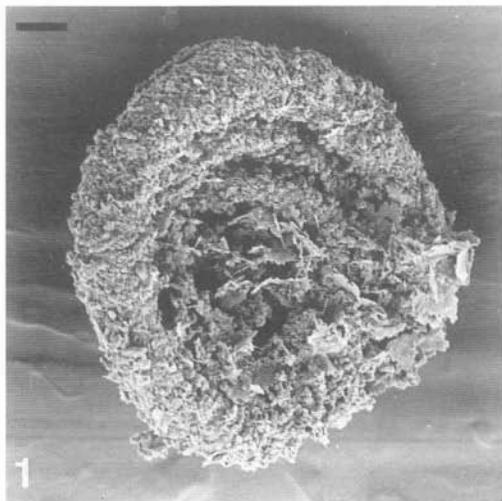
TAFEL 5

Vergr. Fig. 1, 3, 4 200fach; Fig. 2, 5, 6 100fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt bei Fig. 1, 3, 4 44 μ ; bei Fig. 2, 5, 6 88 μ)

Fig. 1-2: *Ammodiscus turbulentus* REITLINGER 1950; Elferspitz Pr. 218, Eisenkalk, Silur-amorphognathoides-Zone.

Fig. 3-4: *Hyperammina aperta* EICKHOFF 1970; Elferspitz Pr. E/4, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 5-6: *Hyperammina kahleitensis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. 419 und 384, Cephalopodenkalk, cu I.



TAFEL 4

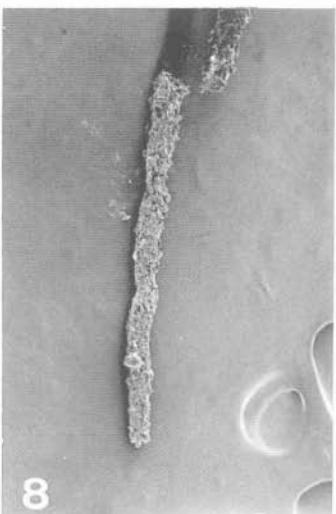
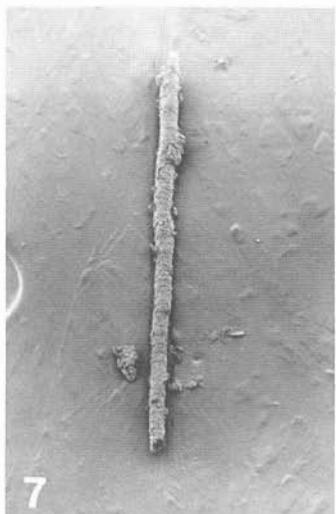
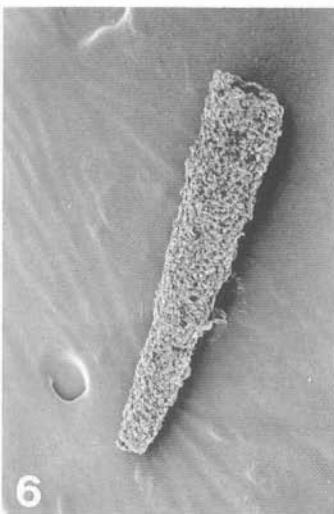
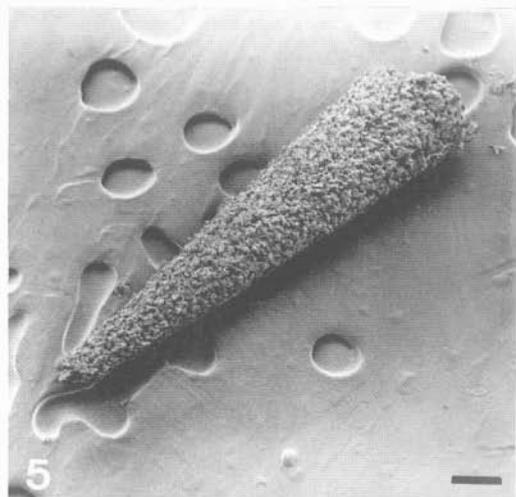
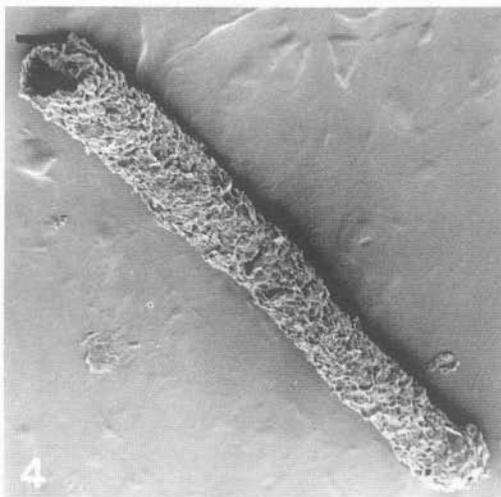
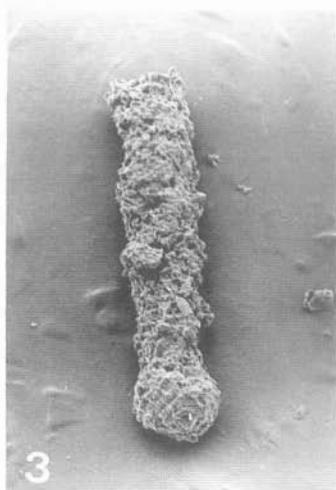
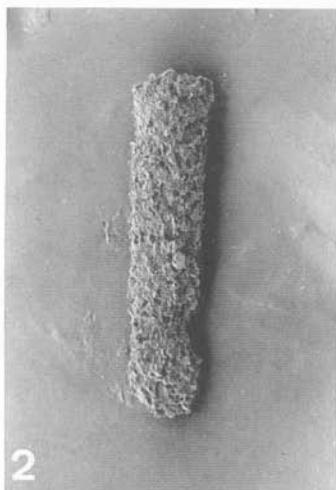
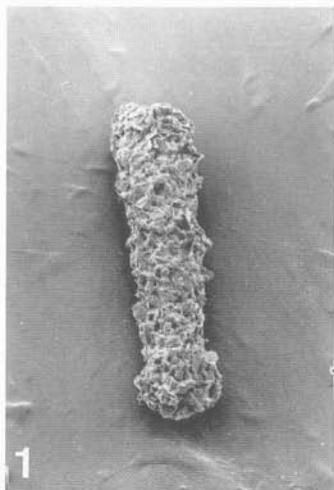
Vergr. Fig. 1–6 100fach; Fig. 7, 8 50fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt 88 μ)

Fig. 1–3: *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β .

Fig. 4: *Hyperammina rockfordensis* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 5–6: *Hyperammina stabilis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. E/1, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 7–8: *Hyperammina* cf. *supergracilis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon do II β .



TAFEL 5

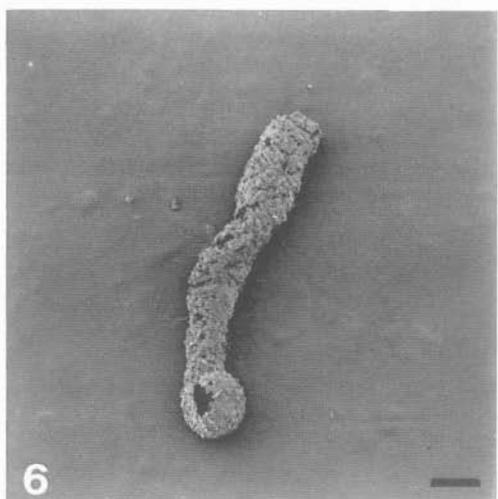
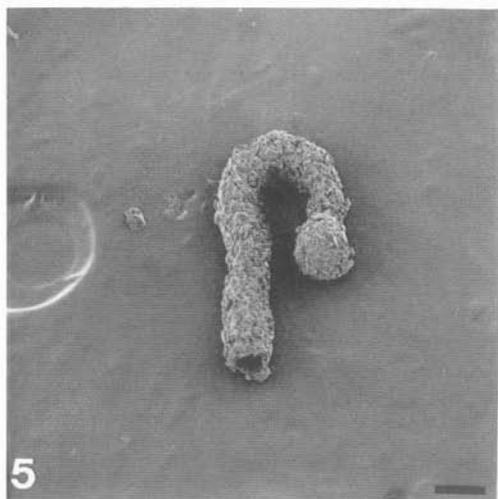
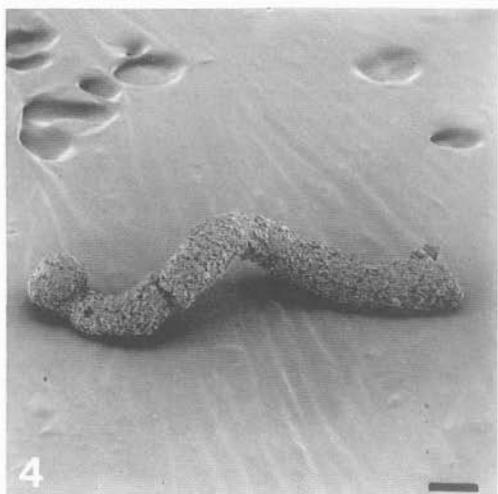
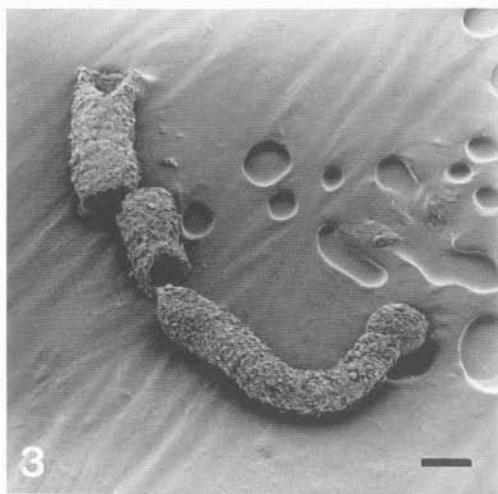
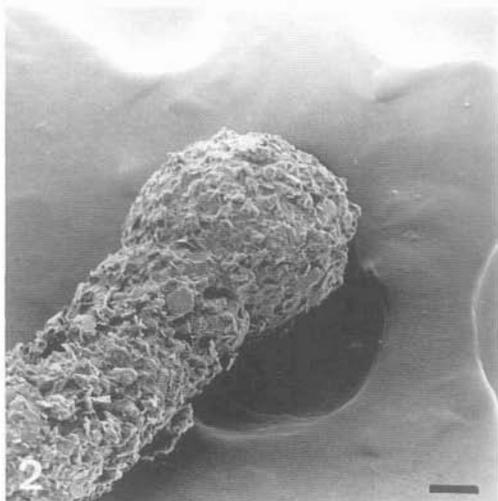
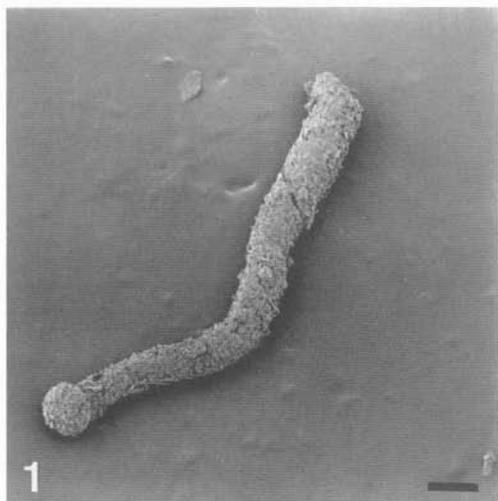
Vergr. Fig. 1, 3–6 50fach; Fig. 2 200fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt bei Fig. 1, 3–6 176 μ ; bei Fig. 2 44 μ)

Fig. 1: *Hyperammina carnica* n. sp. (Holotyp); Osternig Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β .

Fig. 2: Proloculus von *Hyperammina carnica* n. sp. (Holotyp); Osternig Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β .

Fig. 3–5: *Hyperammina carnica* n. sp. (Paratypen); alle Osternig Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β . Verschiedene Wachstumsformen der 2. Kammer.

Fig. 6: *Hyperammina carnica* n. sp.; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI.



TAFEL 6

Vergr. Fig. 1–5 100fach; Fig. 6 500fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt bei Fig. 1–5 88 μ ; bei Fig. 6 17,6 μ)

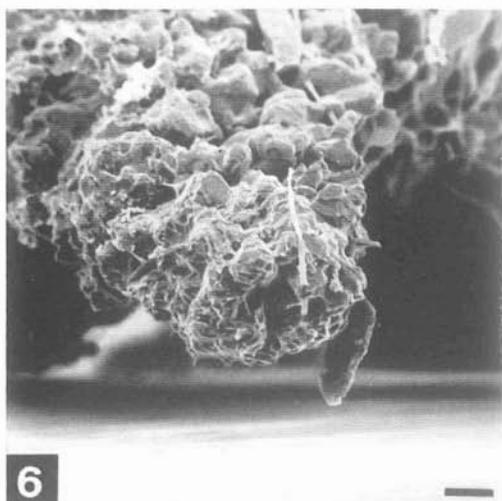
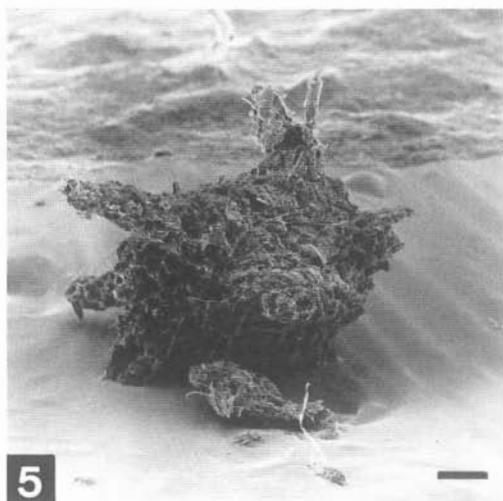
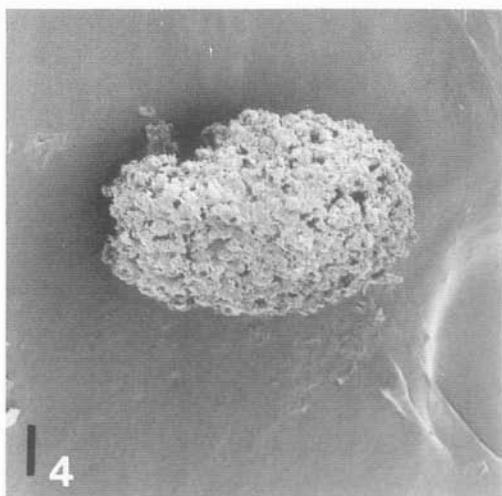
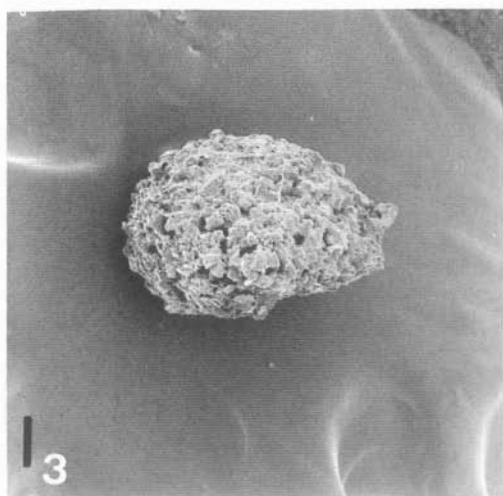
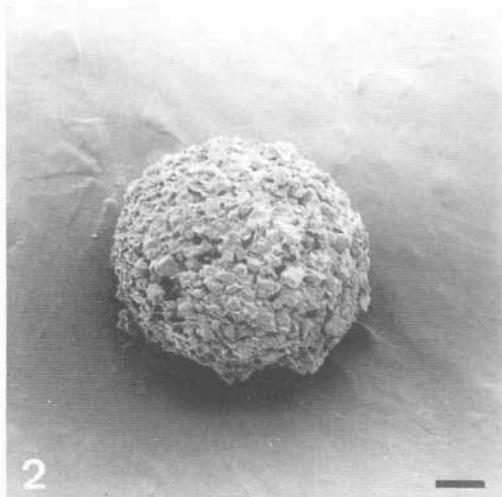
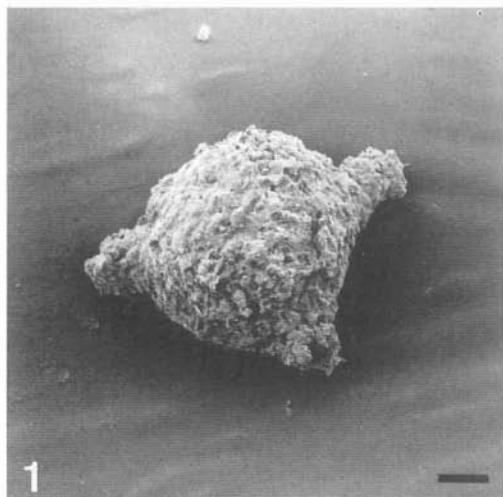
Fig. 1: *Thurammia triradiata* GUTSCHICK & TRECKMAN 1959; Elferspitz Pr. 417, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 2–3: *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI. Ansicht von der Seite.

Fig. 4: *Hemisphaerammina bradyi* LOEBLICH & TAPPAN 1957; Elferspitz Pr. 419, Cephalopodenkalk, cu I. Ansicht eines Exemplars mit ovaler Basisfläche von oben.

Fig. 5: *Thurammia* (vel *Pseudastrorhiza*) *delicata* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959); Elferspitz Pr. E/1, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 6: Selbes Exemplar wie Fig. 5. Detailaufnahme eines Mündungsröhrchens.



TAFEL 7

Vergr. Fig. 1–3, 5–9 100fach; Fig. 4 200fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt $88\ \mu$)

Fig. 1–2: Großwüchsige Formen (Wandtyp C) von *Psanmosphaera cava* MOREMAN 1950; Eiferspitz Pr. E/4, Cephalopodenkalk, do VI.

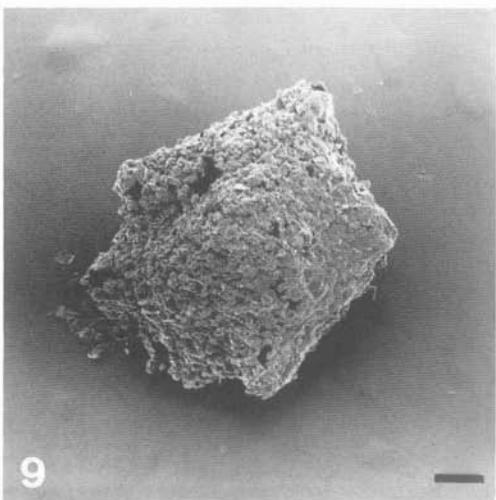
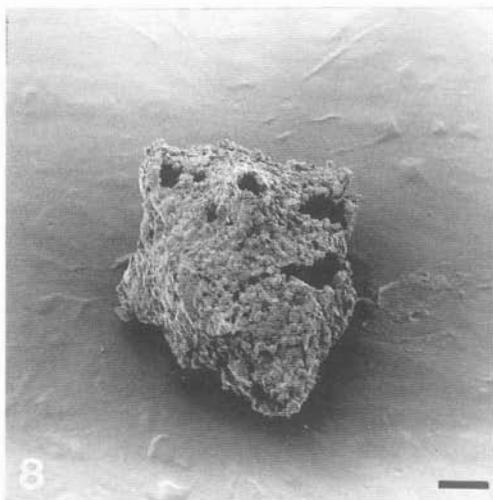
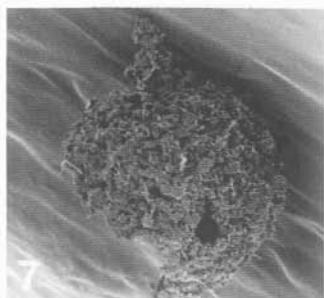
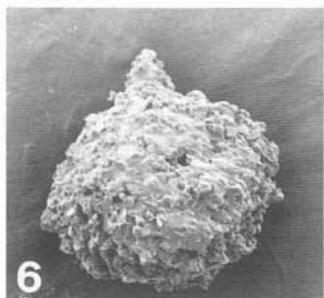
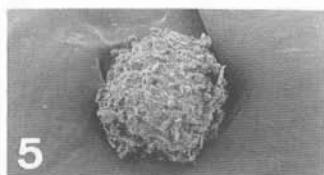
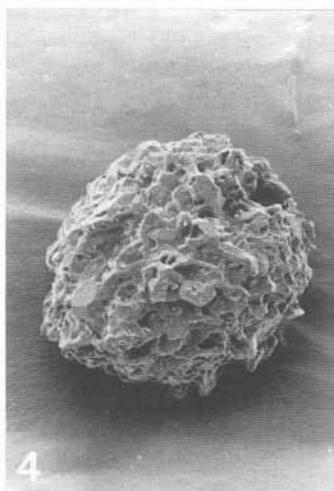
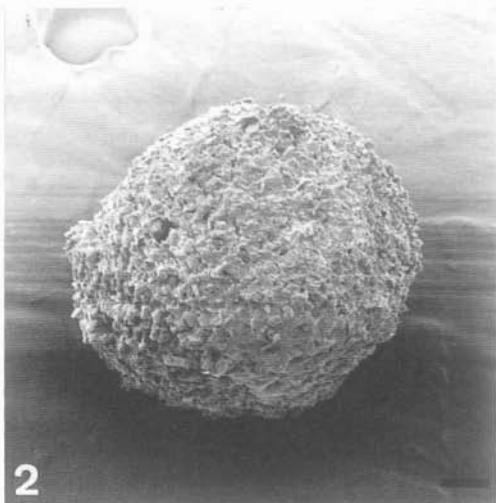
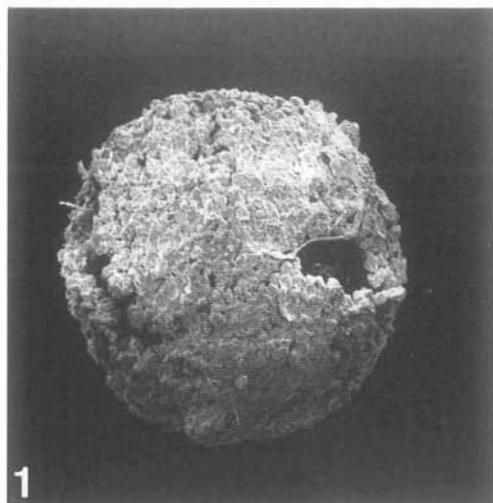
Fig. 3–5: Kleinwüchsige Formen (Wandtyp A) von *Psanmosphaera cava* MOREMAN 1950; Eiferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalke des Oberdevon, do II β .

Fig. 6: *Lagenammina* sp.; Eiferspitz Pr. 385, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 7: *Lagenammina* sp.; Eiferspitz Pr. 419, Cephalopodenkalk, cu I.

Fig. 8: *Thurammina congesta* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961; Eiferspitz Pr. 417, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 9: *Thurammina congesta* GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961; Eiferspitz Pr. E/5, Cephalopodenkalk do VI.



TAFEL 8

Vergr. Fig. 1–6 100fach; Fig. 7 50fach; Fig. 8 150fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt 88 μ)

Fig. 1: *Tolypammina bulbosa* (GUTSCHICK & TRECKMAN 1959); Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI. Das ursprüngliche Umbiegen der 2. Kammer in Richtung Proloculus ist nicht mehr zu erkennen, da das Exemplar bei der Vorbereitung für die REM-Aufnahme zerbrach.

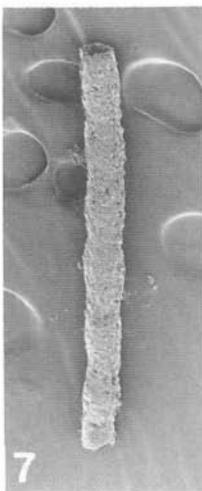
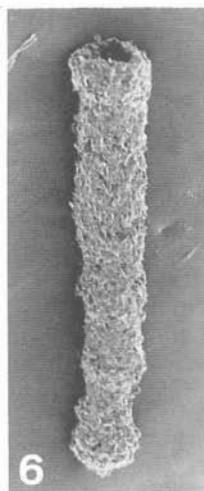
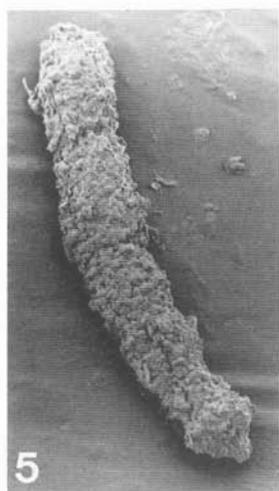
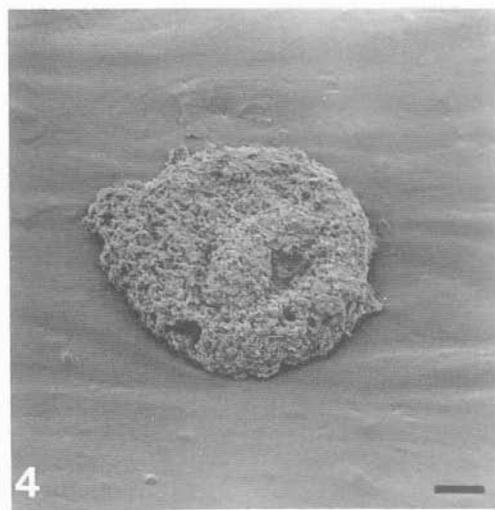
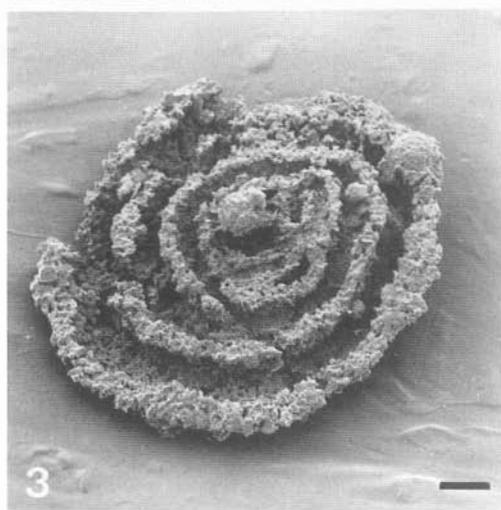
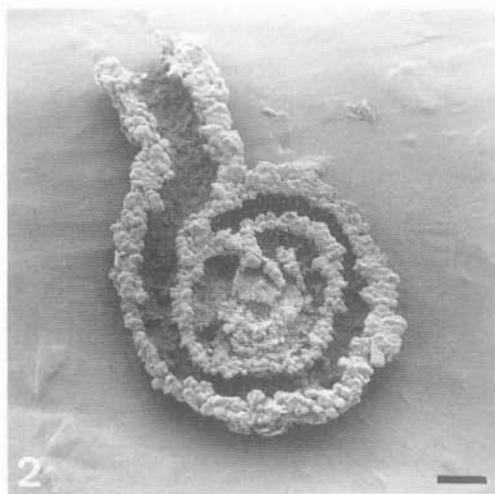
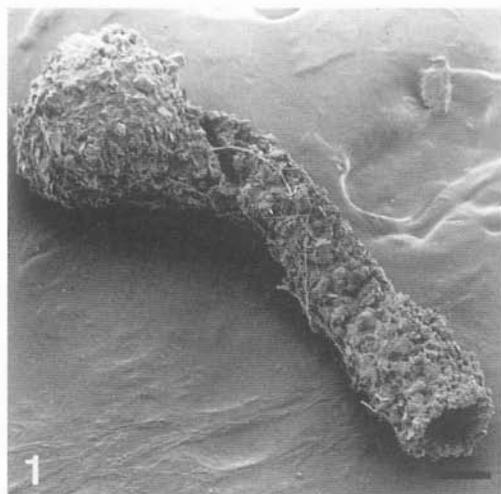
Fig. 2: *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL 1961; Osternig Pr. A/450, Slumphorizont, do I δ – do II β . Bemerkenswert ist bei diesem Exemplar die Ausbildung einer Kammerscheidewand vor dem letzten Umgang.

Fig. 3: *Tolypammina irregularis* BLUMENSTENGEL 1961; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 4: *Tolypammina rotula* GUTSCHICK & TRECKMAN 1961; Elferspitz Pr. 299, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 5–7: *Paratikhinella* sp.; Elferspitz Pr. 242, Bunte Flaserkalk des Oberdevon, do II β ; Pr. 398, Cephalopodenkalk, do VI.

Fig. 8: *Paratikhinella* sp.; Elferspitz Pr. 242, Bunter Flaserkalk des Oberdevon, do II β . Durchlichtaufnahme eines eingebetteten Exemplars.



TAFEL 9

Vergr. Fig. 1–5 100fach; Fig. 6–9 150fach
(Die Länge der Maßleiste beträgt 88 μ)

Fig. 1–2: *Foraminifere* sp. A; Elferspitz Pr. 419, Cephalopodenkalk, cu I.

Fig. 3–5: *Septatourayella* (*Eoseptatourayella*) *rauserae potensa* DURKINA 1959; Elferspitz Pr. 598 und 417, Cephalopodenkalk do VI und cu I.

Fig. 6–7: *Septatourayella* (*Eoseptatourayella*) *rauserae potensa* DURKINA 1959; Elferspitz Pr. E/4, Cephalopodenkalk, do VI. Durchlichtaufnahmen von eingebetteten Exemplaren.

Fig. 8–9: *Septatourayella* (*Rectoseptatourayella*) *chappelensis* (GUTSCHICK, WEINER & YOUNG 1961); Elferspitz Pr. E/4, Cephalopodenkalk, do VI. Durchlichtaufnahmen von eingebetteten Exemplaren.

