

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	58 (1965)
Heft:	1
Artikel:	Neorbitolinopsis n. gen. und ihre systematische Position innerhalb der Orbitoliniden (Studien über primitive Orbitolinidae II)
Autor:	Schroeder, Rolf
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-163279

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neorbitolinopsis n. gen. und ihre systematische Position innerhalb der Orbitoliniden

(Studien über primitive Orbitolinidae II)

Von **Rolf Schroeder** (Orduña, Prov. Vizcaya, Spanien)

Mit 1 Tafel und 1 Figur im Text

ZUSAMMENFASSUNG

Orbitolina conulus H. DOUVILLÉ 1912 ist kein Vertreter dieser Gattung und stammt nicht von *Orbitolina conica* (D'ARCHIAC 1837) ab, wie HOFKER JR. (1963, 1964) annimmt. Sie ist vielmehr Generotyp der neu aufgestellten Gattung *Neorbitolinopsis* und weist sehr nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu *Orbitolinopsis simplex* (HENSON 1948) auf.

1. Einleitung

Im Rahmen meiner 1962 vorgelegten Dissertation über Orbitoliniden der Kreide Südwesteuropas habe ich mich erstmals näher mit dem von ALMELA (1946) aufgestellten *Dictyoconus valentinus* aus dem Cenoman (?) der Provinz Valencia beschäftigt. Auf Grund der Untersuchung von Topotypen stellte ich damals fest, dass im Bau der Reticularzone dieser Form weitgehende Übereinstimmung mit den jüngsten Vertretern der Gattung *Orbitolinopsis*: *O. kiliani* SILVESTRI 1932 und *O. simplex* (HENSON 1948) besteht. Von den beiden Formen unterscheidet sich *Dictyoconus valentinus* aber sehr deutlich durch das Fehlen eines spiralen Initialteiles. Ich konnte schon 1962 feststellen, dass der Embryonalapparat zentrisch in der Spitze des Gehäuses liegt und aus Proto- und Deuteroconch mit supraembryональer Zone besteht. Wegen der zentrischen Lage des Embryonalapparates sah ich mich veranlasst, für diese Form die neue Gattung *Neorbitolinopsis* (bisher nomen nudum) zu errichten. *Neorbitolinopsis valentina* hielt ich für einen direkten Nachfolger von *Orbitolinopsis simplex* (HENSON 1948).

In einem kürzlich erschienenen Aufsatz kommt J. HOFKER JR. (1964) hinsichtlich der Struktur von «*Dictyoconus valentinus*» zu den gleichen Ergebnissen, wie ich sie bereits früher dargelegt habe. HOFKER konnte weiterhin feststellen, dass *Dictyoconus valentinus* ein Synonym der 1912 von H. DOUVILLÉ aufgestellten *Orbitolina conulus* ist. Bezuglich der phylogenetischen Position von *Orbitolina conulus* kommt HOFKER (1963, 1964) jedoch zu Vorstellungen, die von meiner 1962 vertretenen Auffassung vollkommen abweichen. HOFKER hält *Orbitolina conulus* für einen Nachfolger der im Obercenoman auftretenden *Orbitolina conica* (D'ARCHIAC). Zur Diskussion der Frage, ob *Orbitolina conulus* phylogenetische Beziehungen zu *Orbitolina* aufweist (HOFKER 1963, 1964) oder ob Verbindungen zu *Orbitolinopsis* bestehen (SCHROEDER 1962 a), ist es erforderlich, zunächst ihren strukturellen Aufbau eingehend darzustellen.

Die Typikalität von «*Dictyoconus valentinus*» liegt nach den Angaben von ALMELA (1946, S. 151) bei km 14,6 der Strasse Ayora-Játiva (Prov. Valencia). Herr Dr. G. J. BIJVANK (Vitoria) übersandte mir 1961 freundlicherweise mehrere isolierte Exemplare von dieser Stelle. Ebenfalls von diesem Fundpunkt und auch von km 7,8 der gleichen Strasse erhielt ich durch Herrn Dr. F. RADIG (Münster, Westf.) einige Gesteinsstücke, in denen die Spezies massenhaft vertreten war. Beiden Herren bin ich zu Dank verpflichtet.

Die nachstehende Beschreibung von *Neorbitolinopsis conulus* gründet sich ausschliesslich auf Material von der zuletzt genannten Lokalität.

2. Beschreibung von *Neorbitolinopsis* n. gen.

Orbitolinidae MARTIN 1889

Neorbitolinopsis n. gen.

Generotyp: *Orbitolina conulus* H. DOUVILLÉ 1912.

Diagnose der Gattung: Der makrosphärische Embryonalapparat besteht aus zwei übereinander liegenden, zentral in der Spitze des Gehäuses sich befindenden Kammern, von denen die obere eine supraembryonale Zone aufweist. Innerhalb der Marginalzone der Kammerlagen sind horizontale und vertikale Septulen vorhanden. Die Radialzone ist relativ schwach entwickelt. Die Zentralzone wird durch netzförmig angeordnete Septulen ausgefüllt; die zwischen diesen Septulen liegenden Hohlräume weisen in Horizontalschliffen vorwiegend polygonale, Mosaiksteinen ähnliche Querschnitte auf.

Beziehungen: Durch ihren zentral gelegenen Embryonalapparat unterscheidet sich *Neorbitolinopsis* von den Gattungen *Orbitolinopsis* SILVESTRI 1932 und *Simplorbitolina* CIRY & RAT 1953. Im Gegensatz zu *Orbitolina* D'ORIBIGNY fehlt bei *Neorbitolinopsis* eine subembryonale Zone innerhalb des Embryonalapparates. *Pseudodictyoconus* SCHROEDER 1964 weist innerhalb der Zentralzone Pfeiler oder Halbpfeiler auf, *Neorbitolinopsis* dagegen in diesem Bereich ausschliesslich netzförmig angeordnete Septulen. Die Hohlräume zwischen diesen Septulen sind bei *Palorbitolina* SCHROEDER 1963 in Horizontalschliffen durch die Reticularzone vorwiegend langgestreckt und ästig (vgl. SCHROEDER 1963a, Taf. 23, Fig. 3), bei *Neorbitolinopsis* dagegen polygonal.

Neorbitolinopsis conulus (H. DOUVILLÉ 1912)

- 1904 *Orbitolina conoidea*. – H. DOUVILLÉ, Structure Orbitolines, Taf. 17, Fig. 2–3.
- *1912 *Orbitolina conulus*. – H. DOUVILLÉ, Orbitolines enchaînements, S. 568.
- non 1916 *Orbitolina conulus* H. DOUVILLÉ. – H. DOUVILLÉ, Calcaires Orbitolines Thibet, S. 146, Taf. 9, Fig. 1–2.
- 1946 *Dictyoconus valentinus* n. sp. – ALMELA, Nueva especie Dict., S. 151–156, Abb. 1–15.
- 1948 «*Orbitolina*» *conulus* DOUV. – HENSON, Larger Foram. Asia, S. 74.
- 1949 *Dictyoconus valentinus* ALMELA. – HENSON, Rec. publ. Foram. Middle East, S. 175.
- 1955 *Dictyoconus valentinus* ALMELA. – MAYNC, Dict. *walnutensis*, S. 87.

- 1959 *Dictyoconus valentinus* ALMELA. – MAYNC, Key biozones Cretaceous, S. 106.
- non 1959 *Orbitolina conulus* DOUVILLÉ. – THIEULOY, Etude microgr. Vercors, S. 75–76.
- 1960 *Dictyoconus valentinus* ALMELA. – SAEFTEL, Palaeogeogr. Alb Keltiberien, S. 694.
- 1960 *Orbitolina conulus* DOUVILLÉ. – DOUGLASS, Revision *Orbitolinidae*, S. 256.
- 1960 *Dictyoconus valentinus* ALMELA. – DOUGLASS, Revision *Orbitolinidae*, S. 260.
- 1962 *Neorbitolinopsis valentinus* (ALMELA 1946). – SCHROEDER, Orbitoliniden Südwesteuropas, S. 35–37; Taf. 2, Fig. 1–12 [nomen nudum].
- 1963 *Simplorbitolina conulus*. – SCHROEDER, *Palorbitolina*, S. 356.
- non 1963 *Simplorbitolina conulus* (H. DOUVILLÉ 1912). – SCHROEDER, Grundlagen Orbitoliniden-Biostratigraphie, S. 323.
- 1963 *Iraqia valentina* (ALMELA). – MOULLADE, Etat actuel *Orbitolinidae*, S. 7 (Msgr.).
- 1963 *Orbitolina conulus* DOUVILLÉ. – HOFKER, Studies *Orbitolina*, S. 219.
- non 1964 *Iraqia cf. valentina* (ALMELA 1946). – BILLIARD & MOULLADE, Etude genre *Iraqia*, S. 238, Taf. 1, Fig. 8–9.
- 1964 *Orbitolina conulus* DOUVILLÉ. – HOFKER, Note *Orbitolina conulus*, S. 72–74; Taf. 1, Fig. 1–11; Taf. 2, Fig. 1–3, 5–6.

Lectotyp : Axialer Vertikalschliff durch ein makrosphärisches Exemplar, angefertigt von SCHLUMBERGER, abgebildet von H. DOUVILLÉ (1904); Taf. 17, Fig. 2¹).

Locus typicus : Navarrès (Prov. Valencia, Spanien). Die von HOFKER (1964) untersuchten Exemplare wurden an der Strasse Navarrès–Quesa (km 2) gefunden.

Stratum typicum : Bisher noch nicht sicher zu ermitteln, vielleicht Untercenoman.

Diagnose : Vgl. Diagnose der Gattung.

Beschreibung der äusseren Form : Die makrosphärische Generation von *Neorbitolinopsis conulus* hat die Gestalt eines kleinen Kegels, dessen Basis bei jungen Exemplaren in der Regel etwas konvex, bei ausgewachsenen Exemplaren dagegen flach und mit einer undeutlich begrenzten zentralen Eindellung versehen ist. Die Höhe erwachsener Exemplare beträgt durchschnittlich 2 mm; die Breite schwankt zwischen 1,8 und 2 mm. In der Spitze des Gehäuses liegt zentral die kreisförmige, meist deutlich sich abhebende Embryonalarea.

B-Formen von der Typikalität wurden bereits in der Originalbeschreibung durch H. DOUVILLÉ (1912, S. 568) erwähnt (maximaler Durchmesser 8,5 mm, Dicke < 1 mm), während HOFKER (1964, S. 74) diese Generation nicht nachweisen konnte. Auch in meinem Material befinden sich zwei Individuen, welche als B-Formen angesehen werden können. Das erste Exemplar ist ganz flach und scheiben-

¹) Der Dünnschliff befindet sich in der Sammlung SCHLUMBERGER (Paris). Er ist zusammen mit dem von DOUVILLÉ (1904) auf Taf. 17, Fig. 3 abgebildeten Horizontalschliff auf einem Objektträger aufgeklebt. Ausserdem existiert in dieser Sammlung noch ein weiterer, nicht abgebildeter Horizontalschliff. Für diese Angaben bin ich den Herren Dr. J. SIGAL (Rueil-Malmaison, Brief vom 29. 4. 1963) und Prof. P. H. FISCHER (Paris, Brief vom 7. 7. 1962) zu grossem Dank verpflichtet.

förmig und besitzt einen Durchmesser von 13 mm. Ohne Zweifel handelt es sich um eine mikrosphärische Form, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit zu *Neorbitolinopsis conulus* gehört, da weitere Orbitoliniden-Arten in der Probe nicht vertreten sind. Ein zweites Individuum wurde in einem Gesteinsdünnschliff randlich vertikal angeschnitten. Sein Durchmesser betrug im Schliff 6 mm, seine Höhe 1 mm. B-Formen sind im Gegensatz zur makrosphärischen Generation ausserordentlich selten.

Beschreibung des inneren Baues: Der Embryonalapparat liegt immer zentral in der Spalte des Gehäuses und lässt sich in einen Proto- und einen Deuteroconch untergliedern (Taf. I, Fig. a, i). Über ihre Masse gibt nachfolgende Tabelle Auskunft:

Präp.-Nr.	4/19	4/43	4/51	4/52	4/53	4/54	4/57	4/58
Protoconch	0,17	0,17	0,19	0,15	0,18	0,18	0,16	0,15
Deuteroconch	0,21	0,22	0,22	0,17	0,19	0,19	?	0,17
(Durchm./mm)								

Der Protoconch hat die Form einer abgeplatteten Kugel. Offensichtlich wird diese am Grunde auf der Innenseite durch eine schwach entwickelte basale Leiste in zwei ungleiche Teile getrennt. Sowohl in meinem Material als auch bei HOFKER (1964; Taf. 1, Fig. 2, 4, 7; Taf. 2, Fig. 2) wurde zuweilen eine solche Leiste in axialen Schliffen angeschnitten. Wahrscheinlich handelt es sich hier um die letzte Andeutung einer phylogenetisch weit zurückliegenden Aufteilung des Protoconches in zwei Kämmchen. Ähnliche Verhältnisse liegen vor bei *Palorbitolina lenticularis* (SCHROEDER 1963 a; Taf. 23, Fig. 6; Taf. 24, Fig. 9). Bei dieser Gattung ist allerdings die Unterteilung der kugelförmigen Kammer vor allem bei den Formen des Barrême meist stärker ausgeprägt, so dass man die beiden Teile als Proto- und Deuteroconch bezeichnen könnte (SCHROEDER 1963 a, S. 349). Wahrscheinlicher ist jedoch, dass die kugelige Kammer bei *Palorbitolina lenticularis* nur den Protoconch repräsentiert, während der Deuteroconch räumlich mit dem Bereich der supraembryonalen Zone zusammenfällt.

Der Deuteroconch ist linsenförmig. Sein oberer Teil – die supraembryonale Zone – besteht aus ca. 25 tubenförmigen Kämmchen, welche in den Deuteroconch einmünden (Taf. I; Fig. a, i, j). Die einzelnen Kämmchen, welche in Horizontal-schliffen einen fünf- oder sechseckigen Querschnitt haben (Taf. I, Fig. h), stehen im Zentrum der supraembryonalen Zone senkrecht; an der Peripherie dieses Bereiches sind sie jedoch etwas schräg angeordnet. Wie bei den Vertretern der Gattung *Orbitolina* ist die supraembryonale Zone in ihrem Zentrum am stärksten ausgeprägt (SCHROEDER 1962 b, S. 178); nach den Seiten zu verdünnt sie sich und besitzt dort etwa die gleiche Dicke wie die Marginalzone der Kammerlagen. Eine weitere Untergliederung der supraembryonalen Zone ist nicht möglich. Die embryonale Area ist gewölbt und hebt sich deutlich von den übrigen Kammerlagen ab.

Auf 1 mm der Gehäuseoberfläche entfallen in der Regel 17–19 Kammerlagen. Bei erwachsenen Exemplaren beträgt die Anzahl der Kammerlagen 25–35; maximal wurden 38 gezählt. Sie sind immer uniserial angeordnet. Die ersten drei Kammerlagen, die sich um den Embryonalapparat gruppieren, sind ringförmig. Alle übrigen

Lagen sind scheibenförmig. Ihre Ränder sind immer hochgewölbt. Die mediane Depression auf der Unterseite vorwiegend ausgewachsener Exemplare wird dadurch hervorgerufen, dass die jüngsten Kammerlagen in ihrem Zentrum mehr oder weniger stark nach oben vorgewölbt sind.

Jede Kammerlage (mit Ausnahme der ältesten) kann in eine Marginal-, Radial- und Reticularzone untergliedert werden (Taf. I, Fig. k).

Die deutlich ausgeprägte Marginalzone besteht aus horizontalen und vertikalen Septulen. In den ältesten Kammerlagen scheinen nur vertikale Septulen (durchschnittlich 5) vorhanden zu sein, die mehr oder weniger gleiche Länge besitzen. Später reduziert sich die Anzahl auf 2–4 pro Kammergang, wobei bei dreien die jeweils mittlere meist länger als die beiden seitlichen ist (Taf. I, Fig. k). Die Septulen scheinen sich zum Inneren des Gehäuses ganz schwach zu verdicken. Die horizontalen Septulen treten innerhalb der Ontogenese später auf als die vertikalen. Sie nehmen langsam an Grösse zu und erreichen in den letzten Kammerlagen eine Länge von 0,04 mm. Pro Kammergang konnte jeweils nur eine horizontale Septule beobachtet werden (Taf. I, Fig. c).

Die Radialzone umfasst zusammen mit der Marginalzone in Horizontalschliffen etwa die Hälfte des Gehäuseradius, im Alter etwa ein Drittel. Die Hauptseptulen haben unregelmässig dreieckige Querschnitte. Sie sind in ihrem oberen Teil gestreckt (Taf. I, Fig. k, rechte Hälfte), an ihrer Basis mäandrieren sie dagegen sehr deutlich (Taf. I, Fig. k, linke Hälfte). Die Kammergänge besitzen im äussersten Teil der Zone zunächst wabenförmige Querschnitte in Form unregelmässiger abgerundeter Sechsecke (Taf. I, Fig. c); zum Inneren des Gehäuses werden sie unregelmässig dreieckig (Taf. I, Fig. g). Die Radialzonen benachbarter Kammerlagen sind durch schräg verlaufende, in radialen Reihen angeordnete Kanälchen miteinander verbunden.

Radial- und Reticularzone sind scharf gegeneinander abgegrenzt. Innerhalb der letzteren formieren sich die Hauptseptulen zu einem regelmässigen Netz, dessen einzelne Maschen in Horizontalschliffen meist polygonale, Mosaiksteinen ähnliche Querschnitte besitzen (Taf. I, Fig. k). Die Maschen sind durch Poren miteinander verbunden, welche die Septulen in ihrem unteren Teil nahe des Hauptseptums durchbrechen. Ausserdem stehen die Maschen verschiedener Kammerlagen durch einfache Poren untereinander in Verbindung. In vertikalen Schliffen beobachtet man, dass die einzelnen Maschen im Querschnitt unregelmässig rechteckig sind (Taf. I, Fig. a, h). Die Septulen haben ebenfalls einen annähernd rechteckigen Querschnitt, verdicken sich jedoch nach oben und unten an ihrer Berührungsstelle mit den Hauptsepten (Taf. I, Fig. a, h).

Von dem einzigen vorhandenen grossen scheibenförmigen Exemplar, das ich als mikrosphärische Generation angesprochen habe, wurde ein Tangentialschliff angefertigt, der in den jüngsten Kammerlagen von den A-Formen abweichende strukturelle Merkmale aufwies (Fig. 1). Während die Querschnitte der älteren Kammergänge noch annähernd dreieckig sind, haben die jüngeren mehr oder weniger rechteckige Querschnitte und ähneln so den entsprechenden Strukturen von *Orbitolina concava concava*. Unterschiedlich ist auch der Bau der Marginalzone im jüngsten Teil des Gehäuses. Hier bilden die marginalen Kämmerchen, von denen gewöhnlich 4 pro Kammerlage übereinander liegen, ein unregelmässiges Netzwerk, während sie bei

den A-Formen gewöhnlich regelmässig angeordnet sind. Hervorzuheben ist schliesslich auch die bedeutende Höhe der jüngsten Kammerlagen; auf den untersten Millimeter der Gehäuseoberfläche entfallen nur 6 Lagen.

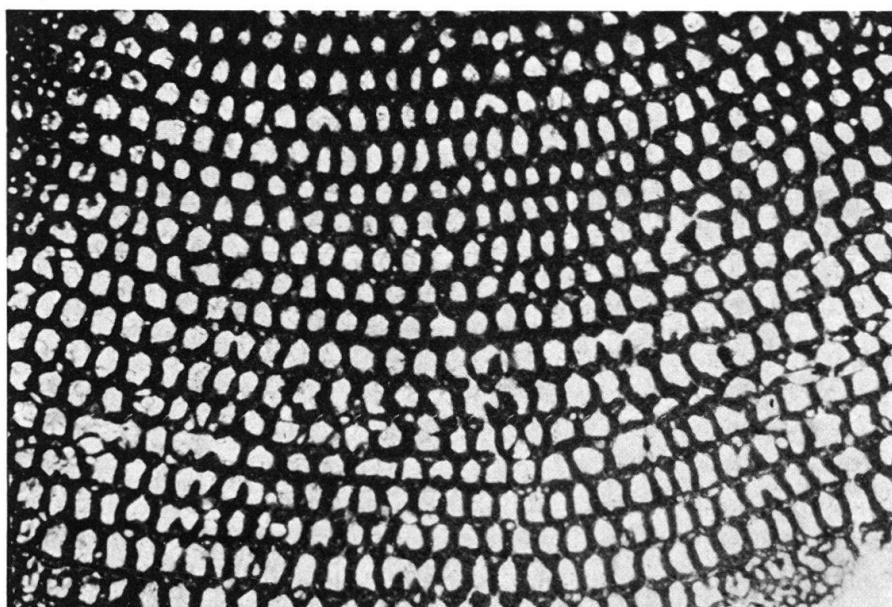


Fig. 1. Tangentialer Schnitt durch die jüngsten Kammerlagen einer mikrosphärischen Form von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Km 7,8 der Strasse Ayora-Játiva (Prov. Valencia). Präp. 4/61. $\times 25$.

3. Die systematische Position von *Neorbitolinopsis conulus*

Die systematische Position von *Neorbitolinopsis conulus*, dem bisher einzigen Vertreter dieser neuen Gattung, wurde von den verschiedenen Autoren recht unterschiedlich beurteilt. Eine befriedigende Eingliederung in das System der Orbitoliniden war bisher nicht möglich, da alle früheren Theorien den strukturellen Eigenheiten der Art nicht genügend Rechnung trugen.

Bei der Aufstellung der Spezies durch H. DOUVILLÉ (1912) wurden strukturelle Merkmale überhaupt nicht berücksichtigt, sondern lediglich die äussere Form und die Masse der Gehäuse. Es ist daher nicht verwunderlich, dass keine der von verschiedenen Fundorten zitierten Formen zu *Orbitolina* gehört. Wie bereits HOFKER (1964, S. 74) feststellte, handelt es sich bei den Exemplaren von Voreppe sicherlich zum Teil um *Orbitolinopsis kiliani* SILVESTRI²), vielleicht auch um *Orbitolina lenticularis*³). Zu *Orbitolinopsis* gehören möglicherweise auch die von DOUVILLÉ genannten Exemplare aus dem oberen Barrème von Orgon.

1916 publizierte H. DOUVILLÉ unter dem Namen *Orbitolina conulus* einige in Dünnschliffen angeschnittene sehr kleine Orbitoliniden aus der Unterkreide von Tibet. Auf Grund der Abbildungen (Taf. 9; Fig. 1, 2) möchte ich jedoch annehmen, dass diese Formen ebenfalls zu *Orbitolinopsis* gehören. Schon HENSON (1948, S. 68) vertrat die gleiche Ansicht.

²) Der Autor von *Orbitolinopsis kiliani* ist nicht PREVER, wie HOFKER angibt, sondern SILVESTRI (vgl. auch SCHROEDER 1964a, S. 433).

³) Es könnten auch B-Formen von *Orbitolinopsis kiliani* sein.

ALMELA (1946, S. 151ff) beschrieb *Neorbitolinopsis conulus* als neue Spezies unter dem Namen *Dictyoconus valentinus*. Dieser Autor glaubte, dass innerhalb des zentralen Bereiches der Gehäuse Pfeiler vorhanden seien, obwohl die Abbildungen von Horizontalschliffen in seiner Arbeit deutlich die netzartigen Strukturen dieser Zone zeigen. Weiterhin werden die Maschen der Reticularzone als Poren fälschlich interpretiert und ihr polygonaler Querschnitt als Gegensatz zu den rundlichen Porenquerschnitten von *Dictyoconus walnutensis* besonders betont. Als Unterschied zu *Dictyoconus walnutensis*, welcher eine flache oder konvexe Basis besitzt, soll dieselbe bei *Dictyoconus valentinus* sehr oft konkav sein. Diese Erscheinung ist allerdings bei der zuletzt genannten Form vom jeweiligen Alter des einzelnen Individuums abhängig und kann nicht als Artmerkmal herangezogen werden.

MAYNC (1955, S. 87) beschrieb die Spezies zunächst ebenfalls unter dem Namen *Dictyoconus valentinus*, wobei er sich im wesentlichen den Argumenten von ALMELA anschloss. Später jedoch (1959, S. 106) erschien ihm die Zugehörigkeit der Art zur Gattung *Dictyoconus* fraglich.

Neorbitolinopsis unterscheidet sich von *Dictyoconus* durch zwei wesentliche Merkmale. Einmal befindet sich der Embryonalapparat immer zentrisch in der Spitze des Gehäuses, während er bei *Dictyoconus* immer exzentrisch liegt, und zweitens weist die Zentralzone niemals Pfeiler auf, wie sie für *Dictyoconus* charakteristisch sind.

Bis 1963 wurden *Orbitolina conulus* und *Dictyoconus valentinus* immer als zwei gänzlich verschiedene Formen angesehen und nahmen in der Orbitoliniden-Systematik eine recht unterschiedliche Stellung ein.

HENSON (1948; S. 68, 74) sah in *Orbitolina conulus* ein verbindendes Glied zwischen den Gattungen *Orbitolina* und *Orbitolinopsis*. Nach seiner Ansicht weisen die netzartig angeordneten Septulen innerhalb der Zentralzone auf *Orbitolinopsis* hin, während die Anwesenheit einer Marginal- und Radialzone für die verwandschaftlichen Beziehungen zu *Orbitolina* spricht. Hierzu ist zu bemerken, dass zwischen den Zentralzonen von *Orbitolina* und *Orbitolinopsis* die von HENSON in Textfig. 8 dargestellten Unterschiede nicht bestehen (SCHROEDER 1962 b, S. 181). Auch im Bau der Radial- und Marginalzone sind prinzipiell keine Unterschiede zwischen *Orbitolina* und *Orbitolinopsis* vorhanden.

Nach DOUGLASS (1960, S. 256) könnte *Orbitolina conulus* zwischen *Orbitolina* und *Iraqia* stehen.

Bezüglich der systematischen Position von *Dictyoconus valentinus* sind die Autoren HENSON (1949, S. 175), DOUGLASS (1960, S. 260), MOULLADE (1963, S. 7) im wesentlichen gleicher Auffassung, indem sie die Spezies zu der von HENSON 1948 aufgestellten Gattung *Iraqia* stellen. Der Generotypus, *Iraqia simplex*, ist zwar dieser Form recht ähnlich, besitzt jedoch einen exzentrisch liegenden Embryonalapparat. Ich halte das Genus *Iraqia* für ein Synonym von *Orbitolinopsis*, denn es unterscheidet sich von der letzteren Gattung nur durch die Anwesenheit horizontaler Septulen innerhalb der Marginalzone (SCHROEDER 1963 b, S. 322). Dieses Merkmal scheint mir jedoch, in Übereinstimmung mit DOUGLASS (1960), für die Abtrennung einer eigenen Gattung nicht ausreichend zu sein.

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, konnte HOFKER (1963, S. 219; 1964) durch Untersuchungen an Topotypen von *Orbitolina conulus* feststellen, dass

Dictyoconus valentinus ein Synonym dieser Spezies ist. Hinsichtlich der systematischen und phylogenetischen Position von *Orbitolina conulus* vertritt HOFKER eine Theorie, die von den bisherigen Vorstellungen abweicht. Er ist der Ansicht, dass sich diese Art aus der im Obercenoman auftretenden A₁-Generation⁴⁾ der Sammelart *Orbitolina lenticularis* («form-group V») entwickelt habe. Diese «form-group» entspricht der von mir 1962 revidierten *Orbitolina (O.) conica* (d'ARCHIAC 1837).

Eine Reihe von Argumenten spricht jedoch gegen die von HOFKER vollzogene Einreihung von *Orbitolina conulus* in die Gattung *Orbitolina* und gegen ihre Abstammung von *Orbitolina conica*.

Vor allem erscheint es mir ganz unmöglich, dass sich aus dem recht komplizierten Embryonalapparat von *Orbitolina conica* der verhältnismässig primitive Apparat von «*Orbitolina*» *conulus* entwickelt hat. Wie ich erstmals nachweisen konnte (SCHROEDER 1962 b, S. 194; Taf. 20, Fig. 7) besitzt *Orbitolina conica* eine sehr deutlich ausgebildete subembryonale Zone, deren Form für die Zugehörigkeit der Spezies zur Untergattung *Orbitolina* spricht. «*Orbitolina*» *conulus* dagegen weist keine subembryonale Zone auf; sie kann daher nicht von einer Form abstammen, welche diese Zone bereits besitzt. Gegen die phylogenetische Theorie von HOFKER sprechen auch die Grössenverhältnisse der Embryonalapparate beider Arten. Der gesamte Embryonalapparat von «*Orbitolina*» *conulus* ist durchschnittlich wesentlich kleiner ($\pm 0,2$ mm) als derjenige von *Orbitolina conica* ($\pm 0,5$ mm). Schliesslich ist die supraembryonale Zone bei *Orbitolina conica* höher entwickelt und differenzierter als bei «*Orbitolina*» *conulus*. Die einzelnen Kammerlagen des Gehäuses sind bei *Orbitolina conica* höher und ihre Marginalzone viel entwickelter als bei «*Orbitolina*» *conulus*. Insgesamt ergibt sich also, dass letztere Spezies strukturell primitiver als *Orbitolina conica* ist und daher aus diesem Grunde die phylogenetische Theorie von HOFKER nicht zutreffen kann.

Gegen die Annahme HOFKERS, dass «*Orbitolina*» *conulus* sich aus *Orbitolina conica* entwickelt habe, scheint auch die stratigraphische Verbreitung beider Formen zu sprechen. *Orbitolina conica* findet sich ausschliesslich im Obercenoman (SCHROEDER 1962 b, S. 196; 1963 c, S. 569) und ist für diesen stratigraphischen Bereich ein ausgezeichnetes Leitfossil. «*Orbitolina*» *conulus* tritt dagegen möglicherweise schon im Oberalb auf. Jedenfalls fand SAEFTEL (1960, S. 692) diese Form in seinem Profil Venta de Gaeta (Prov. Valencia) in einer sandigen kalkigen Schichtfolge, welche nach Norden zu in typische kontinentale Utrillas-Fazies übergeht. Sowohl im Süden wie im Norden werden diese Schichten von morphologisch überall deutlich hervortretendem Cenoman-Kalk überdeckt, dessen genaues Alter allerdings nicht bekannt ist. Es lässt sich also bisher nur feststellen, dass «*Orbitolina*» *conulus* entweder im Oberalb oder im unteren Teil des Cenomans bereits vorhanden ist.

«*Orbitolina*» *conulus* ist kein Vertreter der Gattung *Orbitolina*, da in ihrem Embryonalapparat eine subembryonale Zone fehlt. Sie besitzt in dieser Hinsicht gewisse Ähnlichkeit mit *Palorbitolina lenticularis*, unterscheidet sich aber von dieser Form – wie bereits früher bemerkt wurde – durch den unterschiedlichen Bau der Reticularzone.

⁴⁾ Für den von HOFKER (1963) vertretenen Trimorphismus der Obercenoman-Orbitolinen gibt es meines Erachtens keine Anhaltspunkte (vgl. SCHROEDER 1964c).

Bei der Wahl des Gattungsnamens *Neorbitolinopsis* für *Orbitolina conulus* wollte ich bereits die meines Erachtens recht engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dieser Spezies und *Orbitolinopsis simplex* (HENSON) zum Ausdruck bringen. Die strukturelle Ähnlichkeit zwischen *Dictyoconus valentinus* und *Orbitolinopsis simplex* war schon HENSON (1949, S. 175) aufgefallen. Ich halte folgende Entwicklungsreihe für sehr wahrscheinlich:

Neorbitolinopsis conulus (Oberalb oder Untercenoman).



Orbitolinopsis simplex (mittleres Apt).



Orbitolinopsis kiliani (Oberbarrême – Unterapt).

Gemeinsam ist diesen drei Formen vor allem der Bau der Reticularzone und teilweise der Grad der Entwicklung der Radialzone. Die einzelnen Netzmächen der Reticularzone haben in Horizontalschliffen einen polygonalen Querschnitt. Die Radialzone ist bei allen drei Formen nur gering entwickelt. Eine Ausnahme bilden hier die späten Kammerlagen von *Neorbitolinopsis conulus*; dort hat sich die Radialzone stark verbreitert, während die Reticularzone zurückgegangen ist.

Eine deutliche kontinuierliche Entwicklung vollzieht sich bei diesen drei Arten im Bau des Embryonalapparates und der Marginalzone.

Der Embryonalapparat liegt bei *Orbitolinopsis kiliani* und *O. simplex* exzentrisch am Beginn einer Trochospirale und besteht aus Protoconch und ungegliedertem Deuteroconch. In dem Zeitraum zwischen mittlerem Apt und oberem Alb, bzw. Untercenoman, muss sich diese Spirale entrollt haben, so dass der Embryonalapparat in eine zentrische Lage kam. Bei der fortschreitenden Vergrösserung des Deuteroconches wurde schliesslich eine Auskleidung und Verstärkung mit Septulen in Form einer supraembryonalen Zone notwendig. Ich halte den Embryonalapparat von *Palorbitolina lenticularis* für das Produkt einer völlig gleichlaufenden konvergenten Entwicklung, die sich aber bereits im Barrême oder noch früher vollzogen hat.

Sehr schön lässt sich in der Entwicklungsreihe der drei Arten auch die allmähliche Vervollständigung der Marginalzone beobachten, die mit fortschreitender Höhenzunahme der Primärmächen erforderlich wurde. Bei *Orbitolinopsis kiliani* ist pro Kammergang lediglich eine vertikale Septule vorhanden (SILVESTRI 1932, Taf. 1, Fig. 15; MOULLADE 1960, Taf. 3, Fig. 9). Bei *Orbitolinopsis simplex* sind in der Regel schon drei vertikale Septulen anwesend; die mittlere längere wird auf beiden Seiten von einer kürzeren flankiert (BASSOULET & MOULLADE 1962, Taf. 3, Fig. 1–14). Ausserdem tritt erstmals eine horizontale Septule auf. Bei *Neorbitolinopsis conulus* schliesslich ist gewöhnlich die gleiche Anzahl von horizontalen und vertikalen Septulen pro Kammergang vorhanden, aber diese sind insgesamt bedeutend kräftiger ausgebildet als bei *Orbitolinopsis simplex*.

Auch die stratigraphische Verbreitung der einzelnen Arten passt gut in das phylogenetische Bild. *Orbitolinopsis kiliani* kommt im oberen Barrême und unterem Apt vor, *Orbitolinopsis simplex* im mittleren Apt (Urgon-Zone 2 im pyrenäisch-kantabrischen Grenzgebiet; SCHROEDER 1963 b, S. 322). *Neorbitolinopsis conulus* schliesslich findet sich möglicherweise schon im oberen Alb, mit Sicherheit aber im

tieferen Cenoman. Es bleibt gegenwärtig eine Lücke, die sich auf den Zeitraum Oberapt-Alb erstreckt und die hoffentlich in Zukunft durch neue Funde geschlossen werden kann.

Abschliessend ist noch die Klärung einer nomenklatorischen Frage erforderlich. Ich hatte früher *Orbitolina conulus* DOUVILLÉ auf Grund gewisser struktureller Merkmale in die Gattung *Simplorbitolina* CIRY & RAT 1953 gestellt und mit diesem Namen eine Form belegt, welche im pyrenäisch-kantabrischen Grenzgebiet als bedeutendes Leitfossil etwa an der Grenze Apt-Alb auftritt (SCHROEDER 1963 a, S. 356; 1963 b, S. 323). Ich möchte den Artnamen *conulus* für diese, nunmehr als *nova species* zu betrachtende Art der Gattung *Simplorbitolina* beibehalten und gebe nachstehend eine kurze Diagnose. Es handelt sich um Vertreter der Gattung *Simplorbitolina* mit deutlich entwickelten horizontalen Septulen innerhalb der Marginalzone und exzentrischem, aus Proto- und Deuteroconch bestehendem Embryonalapparat (Taf. I, Fig. b). Die Radialzone ist gut entwickelt, die für Simplorbitolinen typische zentrale Halbpfeilerstruktur zeigt schon Übergänge zu einer Netzstruktur (Taf. I, Fig. d). Die Art, die als Abkömmling von *Simplorbitolina manasi* CIRY & RAT betrachtet werden muss, wurde bereits unter diesem Namen irrtümlich von HOFKER (1963, Taf. 22, Fig. 2) abgebildet. Eine eingehende Beschreibung von *Simplorbitolina conulus* wird an anderer Stelle erfolgen.

LITERATUR

- ALMELA, A. (1946): *Una nueva especie de «Dictyoconus» del Cenomanense valenciano*. Not. y Com. Inst. geol. minero España 16, 151–156, 1 Taf., Madrid.
- BILLIARD, J., & MOULLADE, M. (1964): *Etude de quelques représentants du genre Iraqia (Orbitolinidae) dans l'Aptien des contreforts pyrénées français et espagnols*. Rev. Micropaleont. 6/4, 237–243, 1 Taf., 1 Abb., Paris.
- DOUGLASS, R. C. (1960): *Revision of the family Orbitolinidae*. Micropaleont. 7, 249–270, 6 Taf., 3 Abb., New York.
- DOUVILLÉ, H. (1904): *Sur la structure des Orbitolines*. Bull. Soc. géol. Fr. [4], 4, 653–661, 1 Taf., Paris.
- (1912): *Les Orbitolines et leur enchaînements*. C. r. Acad. Sci. 155, 567–572, Paris.
 - (1916): *Les calcaires à Orbitolines et à Radiolites du Thibet*. [In:] HEDIN, S.: Southern Tibet. Discoveries in former times compared with my own researches in 1906–1908, 4, 145–147, 2 Taf., Stockholm.
- HENSON, F. R. S. (1948): *Larger imperforate Foraminifera of southwestern Asia*. 127 S., 16 Taf., 16 Abb., London.
- (1949): *Recent publications on larger imperforate Foraminifera of the Middle East*. Ann. Mag. nat. Hist., 173–177, London.
- HOFKER JR. J. (1963): *Studies on the genus Orbitolina (Foraminiferida)*. Leidse geol. Mededelingen, 29, 181–254, 23 Taf., 24 Abb., Leiden.
- (1964): *Note sur Orbitolina conulus DOUVILLÉ*. Rev. Micropaleont. 7, 1, 72–76, 1 Taf., 3 Abb., Paris.
- MAYNC, W. (1955): *Dictyoconus walnutesis (CARSEY) in the middle Albian Guacharo limestone of Eastern Venezuela*. Contr. Cushman Found. Foram. Res. 6, Nr. 134, 85–93, 2 Taf.
- (1959): *Foraminiferal key biozones in the lower Cretaceous of the western hemisphere and the Tethys province*. XX. Congr. geol. int., Symposium del Cretacico, 85–112, 4 Abb., Mexico.
- MOULLADE, M. (1960): *Les Orbitolinidae des microfaciès barrémiens de la Drôme*. Rev. Micropaleont. 3, 3, 188–198, 3 Taf., Paris.
- (1963): *Etat actuel des connaissances sur les Orbitolinidae (Foraminifères) du Crétacé inférieur mesogénien*. Colloque Crét. inf. France, Manuscript, 14 S., 3 Abb., Lyon.

- SAEFTEL, H. (1960): *Paläogeographie des Albs in den keltiberischen Ketten Spaniens*. Z. deutsch. geol. Ges. 111 (1959), 684–711, 16 Abb., Hannover.
- SCHROEDER, R. (1962a): *Orbitoliniden der Kreide Südwest-Europas*. Diss., 140 S., 18 Taf., 8 Abb., Münster 1962.
- (1962b): *Orbitolinen des Cenomans Südwesteuropas*. Paläont. Z. 36, 171–202, 2 Taf., 7 Abb., Stuttgart 1962.
 - (1963a): *Palorbitolina, ein neues Subgenus der Gattung Orbitolina (Foram.)*. N. Jb. Geol. Paläont. 117 (LOTZE-Festschrift), 346–359, 2 Taf., 1 Abb., Stuttgart 1963.
 - (1963b): *Grundlagen einer Orbitoliniden-Biostratigraphie des tieferen Urgons im pyrenäisch-kantabrischen Grenzgebiet (Nordspanien)*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1963, Nr. 6, 320–326, Stuttgart 1963.
 - (1963c): *Über das Cenoman der Umgebung von Rochefort (Charente-Maritime, SW-Frankreich)*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1963, Nr. 10, 568–570, Stuttgart 1963.
 - (1964a): *Kritische Bemerkungen zu den Orbitoliniden-Untersuchungen von M. MOULLADE*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1964, 429–439, Stuttgart 1964.
 - (1964b): *Orbitoliniden-Biostratigraphie des Urgons nordöstlich von Teruel (Spanien)*. N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Stuttgart 1964 [im Druck].
 - (1964c): *Zur Evolution der Cenoman-Orbitolinen. Eine Entgegnung an J. HOFKER JR.* N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Stuttgart 1964 [im Druck].
- SILVESTRI, A. (1932): *Foraminiferi del Cretaceo della Somalia*. Palaeont. italica 2, 143–204, 8 Taf., 9 Abb., Pisa.
- THIEULOY, J. P. (1959): *Etude micrographique des «calcaires à débris» barrémo-aptiens sur le pourtour méridional du Vercors*. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble 35, 39–99, 25 Taf., Grenoble

Manuskript eingegangen am 5. September 1964.

Tafel I

- Fig. a. Axialer Schnitt durch eine makrosphärische Form von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ).
Präp. 4/43. $\times 25$.
- Fig. b. Annähernd axialer Schnitt durch eine makrosphärische Form von *Simplorbitolina conulus* n. sp. $\times 25$.
- Fig. c. Tangentialer Schnitt durch ein makrosphärisches Exemplar von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Präp. 4/3. $\times 53$.
- Fig. d. Basaler horizontaler Schnitt durch ein makrosphärisches Exemplar von *Simplorbitolina conulus* n. sp. $\times 53$.
- Fig. e, f. Horizontale Schnitte durch makrosphärische Embryonalapparate von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Präp. 4/27; 4/33. $\times 53$.
- Fig. g. Tangentialer Schnitt durch die Radialzone eines makrosphärischen Exemplares von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Präp. 4/2. $\times 53$.
- Fig. h. Horizontaler Schnitt durch die supraembryonale Zone einer makrosphärischen Form von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Präp. 4/22. $\times 53$.
- Fig. i. Axialer Schnitt durch eine makrosphärische Form von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ).
Präp. 4/51. $\times 25$.
- Fig. j. Vergrösserter Ausschnitt aus Fig. i. $\times 110$.
- Fig. k. Horizontaler Schnitt durch ein makrosphärisches Exemplar von *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLÉ). Präp. 4/39. $\times 53$.

Fundorte:

- Fig. a, c, e-k: km 7,8 der Strasse Ayora-Játiva (Prov. Valencia).
Fig. b, d: km 6 der Strasse Madoz-Irurzun (Prov. Navarra).

Die abgebildeten Schritte werden in meiner Sammlung aufbewahrt.

