

# Ein Vorkommen von *Trocholina* und *Paratrocholina* in der ostalpinen Trias

Von Rudolf Oberhauser, Wien

(Mit einer Textabbildung und Tafeln XX und XXI)<sup>1)</sup>

## Summary

Five new species and subspecies of the foraminifer Genus *Trocholina* s. str. and one new species of the Subgenus *Paratrocholina* are described from the Karnian Stage of the Upper Triassic of the eastern Alps: *Trocholina multispira* sp. nov., *Trocholina ventroplana* sp. nov., *Trocholina biconvexa major* sp. nov. ssp. nov., *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov., *Trocholina biconvexa minor* sp. nov. ssp. nov. and *Paratrocholina eomesozoica* sp. nov.

These Triassic species of *Trocholina* s. l. are distinguished from the previously known Jurassic and Cretaceous species of the genus by having larger number of whorls and by the smaller diameter of spiral tubes.

## Einleitung

Von B. Plöchinger an zwei Fundpunkten im nördlichen Triasrahmen der Grünbacher Gosaumulde westlich Wiener Neustadt aus Reingrabener Schiefen aufgesammeltes Schlammmaterial enthielt eine reiche, hervorragend erhaltene Mikrofauna. An einer Fundstelle, 300 m NW Segen-Gottes-Schacht bei Grünbach, entnahm und bestimmte B. Plöchinger das Zonenfossil der karnischen Stufe *Halobia rugosa* Gümbel.

Unter den vorhandenen Foraminiferen stehen die Lageniden, Rotaliiden und agglutinierenden Formen im allgemeinen bekannten Liasarten nahe. *Frondicularia tenera* (Bornemann), *Lingulina* aff. *major* (Bornemann) und *Pseudoglandulina* aff. *multicostata* (Bornemann) konnten benannt werden.

Daneben fand sich eine reiche Trocholinenfauna, über die im folgenden berichtet werden soll. Eine Bearbeitung der restlichen Foraminiferen soll zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Außerdem zeigen die Rückstände Echinodermerreste, Schneckenbrut, Spirorben und Ostrakoden.

Die sehr schwierige Frage, ob innerhalb der hier behandelten Arten und Unterarten von *Trocholina* s. l. ein Generationswechsel besteht, kann an Hand des vorliegenden Materials nicht entschieden werden. Daher wird auch die Frage „mikrosphärisch oder megalosphärisch“ nicht besprochen.

<sup>1)</sup> Für die zeichnerische Ausführung meiner Entwürfe bin ich Herrn O. Binder zu besonderem Dank verpflichtet.

## Allgemeines zur Gattung *Trocholina* und verwandter Formen

### Systematisch-nomenklatorische Fragen

Die Gattung *Trocholina* hat in den letzten zehn Jahren immer mehr Interesse gefunden. Cushman stellte sie in seinem System zu den *Turrispirillininae*, einer primitiven Subfamilie der *Rotaliidae*. Henson (1947) erweitert die Gattungsdiagnose auf Formen mit  $\pm$  planispiralem Einrollungsplan und stellt *Trocholina* zu den *Ophthalmidiidae*. Wichler (1952) vermutet eine nahe Verwandtschaft mit *Cornuspira* Schultze, *Involutina* Terquem und *Vidalina* Schlumberger. In meiner Publikation über türkische Vorkommen (Oberhauser, 1956) stellte ich die Trocholinen auf Grund der glasig-porösen Struktur meiner Exemplare ebenfalls zu den Rotaliiden.

Mein damaliger Vorschlag ging auf eine Erweiterung der Gattungsdiagnose von Henson (1947) auf Formen mit oszillierender Einrollungsebene. So konnte man zwanglos eine sich anschließende Formengruppe als Subgenus *Paratrocholina* unterbringen.

Ungefähr gleichzeitig erschienen zwei weitere Arbeiten über diese Foraminiferengruppe.

So stellte Reichel (1956) die Gattung *Neotrocholina* für eine glasig-perforate kalzitschalige Unterkreideform auf.

Weynschenk (1956) benannte seine bereits 1950 mit offener Nomenklatur bekanntgemachte Ophthalmidiide als *Aulotortus*. Ich konnte dazu in einem Nachtrag und einer eingeschobenen Fußnote noch Stellung nehmen.

Falls sich die als imperforat beschriebene Gattung *Aulotortus* Weynschenk (1956) als von primär gleicher Schalenkonsistenz erweist wie *Paratrocholina* Oberhauser (1956), so fallen die Paratrocholinen mit oszillierender Einrollungsebene zu *Aulotortus*. Für den planispiralen Anteil von *Paratrocholina* ergäben sich verschiedene Möglichkeiten:

- a) Eine Neubenennung am besten durch Suffixänderung am Wort *Paratrocholina*.
- b) Ein Wiederanschluß an *Trocholina* im Sinne von Henson (1947).
- c) Ein Anschluß an *Involutina* unter Erweiterung der Gattung *Involutina* auf Formen mit deutlicher Deckschalenbildung.
- d) Erweiterung der Gattung *Archaediscus* Brady auf Formen mit regelmäßig oszillierendem bis planispiralem Einrollungsplan, wobei auch *Aulotortus* einzubeziehen wäre.

### Bisherige Hinweise auf das Vorkommen von Trias-Trocholinen

Noch Wichler (1952) glaubte, daß sich die Gattung *Trocholina* im Lias beta aus *Involutina liassica* (Jones) entwickelt. Sicherlich ist diese Auffassung für einen Teil der Lias-Trocholinen richtig. Doch zeigten uns die folgenden Hinweise auf ein Vorkommen von Trocholinen in Trias-Sedimenten, schon vor unseren alpinen Funden, daß frühere Abspaltungen aus einem *Involutina* nahestehenden Grundstock in Richtung *Trocholina* vorkommen.

So photographierte Henson (1947) eine *Trocholina* sp. aus Kalken von triassischem oder permischem Alter (Qualian No. 1 well) über 600 m unter einem Horizont mit *Mytilus eduliformis* (Pl. XII, Fig. 11). Wir können heute mit guten Gründen diese *Trocholina* als eine schlanke Variante unserer *Trocholina multispira* sp. nov. aus dem alpinen Karn bezeichnen.

Auch Chatton (1955) berichtet von Untersuchungen von Dunnington über *Archaediscus*, *Problematina* und *Trocholina* in der Trias des Irak. Leider scheint eine Publikation darüber noch nicht vorzuliegen.

### Allgemeine Charakteristika der karnischen Trocholinen s. l.

Unsere neuen Trocholinen s. l. der Trias unterscheiden sich durch gewisse Eigenarten von ihren Verwandten im Jura und in der Unterkreide. Größere Ähnlichkeiten bestehen mit den Formen der vorderasiatischen Mittelkreide (vgl. Henson, 1947, Oberhauser, 1956)<sup>2)</sup>.

Auffallend ist die große Zahl von Umgängen der Spiralkammer mit verhältnismäßig engem Lumen. Bei den jurassischen und den meisten cretazischen Formen (vgl. Cuvillier, 1951, Pl. IX, X, XII) verhält sich der Durchmesser der Marginalzone zum Radius der basalen Zentralzone etwa wie 1:1 bis 1:2. Bei unseren triassischen Formen etwa wie  $\pm 1:3$  (*T. multispira* sp. nov.);  $\pm 1:4$  (*T. ventroplana* sp. nov.);  $\pm 1:6$  bis  $1:7$  (*T. biconvexa* sp. nov.).

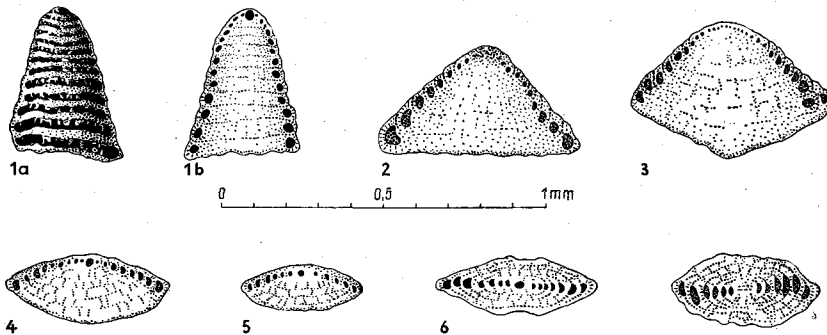


Abb. 1 (Vergrößerung sämtlicher Figuren  $\pm \times 40$ )

Fig. 1: *Trocholina (Trocholina) multispira* sp. nov. (mit Erzausfüllung der Kammerröhre); axialer Anschliff; vollständige Seite (1/a), angeschliffene Seite (1/b).

Fig. 2: *Trocholina (Trocholina) ventroplana* sp. nov.; axialer Dünnschliff.

Fig. 3: *Trocholina (Trocholina) biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov.; axialer Dünnschliff.

Fig. 4 und 5: *Trocholina (Trocholina) biconvexa minor* sp. nov. ssp. nov.; axiale Dünnschliffe.

Fig. 6: *Trocholina (Paratrocholina) eomesozoica* sp. nov.; axialer Dünnschliff (flache Form).

Fig. 7: *Trocholina (Paratrocholina) eomesozoica* sp. nov.;  $\pm$  axialer Dünnschliff (dicke Form).

Auch absolut gesehen ist das Kammerlumen viel kleiner als bei den jüngeren Formen und nur bedingt abhängig von der Fossilgröße.

Ein weiteres Charakteristikum unserer Formen ist die nur undeutliche Knotung und Pfeilerung der Zentralzone bei *Trocholina* und der homologen Deckschalen bei *Paratrocholina*, daher ist auch in der Basalansicht die Grenze zwischen Marginalzone und Zentralzone nicht klar markiert. Bei den Trocholinen und Involutinen des Rhät und Lias (Weiterentwicklung aus *Paratrocholina eomesozoica* sp. nov.?) wird die Pfeilerung und Knotung dann sehr deutlich. Man könnte also vermuten, daß die im Karn noch undeutliche Knotung im Laufe der Ober-Trias nach und nach kräftiger wird.

<sup>2)</sup> Mittelkreide-Einstufung der Fundorte von Oberhauser (1956) nicht völlig gesichert.

Charakteristisch ist ferner, daß die einzelnen Umgänge an der Dorsal-seite nie deutlicher durch Wölbung hervortreten, wie das für viele jüngere Formen typisch ist (vgl. Henson, 1947, Tafel XI). Das Fehlen von Falten an der Basis der letzten Windung haben unsere Trocholinen mit jenen des Lias gemeinsam.

### Ökologische Überlegungen zu *Trocholina* s. str.

Man könnte die Trocholinen, wenn man von der Größe absieht, auf Grund ihres Bauplanes die „Gastropoden unter den Foraminiferen“ nennen. Jedoch kann diese Formulierung bei näherer Betrachtung nicht mehr aufrecht erhalten werden. Der entscheidende Unterschied liegt im Größenverhältnis des Kammerlumens zum zentralen Pfeiler.

Bei den Gastropoden ist der Radius der Spindel um ein vielfaches kleiner als der Durchmesser des danebenliegenden Kammeranteiles; bei den Trocholinen ist es genau umgekehrt (vgl. Reichel, 1955, Pl. XIV, Fig. 8 usw.). Wir können daher ein ähnliches ökologisches Verhalten der Trocholinen und der Gastropoden nicht annehmen.

Sehr auffallend ist die Ähnlichkeit des Grundbauplanes der Trocholinen mit gewissen anderen Foraminiferen, wie *Lituonella* Schlumberger, *Coscino-lina* Stache, *Orbitolina* Orbigny usw., oder *Lockhartia* Davies, *Sakesaria* Davies, *Dictyoconoides* Nuttall usw., oder etwa *Chapmanina* Silvestri. Wir betrachten bei diesem Vergleich nur das Verhältnis der Marginalzone zur Zentralzone und sehen von allen Elementen zweiter Ordnung, wie Kammerung usw., ab.

Sicher ist *Trocholina* mit diesen Foraminiferen nicht näher verwandt. Eine Konvergenzentwicklung auf Grund ähnlicher Lebensweise ist jedoch wahrscheinlich.

Nun ist bei allen diesen Formen die Zentralzone kein toter Kalkpflock, wie er uns im fossilen Zustand in der Regel bei *Trocholina* erscheint, sondern ein Komplex von Platten, Pfeilern und Poren, die sicher wichtige biologische Funktionen hatten. Wir wissen auf Grund der Untersuchungen von Reichel (1955), daß zumindest ein Teil der Trocholinen primär auch eine mit Poren durchsetzte Zentralzone hatte. Ähnliches können wir auch von den hier beschriebenen Triastrocholinen berichten. Nur ist das Baumaterial der Trocholinen so sehr vergänglich, daß wir heute von diesen Dingen nicht mehr viel sehen können.

Wir könnten uns aber kaum vorstellen, daß z. B. *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov. (siehe Abb. 1, Fig. 3) nur aus Gründen einer Schutz- und Stützfunktion allein (Wicher, 1952) einen im Verhältnis zum Kammerlumen so großen Kalkpflock ausscheidet.

Wir vermuten daher, daß die Zentralzone von *Trocholina*, ähnlich wie bei analog gebauten Großforaminiferen (z. B. *Orbitolina*), primär porös und von lebendem Plasma durchflossen war. Zufolge des relativ instabilen Baumaterials (Aragonit?) kam es bei der Fossilisation in der Regel zu Umkristallisierungen, welche diese Strukturen verwischten.

Man könnte vielleicht auch Argumente dafür anführen, daß Foraminiferen von einem Bauplan wie *Trocholina* in ihrer üblichen Lebensstellung mit der Spitze nach unten im Feinschlamm eingegraben waren?

## Beschreibung der neuen Arten

### Genus *Trocholina* Paalzow, 1931

emend. Henson, 1947, emend. Oberhauser, 1956

(Erweiterung auf Formen mit oszillierender Einrollungsebene)

### Subgenus *Trocholina* Paalzow, 1931

*Trocholina (Trocholina) multispira* sp. nov.

(Tafel XX, Fig. 1—14; Abb. 1, Fig. 1 a, 1 b)

Henson, 1947; *Trocholina* sp. (Pl. XII, Fig. 11)

Namensgebung: Nach lateinisch „multus“ und „spira“, wegen den in zahlreichen Spiralen angeordneten Umgängen.

Holotypus: Tafel XX, Fig. 2; deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoiden: Tafel XX, Fig. 3, 9, 10, 11, 12.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt. 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg); sehr häufig.

Stratum typicum: Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trocholina* s. str. mit schlank kegelförmigem Gehäuse, glatter Oberfläche (mit Ausnahme der Basis der Zentralzone) und verhältnismäßig engen und zahlreichen Umgängen.

Beschreibung: Gehäuse frei, kalkig, perforat, schlank, kegelförmig, mit abgerundeter Spitze und flacher Kegelform. Winkel zwischen Basisfläche und Seitenfläche 65—80°. Basisgrundriß kreisrund bis breitoval (wohl durch sekundäre Verdrückung). Das Gehäuse besteht aus der Marginalzone und der sich nach innen anschließenden Zentralzone<sup>3)</sup>. In der Marginalzone liegt an der Spitze des Gehäuses das Proloculum. Daran schließt sich mit unregelmäßig kreisförmigem Querschnitt, mit acht bis 20 Umgängen (Maximum etwa bei 15), eine spiral verlaufende Kammerröhre an. Diese ist in den ersten fünf bis sechs Umgängen von sehr kleinem Durchmesser und eng gewunden. Die späteren Umgänge gewinnen rasch an Durchmesser und verlaufen in einer mehr locker gewundenen Spirale, meist mit Drehungssinn nach links. Die Kammerröhre mündet an der Basis der Marginalzone mit einer einfachen Öffnung. Die Wandung der Kammerröhre ist außen eher flach und glatt. Auch der letzte Umgang zeigt an der Basis keinerlei Falten. Bei Brauneisenfüllung der Kammerröhre läßt sich andeutungsweise eine unregelmäßige Segmentierung erkennen (siehe Abb. 1, Fig. 1 a). Vermutlich handelt es sich dabei um Wachstumsabschnitte.

Im Dünnschliff zeigt die Kammerwandung nach außen und unten feine Poren. Die nach innen anschließende Zentralzone ist glasig und durchsichtig. Sie hat jedoch keine klar erkennbare Struktur mit Ausnahme der Fortsetzung der Kammerwandung, die auch in der Zentralzone perforiert ist (Sie markiert die Gehäusebasis in den verschiedenen Altersstadien). Die Basis der Zentralzone zeigt eine undeutliche Höckerung, die sich im Dünnschliff als Wellung abzeichnet.

Maße:	Auf Tafel XX	Höhe	Basisdurchmesser
	Holotyp (Fig. 2) .....	0.65 mm	0.45 mm
	Größte Form (Fig. 8) .....	0.9 mm	0.5 mm
	Schlanke Form (Fig. 11) .....	0.7 mm	0.35 mm
	Kleine Form (Fig. 12) .....	0.45 mm	0.35 mm
	Juvenile Form (Fig. 14) .....	0.16 mm	0.28 mm

<sup>3)</sup> Die Begriffe der Marginalzone und Zentralzone werden analog wie bei *Orbitolina* verwendet.

Das Verhältnis der Tiefe der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist  $\pm 1:3$ .

Beziehungen: *Trocholina multispira* sp. nov. ist durch Übergänge mit *Trocholina ventroplana* sp. nov. verbunden (Tafel XX, Fig. 6, 7, 15). Ähnlichen hochspiralen Bau erkennen wir bei *Trocholina turris* Frentzen aus dem schwäbischen Lias, bei *Trocholina elongata* (Leupold und Bigler) aus dem alpinen Malm sowie bei der hochspiralen Variante von *Trocholina palaestinensis* Henson und bei *Trocholina altispira* Henson aus dem Jura bzw. Cenoman des Mittleren Ostens.

Abgesehen von den Verschiedenheiten der äußeren Oberfläche (z. T. deutlich hervortretende Umgänge und deutliche Granulation der basalen Zentralzone), liegt der entscheidende Unterschied unserer Form von allen jüngeren darin, daß das Kammerlumen im Verhältnis zum Durchmesser der Zentralzone viel enger erscheint und daher die Umgänge zahlreicher sind.

In bezug auf die im Dünnschliff erkennbare Feinstruktur unterscheidet sich *Trocholina multispira* sp. nov. von den sie begleitenden anderen Trocholinen-Arten, vor allem von *Trocholina biconvexa* sp. nov., durch die nur sehr undeutliche Perforierung der Zentralzone.

*Trocholina (Trocholina) ventroplana* sp. nov.

(Tafel XX, Fig. 15—23, Abb. 1, Fig. 2)

Namensgebung: Nach lateinisch „venter“ und „planus“, nach der flachen Ventralseite.

Holotypus: Tafel XX, Fig. 19; deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoide: Tafel XX, Fig. 21, 22, 23.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg); nicht selten.

Stratum typicum: Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trocholina* s. str. mit flach kegelförmigem bis hutförmigem Gehäuse, glatter Oberfläche (mit Ausnahme der Basis der Zentralzone) und verhältnismäßig engen Umgängen.

Beschreibung: Gehäuse frei, kalkig, perforat, breit, flach kegelförmig bis unregelmäßig hutförmig, mit abgerundeter Spitze und flacher Kegelbasis. Der Winkel zwischen Basisfläche und Seitenfläche beträgt 25—50°. Die Dorsalseite ist glatt, die Ventralseite zeigt an der Basis der Zentralzone eine undeutliche Körnelung. Die Marginalzone besteht aus dem Proloculum und der sich anschließenden Kammerröhre mit  $\pm$  halbkreisförmigem Querschnitt. Diese verläuft in etwa sechs bis zehn Umgängen, in einer zunächst engen und später losen Spirale, nach rechts oder nach links drehend, bis zum Außenrand der Gehäusebasis. Dort mündet sie in einer einfachen Öffnung. Die innersten Umgänge sind sowohl von außen als auch im Schliff meistens nicht genau erkennbar. Der letzte Umgang hat keine Falten an der Basis.

Im Dünnschliff zeigt die Kammerwandung nach außen und unten freie Poren. Die Zentralzone zeigt eine undeutlich faserig-poröse Struktur. Die verschiedenen Altersstadien der Gehäusebasis waren nicht mehr eindeutig zu erkennen.

Maße:	Auf Tafel XX	Höhe	Basisdurchmesser
Holotyp (Fig. 19) .....		0·45 mm	0·7 mm
Flache Form (Fig. 17) .....		0·28 mm	0·6 mm
Kleine Form (Fig. 21) .....		0·18 mm	0·4 mm

Das Verhältnis der Tiefe der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist  $\pm 1:4$ .

Beziehungen: *Trocholina ventroplana* sp. nov. ist mit *Trocholina multispira* sp. nov. (Tafel XX, Fig. 6, 7, 15) und *Trocholina biconvexa* sp. nov. (Tafel XX, Fig. 24, 25) durch Übergänge verbunden. Sie kommt noch am ehesten dem Trocholinen-Bauplan der späteren Formationen nahe, läßt sich aber durch das verhältnismäßig enge Kammerlumen und durch ihre etwas unregelmäßige Form sowie durch fehlende deutlichere Skulpturen von den jüngeren Formen abtrennen.

*Trocholina (Trocholina) biconvexa* sp. nov.

(Tafel XXI, Fig. 26—37; Abb. 1, Fig. 3, 4, 5)

Namensgebung: Nach lateinisch „biconvexus“, wegen des nach oben und unten konvexen Gehäuses.

Holotyp: Tafel XXI, Fig. 28, als Dünnschliff vorliegend (Abb. 1, Fig. 3); deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoide: Tafel XXI, Fig. 29, 30, 31, 32, 33.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg).

Stratum typicum: Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Trocholina* s. str. mit beidseitig konvexem Gehäuse, glatter Oberfläche (mit Ausnahme der Basis der Zentralzone) und verhältnismäßig engen und zahlreichen Umgängen.

Beschreibung und Maße: Siehe Unterarten.

Beziehungen: Nach der Größe und nach Besonderheiten der äußeren Form und nach der Zahl der Umgänge werden drei Unterarten unterschieden, die unten beschrieben werden. Zwischen diesen einzelnen Unterarten gibt es Übergänge, ebenso gibt es solche, wenn auch weniger ausgeprägt, nach *Trocholina ventroplana* sp. nov. (Tafel XX, Fig. 24, 25), mit flacher Ventralseite, und nach *Trocholina (Paratrocholina) eomesozoica* sp. nov. mit planispiralem Einrollungsplan.

Trocholinen mit ausgeprägt konvexer Ventralseite sind bisher vorwiegend aus der Kreide bekannt: *Trocholina lenticularis* Henson, 1947, *Trocholina floridana* Cushman und Applin und *Trocholina* sp. Oberhauser, 1956. Allerdings sind diese Kreideformen durchschnittlich größer und haben auch ein größeres Kammerlumen, sowie z. T. deutliche Granulation der Ventralseite.

*Trocholina (Trocholina) biconvexa major* sp. nov. ssp. nov.

(Tafel XXI, Fig. 26, 27)

Namensgebung: Nach lateinisch „major“, weil größer als *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov.

Holotyp: Tafel XXI, Fig. 27; deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoid: Tafel XXI, Fig. 26; als Dünnschliff vorliegend.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg); sehr selten.

Stratum typicum Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

**Diagnose:** Eine großwüchsige Unterart von *Trocholina biconvexa* sp. nov. von linsenförmiger Gestalt und mit deutlich faserig-poröser Struktur.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, perforat, mit regelmäßig gewölbter Dorsal- und Ventralseite. Die Dorsalseite ist glatt, die Ventralseite zeigt an der Basis der Zentralzone eine leichte Körnelung. Die Marginalzone besteht aus dem Proloculum und der folgenden Kammerröhre mit  $\pm$  halbmondförmigem Querschnitt. Diese verläuft in etwa acht bis zehn Umgängen (eventuell zusätzlich noch zwei bis drei innerste Umgänge, die nicht sicher erkannt wurden) in einer losen Spirale, entweder nach rechts oder nach links drehend, bis zum Außenrand der Gehäusebasis. Dort mündet sie in einer einfachen Öffnung. Infolge des halbmondförmigen Röhrenquerschnitts bildet sich das Kammerlumen auf der glatten Dorsalfläche ledig als schmaler Spiralstreifen ab. Der letzte Umgang hat keine Falten an der Basis.

Ein Dünnschliff, der vom Paratypoid (Tafel XXI, Fig. 26) angefertigt wurde, zeigt in der Marginalzone das Proloculum und die halbmondförmigen Kammerquerschnitte. Die Struktur der Zentralzone ist faserig-porös. Die Gehäusebasis in den verschiedenen Altersstadien (Fortsetzung der Kammerwandung in die Zentralzone) hebt sich deutlich ab.

Maße:	Auf Tafel XXI	Höhe	Durchmesser
	Holotyp (Fig. 27) .....	0.4 mm	0.9 mm
	Paratypoid (Fig. 26) .....	0.5 mm	1.05 mm

Das Verhältnis der Tiefe der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist  $\pm 1:6$ .

**Beziehungen:** *Trocholina biconvexa major* sp. nov. ssp. nov. ist die größte Unterart von *Trocholina biconvexa* sp. nov. Da nur sehr wenige Exemplare vorliegen, ist ihre volle Variationsbreite nicht übersehbar. Sicher ist sie mit *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov. durch Übergänge verbunden.

Auf Grund der Größenverhältnisse und des Bauplanes steht sie dem mittelkretazischen Formenkreis um *Trocholina lenticularis* Henson nahe (vgl. Henson, 1947, und Oberhauser, 1956).

*Trocholina (Trocholina) biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov.

(Tafel XXI, Fig. 28—33, Abb. 1, Fig. 3)

**Namensgebung:** Siehe *Trocholina biconvexa* sp. nov.

**Holotyp:** Tafel XXI, Fig. 28; als Dünnschliff vorliegend (Abb. 1, Fig. 3); deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

**Paratypoiden:** Tafel XXI, Fig. 29, 30, 31, 32, 33.

**Locus typicus:** Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg); häufig.

**Stratum typicum:** Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

**Diagnose:** Eine mittelgroße Unterart von *Trocholina biconvexa* sp. nov. von der Gestalt eines an den Spitzen gerundeten flachen Doppelkegels.

**Beschreibung:** Gehäuse frei, kalkig, perforat, mit flachkegelförmig gewölbter Dorsal- und Ventralseite. In der Regel ist die Wölbung der Dorsalseite höher (Tafel XXI, Fig. 28, 29, 30, 33), jedoch kommen auch Formen mit gleich starker Wölbung (Tafel XXI, Fig. 32) und solche mit stärker gewölbter Unterseite vor (Tafel XXI, Fig. 31). Die Ventralseite



zeigt an der Basis der Zentralzone manchmal eine undeutliche Körnelung. Die Marginalzone besteht aus dem Proloculum und der folgenden Kammer- röhre von unregelmäßig halbkreisförmigem Querschnitt. Die Kammerröhre verläuft in etwa 7 bis 15 Umgängen, zunächst in enger, später in lockerer Spi- rale, entweder nach rechts oder nach links drehend, bis zum Außenrand der Gehäusebasis. Dort mündet sie mit einer einfachen Öffnung. Die Außen- wand der Dorsalseite ist glatt, der letzte Umgang zeigt an der Basis keine Falten.

Ein Dünnschliff zeigt die faserig-poröse Struktur nicht so deutlich wie bei *Trocholina biconvexa major* sp. nov. ssp. nov. und bei *Trocholina bi- convexa minor* sp. nov. ssp. nov. In der Marginalzone sind die Poren der Kammerröhre nach außen und unten zu erkennen, ebenso erkennt man andeutungsweise die verschiedenen Altersstände der Gehäusebasis in der Zentralzone.

Maße:	Auf Tafel XXI	Höhe	Durchmesser
	Holotyp (Fig. 28) . . . . .	0.45 mm	0.65 mm
	Kleinere Form (Fig. 30) . . . . .	0.3 mm	0.5 mm

Das Verhältnis der Tiefe der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist etwa  $\pm 1:6$  bis  $1:7$ .

Beziehungen: *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov. ist mit *Trocholina biconvexa major* sp. nov. ssp. nov. und mit *Trocholina bi- convexa minor* sp. nov. ssp. nov. durch Übergänge verbunden. Ebenso vermut- lich auch mit *Trocholina ventroplana* sp. nov. (Tafel XX, Fig. 24, 25). Eine gewisse Ähnlichkeit besteht mit *Trocholina floridana* Cushman und Applin aus der Kreide von Florida, die allerdings weniger Umgänge und stärkere Basisskulptur zeigt.

*Trocholina (Trocholina) biconvexa minor* sp. nov. ssp. nov.

(Tafel XXI, Fig. 34, 35, 36, 37, Abb. 1, Fig. 4, 5)

Namensgebung: Nach lateinisch „minor“, weil kleiner als *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov.

Holotyp: Tafel XXI, Fig. 34; deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoiden: Tafel XXI, Fig. 35, 36, 37.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast- Kreuz (am Weg); nicht selten.

Stratum typicum: Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

Diagnose: Eine kleinwüchsige Unterart von *Trocholina biconvexa* sp. nov. von linsenförmiger Gestalt und mit deutlich faserig-poröser Struktur.

Beschreibung: Gehäuse frei, kalkig, perforat, linsenförmig. Wölbung beidseitig gleich stark oder Ventralseite etwas schwächer gewölbt. Die Ventralseite zeigt an der Basis der Zentralzone eine schwache Körnelung. Die Marginalzone besteht aus dem Proloculum und der folgenden Kammer- röhre von unregelmäßig-halbmondförmigem Querschnitt. Die Kammerröhre verläuft in etwa sechs bis zehn Umgängen, entweder nach rechts oder nach links drehend, bis zum Außenrand der Gehäusebasis. Dort mündet sie mit einer einfachen Öffnung. Die Außenwand der Dorsalseite ist glatt, der letzte Umgang zeigt an der Basis keine Falten.

Im Dünnschliff zeigt sich eine deutlich faserig-poröse Struktur. Auch die verschiedenen Altersstände der Gehäusebasis in der Zentralzone sind gut erkennbar.

Maße:	Auf Tafel XXI	Höhe	Durchmesser
	Holotyp (Fig. 34) .....	0.18 mm	0.48 mm
	Dicke Form (Fig. 36) .....	0.2 mm	0.38 mm
	Flache Form (Fig. 37) .....	0.15 mm	0.38 mm

Das Verhältnis der Tiefe der Marginalzone zum Radius der Zentralzone ist  $\pm 1:6$  bis  $1:7$ .

Beziehungen: *Trocholina biconvexa minor* sp. nov. ssp. nov. ist mit *Trocholina biconvexa biconvexa* sp. nov. ssp. nov. durch Übergänge verbunden. Wahrscheinlich existieren auch Übergänge nach *Trocholina* (*Paratrocholina*) *eomesozoica* sp. nov.

### Subgenus *Paratrocholina* Oberhauser 1956

#### *Trocholina* (*Paratrocholina*) *eomesozoica* sp. nov.

(Tafel XXI, Fig. 38, 39, 40, 41; Abb. 1, Fig. 6, 7)

Namensgebung: Nach dem Vorkommen im früheren Mesozoikum.

Holotyp: Tafel XXI, Fig. 39; deponiert an der Geologischen Bundesanstalt in Wien.

Paratypoiden: Tafel XXI, Fig. 38, 40, 41.

Locus typicus: Hohe Wand, westlich Wiener Neustadt, 500 m östlich vom Rast-Kreuz (am Weg); nicht selten.

Stratum typicum: Ober-Trias, karnische Stufe, Reingrabener Schiefer.

Diagnose: Eine kleinwüchsige Art der Untergattung *Paratrocholina* Oberhauser, 1956, mit axialer Verflachung bis Einsenkung und schwacher beidseitiger Knotung.

Beschreibung<sup>1)</sup>: Gehäuse frei, kalkig, perforat, von linsenförmiger bis flach doppelkegelförmiger Gestalt. Beidseitig zeigt sich eine axiale Verflachung bis Einsenkung (siehe Abb. 1, Fig. 6, 7). Die Wölbung ist auf beiden Seiten etwa gleich stark. Ebenso zeigen beide Seiten eine mehr oder weniger deutliche Knotung und teilweise auch Riefung. Nur der letzte Umgang ist deutlich erkennbar, die inneren Umgänge scheinen manchmal beidseitig schwach durch.

Im Schliff erkennt man das zentral liegende Proloculum und den halbmond- bis halbkreisförmigen (bzw. elliptischen) Querschnitt der sich anschließenden ungeteilten Kammerröhre. Diese läuft mit etwa sieben bis zehn Windungen mit planispiralem bis schwach oszillierendem Einrollungsplan bis zum Gehäuserand, wo sie mit einfacher Öffnung endet. Durch Deckschalenanlagerung von faserig-porösem Kalk wird die Nabelhöhlung beidseitig fortlaufend abgedeckt. Die Deckschalenabgrenzungen sind deutlich erkennbar.

<sup>1)</sup> Die Kleinheit der Objekte, die uncharakteristische Gestalt, das für den Dünnschliff nicht geeignete, sehr vergängliche Schalenmaterial sowie die damit verbundenen Schwierigkeiten der Zuordnung von äußeren Merkmalen zum Innenbau erschweren eine scharfe Typisierung. Es ist möglich, daß sich unter den als *Paratrocholina eomesozoica* sp. nov. zusammengefaßten Formen in Wirklichkeit mehrere Unterarten verbergen. Eine Entscheidung darüber wird erst beim Studium der zeitlichen Faunenaufeinanderfolge möglich werden.

Maße:	Auf Tafel XXI	Höhe	Durchmesser
	Holotyp (Fig. 39) .....	0.2 mm	0.5 mm
	Flache Form (Fig. 41) .....	0.18 mm	0.55 mm
	Kleine Form (Fig. 38) .....	0.15 mm	0.35 mm

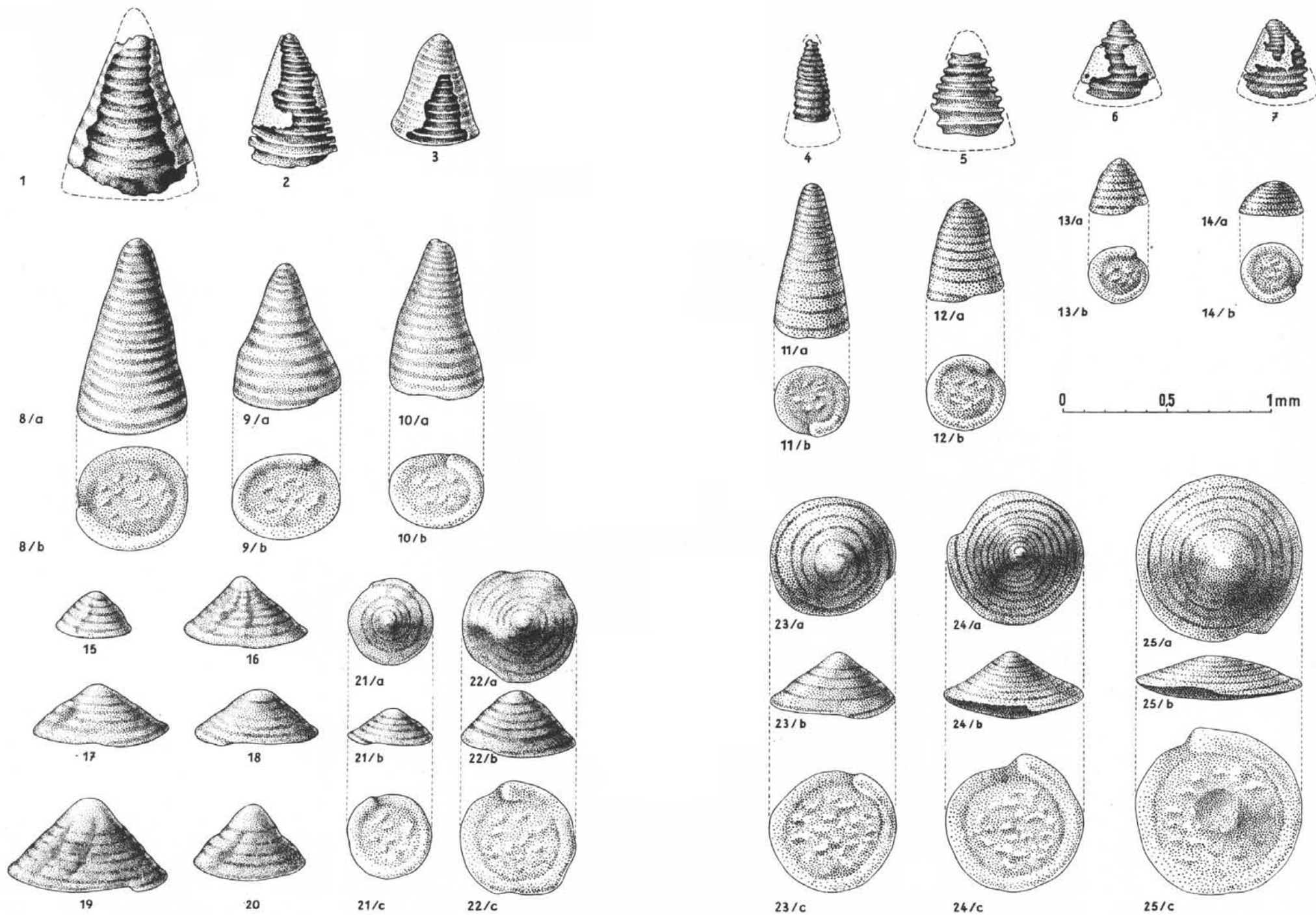
Beziehungen: *Trocholina* (*Paratrocholina*) *comesozoica* sp. nov. ist vermutlich mit *Trocholina biconvexa minor* sp. nov. ssp. nov. durch Übergangsformen verbunden. Zu den vermutlich kretazischen Formen *Paratrocholina oscillens* Oberhauser und *Paratrocholina* cf. *lenticularis* Henson (vgl. Oberhauser, 1956) bestehen große Ähnlichkeiten. Die Unterschiede liegen neben den Größenverhältnissen und der Skulptur vor allem darin, daß unsere Triasformen eine Verflachung bis Einsenkung in der Fossilachse besitzen (siehe Abb. 1, Fig. 6, 7).

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß *Involutina liassica* (Jones) aus dem Rhät und Unter-Lias eine Fortentwicklung von *Paratrocholina comesozoica* sp. nov. ist. Die Entwicklungstendenz würde dann in Richtung einer Verstärkung der Knotung, verbunden mit einer Abschwächung des Deckschalenbaues, gehen.

### Literatur

- Chatton, M. (1955): News reports: Middle East, Iraq. — *Micropaleontology*, Vol. 1, No. 1.
- Cushman, C. A. & Applin, E. R. (1947): Two new species of Lower Cretaceous Foraminifera from Florida. — *Contr. Cushman Lab. For. Res.*, 23.
- Cuvillier, J. (1951): Corrélation stratigraphiques par microfacies en Aquitaine Occidentale. — E. J. Brill, Leiden.
- Emberger, J. (1955): *Trocholina burgeri*, Foraminifère nouveau du Valanginien des Monts des Oulad-Nail (Atlas saharien, Algérie). — *Compte Rendu Soc. Géol. France* 1955, No. 13.
- Frentzen, K. (1941): Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malmes der Umgegend von Blumberg (Ob. Wutachgebiet). — *Beitr. naturk. Forsch. im Oberrheingebiet*, Bd. 6.
- Henson, F. R. S. (1947): Foraminifera of the Genus *Trocholina* in the Middle East. — *Ann. & Mag. nat. Hist.* (ser. 11), 14.
- Oberhauser, R. (1954): Ein Vorkommen von *Involutina liassica* (Jones) im Distrikt Eskisehir. — *Bull. geol. Soc. Turkey*, 5.
- Oberhauser, R. (1956): Neue mesozoische Foraminiferen aus der Türkei. — *Mitt. d. Geol. Ges. in Wien*, Bd. 48 (R. v. Klebelsberg-Festschrift).
- Reichel, M. (1955): Sur une Trocholine du Valanginien d'Arzier-Eclogae geol. Helv., Bd. 48, No. 2.
- Weynschenk, R. (1956): *Aulotortus*, a new Genus of Foraminifera from the Jurassic of Tyrol, Austria. — *Contr. Cushman Found.*, 7, pt. 1.
- Wicher, C. A. (1952): *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina*, Fossilien des Riffbereichs. — *Geol. Jb.*, Bd. 66.

Weitere Publikationen über *Trocholina* siehe das Literaturverzeichnis bei Reichel, M. (1955); bezüglich Triasforaminiferen-Literatur im allgemeinen siehe die Arbeit von E. Kristan in diesem Heft.



## Tafelerklärung

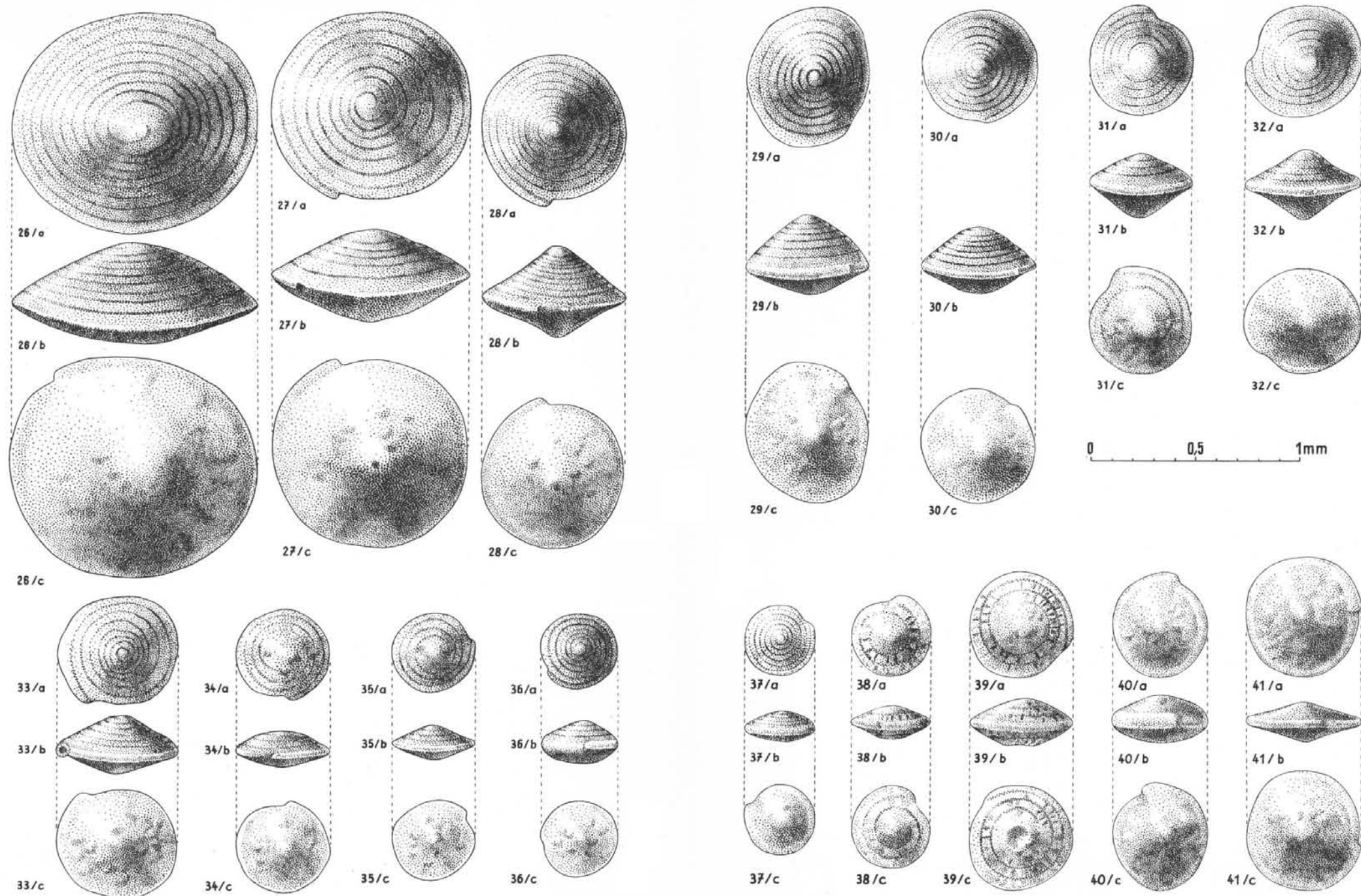
(Vergrößerung sämtlicher Figuren  $\pm \times 40$ )

## Tafel XX

Fig. 1—14: *Trocholina (Trocholina) multispira* sp. nov.; Fig. 1—7 korrodierte Formen;  
 Fig. 8—14 Lateral- und Ventral-Ansicht von vollständigen Exemplaren.

Fig. 15—23: *Trocholina (Trocholina) ventroplana* sp. nov.; Fig. 15—20 Seitenansichten;  
 Fig. 21—23 Dorsal-, Lateral- und Ventral-Ansicht.

Fig. 24—25: Übergangsformen von *Trocholina (Trocholina) ventroplana* sp. nov.  
 nach *Trocholina (Trocholina) biconvexa* sp. nov. Dorsal-, Lateral- und Ventral-Ansicht.



## Tafelerklärung

(Vergrößerung sämtlicher Figuren  $\pm \times 40$ )

## Tafel XXI

Fig. 26, 27: *Trocholina (Trocholina) biconveza major* sp. nov. ssp. nov. Dorsal-, Lateral- und Ventral-Ansicht.

Fig. 28—33: *Trocholina (Trocholina) biconveza biconveza* sp. nov. ssp. nov. Dorsal-, Lateral- und Ventral-Ansicht.

Fig. 34—37: *Trocholina (Trocholina) biconveza minor* sp. nov. ssp. nov. Dorsal-, Lateral- und Ventral-Ansicht.

Fig. 38—41: *Trocholina (Paratrocholina) eomesozoica* sp. nov. „Dorsal-“, Lateral- und „Ventral“-Ansicht.