

## MIOGYPSINIDAE AUS DEM OLIGOZÄN VON ZAGORJE

(Slovenien, Jugoslawien)

von A. Papp, Wien

### Vorwort

Anlässlich eines Aufenthaltes am Geološki zavod in Ljubljana wurden dem Verfasser von Herrn D. Kuščer reiche Foraminiferenfaunen aus Tonen im Hangenden der Sotzkaschichten vorgelegt. Diese hochmarinen Faunen stammten aus einem Querschlag, der ein etwa 300 m mächtiges Tonpaket im Hangenden der kohleführenden Sotzkaschichten bei Zagorje (Sagor) durchfahren hatte. Bei Station 152 (nach Bezeichnung von D. Kuščer) etwa 50 m über dem Hangendmergel der Sotzkaschichten konnte der Verfasser das Vorkommen von Miogypsinidae feststellen.

In der Erkenntnis der Bedeutung vorliegender Foraminiferenfaunen für die zeitliche Einstufung der fossilführenden Tone und der Sotzkaschichten äußerte der Verfasser die Bitte, die Miogypsinen bearbeiten zu dürfen. Es bot sich hier eine Gelegenheit, die Leistungsfähigkeit einer morphologisch-genetischen Analyse bei einer der bestbekannten Familien von Großforaminiferen zu prüfen. Dem Wunsche des Verfassers wurde von Herrn D. Kuščer mit Genehmigung von Herrn Dir. Ing. Jelenc in zuvorkommender Weise entsprochen, wofür der Verfasser zu größtem Dank verpflichtet ist.

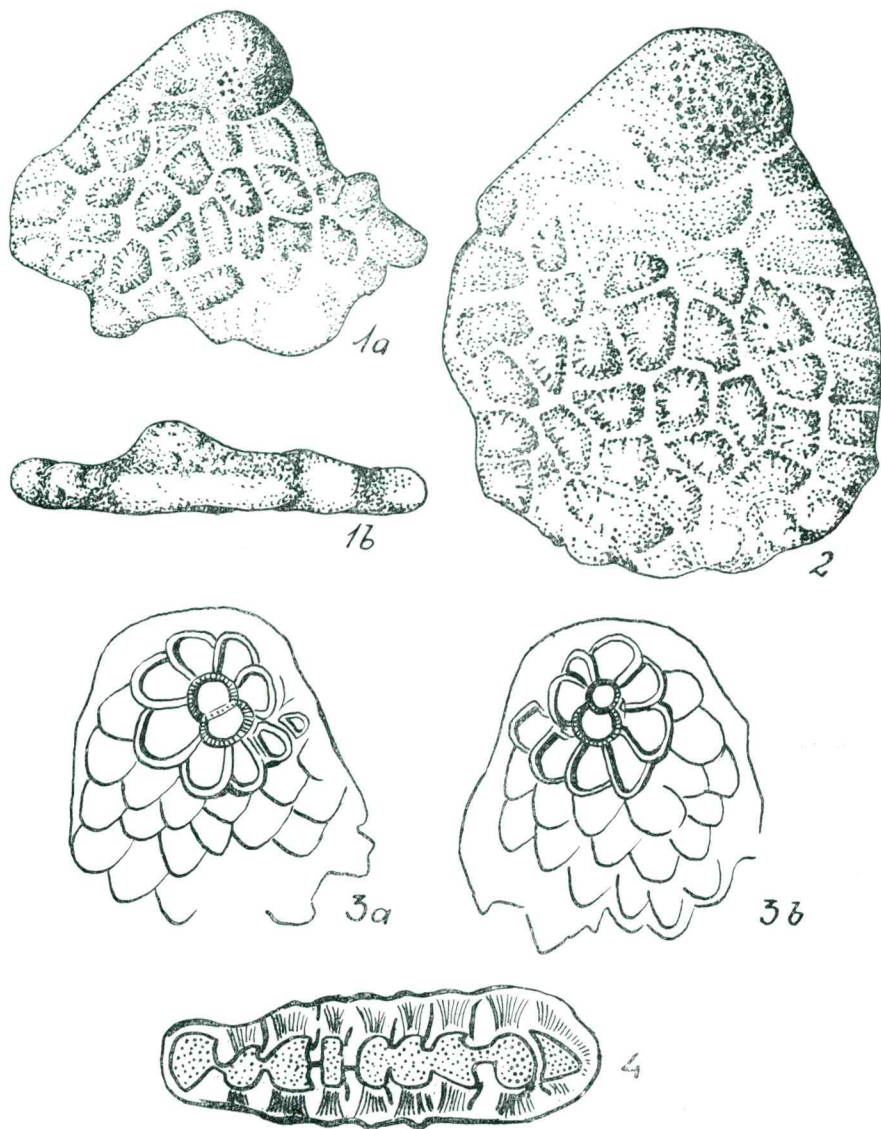
### Vorkommen und Erhaltung

Aus Probe 152 standen dem Verfasser insgesamt 31 Exemplare zur Verfügung. In einer zweiten Probe von Station 144 liegen noch 4 weitere Exemplare vor. Bei diesem an sich geringen Material konnten, da vom Verfasser Wert darauf gelegt wurde, auch nach Möglichkeit die äußere Form zu berücksichtigen, nur verhältnismäßig wenige Schliffe angefertigt werden. Das Material ist stark verkiest. Daher mußte auf spezielle Studien über den Bau der Stolonen verzichtet werden. Anschliffe erwiesen sich in einzelnen Fällen günstiger als Dünnschliffe, wobei der Vorteil bestand, an einem Objekt zwei Schliffebenen auswerten zu können.

Anschließend mögen noch einige Bemerkungen über die Bezeichnungsweise einiger Merkmale folgen. Als Protoconch (P) wird die 1. kreisrunde Embryonalkammer bezeichnet, an die der Deuteroconch (D) als 2. Embryonalkammer anschließt. Durch einen Stolo mit dem Deuteroconch verbunden folgt eine Auxiliarkammer, die sowohl dem Protoconch

TAFEL 1 — 1. TABLA

Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje  
 Miogypsinidae iz oligocena v Zagorju



0 1 2  
 Millimeter

**Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje**  
**Miogypsinidae iz oligocena v Zagorju**

**TAFEL 1 — 1. TABLA**

- Fig. 1 a, b — *Miogypsina (Miogypsinoides)* sp. Ober und Seitenansicht, mariner Tegel Zagorje, Station 144.
1. a, b, slika — *Miogypsina (Miogypsinoides)* sp. Pogled od zgoraj in od strani. Nahajališče 144 v morski sivici v Zagorju.
- Fig. 2 — Wie vor, größeres Exemplar mit deutlicher Einrollung des älteren Gehäuseteiles.
2. slika — Isto, večji primerek z bolj izrazito spiralo starejšega dela hišice.
- Fig. 3 — Horizontale Anschliffe durch Embryonal- und Spiralkammern eines Exemplares. Fig. 3 b zeigt den tiefer gelegenen Schliff.
3. slika — Vodoravni obrus skozi embrionalne in spiralne kamrice primerka. 3.b slika kaže globlji presek.
- Fig. 4 — Wie vor, senkrechter Schliff die Mittelkammern Vertikalkanäle und die Faserstruktur der Außenwand zeigend.
4. slika — Vertikalni obrus primerka, na katerem vidimo srednje kamrice, navpične kanale in vlaknato strukturo zunanje stene.

**TAFEL 2 — 2. TABLA**

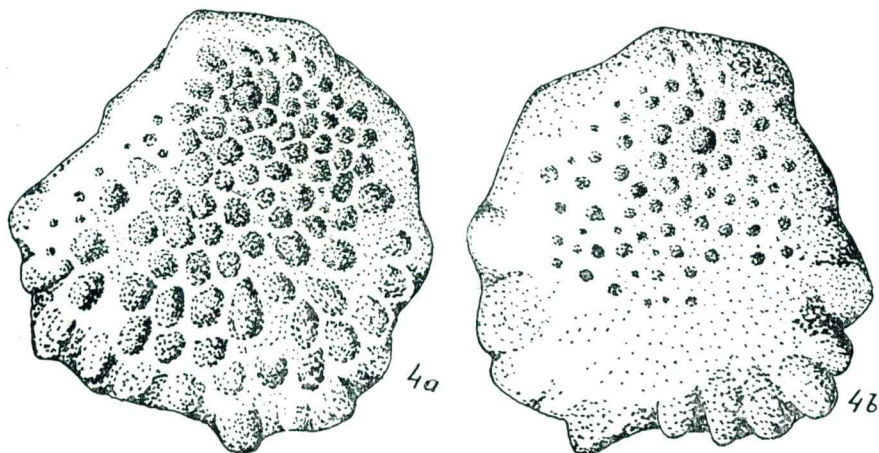
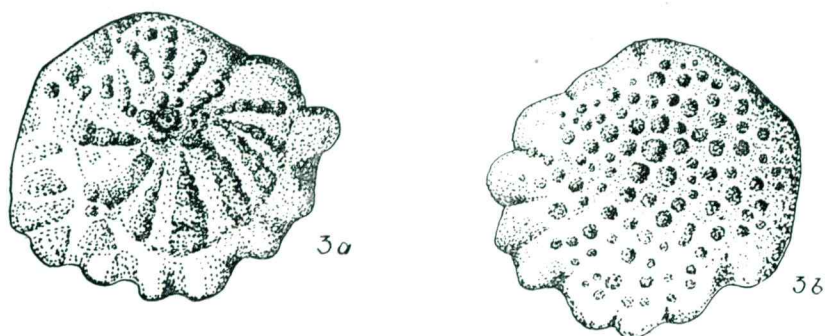
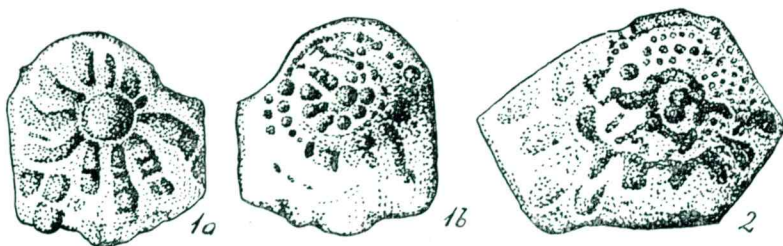
- Fig. 1 a, b — *Miogypsina (Miogypsinoides)* cf. *formosensis* Yabe u. Hanzawa, Ober- und Unterseite, juveniles Exemplar mit rotaloider Gliederung der Oberfläche, mariner Tegel von Zagorje, Station 152.
1. a, b, slika — *Miogypsina (Miogypsinoides)* cf. *formosensis* Yabe in Hanzawa. Zgornja in spodnja stran juvenilnega primerka z rotaloidno členjeno zgornjo površino. Nahajališče 152 v morski sivici v Zagorju.
- Fig. 2 — Wie vor, Oberseite.
2. slika — Isto, zgornja stran.
- Fig. 3 a, b — Wie vor, größeres Exemplar, die rotaloide Gliederung ist nur noch auf der Unterseite zu sehen (Fig. 3 a), die Oberseite (Fig. 3 b) zeigt eine Skulptur kleiner Höcker.
- 3.a, b slika — Isto, večji primerek; rotaloidna členitev je vidna samo še na spodnji strani (3.a slika), zgornja stran (3.b slika) kaže značilno skulpturo rožičkov.
- Fig. 4 a, b — Wie vor, adultes Exemplar mit Körnelung auf Ober- und Unterseite, der rotaloide Anfang ist äußerlich nicht mehr zu erkennen.
- 4.a, b slika — Isto, dorasli primerek z rožički na gornji in spodnji strani; rotaloidni začetek na zunaj ni več viden.

**TAFEL 3 — 3. TABLA**

- Fig. 1 a—c — *Miogypsina (Miogypsinoides)* cf. *formosensis* Yabe u. Hanzawa, Exemplar mit erhobenem, schwach skulpturisiertem Gehäuse. Fig. 1 a Oberseite, 1 b Unterseite, 1 c Seitenansicht.
- 1.a—c slika — *Miogypsina (Miogypsinoides)* cf. *formosensis* Yabe in Hanzawa. Primerek z vzbočeno, slabo skulpturirano hišico. 1.a slika zgornja stran, 1.b spodnja stran, 1.c pogled s strani.
- Fig. 2 a, b — Anschliff eines Exemplares in 2 verschiedenen Ebenen, quer zur Längsachse, den Bau der Trochoid-gewundenen Kammer zeigend.
- 2.a, b slika — Obrus primerka v dveh različnih ravninah prečno na vzdolžno os; vidna je zgradba trohoidno zavite hišice.
- Fig. 3 — Exemplar wie Fig. 1, senkrechter Schliff mit Embryonal- und Seitenkammern, Vertikalkanälen und Faserstruktur der Außenwand.
3. slika — Isti primerek kot na 1. sliki; navpični presek z embrionalno kamrico in s stranskimi kamricami, z navpičnimi kanali in vlaknato strukturo zunanje stene.
- Fig. 4—6 — Medianschliffe durch Exemplare entsprechend Taf. 2, Fig. 3 die Embryonal- und Spiralkammern zeigend.
- 4.—6. slika — Mediani preseki skozi primerke, ki ustrezajo 3. sliki na 2. tabeli ter kažejo embrionalno kamrico in spiralne kamrice.

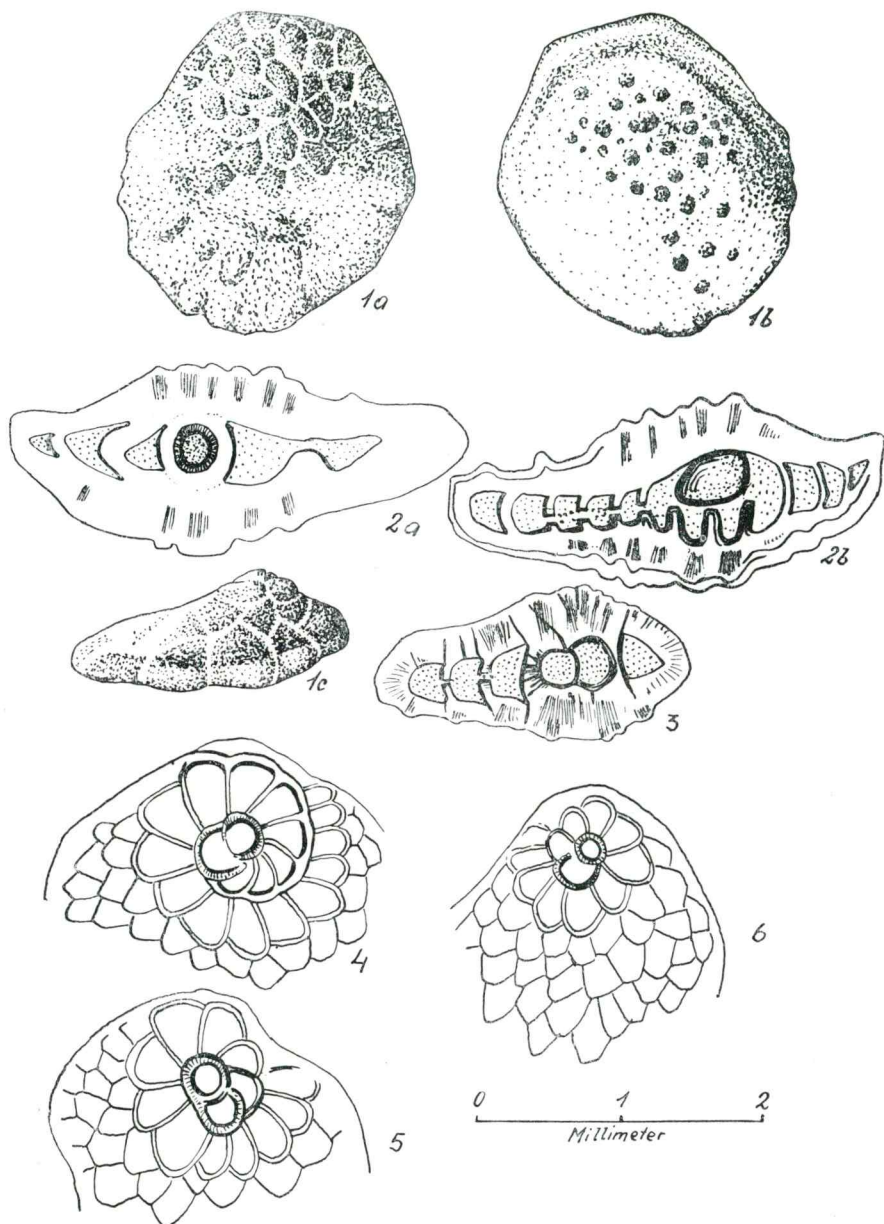
TAFEL 2 — 2. TABLA

Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje  
Miogypsinidae iz oligocena v Zagorju



TAFEL 3 — 3. TABLA

Miogypsinidae aus dem Oligozän von Zagorje  
 Miogypsinidae iz oligocena v Zagorju



wie dem Deuteroconch anliegt. Auf die Auxiliarkammern folgen Spiralkammern und nach ihnen Mediankammern. Die letzte Kammer der Spirale wird Endkammer genannt.

### Beschreibung der Miogypsinen

Wie in den bisherigen Studien des Verfassers an Großforaminiferen, so möge auch bei den Miogypsinen der Gehäuseform und ihrer Skulptur die entsprechende Aufmerksamkeit entgegengebracht werden. Den von außen sichtbaren Merkmalen sind jene des Innenbaues, an orientierten waagrechten und senkrechten Schliffen beizuordnen. Alle Merkmalsgruppen zusammen ergeben die Grundlage für eine taxonomische und morphologisch-genetische Beurteilung. Die Beschreibung des Materials wird sich deshalb auf folgende Merkmale konzentrieren:

- a) äußere Form,
- b) Ausbildung der Spirale im waagrechten Schliff,
- c) Ausbildung der Mediankammern und der Außenwand im senkrechten Schliff.

#### 1. Material Station 144 (vgl. Taf. 1, Fig. 1—4).

Alle 4 untersuchten Exemplare zeigten einen Umriß, der sich einem Kreissektor nähert. Der ältere Gehäuseteil war gegen den jüngeren abgesetzt und ließ die Partie trochoid-spiraler Einrollung erkennen. Die Größe der Gehäuse schwankt zwischen 2,0 und 3,5 mm. Der ältere eingerollte Gehäuseabschnitt hängt von der Größe des Gehäuses ab und sein Durchmesser schwankt zwischen 0,6 und 1,0 mm. Auf ihm sind nur wenige kleine Höcker ausgebildet (siehe Taf. 1, Fig. 1 a und 2). Er ist erhoben und höher als die Zellpartien im jüngeren Gehäuse (siehe Taf. 1, Fig. 1 b).

Im jüngeren Gehäuse sind die einzelnen Zellen durch Furchen voneinander getrennt, die Umrisse der Zellen zeichnen sich auch auf der Oberfläche ab. Die Zellen reihen sich in einer Ebene aneinander, wobei auf der Oberfläche auf den einzelnen Zellen noch deutlich kleine Furchen und Rippen in  $\pm$  regelmäßigen Abständen auftreten. Die Unterseite zeigt die Zellen weniger deutlich gegliedert, ist aber im übrigen der Oberseite ähnlich.

Im waagrechten Schnitt (siehe Taf. 1, Fig. 3 a, b) beobachten wir Protoconch, Deuteroconch und eine Auxiliarkammer, von der eine Spirale mit 8 Zellen ausgeht. Tafel 1, Fig. 3 a zeigt einen Anschliff durch die Mitte des Protoconch, man sieht die Endkammer der Spirale klein, da die Spirale trochoid nach unten gewunden ist. Taf. 1, Fig. 3 b zeigt einen etwas tiefer gelegenen Anschliff des gleichen Stückes, der Protoconch ist kleiner, die Endkammer dagegen größer.

Im senkrechten Schnitt zeigt ein Dünnschliff (Tafel 1, Fig. 4) eine Embryonalkammer, nach der rechten Seite durch eine dünne Wand begrenzt, auf der linken Seite durch einen massiven Gang mit der folgenden Kammer verbunden. Die einzelnen Hohlräume der Zellen sind auskristallisiert, sodaß nicht zu entscheiden ist, was echte Stolonen und resorbierte Wände sind. Es hat den Anschein, als wäre zwischen den

äußeren Kammern jeweils nur ein schmaler Verbindungskanal getroffen. Die Zellen rechts und links neben der Embryonalzelle umfassen diese nur ganz wenig. Aus dem Bereich der Kammerwände gehen sehr feine Vertikalkanäle nach außen. Außerdem entspringt eine gebündelte Faserstruktur auf den Kammerwänden, die sich nach oben verbreitert. Diese Struktur der Wände zeigt also ein sehr primitives Stadium in der Entwicklung der Miogypsinen. Es wurde weder eine tiefe Gliederung der Pfeiler (wie bei *M. complanata* Schlumberger) noch eine Abzeichnung von Parallelschichtung (wie bei *M. deharti* von der Vlerk) noch der Ansatz zur Bildung von Lateralkammern beobachtet.

2. Material Station 152 (siehe Taf. 2, Fig. 1—4, Taf. 3, Fig. 1—5).

Von den 31 zur Untersuchung verfügbaren Exemplaren wurden 5 gerichtete waagrechte Schiffe, 1 senkrechter Dünnschliff und ein Exemplar von 2 Seiten senkrecht angeschliffen. Für die Charakteristik der äußeren Form standen somit 24 Exemplare zur Verfügung. Bei allen Exemplaren war der ältere Gehäuseteil mit den Embryonalkammern extern gelegen. Nur 2 Exemplare waren niedrig und flach, sie erinnerten an jene von Station 144, nur war die Ausbildung der jüngeren Zellen auf der Oberseite undeutlicher.

Die Mehrzahl der Exemplare entspricht jenen von Taf. 2, Fig. 1—4. Der Anfangsteil war bei 8 kleinen Exemplaren von einer Länge zwischen 1,2 und 2 mm auch äußerlich deutlich trochoid-spiral gerollt. Taf. 2, Fig. 1 a zeigt die Gliederung der einzelnen Kammern von der Unterseite, Fig. 1 b von der Oberseite des gleichen Exemplares. Wir beobachteten dabei, daß die Oberseite kleine Höcker trägt, während auf der Unterseite nur die Kammern als längliche Wülste hervortreten. Dieses Exemplar ist juvenil und umfaßt nur das von der Spirale eingenommene Gehäuse.

Auf Tafel 2, Fig. 3 a wird ein Gehäuse von der Unterseite gezeigt, das bereits einen Kranz von jüngeren, an die Spirale anschließenden Zellen umfaßt. Hier ist die Gliederung der Spirale noch deutlich zu erkennen, nur sind mehr Höcker entwickelt. Die Oberseite des gleichen Exemplares, Taf. 2, Fig. 3 b zeigt nur mehr Höcker, die Spirale ist nicht mehr zu erkennen. Schließlich sind bei adulten Exemplaren mit einer Länge von  $\pm 3$  mm (Tafel 2, Fig. 4 a, b) die älteren Gehäusepartien ebenso wie die jüngeren von rundlichen bzw. länglichen Höckern bedeckt, der ältere Gehäuseanteil ist höher als der jüngere. Die Kammern sind im jüngeren Gehäuse nicht so deutlich wie bei den Exemplaren aus Station 144. Hierher werden 10 Exemplare zu rechnen sein.

An drei Exemplaren war eine relativ starke Erhebung des jüngeren Gehäuses zu beobachten (siehe Taf. 3, Fig. 1), wobei die Unterseite nahezu eben war (Fig. 1 b) und keine Kammergrenzen zeigte. Bei derartigen Exemplaren ist die Spirale deutlich trochoid aufgerollt, auf ihrer Oberseite sind die einzelnen Kammern im älteren Gehäuseteil noch in ihrer Spiralenanordnung zu sehen.

Im waagrechten Schnitt beobachten wir Protoconch und Deuteroconch mit einer Auxiliarkammer. Die Spirale zeigt eine wechselnde Zahl von

Kammern und zwar einschließlich der Auxiliarkammer bei megalosphärischen Formen.

1. Exemplar (Taf. 3, Fig. 4) mit 18 Kammern
2. Exemplar mit 16 Kammern
3. Exemplar (Taf. 3, Fig. 5) mit 11 Kammern
4. Exemplar (Taf. 3, Fig. 6) mit 11 Kammern.

Daraus ergibt sich ein Durchschnittswert von 14 Kammern.

5. Schliff eines mikrosphärischen Exemplares, das Embryonale ist klein, kugelig, die Spirale enger gedreht, es wurden 25 Spiralzellen gezählt.

Auch bei diesen Exemplaren wurde eine schwach trochoid-spirale Anordnung der Zellen im älteren Gehäuse beobachtet. Die Spirale liegt immer randlich, die jüngeren Zellen gehen nur von den letzten Spiralkammern aus, wodurch die ursprünglich kreisförmige Umrißform. (Taf. 2, Fig. 1 und 3) nach unten verbreitert wird (Taf. 2, Fig. 4).

Im senkrechten Schnitt, Taf. 3, Fig. 3, wurde Protoconch und Deuteroconch in der Längsachse getroffen. Die Wand des Protoconchs ist relativ dick. Die auf das Embryonale folgenden Zellen umfassen es nur wenig. Von den Innenwänden ziehen Vertikalkanäle nach außen. Die Außenwand ist dick, aber nicht gegliedert, nur eine feine Faserstruktur liegt über den Wölbungen der Kammern und führt zu den Höckern (Pfeilern) der Außenseite. Ein Anschliff in der Querachse des Gehäuses (Taf. 3, Fig. 2) zeigt den Protoconch und die mäßig umfassenden beiden Spiralkammern, die Gegenseite des Schliffes liegt weiter in der Gehäusemitte, er zeigt einen Tangentialschnitt durch die Spirale der trochoid gewundenen Kammern. Auch im Anschliff wird die Faserstruktur der Außenwand sichtbar (Taf. 3, Fig. 2 a, b) und ihre Beziehung zu den Höckern der Außenseite.

Im Vergleich zu den Exemplaren aus Station 144 beobachten wir weitgehende Übereinstimmung in allen Merkmalen, als Unterschied kann die stärkere Höcker- bzw. Pfeilerbildung auf der Außenseite und mit Vorbehalt die längere Spirale bei den Exemplaren aus Station 152 angeführt werden. Die Vertikalkanäle mögen hier etwas schwächer sein, als bei Station 144.

### Die systematische Stellung der Miogypsinen von Zgorjce

In einer Studie: Outline of the classification of the Miogypsinidae, die dem Verfasser im Manuskript vorlag,\* faßt C. W. Drooger, als eigene Untergattung alle Formen mit einheitlicher Außenschale unter der Bezeichnung *Miogypsinoides* Yabe u. Hanzawa zusammen. Innerhalb dieser Gruppe werden 4 Arten unterschieden:

*Miogypsina* (*Miogypsinoides*) *bermudezi* Drooger 1951. Diese Art wurde aus dem Mitteloligozän von Kuba beschrieben und stellt einen

---

\* Herrn Dr. C. W. Drooger möchte der Verfasser auch an dieser Stelle seinen ergebensten Dank für zahlreiche Hinweise und Einsicht in sein Manuskript abstatten.

sehr primitiven Vertreter dar, dessen älterer Gehäuseteil ähnlich wie *Rotalia mexicana* gebaut ist, wobei die embryonalen Kammern von den folgenden weitgehend übergriffen werden. Dieses Merkmal in Verbindung mit der dünnen Gehäusewand unterscheidet sie von den *Miogypsina* aus Zagorje. Die Außenseite ist nahezu eben und zeigt nur die Kammergrenzen. *M. (M.) bermudezi* ist primitiver als unsere Formen. Der Index der spiralen Kammern (Mx) beträgt 13—17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger 1900. Diese Art wird verschiedentlich zitiert (vgl. Tan Sin Hok 1936, S. 48, 49). Sie wird von Drooger aus dem Raum Mittelamerikas nur aus dem Mittelloigozän angegeben. Die Außenseite zeigt bei Schlumberger 1900, Taf. II, Fig. 13 (Typus nach Tan Sin Hok 1936) gewisse Ähnlichkeiten zu unserem Material von Station 152. Der senkrechte Schliff zeigt aber eine stärkere Pfeilergliederung (noch deutlicher bei Drooger, 1951, Fig. 7). Mx ist nach Drooger bei dieser Art größer als 17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) formosensis* Yabe u. Hanzawa 1928. Diese Art hat eine seitlich gelegene trochoide Spirale und dicke Seitenwände. Mx ist nach Drooger größer als 13 und kleiner als 17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) bantamensis* Tan Sin Hok 1936. Diese Art umfaßt Formtypen deren Mx größer als 10 und kleiner als 13 ist.

Nach der durch Drooger getroffenen Gliederung würde unsere *Miogypsina* aus Zagorje in die Variationsbreite von *M. (M.) formosensis* Yabe und Hanzawa zu reihen sein. Wir beobachten einen Index von Mx bei dem Material von Probe 152 größer als 11 und kleiner als 18. Da jedoch Unterschiede in der Struktur der Außenwand gegenüber der typischen *M. (M.) formosensis* bestehen, wäre die *Miogypsina* aus Zagorje als *Miogypsina (Miogypsinoides) cf. formosensis* zu bezeichnen, solange über die systematische Bewertung von Wandstrukturen und Merkmalen der Gehäuseformen und Außenseite keine einheitlichen Richtlinien erarbeitet werden. Diese zu fördern ist ein Grund für die Veröffentlichung dieser Studie.

Die 4 Exemplare aus Probe 144 werden vorerst als *Miogypsina (Miogypsinoides) sp.* bezeichnet.

### Stratigraphische Bemerkungen

*Miogypsina (Miogypsinoides) cf. formosensis* Yabe u. Hanzawa stellt innerhalb der *Miogypsinae* zweifellos eine primitive Form dar. Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. C. W. Drooger, von dem in letzter Zeit reiches Material europäischer *Miogypsinae* aus Italien und Südfrankreich bearbeitet wurde, treten Arten der Untergattung *Miogypsinoides* im Chattian von Süd-West-Frankreich auf, *Miogypsina* (im engeren Sinn) erst im Aquitan. Ähnliches gilt auch für Italien. Demnach würde das Vorkommen von *Miogypsina (Miogypsinoides) cf. formosensis* Yabe u. Hanzawa für ein **prae-aquitanisches** Alter der Fundschichten sprechen.

Die Miogypsinen stammen, wie eingangs erwähnt, aus einem marinen Tegel im Hangenden der kohleführenden limnischen Ablagerungen, die auch den Namen Sotzkaschichten führen. Schon bei flüchtiger Durchsicht eines umfangreichen Probenmaterials, das von Herrn Dozent Kuščer aufgesammelt wurde, fiel dem Verfasser das Vorherrschen zahlreicher alttertiärer Faunenelemente auf. Besonders augenfällig war das Vorkommen von:

*Clavulina szabói* Hantken  
*Clavulina cylindrica* Hantken  
*Cyclamina acutidorsatum* Hantken  
*Nodosaria spinicosta* d'Orbigny

und Arten, die Hofker als

*Cristellaria arcuata* Phil.  
*Cristellaria fragaria* Gümbel  
*Robulus limbosus* Reuss.

beschreibt und abbildet.

Ferner Vertreter der Gattung *Uvigerina*, *Globigerina*, *Cibicides*, *Dentalina*, *Nodosaria* u. a. m. die große Übereinstimmung mit Vorkommen in Ungarn (Klein Zell bei Budapest) haben. Eine eingehende Bearbeitung dieser äußerst reichen Faunen wäre ein dankbares und erfolgversprechendes Thema, da diese Faunen nicht nur in Zagorje, sondern an zahlreichen anderen Lokalitäten (z. B. Medvode bei Ljubljana) vorkommen.

Foraminiferenfaunen mit *Clavulina szabói* bestätigen auf alle Fälle ein oligozänes Alter der Fundschichten. Sie gelten darüber hinaus in Mitteleuropa als eine charakteristische Fauna des mittleren, beziehungsweise älteren Oligozäns.

Aus der hier getroffenen Feststellung ergaben sich eine Reihe von paläontologischen und geologischen Problemstellungen. Bisher wurden die marinen Tegel als unteres Miozän angesprochen, die Sotzkaschichten im Liegenden als Oberoligozän bzw. Chattien. Mit der Neubestimmung der marinen Tegel können die kohleführenden Schichten älteren (prä-chattischen) Datums sein. Es sei hier nur noch erwähnt, daß im ganzen Bereich von der Fruška Gora, in Kroatien und Slavonien bis nach Westbosnien immer wieder von oligo-miozänen Süßwasserschichten berichtet wird. Es stellt sich nun die Frage, nachdem für die Sotzkaschichten eine Auflagerung durch Oligozän erwiesen erscheint, welche von »oligo-miozänen« Schichten oligozänes Alter haben und welche in das Miozän zu rechnen sind, um mit den Eibiswalder Schichten der Steiermark verglichen zu werden. Eine Klärung dieses Fragenkreises würde wesentlich zur Aufhellung tektonischer Fragen, die auch für praktische Belange Bedeutung haben, beitragen können.

Sprejel uredniški odbor dne 16. junija 1954.

## SCHRIFTTUM

Brönnimann, P., 1940, Über die tertiären Orbitoididen und die Miogypsiniden von Nordwest-Marokko. — Schweiz. Pal. Abh. Basel.

Drooger, C. W., 1952, Study of American Miogypsinidae. Proefschrift, Zeist, Nederland.

Drooger, C. W., 1951, Notes on some representatives of Miogypsinella. Koninklijke Nederl. Akad. Wetensch. 54, Amsterdam.

Hanzawa, S., 1940, Micropaleontological studies of drill cores from a deep well in Kita-Dalto-Zima (north Borodino Island).

Renz, O. und Küpper, H., 1946, Über morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Ber. schweiz. paläont. Ges. in Eclog. geol. Helvetiae, 39, Nr. 2. Basel.

Schlumberger, C., 1900, Note sur le genre Miogypsina. Bull. Soc. Géol. France (3), 28. Paris

Tan Sin Hok, 1936, Zur Kenntnis der Miogypsiniden (mit 1. und 2. Fortsetzung). De Ingenieur in Nederlandsch-Indie, 3. Batavia.

Hier nicht angegebene Schriften sind in dem Catalogue of Foraminifera, herausgegeben vom American Museum of Natural History, bearbeitet von Br. F. Ellis und A. F. Messina, zu sehen.

## MIOGYPSINIDAE IZ OLIGOCENA V ZAGORJU

### Uvod

Ko je avtor obiskal Geološki zavod v Ljubljani, mu je docent D. Kuščer pokazal bogato favno foraminifer, ki jo je našel v glinasti krovni soteških plasti. Ta bogata morska favna izvira iz prečnika, ki je potekal skozi 300 m debele sklade gline v krovni premogonosnih soteških plasti v Zagorju. Na mestu, ki ga je D. Kuščer označil s 152, okrog 50 m nad krovnim laporjem soteških skladov, je avtor določil Miogypsinidae.

Zaradi pomena, ki ga imajo te foraminifere za stratigrafsko horizontiranje glin, v katerih so bile najdene, in soteških skladov, je avtor izrazil željo, da bi jih smel obdelati. Tu se mu je nudila priložnost, da preišče, kaj nam more dati morfološko genetična analiza pri eni izmed najbolj poznanih družin velikih foraminifer. Docent D. Kuščer je z odobritvijo direktorja ing. D. Jelenca ustregel njegovi želji, za kar se jima najlepše zahvaljuje.

V vzorcu iz nahajališča 152 je dobil avtor skupno 31 primerkov, v drugem vzorcu iz nahajališča 144 pa še nadaljnje 4 primerke. Ker je imel za važno, da po možnosti upošteva tudi zunanjo obliko, je mogel iz tega sicer skromnega materiala izdelati razmeroma malo preparatov. Material je močno silificiran. Zaradi tega je moral opustiti podrobno preučevanje zgradbe stolonov. Pokazalo se je, da so obrusi v posameznih primerih ugodnejši za opazovanje kot zbruski; pri tem je obstajala še ta prednost, da je bilo možno na istem objektu opazovati dve obrušeni ploskvi.

Naj dodamo še nekaj pripomb glede označevanja posameznih značilnosti. Kot protokonh (P) označujemo prvo okroglo embrionalno kamrico,

na katero se priključi deuterokonh (D) kot druga embrionalna kamrica. Sledi auksiliarna kamrica, ki je s stolonom zvezana z deuterokonhom in se naslanja na protokonh kakor tudi na deuterokonh. Auksiliarnim kamricam sledijo spiralne in nato mediane kamrice. Zadnja kamrica spirale se imenuje končna kamrica.

### Opis miogipsin

Kakor v svojih dosedanjih študijah o velikih foraminiferah, avtor tudi pri miogipsinah opozarja na obliko hišice in njeno skulpturo. Poleg znakov, ki so vidni na zunaj, moramo upoštevati notranje značilnosti orientiranih vodoravnih in navpičnih presekov. Vsi znaki skupaj dajejo podlago za taksonomično in morfološko genetično opredelitev. Opis materiala bo zaradi tega vseboval naslednje značilnosti:

- a) zunanja oblika,
- b) oblika spirale v vodoravnem preseku,
- c) oblika medianih kamric in zunanje stene v navpičnem preseku.

1. Material iz nahajališča 144 (primerjaj 1. tablo, 1.—4. sliko).

Vsi 4 preiskani primerki kažejo obris, ki se približuje izseku kroga. Starejši del hišice je oddeljen od mlajšega, pri njem opazujemo trohoidno spiralni del zavojev. Velikost hišice se spreminja od 2 do 3,5 mm. Starejši spiralni del hišice je odvisen od velikosti hišice, njegov premer niha med 0,6 in 1 mm. Na njem opazujemo le nekaj majhnih rožičkov (glej 1. tablo, 1. a in 2. sliko). Je vzbočen in višji kakor mlajši deli hišice (glej 1. tablo, 1. b sliko).

V mlajši hišici so posamezne kamrice ločene z brazdami, obrisi kamric se izražajo tudi na površini. Kamrice se vrstijo druga za drugo v eni ravnini; pri tem na površini na posameznih kamricah jasno opazujemo majhne brazde in rebra v  $\pm$  enakomernih razdaljah. Spodnja stran kaže manj jasno razčlenjene kamrice, v ostalem pa je podobna zgornji strani.

V vodoravnem preseku (glej 1. tablo, 3 a, b sliko) opazujemo protokonh, deuterokonh in eno auksiliarno kamrico, od katere izhaja spirala z 8 kamricami. 1. tabla, 3. a slika kaže presek skozi sredino protokona, končna kamrica spirale je na videz majhna, ker je spirala trohoidno zavita navzdol. 1. tabla, 3. b slika kaže nekoliko globlji presek istega primerka, protokonh je manjši, končna kamrica je nasprotno večja.

V navpičnem preseku kaže zbrusek (1. tabla, 4. slika) embrionalno kamrico, ki je na desni strani omejena s tanko steno, na levi pa z masivno žilo zvezana z naslednjo kamrico. Posamezne votline kamric so zapolnjene, tako da ni možno razlikovati, kaj so pravi stoloni in kaj resorbirane stene. Zdi se, da je bil med zunanjimi kamricami vsakokrat presekani le ozek zvezni kanal. Leva in desna sosednja kamrica le nekoliko obdajata embrionalno kamrico. Z območja kamričnih sten potekajo navzven zelo ozki navpični kanali. Razen tega izhaja od sten kamric povezana vlaknata struktura, ki se navzgor razširi. Ta struktura sten kaže torej zelo primitivno stopnjo v razvoju miogipsin. Ne opazujemo globlje stebričaste členitve (kot pri *M. complanata* Schlumberger), niti znakov paralelne plastovitosti (kot pri *M. deharti* Vlerk), niti nastavkov za lateralne kamrice.



potekajo navpični kanali navzven. Zunanja stena je debela, toda ni razčlenjena, nad vzbočenimi kamricami vidimo le tanko vlaknato strukturo, ki vodi do rožičkov (stebričkov) zunanje strani. Obrus po prečni osi hišice (3. tabla, 2. slika) kaže protokonh, ki ga primerno obdajata obe spiralni kamrici; nasprotna stran obrusa leži dalje proti sredini hišice in kaže tangencialni presek skozi spiralo trohoidno zavrtih kamric. Tudi na obrusu je vidna vlaknata struktura zunanje stene (3. tabla, 2. a, b slika) in njen odnos do rožičkov zunanje stene.

Če primerjamo te oblike s primerki iz nahajališča 144, opazimo dalekosežno skladnost v vseh značilnostih. Kot razliko moremo navesti, da so pri primerkih iz nahajališča 152 močnejše razviti rožički odnosno stebrički na zunanji strani in s pridržkom, da imajo daljše spirale. Navpični kanali so tu nekoliko manj izraziti kot pri primerkih iz nahajališča 144.

### Sistematska pripadnost miogipsin iz Zagorja

V razpravi: Outline of the classification of the Miogypsinidae, ki jo je dobil avtor na razpolago, združuje C. W. D r o o g e r v poseben podrod *Miogypsinoides* Yabe in Hanzawa vse oblike z enotno zunanjo lupino. V tej skupini razlikujemo 4 vrste:

*Miogypsina (Miogypsinoides) bermudezi* Drooger 1951.

Ta vrsta je bila opisana v srednjem oligocenu na Kubi in predstavlja zelo primitivnega zastopnika. Starejši del hišice je podobno zgrajen kot pri vrsti *Rotalia mexicana*, pri čemer so embrionalne kamrice v precejšnjem obsegu obdane od naslednjih kamric. Na podlagi te značilnosti in tanke stene hišice se ta vrsta razlikuje od miogipsin iz Zagorja. Zunanja stran je skoraj ravna in kaže samo meje kamric. *M. (M.) bermudezi* je primitivnejša kakor naše oblike. Indeks spiralnih kamric (Mx) znaša 13 do 17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger 1900.

To vrsto različno citirajo (primerjaj Tan Sin Hok 1936, str. 48, 49). Drooger jo navaja z območja Srednje Amerike samo iz srednjega oligocena. Zunanja stran kaže pri Schlumbergerju 1900, tabla II, slika 13 (tip po Tan Sin Hok 1936) določene podobnosti z našim materialom iz nahajališča 152. Navpični presek pa kaže močnejšo razčlenitev stebričkov (še bolj izrazito pri Drooger, 1951, slika 7). Mx je po Droogerju pri tej vrsti večji od 17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) formosensis* Yabe in Hanzawa 1928.

Ta vrsta ima ob strani položeno trohoidno spiralo in debele stranske stene. Mx je po Droogerju večji od 13 in manjši od 17.

*Miogypsina (Miogypsinoides) bantamensis* Tan Sin Hok 1936.

Ta vrsta obsega oblike, pri katerih je Mx večji od 10 in manjši od 13.

Po Droogerjevi razvrstitvi bi mogli našo miogipsino iz Zagorja uvrstiti v skupino *M. (M.) formosensis* Yabe in Hanzawa. Pri primerkih iz nahajališča 152 opazujemo indeks Mx večji od 11 in manjši od 18. Ker pa obstajajo razlike v strukturi zunanje stene napram tipični *M. (M.) formosensis*, bi mogli miogipsino iz Zagorja označiti *Miogypsina (Miogypsinoides) cf. formosensis*, dokler ne bomo dobili enotnih pravil glede

pomena zgradbe sten, značilnosti oblike hišice in zunanje strani za sistematiko. Namen te razprave je, da bi to pospešila.

4 primerke iz nahajališča 144 zaenkrat označimo kot *Miogypsina* (*Miogypsinoides*) sp.

### Stratigrafske pripombe

*Miogypsina* (*Miogypsinoides*) cf. *formosensis* Yabe in Hanzawa predstavlja med miogipsinami brez dvoma primitivno obliko. Po pismenem sporočilu g. dr. C. W. Droogerja, ki je v zadnjem času preiskal bogat material evropskih miogipsin iz Italije in južne Francije, nastopajo vrste podroda *Miogypsinoides* v katu jugozahodne Francije, *Miogypsina* (v ožjem smislu) šele v akvitanu. Podobno velja tudi za Italijo. Glede na to bi *Miogypsina* (*Miogypsinoides*) cf. *formosensis* Yabe in Hanzawa govorila za predakvitansko starost skladov.

Miogipsine izvirajo, kakor že v uvodu omenjeno, iz morske sivice v krovniini premogonosnih limničnih sedimentov, ki jih imenujemo tudi soteške plasti. Že pri bežnem pregledu materiala številnih vzorcev, ki jih je zbral docent D. Kuščer, je vzbudilo avtorjevo pozornost dejstvo, da prevladuje mnogoštevilna staroterciarna favna. Posebno značilna je bila prisotnost:

*Clavulina szabói* Hantken  
*Clavulina cylindrica* Hantken  
*Cyclamina acutidorsatum* Hantken  
*Nodosaria spinicosta* d'Orbigny  
*Cristellaria arcuata* Phil.  
*Cristellaria fragaria* Gümbel  
*Robulus limbosus* Reuss.

Dalje so bili zastopani rodovi *Uvigerina*, *Globigerina*, *Cibicides*, *Dentalina*, *Nodosaria* in dr., ki se zelo ujemajo z najdbami na Ogrskem (Kis Cell pri Budimpešti). Ta favna ne nastopa le v Zagorju, temveč tudi na mnogih drugih mestih, n. pr. v Medvodah pri Ljubljani. Zato bi bila temeljita obdelava te izredno bogate favne hvaležno in mnogo obetajoče delo.

Foraminiferna favna s *Clavulino szabói* vsekakor potrjuje oligocensko starost skladov in velja v srednji Evropi kot značilna favna za srednji ali pa starejši oligocen.

Iz te ugotovitve izvira vrsta paleontoloških in geoloških problemov. Do sedaj so prištevali morsko sivico v spodnji miocen, soteške sklade v njeni talnini pa v zgornji oligocen oziroma kat. Na podlagi nove stratigrafske uvrstitve morske sivice so tudi premogonosne plasti starejše (prekatske). Tukaj naj še omenimo, da z vsega ozemlja od Fruške gore, Hrvaške in Slovenije do zahodne Bosne vedno znova poročajo o sladkovodnih oligo-miocenskih plasteh. Ker leži nad soteškimi skladi še oligocen, nastane vprašanje, katere od teh oligo-miocenskih plasti so oligocenske in katere moremo uvrstiti v miocen ter jih primerjati z ivniškimi skladi. Rešitev teh vprašanj bi bistveno pripomogla k razjasnitvi tektonskih problemov, ki imajo tudi važen praktičen pomen.