

# Zur Kenntnis der Foraminiferengattungen *Permodiscus*, *Trocholina* und *Triasina* in der alpinen Trias und ihre Einordnung zu den Archaedisciden

Von RUDOLF OBERHAUSER, Wien  
(Mit 2 Textabbildungen und 4 Tafeln)

## Abstract

This paper discusses foraminifers of the genera *Permodiscus*, *Trocholina* and *Triasina* from the middle and upper alpine Triassic and includes them in the mainly palaeozoic family of *Archaediscidae*. Besides emendation of these genera is given. Two new species of *Permodiscus* and three of *Trocholina* are described. Several other species are discussed and figured. The typolocality of *Paratrocholina oscillans* OBERHAUSER, 1957 a = *Permodiscus pragsoides* var. *oscillans* (Ob.) near Manisa (Turkey), is now supposed to be of early mesozoic or late palaeozoic — probably Upper Triassic — age.

## Vorwort

Schon seit mehreren Jahren laufende Bemühungen durch orientierte Dünnschliffe an aus Schlammproben isoliertem Material archaedisciden- und trocholinenartiger Foraminiferen Vergleichsmöglichkeiten mit den in Gesteinsdünnschliffen angetroffenen Schnittbildern zu suchen, bilden die Grundlage für die vorliegende Arbeit. Des weiteren bewog ein ungewöhnlich gut erhaltenes Triasinen-Material in Gesteinsdünnschliffen aus dem Rätikon zu Überlegungen über die systematische Position dieser eigenartigen „Trias-Alveolina“.

Neben meiner eigenen Sammeltätigkeit verdanke ich viel Material K. KOLLMANN, B. PLÖCHINGER, O. SCHMIDEGG und Prof. W. MEDWENITSCH. Paläozoisches Archaediscidenmaterial stellte mir dankenswerterweise E. ROBINSON vom University College in London zur Verfügung. Für die Bestimmung von Kalkalgen danke ich E. GASCHE in Basel<sup>1)</sup>.

## Zur Entwicklung der Archaedisciden (siehe Abb. 1)

Das Jungpalaeozoikum und das frühere Mesozoikum sind, was den Schalenfeinbau der Foraminiferen betrifft, durch die allmähliche Umwandlung der oft mehrschichtigen „Chitin-“ oder „Zementschaler“ auf die moderneren „Kalkschalertypen“ hin charakterisiert. Das gilt für manche Lageniden, die Rotaliiden, Valvuliniden und auch für die hier näher behandelten Archaedisciden. Man darf daher beim Verfolgen phylogenetischer Linien nicht einen unveränderbaren Schalenfeinbau als systematisches Kriterium erster Ordnung betrachten. Zudem verweisen nur allzuoft diagenetische Umsetzungen eine Diskussion über die Struktur oder gar über den primären Chemismus ins Gebiet der reinen Spekulation.

Im konkreten Fall der Archaedisciden muß man es ablehnen, triassische Formen, welche die Zweischichtigkeit (eine Trennung der unmittelbaren Kammer-

<sup>1)</sup> Für die Herstellung der Dünnschliffphotos danke ich O. SCHÖDL von der Firma Reichert; für die zeichnerische Ausführung meiner Entwürfe Frau I. ZAK und J. ZACER.

röhrenwandung von der restlichen Schalenmasse) nicht mehr deutlich zeigen, systematisch abzutrennen. Auch wollen wir durch Mikrofotos von Permodiscen und Trocholinen belegen, daß die geforderte Zweischichtigkeit auch in der Trias oft noch sehr deutlich zum Ausdruck kommt.

Wir betrachten den *Archaediscus-Permodiscus*-Komplex als eine aufsteigende, zukunftsfrüchtige Primitivgruppe, welche in breiter Front die Perm-Trias-Grenze überschreitet. Sie dürfte bis in die Mittelkreide als zentraler Komplex erhalten bleiben und das Riffmilieu bewohnen. Ihr letzter Ausläufer wäre *Trocholina lenticularis* HENSON, dann könnte die Entwicklung über *Nummofallotia* in Richtung *Nummulitidae* weiterlaufen. Schon in der tieferen Trias spalten sich die ersten trochospiralen Varianten ab: die Trocholinen. Diese Abspaltung von Trocholinen dürfte sich zu verschiedenen Zeiten völlig unabhängig wiederholen. Auch *Involutina* und mit ihr, im Sinne C. A. WICHERS, die großlumigen, rhätischen Knotentrocholinen sind an *Permodiscus* anzuschließen. Knotige Auflösung der Deckschalen ist überhaupt ein progressives Merkmal, vor allem der späteren Trocholinen. Der Einbau von abstützenden Pfeilern ins Kammerlumen bringt die Gattung *Triasina*. Eine Rückentwicklung trochospiraler Formen = Trocholinen zu sekundärer Planispiralität, wie sie E. KRISTAN-TOLLMANN 1963 annimmt, halte ich für sehr unwahrscheinlich.

### Systematische Beschreibung

Familie: *Archaediscidae* POKORNY 1958

Genus: *Permodiscus* TSCHERNYSHEVA 1948

*Aulotortus* WEYNSCHENK 1956

*Paratrocholina* OBERHAUSER 1957

*Angulodiscus* KRISTAN 1957

**Diagnose:** Eine Gattung der Familie der Archaediciden mit durchgehend planispiraler Einrollung oder mit planispiraler Einrollungstendenz in einigen Umgängen und mit Deckschalenbildung.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, linsenförmig bis flach kugelig, bestehend aus einem Proloculum, einer ungeteilten Kammerröhre mit beidseitiger Deckschalenbildung und in der Regel mit planispiralem Einrollungsplan. Manchmal jedoch laufen die ersten Windungen der Kammerröhre *Archaediscus*-artig knäuelig, oder aber in anderen Fällen die letzten Windungen oszillierend. Die unmittelbare Röhrenwandung setzt sich meist deutlich gegen die Schalenmasse ab.

Diese bildet sich mit der fortwachsenden Kammerröhre dadurch, daß sich der Boden der Kammerröhre auf der Decke des jeweils früheren Umganges anlagert. Daher bilden sich auch die strahligen Deckschalen zweiphasig. Dieser Bauplan läßt sich vor allem daher ableiten, daß die Decke des letzten Umganges jeweils etwa um die Hälfte dünner ist als die der inneren Umgänge. Fast immer ist der letzte Umgang mit der Mündung daher auch durch Korrosion beschädigt. Das Querschnittsbild der Kammerröhre ist halbkreisförmig bis halbmondförmig mit verschiedenem Abwinkelungsgrad.

**Beziehungen:** *Permodiscus* entwickelt sich aus dem knäuelig gewundenen *Archaediscus* durch die schrittweise Ausbildung eines planispiralen Einrollungsplanes. Ab der höheren Trias kann eine Tendenz zur Ausbildung eines

# Triasina

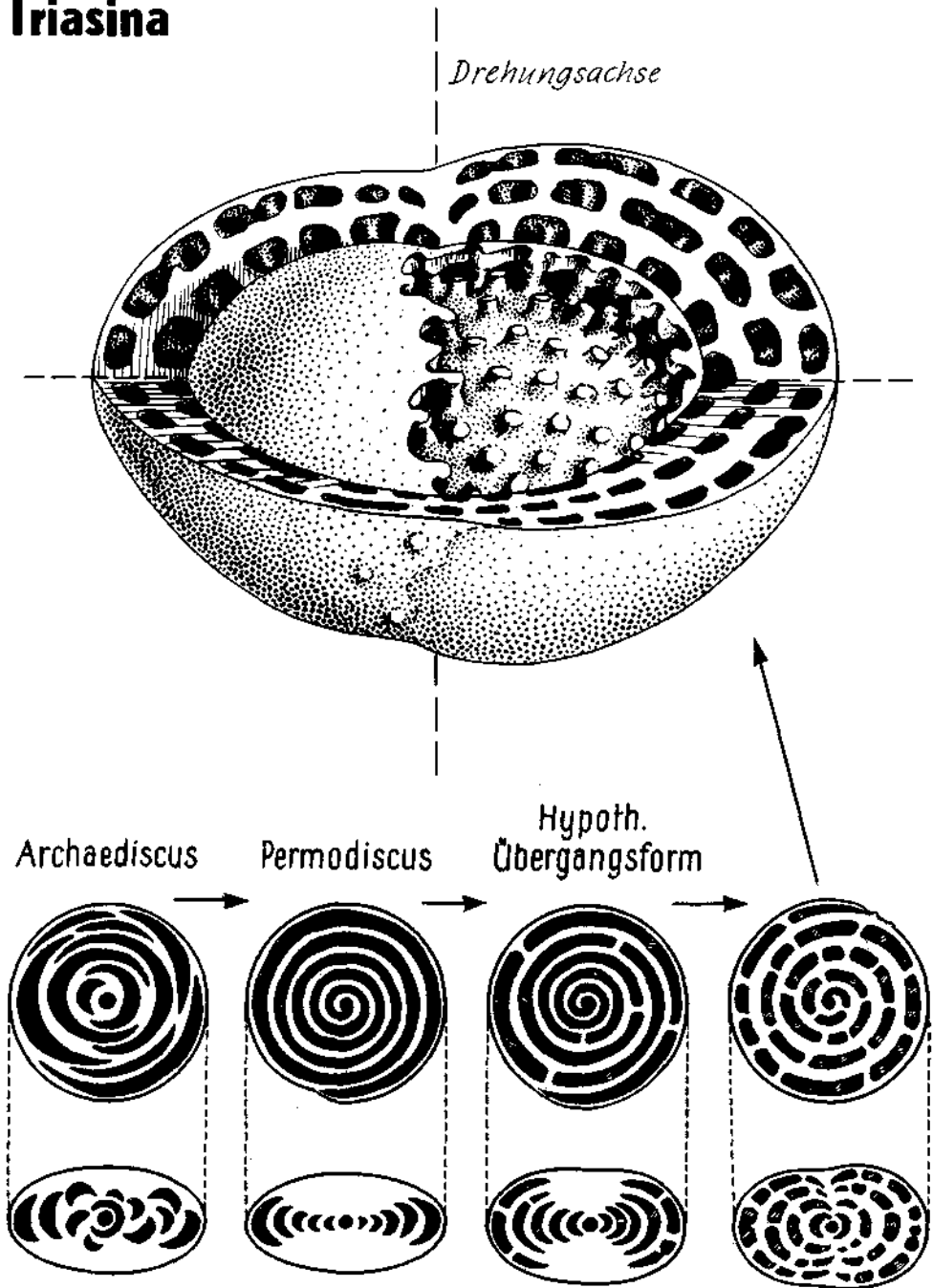


Abb. 1. Hypothetisches Bauplanschema und Phylogenie von *Triasina*

oszillierenden Einrollungsplanes der letzten Umgänge festgestellt werden. Ebenfalls in der Ober-Trias entwickelt sich durch die Ausbildung von Stützpfelern die Gattung *Triasina* — aber auch *Involutina* durch die Auflösung der Deckschalen in Knoten. Durch Ausbildung einer trochospiralen Einrollung kann man auch die Gattung *Trocholina* hier anschließen, wobei wir es für wahrscheinlich halten, daß solche Abspaltungen zu verschiedenen Zeiten vor sich gingen. Auch scheint die Variabilität des Windungsplanes nicht nur innerhalb der Familie, sondern auch innerhalb der Gattung und Art, ja sogar innerhalb einer Population viele Übergänge zu erlauben, was eine klare begriffliche Trennung sehr erschwert.

*Permodiscus* ex. gr. *communis* (KRISTAN)

(Tafel 2, Fig. 5, 6, 7)

Zu dieser aus dem Rhät des Plakles bekanntgemachten Form zähle ich mit Vorbehalt die mir aus den Zlambachmergeln des Hallstätter Salzberges vorliegenden *Permodiscen*, welche eine stärkere Abwinkelung des Kammerröhrenquerschnittes zeigen. Da keiner der Dünnschliffe einen knäueligen Anfangsteil zeigt, ist die artliche Zuordnung nicht sicher. Da mein Material die geforderte Zweischichtigkeit des Schalenbaues erkennen läßt, glaube ich eine Zuordnung zur Gattung *Permodiscus* vertreten zu können. Weil in den ladinischen Proben und in den norischen Triasinenschliffen keine abgewinkelten Kammerröhrenquerschnitte nachweisbar sind, ist dieses rasch erkennbare Merkmal vielleicht typisch für Rhät.

Einige Dünnschliffe machen den Eindruck, als ob „radiale Kanäle“ zwischen den einzelnen Kammerröhrenumgängen vorliegen würden. Der Befund ist aber infolge Rekristallisation nicht eindeutig, so daß zunächst keine Schlüsse gezogen werden können.

*Permodiscus eomesozoicus* (OBERHAUSER)

Die von mir sehr weit gefaßte Art steht offenbar mit der englumigen *Trocholina biconvexa* OB. in einer näheren Beziehung, obwohl sie in den ladinischen Vorkommen von *Trocholina biconvexa* OB. nicht vorkommt. Ihre Englumigkeit, ihr vom Bild einer einfachen Ellipse abweichendes Schliffbild — unter anderem mit achsialen Eindellungen — gestattet ihre Abtrennung von *Permodiscus pragsoides* nov. sp. Wie die beiden Schliffbilder OBERHAUSER 1957 b, Abb. 1, Fig. 6, 7, zeigen, ist vielleicht unter anderem an Hand des Röhrenquerschnittes eine weitere Aufgliederung möglich; doch sei für die dazu nötigen Schliffstudien für Dünnschliffe geeigneteres Material abgewartet.

*Permodiscus planidiscoides* nov. sp.

(Tafel 1, Fig. 11, 15 a, b)

Namensgebung: Nach der flach scheibenförmigen Gestalt.

Holotypus: Tafel 1, Fig. 15 a, b (GBA/0204).

Paratypoiden: Tafel 1, Fig. 11 (GBA/0205).

Locus typicus: Seelandalpe (9 km N Monte Cristallo), an der Militärstraße Schluderbach (Carbonin) — Plätzwiesen (Prato prazza) auf  $\pm$  1900 m NN, wo der Bach von der Strudelalpe herunter die Straße quert. An der östlichen Straßenseite abwärts der Brücke. Siehe K. KOLLMANN, 1963 (Abb. 2 und 3, Probe 15); selten.

Stratum typicum: Seelandschichten (locus classicus), höhere Partien. Mittel-Trias, Ladin, oberste Anteile des Cordevols (Grenzbereich zur Ober-Trias).

**Diagnose:** Eine scheibenförmige neue Art von *Permodiscus* mit planispiralem bis leicht unregelmäßigem Einrollungsplan.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, scheibenförmig bis flach linsenförmig, bestehend aus einem Proloculum und einer darauffolgenden Kammeröhre mit kaum abgewinkeltem Querschnittbild. Die Kammeröhre läuft leicht unregelmäßig planispiral mit langsam zunehmendem Durchmesser in etwa 9 bis 10 Umgängen, wobei es beidseitig zu einer relativ dünnen Deckschalenanlage kommt. Über den Gehäusefeinbau siehe Gattungsdiagnose.

Maße des Holotyps:  $d = 0,85$  mm,  $h = 0,23$  mm

**Beziehungen:** *Permodiscus planidiscoides* nov. sp. unterscheidet sich von allen bisher bekannten Formen durch die flach scheibenförmige Gestalt.

*Permodiscus pragsoides* nov. sp.

(Tafel 1, Fig. 10, 12, 13, 14, 16, 17; Tafel 2, Fig. 2, 3, 16, 23; Tafel 4, Fig. 8, 9)

OBERHAUSER 1957 a, *Paratrocholina* cf. *lenticularis* (HENSON), Tafel 1, Abb. 8, 9

LEISCHNER 1961, *Trocholina* (*Paratrocholina*) *lenticularis* (HENSON), Tafel 7, Fig. 1, 2

Namensgebung: Nach dem Vorkommen in den Prager Dolomiten.

Holotypus: Tafel 1, Fig. 17 a, b (GBA/0206).

Paratype: Tafel 1, Fig. 10, 13, 14, 16 a, b; Tafel 4, Fig. 8, 9 (GBA/0207—0212).

Locus typicus: Seelandalpe (9 km N Monte Cristallo), an der Militärstraße Schluderbach (Carbonia) — Plätzwiesen (Prato prazza) auf  $\pm 1900$  m NN, wo der Bach von der Strudelalpe herunter die Straße quert. An der östlichen Straßenseite abwärts der Brücke. Siehe K. KOLLMANN, 1963 (Abb. 2 und 3, Probe 15); häufig.

Stratum typicum: Seelandschichten (locus classicus), höhere Partien. Mittel-Trias, Ladin, oberste Anteile des Cordevols (Grenzbereich zur Ober-Trias).

**Diagnose:** Eine weitgehend planispirale, mäßig bis sehr dicke, relativ großwüchsige Art der Gattung *Permodiscus*, mit einem kaum abgewinkelten Röhrenquerschnitt.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, mäßig bis sehr dick linsenförmig, oft mit abgesetztem Randwulst. Bestehend aus einem Proloculum mit einer planispiral in meist 8 bis 9 Umgängen laufenden, ungeteilten Kammeröhre, mit kaum abgewinkeltem Querschnittbild. Der letzte Umgang mit der Mündung ist infolge seiner geringen Verkalkung meistens zerstört.

Die beidseitig sich anlegenden Deckschalen sind stark ausgebaucht und bedingen daher die flachkugelige Form. Im letzten Umgang kann die Deckschalenbildung reduziert werden, was dann die oben beschriebene Randwulstbildung verursacht; viele Formen zeigten jedoch auch in den früheren Umgängen eine leichte randliche Eindellung, wie man aus Schlifften ersehen kann.

Der letzte Umgang zeigt selten eine trochospirale Abweichung des Umlaufsinnes, was einen Übergang nach *Trocholina permodiscoides* nov. sp. bedeutet; stärker oszillierende Abweichungen werden als Variation (var. *oscillans* OBERHAUSER 1957) abgetrennt, diese finden sich nach unserer bisherigen Kenntnis häufig und typisch im Nor-Rhät. Kleinere Formen, welche bei gleicher Umgangszahl und annähernd gleich großem Proloculum eine langsamere Zunahme des Kammeröhrenabstandes zeigen, und größere Formen, bei denen bei gleicher Umgangszahl die Abstände sich rascher vergrößern (siehe Tafel 1, Fig. 10, 14), werden ebenfalls zunächst zur gleichen Art gestellt und Generationen vermutet. Bezüglich des axialen Durchmessers gibt es am häufigsten mittlere Dicken mit

Randwulstbildung und seltener sehr dicke Formen mit oder ohne Randwulst. Von einer getrennten Benennung dieser Varianten wurde abgesehen, da es zu viele Übergänge gibt. Da als Holotyp eine dicke Form ohne Randwulst gewählt ist, könnte man später bei Bedarf immer noch relativ einfach abtrennen. Aufrollungsplan, Kammerröhrenquerschnitt und vielleicht auch die Anzahl der Umgänge sind diagnostisch wichtiger als der Grad der Abrundung. Über den Gehäusefeinbau siehe die Gattungsdiagnose.

Maße des Holotyps:  $d = 0,52$  mm,  $h = 0,35$  mm

Beziehungen: *Permodiscus pragsoides* nov. sp. unterscheidet sich von dem begleitenden *Permodiscus planidiscoides* nov. sp. durch seine linsenförmige Gestalt, vom kleinwüchsigeren *Permodiscus eomesozoicus* (OB.) auch durch ein regelmäßigeres Umrissbild, vor allem fehlt unserer neuen Art die achsiale Einfeldung. *Permodiscus communis* (KRISTAN) hat ein stärker abgewinkeltes Röhrenquerschnittsbild, *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* (OB.) hat in den letzten Umgängen einen deutlich oscillierenden Einrollungsplan. Die Formen aus dem Perm zeigen, soweit ich die Literatur übersehe, wesentlich weniger Umgänge. *Paratrocholina* cf. *lenticularis* (HENSON) aus meinem türkischen Material von 1957 ordnen wir nun auch hier ein (siehe Diskussion der Altersfrage bei *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* [OB.]).

Alter: Unsere neue Form ist bisher aus dem Oberladin und dem Nor-Rhät bekannt, daß sie in den Jura aufsteigt, ist wahrscheinlich.

*Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* (OBERHAUSER)

(Tafel 2, Fig. 1, 4, 12, 17, 19, 21, 24, 25, 26; Tafel 4, Fig. 7)

OBERHAUSER 1957 a, *Paratrocholina oscillens* nov. sp., Tafel 1, Fig. 4

LEISCHNER 1959, *Paratrocholina oscillens* OB., Abb. 5

LEISCHNER 1961, *Paratrocholina oscillens* OB., Tafel 6, Fig. 13, 14

Diagnose: Eine Variation der Art *Permodiscus pragsoides* nov. sp. mit einem zunächst planispiralen und später deutlich oscillierenden Einrollungsplan.

Die Abwertung der Art *Permodiscus oscillens* (OB.) zu einer Unterart von *Permodiscus pragsoides* nov. sp. wird dadurch begründet, daß im Originalmaterial von *Permodiscus oscillens* (OB.) als *Trocholina* cf. *lenticularis* HENSON beschriebene Formen auftreten, welche ich nun *Permodiscus pragsoides* nov. sp. nenne. Zudem sind in der oberladinischen Typuslokalität von *P. pragsoides* nov. sp. auch vereinzelt leicht oscillierende Formen (Tafel 1, Fig. 12) anzutreffen, welche dann in norisch-rhätischem Material stark hervortreten (siehe auch Altersfrage!).

Beziehungen: Der nahestehende *Permodiscus sinulosus* (WEYNSCHENK) aus dem Jura Tirols kann infolge des gänzlich anderen Äquatorialschnittbildes sicher abgetrennt werden. Von allen anderen *Permodiscus*-Arten unterscheidet sich *Permodiscus pragsoides oscillens* (OB.) durch die charakteristische Oszillation der Einrollungsebene in den äußeren Umgängen.

Vorkommen und Alter: Unser neues Material verdanke ich zu einem Teil Prof. W. MEDWENITSCH. Es stammt aus dunkelgrauen, rhätischen Zlambachmergeln des Hallstätter Salzberges aus dem Elisabethstollen (Zentr. E. Schraml Kehr 43 bis 44 m westl. Aigner Kehr), Probe 541. Weiteres Material fand sich im Triasinen-führenden norischen Plattenkalk des Panüler Schrofens. Hier ist unsere oszillierende Form begleitet von *Trocholina permodiscoides* nov. sp.

Das türkische Originalmaterial von 1957 wurde aus mesozoischen Kalken entnommen, für die auf Grund eines stratigraphischen Kontaktes mit Globotruncanenkalken des Cenoman-Turon, Mittelkreide-Alter vermutet wurde. Weitere Untersuchungen am Originalmaterial lassen nun jedoch ein wesentlich höheres Alter vermuten. E. GASCHÉ verdanke ich die Bestimmung von Kalkalgen aus den Originalgesteinsschliffen als *Mitcheldeania* sp., welche vor allem in Trias und Jungpaläozoikum häufig ist. Daher ist es nicht unwahrscheinlich, daß unsere Varietät ein Häufigkeitsfossil für Nor-Rhät sein könnte? Bezüglich des Alters der Typuslokalität wären jedoch noch weitere Untersuchungen — vor allem an Ort und Stelle — wünschenswert.

Genus: *Trocholina* PAALZOW 1922

emend. HENSON 1947, emend. OBERHAUSER 1957, emend. KRISTAN 1957.

**Diagnose:** Eine sich aus *Permodiscus* entwickelnde Gattung der Familie der Archaeidisciden von konischer bis linsenförmiger Gestalt, trochospiraalem Einrollungsplan und mit oft deutlich knotiger Umbilicalseite.

**Diskussion:** Die Zuordnung der Gattung *Trocholina* zu den Archaeidisciden kann durch ihren ebenfalls primär zweischichtigen Bau — die unmittelbare Röhrenwandung und die Füllmasse sind deutlich abgesetzt — und durch Übergänge zur Gattung *Permodiscus* sichergestellt werden (*Trocholina permodiscoides* nov. sp.).

**Stratigraphische Auswertung der Triasvorkommen:** Trocholinen sind bisher ab Oberladin bekannt, und zwar finden sich bereits in den ältesten Proben eng- und weitlumige Formen; was auch nahelegt, daß die Gattung noch älter ist. Englumige Formen sind bisher nur im Oberladin und im Unterkarn bekannt. Weitlumige, extrem hochspirale Formen gibt es bereits im Mittleren Karn (*Trocholina procera* [LIEBUS]). Formen mit deutlich beknoteten Umbilicalseiten kennen wir erst im Rhät (siehe E. KRISTAN 1957).

*Trocholina acuta* nov. sp.  
(Tafel 2, Fig. 10, 11 a, b, c)

Namensgebung: Nach dem spitzen Gehäuseanfang und dem relativ scharfen Rand der Gehäusebasis.

Holotypus: Tafel 2, Fig. 11 a, b, c (GBA/0213).

Paratypoid: Tafel 2, Fig. 10 (GBA/0214).

---

Tafel 1:

Oberladinische Seeland-Schichten, Seelandalpe (loc. class.), an der Straße Schluderbach (Carbonin)—Plätzwiesen auf 1900 m NN, Südtirol.

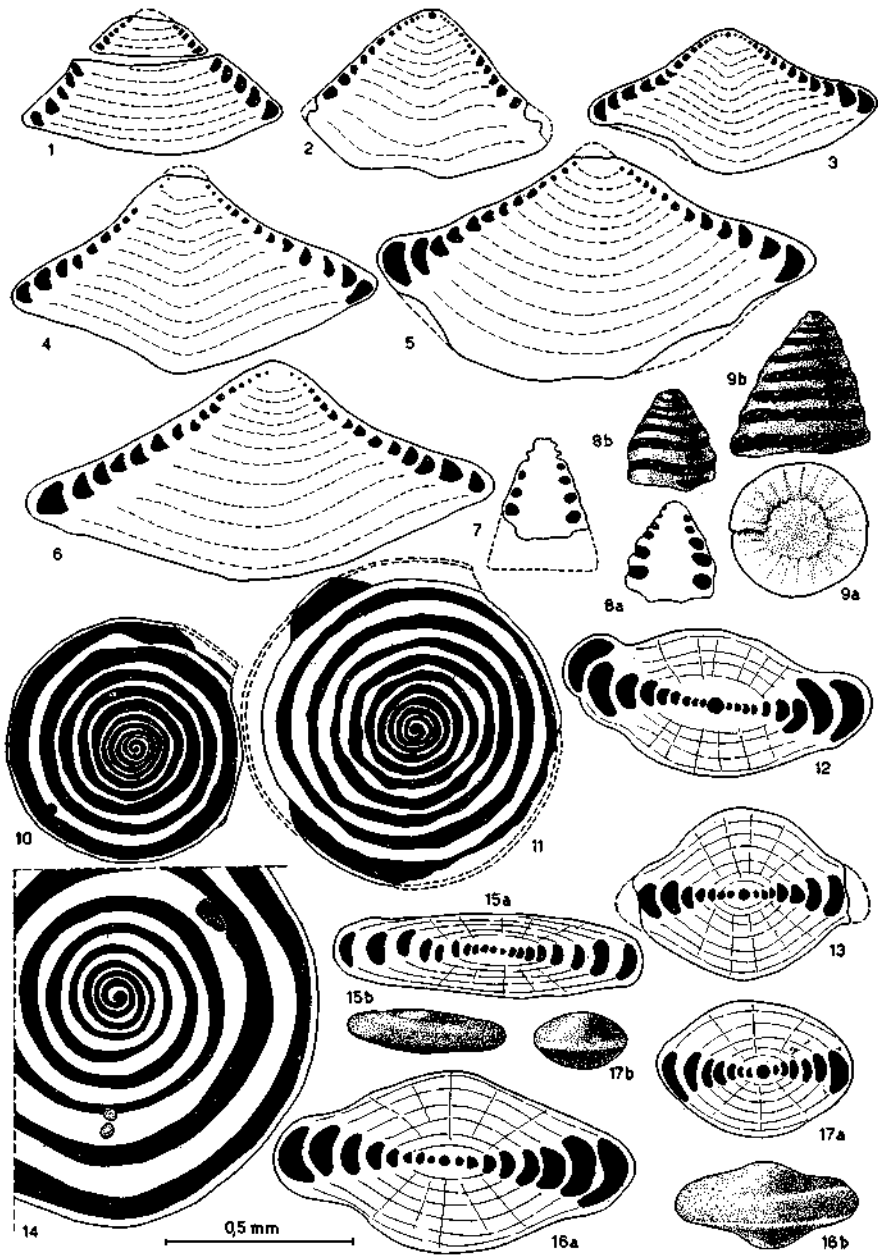
Fig. 1—6: *Trocholina biconvexa major* OBERHAUSER

Fig. 7—9: *Trocholina cordevolica* nov. sp. (Fig. 9, Holotyp)

Fig. 10, 12, 13, 14, 16, 17: *Permodiscus pragsoides* nov. sp. (Fig. 17, Holotyp)

Fig. 11, 15: *Permodiscus planidiscoides* nov. sp. (Fig. 15, Holotyp)

Fig. 1—6, 8 a, 12, 13, 15 a, 16 a, 17 a: Achsialanschliffe; Fig. 8 b: Rückseite; Fig. 15 b, 16 b, 17 b: Rückseiten ( $\times 0,5$ ); Fig. 9 a, b: isoliertes Exemplar; Fig. 10, 11, 14: Äquatorialanschliffe; Fig. 7: Achsialdünnschliff.





Locus typicus: Plackleswiese, obere Quellmulde. Siehe H. KÜPPER, 1963 (Abb. 4, Seite 15); selten.

Stratum typicum: Zlambachmergelfazies des Rhät.

**Diagnose:** Eine scharfkantige, kleinwüchsige, eng gewundene, großlumige, mittelspirale *Trocholina*, mit einer deutlichen Körnelung der basalen Zentralzone.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, mittelhoch-spitzkegelig, mit einer Körnelung der basalen Zentralzone und einem weiter ausgreifenden, scharfkantigen letzten Umgang. Das Gehäuse besteht aus einem Proloculum und einer meist linksdrehenden ungeteilten Kammerröhre, welche die nach innen anschließende Zentralzone eng geschlossen umkreist. Die Mündung ist eine einfache Öffnung. Das Verhältnis vom Durchmesser der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist 1 : 1 bis 1 : 2. Die Seitenflächen sind oft korrodiert, wodurch eine geringe Tiefe der Marginalzone äußerlich vorgetäuscht wird, was eine Verwechslung mit karnischen Formen möglich macht.

Maße des Holotyps:  $d = 0,24$  mm,  $h = 0,13$  mm

**Beziehungen:** *Trocholina acuta* nov. sp. unterscheidet sich von den begleitenden von E. KRISTAN 1957 beschriebenen Trocholinen durch ihre Kleinheit und die äußerlich sichtbaren Umgänge. Von *Trocholina cordevolica* nov. sp. unterscheidet sie die kräftige Basalskulptur und die engere Aufrollung; von *Trocholina ventroplana* OB. auch das verhältnismäßig größere Kammerlumen — von jüngeren Formen ihre Scharfkantigkeit.

*Trocholina biconvexa* OB.

(Abb. 2, Fig. 6, 7; Tafel 1, Fig. 1 bis 6; Tafel 4, Fig. 1, 3, 4, 6)

OBERHAUSER 1957, *Trocholina biconvexa* nov. sp., Abb. 1, Fig. 3 bis 5; Tafel 21, Fig. 26 bis 37.

Diese sehr typische Art kommt reichlich an unserem oberladinischen Fundpunkt der Seelandalpe als Begleiter von *Pragsoconulus robustus* OB. 1963 und

Tafel 2:

Rhätische Zlambachmergel des Hallstätter Salzberges, Elisabethstollen (Zentr. E. Schraml Kehr, 43—44 m westl. Aigner Kehr), Oberösterreich.

Fig. 1, 4: *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* (OBERHAUSER)

Fig. 2, 3: *Permodiscus pragsoides* nov. sp.

Fig. 5, 6, 7: *Permodiscus* ex gr. *communis* (KRISTAN)

Fig. 8, 9: *Trocholina granosa* FRENTZEN

Rhätische Zlambachmergel der Hohen Wand, Plackleswiese, obere Quellmulde, Niederösterreich.

Fig. 10, 11: *Trocholina acuta* nov. sp. (Fig. 11, Holotyp)

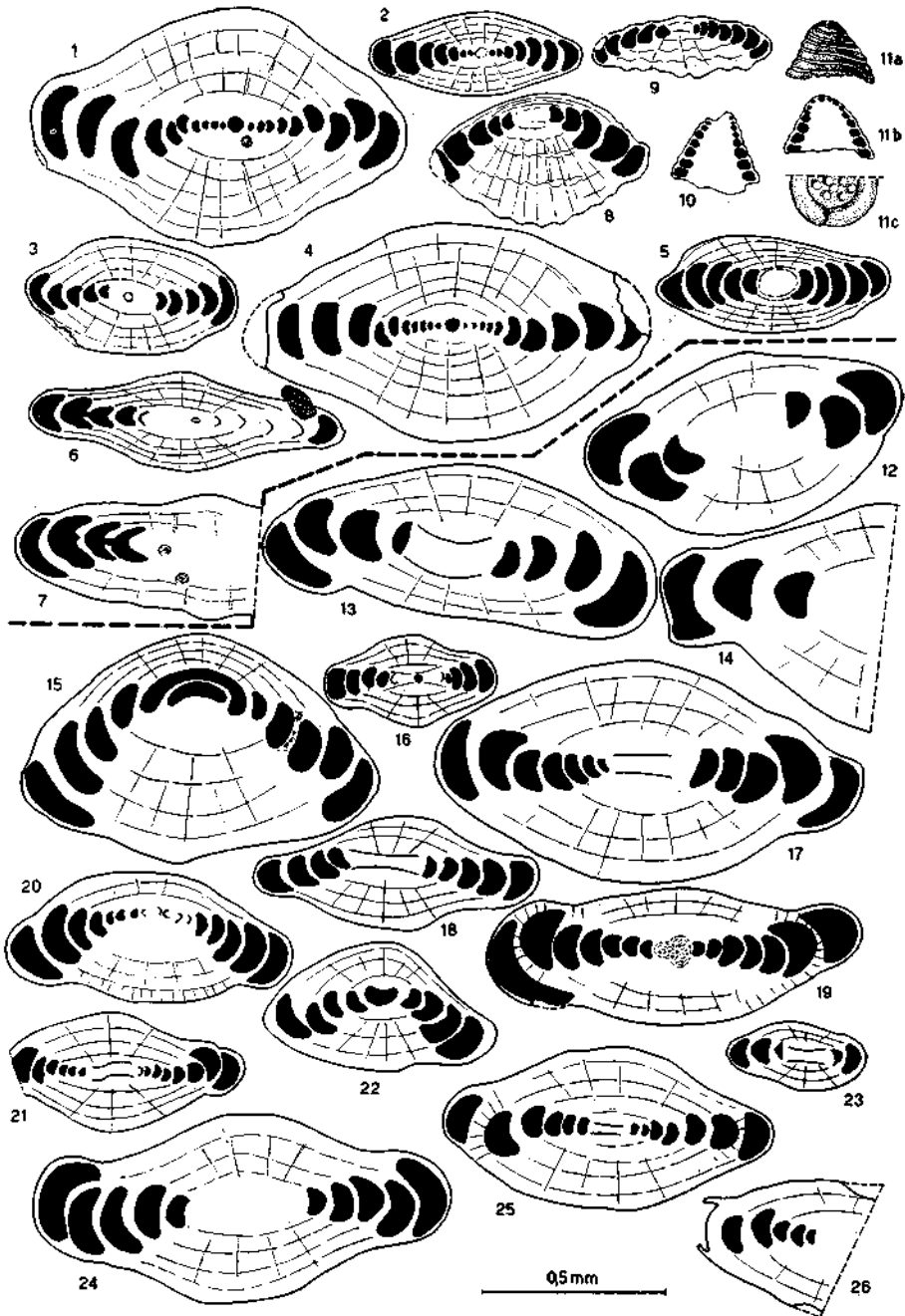
Norischer, Triasinen-führender Plattenkalk des Panüler Schrofens (NE-Fuß), Rätikon, Vorarlberg.

Fig. 13, 14, 15, 18, 20, 22: *Trocholina permodiscoides* nov. sp. (Fig. 20, Holotyp)

Fig. 16, 23: *Permodiscus pragsoides* nov. sp.

Fig. 12, 17, 19, 21, 24, 25, 26: *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* (OBERHAUSER)

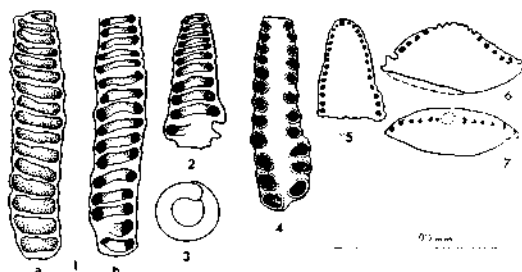
Fig. 4, 5, 8, 10: Achsialdünnschliffe von isoliertem Material; Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11 b: Achsialanschliffe von isoliertem Material; Fig. 11 a, c: Rückseite bzw. Basis eines Achsialanschliffes; Fig. 12—26: Achsial- bis Subachsialdünnschliffe aus Gesteinsschliffen.



der in dieser Arbeit von dort neu beschriebenen Permodiscen und Trocholinen vor. Wir rechnen die ganze Population der Unterart *T. biconvexa major* OB. zu und konnten sie in Dünnschliffen auf ihre Struktur hin untersuchen. Dabei konnten wir die für Archaedisciden geforderte Zweischichtigkeit belegen.

Kleinwüchsige Formen vom karnischen Fundpunkt im Helenental (OBERHAUSER, 1960, Abb. 2) rechnen wir zur Unterart *Trocholina biconvexa minor* OB.

Abb. 2 Karnische Raibler Schichten.



Fundpunkt Raibler Sattel

Fig. 1 a, b; 2, 3, 4:  
*Trocholina procera* (LIEBUS)

Fundpunkt Helenental

Fig. 5:  
*Trocholina multispira* OBERHAUSER  
Fig. 6, 7:  
*Trocholina biconvexa minor* OBERHAUSER

Fig. 1 a: Seitenansicht; Fig. 1 b, 2: Achsialanschliff; Fig. 3: Basalansicht; Fig. 4, 5, 6, 7: Achsialdünnschliffe.

*Trocholina cordevolica* nov. sp.

(Tafel 1, Fig. 7, 8 a, b, 9 a, b)

GLINTZBOECKEL 1956, *Trocholina* sp., Fig. 1 bis 5

Namensgebung: Nach dem Vorkommen in der cordevolischen Stufe des Ladin.

Holotypus: Tafel 1, Fig. 9 a, b (GBA/0215).

Paratype: Tafel 1, Fig. 7, 8 a, b (GBA/0216).

Locus typicus: Seelandalpe (9 km N Monte Cristallo), an der Militärstraße Schluderbach (Carbonin) — Plätzwiesen (Prato prazza) auf  $\pm 1900$  m NN, wo der Bach von der Strudelalpe herunter die Straße quert. An der östlichen Straßenseite abwärts der Brücke. Siehe K. KOLLMANN, 1963 (Abb. 2 und 3, Probe 15); selten.

Stratum typicum: Seelandschichten (locus classicus), höhere Partien. Mittel-Trias, Ladin, oberste Anteile des Cordevols (Grenzbereich zur Ober-Trias).

D i a g n o s e: Eine kleinwüchsige, locker gewundene, großlumige, mittel- bis hochspirale *Trocholina* mit skulpturarmer Basis.

B e s c h r e i b u n g: Gehäuse frei, kalkig, deutlich perforat, spitz-kegelig mit leicht abgeflachter Spitze und sehr schwach knotiger Basis. Der Winkel zwischen Basis- und Seitenfläche beträgt 65 bis 80°. Das Gehäuse besteht aus einem Proloculum und einer rechtsdrehenden, zunächst eng, dann locker gewundenen unge-

T a f e l 3:

Obernorischer Plattenkalk des Panüler Schrofens (NE-Fuß), Rätikon, Vorarlberg (Gesteinsdünnschliffe).

Fig. 1: *Trocholina permodiscoides* nov. sp. (Subachsialschnitt)

Fig. 2: *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON (transversale Schnittlage)

Fig. 3, 4: *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON (tangentielle Schnittlagen)

Fig. 5: *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON (subachsiale Schnittlage)

Fig. 6: *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON (tangentielle Schnittlage)

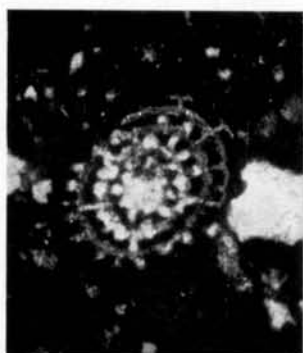
Fig. 7: *Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON (Population)



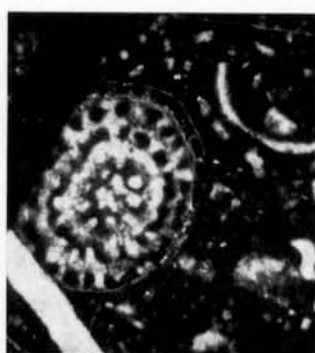
1 (x 63)



2 (x 32)



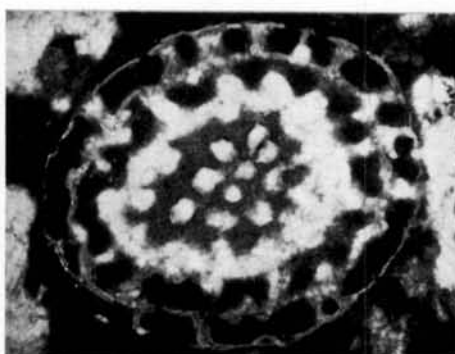
3 (x 32)



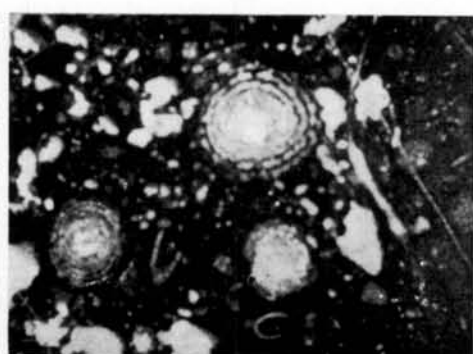
4 (x 32)



5 (x 32)



6 (x 63)



7 (x12,6)

T a f e l 4:

Oberladinische Seelandschichten, Seelandalpe (loc. class.), an der Straße Schluderbach (Carbonin)—Plätzwiesen auf 1900 m NN, Südtirol.

Fig. 1, 3, 4, 6: *Trocholina biconvexa major* OBERHAUSER

Fig. 8, 9: *Permodiscus pragsoides* nov. sp.

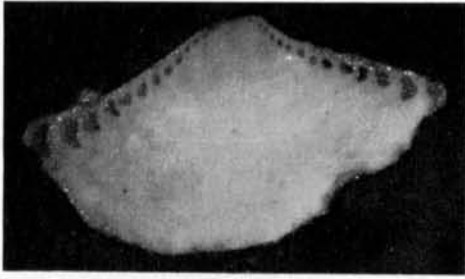
Karnische Raiblerschichten, taube Schiefer, Raibler Sattel (loc. class.) (Julische Alpen).

Fig. 2, 5: *Trocholina procera* (LIEBUS)

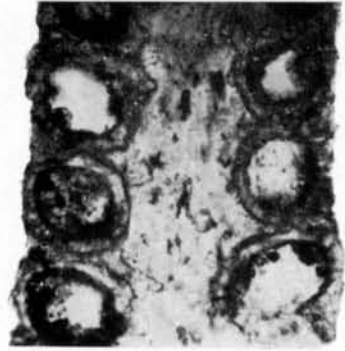
Rhätische Zlambachmergel des Hallstätter Salzberges, Hallstatt, Elisabethstollen (Zentr. E., Schraml Kehr, 43—44 m westl. Aigner Kehr).

Fig. 7: *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* (OBERHAUSER)

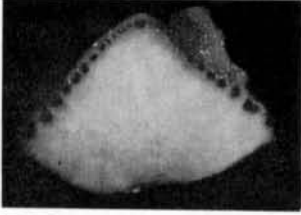
Fig. 1, 3, 9: Achsialanschliffe von isoliertem Material; Fig. 2, 4, 5, 6, 8: Achsialdünnschliffe von isoliertem Material (Durchlicht); Fig. 7: Achsialdünnschliff von isoliertem Material (Auflicht).



1 (x 50)



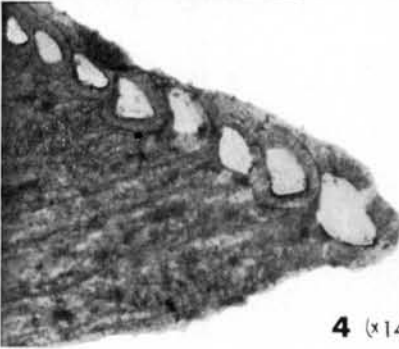
2 (x 320)



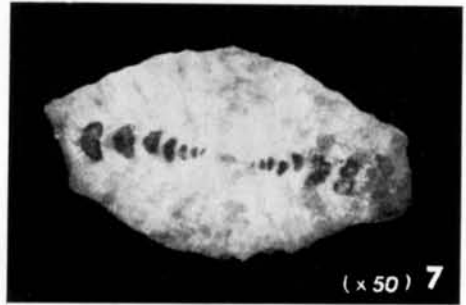
3 (x 50)



5 (x 200)



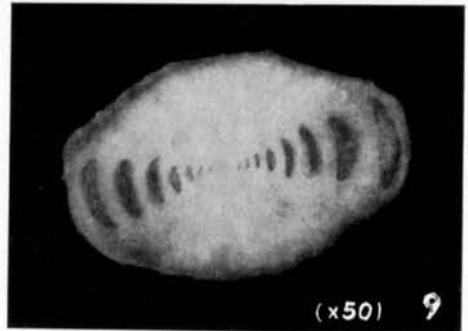
4 (x 145)



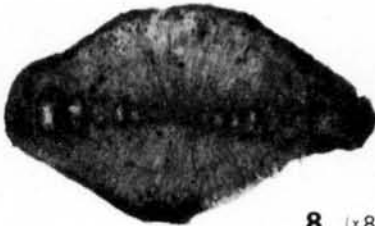
7 (x 50)



6 (x 50)



9 (x 50)



8 (x 80)

teilten Kammerröhre, welche in etwa 6 bis 12 Umgängen die nach innen anschließende Zentralzone umkreist. Die Mündung ist eine einfache Öffnung. Das Verhältnis vom Durchmesser der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist 1 : 1 bis 1 : 1,5. Die Seitenflächen sind oft korrodiert, wodurch eine geringe Tiefe der Marginalzone vorgetäuscht werden kann.

Maße des Holotyps:  $d = 0,35$  mm,  $h = 0,42$  mm

Beziehungen: *Trocholina cordevolica* nov. sp., unterscheidet sich von der unterkarnischen Formengruppe durch den verhältnismäßig großen Durchmesser der späteren Umgänge der Kammerröhre und die infolgedessen geringere Zahl von Umgängen. Von der ähnlichen rhätischen Form: *Trocholina acuta* nov. sp. unterscheidet sie sich durch die kaum ausgebildete Basalskulptur und den nie hervortretenden letzten Umgang, aber auch durch die mehr lockere Aufwindung der Kammerröhre.

Flachere Formen, welche vielleicht zu *Trocholina ventroplana* OBERHAUSER 1957 vermitteln (OBERHAUSER 1960, Tafel 5, Fig. 9, GLINTZBOECKEL 1956, Fig. 3, 4, 5), werden, da zunächst Übergangsformen fehlen, nicht zu dieser Art gestellt. *Trocholina biconvexa* OB., welche neben Permodiscen und *Pragsoculus robustus* OB. (Typuslokalität) in der gleichen Probe häufig vorkommt, scheint nicht näher verwandt zu sein.

#### *Trocholina granosa* FRENTZEN

(Tafel 2, Fig. 8, 9)

FRENTZEN 1941, *Trocholina granosa* nov. sp., Tafel 1, Fig. 11

KRISTAN 1957, *Trocholina granosa* FRENTZEN, Tafel 24, Fig. 1, 2

Die kräftig beknotete *Trocholina*, welche im Sinne von C. A. WICHER in engen verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Involutina liassica* (JONES) steht, setzt wie diese, und alle anderen kräftig beknoteten Trocholinen, erst im Rhät ein. Die abgebildeten Exemplare stammen aus Zlambachmergeln des Hallstätter Salzberges, welche ich Prof. W. MEDWENITSCH verdanke (Elisabethstollen, Zentr. E. Schraml Kehr, 43 bis 44 m westlich Aigner Kehr).

Man beachte das Verhältnis von Kammerlumen zum Radius der Zentralzone im Vergleich zu *Trocholina biconvexa* OB. aus dem Oberladin und Unterkarn!

#### *Trocholina multispira* OB.

(Abb. 2, Fig. 5)

OBERHAUSER 1957, *Trocholina multispira* nov. sp., Abb. 1, Fig. 1; Tafel 20, Fig. 1 bis 14

Diese kleinwüchsige Variante vom unterkarnischen Helenental-Fundpunkt zeigt im Dünnschliffbild charakteristisch die dünne, vielspiralige Kammerröhre.

#### *Trocholina permodiscoides* nov. sp.

(Tafel 2, Fig. 13, 14, 15, 18, 20, 22; Tafel 3, Fig. 1)

OBERHAUSER, 1957 a, *Trocholina* sp., Tafel 1, Abb. 10; Tafel 2, Fig. 1, 2, 3

Namensgebung: Nach der engen Verwandtschaft mit der Gattung *Permodiscus*.

Holotyp: Tafel 2, Fig. 20 (GBA/0217).

Paratypoiden: Tafel 2, Fig. 13, 15, 18, 22 (GBA/0218—0221).

Locus typicus: Rhätikon, Panüler Schrofen, NE-Fuß, nicht selten.

Stratum typicum: Plattenkalk, norische Stufe der Ober-Trias.

**Diagnose:** Eine linsenförmige, sehr flachspirale Art der Gattung *Trocholina* ohne Basisskulptur.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, linsenförmig, bestehend aus einem Prolocum und einer Kammerröhre von halbmondförmigem Querschnittbild, welche flach trochospiral in 5 bis 8 Umgängen bis an die Peripherie läuft und mit einfacher Öffnung mündet. Außenskulptur ist nicht feststellbar. Das Verhältnis vom Durchmesser der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist: 1 : 1 bis 1 : 2,5.

Maße des Holotyps:  $d = 0,76 \text{ mm}$ ,  $h = 0,33 \text{ mm}$

**Beziehungen:** *Trocholina permodiscoides* ist eine Übergangsform von *Permodiscus pragsoides* nov. sp. zur Gattung *Trocholina* und tritt vor allem in den norischen Triasinen-Kalken auf.

*Trocholina procera* (LIEBUS)

(Abb. 2, Fig. 1 a, b, 2, 3, 4; Tafel 4, Fig. 2, 5)

LIEBUS 1944, *Turritelella procera* nov. sp., Abb. 1, Tafel 3, Abb. 2 a bis d

**Diagnose:** Eine kleinwüchsige, extrem hohe, großlumige Art der Gattung *Trocholina* von schmal-zylindrischer Gehäuseform.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, löst sich nicht in Salzsäure, jedoch vermutlich primär kalkig, von der Form eines hohen und schmalen Zylinders, wobei der Gehäuseanfang und das Gehäuseende konisch zugespitzt sind. Außerlich oft sichtbar ist die schräg zur Gehäuseachse linksspiral laufende von proximal nach distal an Querschnitt zunehmende Kammerröhre, welche mit einer einfachen Öffnung als Mündung endet. Die Kammerröhre bewirkt äußerlich eine leichte Wölbung, so daß die Nähte leicht eingesenkt sind. Der Gehäuseanfang mit Proloculum und den ersten Umgängen ist immer abgebrochen, jedoch ist kaum Zweifel daran möglich, daß trocholinenartiger Bauplan auch am Gehäuseanfang vorliegt.

Die An- bzw. Dünnschliffe zeigen die linksdrehend, spirallaufende Kammerröhre mit in den früheren Umgängen mehr kreisrundem, in den späteren Umgängen mehr unregelmäßigem Querschnittbild. Im konischen Anfangsteil vergrößert sich das Lumen der Kammerröhre gleichlaufend mit dem wachsenden Umfang des Gehäuses, im zylindrischen Teil bleibt die Kammerröhre annähernd gleich dick, ebenso im terminalen Gehäuseteil, wo die Zuspitzung des Gehäuseendes durch ein Engerwerden der letzten Umgänge hervorgerufen wird.

Das Lumen der Kammerröhre ist im Verhältnis zum Gehäuseradius sehr weit — das Verhältnis vom Durchmesser der Marginalzone zum Radius der Zentralzone (siehe R. OBERHAUSER 1957, S. 259) schwankt von 1 : 1,3 bis zu 1 : 0,5 mehr gegen das die Mündung tragende Gehäuseende hin. Die unmittelbare Kammerröhrenwandung setzt sich im Dünnschliff deutlich gegen die Zentralzone ab, was eine primäre Materialverschiedenheit nahelegt und mit die Einordnung der Trocholinen bei den Archaedisciden unterstützt.

**Beziehungen:** *Trocholina procera* (LIEBUS) muß als eine Extremform bezeichnet werden, welche offenbar einem mittleren Karn-Niveau zukommt. Vielleicht entwickelt sie sich aus *Trocholina multispira* OBERHAUSER 1957 aus dem Unter-Jul durch ein Engerwerden der Zentralzone, welches auch den zylindrischen Bau verursachen könnte.

**Vorkommen:** *Trocholina procera* (LIEBUS) wurde zuerst aus Cardita-Schichten von Eberstein bei Klagenfurt (Kärnten) beschrieben. Das hier be-



schriebene Material fand sich am Locus classicus der Karnischen Stufe der Obertrias am Raiblersattel in den sogenannten „tauben Schiefen“ der Raibler Schichten. Der Fundort ist in ein mittleres Karn-Niveau zu stellen; er dürfte dem Ober-Jul zugehören.

Maße (Abb. 2, Fig. 1) Höhe: 0,63 mm, größter Durchmesser: 0,11 mm

Genus: *Triasina* MAJZON 1954

*Triasina* cf. *hantkeni* MAJZON

(Tafel 3, Fig. 2 bis 7)

MAJZON 1954, *Triasina hantkeni* nov. sp.

MAJZON 1954, *Triasina hantkeni* var. *elliptica* nov. var.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, abgeflacht, kugelig bis elliptisch mit achsialer Verflachung. Das Gehäuse besteht aus einem rekrystallisierten Kern (in dem wir das Proloculum und die Anfangswindungen der zweiten Kammer vermuten) und einem gut erhaltenen äußeren Mantel, in dem wir in mehreren Umgängen den komplizierten Bau der zweiten Kammer studieren können. Es handelt sich um eine weit umfassende Deckschale, die in einem nicht klar erkennbaren Umlaufsinn jedoch wahrscheinlich planispiral die jeweils inneren Umgänge umkreist. Unter dieser Deckschale befindet sich das sedimentgefüllte Schalenlumen, welches im Achsialschnitt ein umfassend sichelförmiges, im äquatorialen oder schrägen Anschnitt ein spirales Anschnittbild zeigt. Das weitgespannte Schalenlumen ist durch rundliche Pfeiler von der Oberseite der liegenden Deckschale zur Unterseite der hangenden Deckschale abgestützt. Diese Pfeiler lassen sich als Querschnitte gut an tangentialen Schliffplatten nachweisen. Kurze radiale Wände, wie sie L. MAJZON annimmt, konnten bei meinem Material nicht festgestellt werden. Der letzte Umgang ist wie bei *Permodiscus* sehr dünn und wohl auch nur schwach verkalkt.

Die Achse der einzelnen Umgänge scheint in etwa mit der geometrischen Achse der abgeflachten Kugel übereinzustimmen. Es ist jedoch aus den Schnittlagen heraus möglich, daß sie im Laufe des Wachstums etwas hin und her pendelt, wobei sie vielleicht unregelmäßig *archaediscoid* oder schon regelmäßiger *permodiscoid* oder progressiv *permodiscoid* (wie *Permodiscus pragsoides* var. *oscillens* [OB.]) oszilliert. Für das erläuternde Bauplanschema (Abb. 1) wurde eine planispirale Einrollung angenommen.

Da mir nur nicht orientierte Exemplare in Gesteinsschliffen vorliegen, kann auch über die Mündungsverhältnisse nichts ausgesagt werden — es ist jedoch wahrscheinlich, daß die Mündung nichts weiter als den jeweiligen Wachstumsstand der Deckschale darstellt (siehe Abb. 1).

**Beziehungen:** Man darf also die Gattung *Triasina* als einen *Archädiscus* oder *Permodiscus* verstehen, der beginnt sein Kammerlumen zu verbreitern und um die mechanische Festigkeit weiter zu gewährleisten, einen Pfeilereinbau vornimmt. Eine auffallende Regelmäßigkeit der Pfeilerbildung kann nicht festgestellt werden.

Die Verkalkung des Gehäusezentrums ist zweifellos kein diagenetisches Phänomen, sondern ist zu Lebzeiten des Tieres entstanden, vielleicht um durch

den Einbau von Kalk in die nicht mehr bewohnten inneren Umgänge das Gewicht zu vermehren.

Maße (Tafel 3, Fig. 2): Höhe 0,84 mm, Durchmesser 1,2 mm. Die Originalmaßangaben von L. MAJZON sind vergleichsweise 0,25 bzw. 0,7 mm, was allerdings mit den Vergrößerungsangaben seiner Mikrophotos nicht befriedigend übereinstimmt. Auch was die Struktur betrifft, wäre Originalmaterial für eine spezifische Bestimmung erforderlich. Trotzdem halten wir eine Bestimmung als *Triasina cf. hantkeni* für vertretbar.

#### Literatur

- ELLIS, B. F., and MESSINA, A. R.: Catalogue of Foraminifera. New York 1940—1964 (Spec. Publ. Am. Mus. Nat. Hist.).
- GLINTZBOECKEL, CH.: Presence de Trocholines dans le Trias de la Tunisie. Paris 1957 (C. R. som. Soc. geol. France, 1956).
- HENSON, F. R. S.: Foraminifera of the genus *Trocholina* in the Middle East. London 1947 (Ann. Mag. Nat. Hist. 14).
- KOLLMANN, K.: Ostrakoden aus der alpinen Trias II. Weitere *Bairdiidae*. Wien 1963 (Jahrb. Geol. B.-A. 106).
- KRISTAN, E.: *Ophthalmidiidae* und *Tetrataxinae* (Foraminifera) aus dem Rhät der Hohen Wand in Niederösterreich. Wien 1957 (Jahrb. Geol. B.-A. 100).
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Stratigraphisch wertvolle Foraminiferen aus Obertrias und Liaskalken der voralpinen Fazies bei Wien. Wien 1962 (Erdöl-Ztschr. 4).  
— Entwicklungsreihen der Triasforaminiferen. Stuttgart 1963 (Paläont. Ztschr. 37).
- KÜPPER, H.: Exkursion zur Hohen Wand in den Kalkalpen südlich Wien. Wien 1963 (Verh. Geol. B.-A. 1963, Sonderheft F; Exkursionsführer für das Achte Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich).
- LEISCHNER, W.: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. Wien 1959 (Sitzber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 168).  
— Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. Stuttgart 1961 (N. Jahrb. Geol. Paläont. Abh. 112).
- LIEBUS, A.: Zur Foraminiferenfauna der Triasablagerungen von Eberstein (Nachtrag). Berlin 1942 (Paläont. Ztschr. 23).
- MAJZON, L.: Contributions to the stratigraphy of the Dachstein-Limestone. Budapest 1954 (Acta Geol. Acad. Sc. Hung. 2).
- OBERHAUSER, R.: Neue mesozoische Foraminiferen aus der Türkei. Wien 1957 (Mitt. Geol. Ges. 48, 1955).  
— Ein Vorkommen von *Trocholina* und *Paratrocholina* in der ostalpinen Trias. Wien 1957 (Jahrb. Geol. B.-A. 100).  
— Bericht über mikropaläontologische Untersuchungen in der Trias des Hefenentales bei Baden. Wien 1958 (Verh. Geol. B.-A. 1958).  
— Foraminiferen und Mikrofossilien *incertae sedis* der iadinischen und der karnischen Stufe aus den Ostalpen und aus Persien. Wien 1960 (Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5).  
— Eine labyrinthische Foraminifere aus der südalpinen Trias. Wien 1963 (Verh. Geol. B.-A. 1963).
- POKORNY, V.: Grundzüge der Zoologischen Mikropaläontologie, Bd. 1. Berlin 1958 (Verlag der Wissenschaften).
- WEYNSCHENK, R.: *Aulotortus*, a new genus of Foraminifera from the Jurassic of Tyrol, Austria. Washington 1956 (Contr. Cush. Found. Foram. Res. 7).