Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 66 (1973)

Heft: 3

Artikel: Zur Korrelation von Biozonierungen mit Grossforaminiferen und

Nannoplankton im Paläogen der Pyrenäen

Autor: Kapellos, Christos / Schaub, Hans

Kapitel: B: Paläontologischer Teil

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164213

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: 30.11.2025

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

B. Paläontologischer Teil

1. Nummuliten

- a) Nummulites irregularis Deshayes, 1838 und verwandte Formen aus der Aquitaine
- 1. Nummulites aff. irregularis aus der Mergelgrube Sourbé in Horsarrieu (Landes), Tafel XII, Figuren 1, 2; Tafel XIII, Figuren 1, 2

B-Form

Figur 1 der Tafel XII zeigt die typische irregularis-Oberfläche:

Unregelmässige Form mit Rippen, die im Zentrum radial verlaufen und an der Peripherie sichelförmig zurückbiegen. Die beiden letzten Windungen zeichnen sich auf der Oberfläche ab.

Auch das Bild der sich rasch öffnenden Spirale ist typisch (Tf. XII, Fig. 2). Ein gewisser Unterschied gegenüber dem typischen *N. irregularis* (als solcher ist das Exemplar von Bos d'Arros, Tf. XII, Fig. 3, anzusehen) besteht darin, dass sich bei der Form von Horsarrieu die dichtstehenden Septen vor dem Erreichen des Dorsalstrangs nicht so weit zurückbiegen wie beim Typus. Ein wichtiger Unterschied liegt in den Dimensionen. Der Typus ist durchschnittlich grösser als die Form von Horsarrieu. In beiden Merkmalen besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit *N. praemurchisoni* NEMKOV et BARKHATOVA, 1961.

A-Form

Beim Vergleich der A-Formen von Horsarrieu (Tafel XIII, Fig. 1, 2) mit den A-Formen von Gan (Tf. XIII, Fig. 3-5) zeigen sich die gleichen Unterschiede gegenüber dem Typus: Durchschnittlich kleinere Anfangskammer, geringere Windungsweite. Wie bei der B-Form zeigt auch hier der Äquatorialschnitt Septen, die weniger stark zurückgebogen sind als beim Typus.

2. Nummulites irregularis Deshayes, 1838, aus dem obersten Teil der Ziegeleigrube von Gan. Tafel XIII, Figuren 3–5, und aus den Mergeln von Bos d'Arros, Tafel XII, Figur 3.

Diese Exemplare können als typischer *N. irregularis* bezeichnet werden, wenn sie auch durchschnittlich zu den kleineren Exemplaren dieser weitverbreiteten Art gehören. Der abgebildete Äquatorialschnitt einer B-Form von Bos d'Arros (Tf. XII, Fig. 3) enthält nur die inneren Windungen einer wesentlich grösseren Form. Während D'Archiac die Exemplare von Bos d'Arros als typischen *N. irregularis* betrachtete, bezeichnete De la Harpe die gleichen B-Formen als «*N. murchisoni* BRUNNER». Solche Formen kommen mit etwas grösseren zusammen im mittleren Cuisien vor.

3. Nummulites major DE LA HARPE, 1883 (= N. murchisoni Brunner var. major DE LA HARPE, 1883). Zum Vergleich geben wir zwei A-Formen aus dem unteren Lutétien der Chalosse. Die als Figur 6 auf Tafel XIII abgebildete A-Form stammt von der Typlokalität Bastennes, die A-Form von Figur 7 vom unteren Steinbruch von Sarthou in Caupenne. Sie zeigen die wesentlich grösseren Dimensionen dieser sehr bemerkenswerten Art, die wir bisher erst aus dem unteren Lutétien der Chalosse kennen.

In einer späteren Arbeit werden wir die Entwicklung der irregularis-Reihe vom unteren Cuisien bis in das untere Lutétien darstellen.

b) Nummuliten aus den «Marnes à Discocyclines» im Profil des Pont de Louer

Dieser Horizont gehört der Nannoplanktonzone des Discoaster multiradiatus an. Die Multiradiatus-Zone umfasst oberes Thanétien im Sinne von Y. TAMBAREAU 1972 (Zone der Alveolina levis HOTTINGER) und vom unteren Ilerdien die ganze Zone der Alveolina cucumiformis und den unteren Teil der Zone der Alveolina ellipsoidalis. Die gleichzeitige Anwesenheit der Nummuliten engt die Altersbestimmung auf das Unterilerdien ein.

Die Nummulitenfauna des Unterilerdien ist erst ungenügend bekannt. Zwar liegen schon seit längerer Zeit Nummuliten aus dem unteren Ilerdien von Farafrah (Ägypten), aus dem Südteil des Beckens von Tremp, von Arén, von Campo und von Orignac vor, jedoch in allen diesen Fällen aus anderen Faziesbereichen.

Wir kennen die Nummuliten, auf die hier eingegangen werden soll, schon seit 1954. Als vermeintlich untereocaene Formen, die keinen bisher bekannten Arten zuzuordnen waren und also keine genaue Altersbestimmung ermöglichten, verdienten sie scheinbar kein besonderes Interesse. Das hat sich nun mit der durch das Nannoplankton erfolgten Datierung als Unterilerdien geändert, da wir nun Nummuliten aus einem uns bisher nicht bekannten Faciesbereich des Unterilerdien vor uns sehen. Die Formen von Pont de Louer gehören mindestens zwei Arten an. Wir bezeichnen sie als

- 1. Nummulites sp., aff. fraasi
- 2. Nummulites gamardensis nov. sp.
- 1. Nummulites sp., aff. fraasi, Tafel XI, Figuren 1-6

B-Form

Diese Form gleicht dem *Nummulites fraasi* DE LA HARPE aus dem unteren Ilerdien der Oase Farafrah in der Libyschen Wüste (Ägypten) in der Spirale, die sich relativ rasch öffnet, in den hohen Kammern und den ziemlich geraden, fast senkrecht aufsetzenden Septen, auf der Oberfläche in den ziemlich radiaten Septalstreifen. Doch bestehen ausgeprägte Unterschiede: Der Dorsalstrang ist dicker als bei *N. fraasi*. Die Septen sind robuster – auch wenn man von der sekundären Kalzitkruste (Fig. 1) absieht – und stehen weniger dicht als bei *N. fraasi*; die Windungen sind weiter als bei *N. fraasi*. Die Dimensionen sind allgemein etwas grösser als bei *N. fraasi*.

A-Form

Auch die megalosphärische Generation gleicht *N. fraasi* in einigen Merkmalen, unterscheidet sich aber ebenfalls in der weiteren Spirale und in den weniger gedrängt stehenden Septen (Tf. XI, Fig. 3).

Die Oberfläche (Tf. XI, Fig. 4-6) zeigt radiate, an der Peripherie abbiegende Septalstreifen, die nicht alle den Zentralpfeiler erreichen. Wir werden diese Form als neue Art beschreiben. Dies wird aber nur bei gleichzeitiger Neubeschreibung und Neuabbildung des *N. fraasi* möglich sein.

2. Nummulites gamardensis nov. sp.

Die zu dieser Art vereinigten Nummuliten sind kleiner als N. sp., aff. fraasi. Ihre Merkmale verhalten sich zu den Merkmalen der N. sp. aff. fraasi ungefähr wie N. deserti zu N. fraasi. Der Unterschied der neuen Art gegenüber N. deserti ist aber recht deutlich.

Holotypus: Exemplar Nr. C 28334/6 in der Sammlung H. Schaub des Naturhistorischen Museums Basel. Tafel XI, Figuren 7, 8.

Locus typicus: Aufschluss der «Marnes à Discocyclines» am linken Ufer des Louts unterhalb des Pont de Louer, Gemeinde Gamarde (Landes).

Stratum typicum: Marnes à Discocyclines (Schicht 54023 der Sammlung H. SCHAUB), unterhalb der Austernbank, Zone des Discoaster multiradiatus, unteres Ilerdien.

Derivatio nominis: Die Typlokalität liegt in der Gemeinde Gamarde.

Beschreibung: B-Form (Tafel XI, Fig. 7-16)

Der Äquatorialdurchschnitt zeigt eine ziemlich regelmässig zunehmende Spirale, regelmässige, fast senkrecht aufsetzende Septen, die sich gegen den Dorsalstrang etwas nach rückwärts biegen. Die meisten Exemplare sind hohl und lassen sich in der Flamme ziemlich leicht spalten; jedoch zeigen sie fast alle einen inneren Kalzitbelag, der eine veränderte Septenform vortäuschen kann. Man vergleiche auf Tafel XI Figur 7 mit Figur 8, und Figur 12 mit Figur 13, die jedesmal die zwei Hälften des gleichen Exemplars zeigen, das eine Mal in Luft, trocken, das andere Mal in Kanadabalsam, welcher den Kalzitbelag optisch zum Verschwinden bringt, so dass die eigentliche Form und Dicke der Septen sichtbar werden. Der Holotypus zeigt 17 Septen in der dritten Windung, 25 Septen in der 4. Windung, 24 Septen in der 5. Windung. Von der 4. zur 5. Windung nimmt also die Septenzahl kaum mehr zu, eventuell sogar ab. Dies hängt damit zusammen, dass die Septen in den äussersten Windungen viel weiter auseinanderstehen als in den inneren Windungen, wodurch eine etwas breitere Kammerform entsteht. Die Kammern sind demgemäss in den inneren Windungen ungefähr doppelt so hoch wie lang, in den äusseren Windungen anderthalb mal so hoch wie lang bis isometrisch.

Oberfläche

Die Oberfläche zeigt ein etwas variables Bild. Sie kann radiate oder wirbelig angeordnete, ziemlich gerade Septalstreifen aufweisen. Einige Exemplare (Tf. XI, Fig. 10–11) zeichnen sich dadurch aus, dass sich im Pol ein Zentralpfeiler findet und um den Zentralpfeiler herum die Septen in kleine Pfeilerchen aufgelöst sind. Wir finden hier eine Anordnung, die die Pfeilerung des wesentlich jüngeren und grösseren Nummulites pustulosus Douvillé vortäuscht. Möglicherweise handelt es sich aber um eine Folge des Erhaltungszustands (sekundäre Kalzitablagerung), denn wir finden diese Pfeilerung nicht bei allen Exemplaren.

A-Form (Tafel XI, Fig. 17-25)

Äquatorialschnitt: Ausgehend von einer sehr kleinen Megalosphäre (Durchmesser 0,1 mm) und einer wenig kleineren zweiten Kammer, öffnet sich die Spirale ziemlich gleichmässig. Drei Windungen auf einen Radius von 1,1 bis 1,3 mm. Die Kammern sind in den inneren 1–2 Windungen ziemlich schmal (Fig. 18, 22) und werden nach aussen deutlich breiter (Fig. 17, 22). Wie bei den B-Formen ist auch bei den A-Formen das Innere hohl und mit Kalzit überzogen, wodurch die Septenform verändert wird. Auch hier muss jeweils eine Hälfte heiss in Kanadabalsam eingebettet werden, obwohl bei dieser Prozedur häufig ein Teil der Schale abbricht, wie beim Vergleich von Figur 17 mit Figur 18 und von Figur 21 mit Figur 22 deutlich wird.

Oberfläche: glatt. Nach Entfernung einer oder mehrerer Windungen erscheinen mehr oder weniger radiate Septalstreifen, die sich an der Peripherie zurückbiegen. Im Zentrum befindet sich meist ein Zentralpfeiler (Fig. 23). Bevor die Septalstreifen den Zentralpfeiler erreichen, lösen sie sich bei einigen Exemplaren (24, 25) in eine Reihe kleinerer oder grösserer Pfeilerchen auf (Fig. 24, 25). Wir stellen diese Exemplare mit deutlichen Pfeilerchen einstweilen erst mit Vorbehalt zu N. gamardensis.

Vergleiche

Die neue Art gleicht am meisten dem *N. deserti* vom unteren Ilerdien der Oase Farafrah. Sie gleicht ihm in der Septen- und Kammerform der inneren Windungen und in der Form und Grösse der Megalosphäre. Sie unterscheidet sich von *N. deserti* durch folgende Merkmale: Die Spirale von *N. deserti* ist viel gleichmässiger. Insbesondere bleibt die Kammerform von *N. deserti* von den inneren bis in die äusseren Windungen fast gleich, während die Kammern von *N. gamardensis* gegen aussen deutlich breiter werden (vgl. Fig. 17, 18, 21, 22 mit Fig. 26). Die B-Formen sind bei *N. deserti* durchschnittlich grösser. Im allgemeinen sind die Schalen beider Generationen bei *N. deserti* relativ dicker als bei *N. gamardensis*.

2. Nannoplankton

Familie Discoasteraceae Tan Sin Hok, 1927 Genus *Discoaster* Tan Sin Hok, 1927 Typusart: *Discoaster pentaradiatus* Tan Sin Hok, 1927

> Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK, 1927 Tf. II, Fig. 4; Taf. VI, Fig. 2, 3; Tf. VII, Fig. 3, 4

1973 Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK, in KAPELLOS 1973, Tf. 6, Fig. 10; Tf. 14, Fig. 4, 5; Tf. 16, Fig. 8; Tf. 20, Fig. 9, 11, 12; Tf. 27, Fig. 6; Tf. 28, Fig. 6; Tf. 29, Fig. 2, 6; Tf. 35, Fig. 5; Tf. 37, Fig. 3.

Discoaster binodosus Martini, 1958 Tf. IX, Fig. 8, 9

1973 Discoaster binodosus Martini, in Kapellos 1973, Tf. 6, Fig. 12; Tf. 7, Fig. 9-11; Tf. 11, Fig. 1-2, 4.

Discoaster cruciformis Martini, 1958 Tf. VIII, Fig. 6

1973 Discoaster cruciformis Martini, in Kapellos 1973, Tf. 9, Fig. 7-8.

Discoaster deflandrei Bramlette et Riedel, 1954 Tafel V, Fig. 1; Tafel X, Fig. 11, 13

1973 Discoaster deflandrei Bramlette et Riedel, in Kapellos 1973, Tf. 13, Fig. 1, 4, 7, 8; Tf. 15, Fig. 6; Tf. 16, Fig. 7; Tf. 18, Fig. 3, 6.

Discoaster diastypus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. VI, Fig. 13; Tf. IX, Fig. 6; Tf. X, Fig. 3

1973 Discoaster diastypus Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 13, Fig. 10-12.

Discoaster distinctus Martini, 1958 Tf. II, Fig. 5; Tf. V, Fig. 3, 4; Tf. VIII, Fig. 5

1973 Discoaster distinctus Martini, in Kapellos 1973 Tf. 9, Fig. 12; Tf. 13, Fig. 9; Tf. 14, Fig. 7-9; Tf. 21, Fig. 3; Tf. 22, Fig. 11; Tf. 27, Fig. 4.

Discoaster lodoensis Bramlette et Riedel, 1954 Tf. II, Fig. 2; Tf. VI, Fig. 9, 10; Tf. VIII, Fig. 11; Tf. X, Fig. 2

1973 Discoaster lodoensis Bramlette et Riedel, in Kapellos 1973, Tf. 12, Fig. 1-12; Tf. 15, Fig. 3; Tf. 16, Fig. 1-3; Tf. 18, Fig. 9, 12; Tf. 24, Fig. 2; Tf. 26, Fig. 1-3; Tf. 27, Fig. 2; Tf. 28, Fig. 1-2; Tf. 29, Fig. 1.

Discoaster mohleri BUKRY et PERCIVAL, 1970 Tf. VI, Fig. 11

1970 Discoaster mohleri BUKRY et PERCIVAL 1970, S. 128, Tf. 3, Fig. 3-5.

Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel, 1954 Tf. II, Fig. 3; Tf. VII, Fig. 6; Tf. VIII, Fig. 1; Tf. IX, Fig. 12; Tf. X, Fig. 7

1973 Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel, in Kapellos 1973, Tf. 3, Fig. 10-12; Tf. 5, Fig. 1; Tf. 6, Fig. 4, 5; Tf. 8, Fig. 8; Tf. 24, Fig. 1; Tf. 25, Fig. 5, 6; Tf. 28, Fig. 6; Tf. 38, Fig. 1

Discoaster saipanensis Bramlette et Riedel, 1954 Tf. X, Fig. 12

1973 Discoaster saipanensis Bramlette et Riedel, in Kapellos 1973, Tf. 19, Fig. 10-11; Tf. 20, Fig. 2-3, 6; Tf. 21, Fig. 4, 7; Tf. 23, Fig. 4; Tf. 29, Fig. 3; Tf. 37, Fig. 5, 6.

Discoaster sublodoensis Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. VI, Fig. 14, 15

1973 Discoaster sublodoensis Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 15, Fig. 4; Tf. 17, Fig. 1-4, 8.

Genus Discoasteroides Bramlette et Sullivan, 1961 Typusart: Discoaster kuepperi (Stradner), 1959 Discoasteroides kuepperi (Stradner), 1959 Tf. II, Fig. 1

1973 Discoasteroides kuepperi (STRADNER), in KAPELLOS 1973, Tf. 14, Fig. 10-12; Tf. 15, Fig. 7; Tf. 29, Fig. 4.

Familie Eiffellithaceae Reinhardt, 1965 Genus Eiffellithus Reinhardt, 1965 Typusart: Eiffellithus turriseiffeli (Deflandre), 1954 Eiffellithus turriseiffeli (Deflandre), 1954

1973 Eiffellithus turriseiffeli (Deflandre), in Kapellos 1973, Tf. 1, Fig. 4-6.

Familie Fasciculithaceae Hay et Mohler, 1967 Genus Fasciculithus Bramlette et Sullivan, 1961 Typusart: Fasciculithus involutus Bramlette et Sullivan, 1961 Fasciculithus involutus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. X, Fig. 5, 6

1973 Fasciculithus involutus Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 5, Fig. 3-10.

Fasciculithus tympaniformis HAY et MOHLER, 1967 Tf. VIII, Fig. 7

1967 Fasciculithus tympaniformis HAY et MOHLER 1967, S. 1537, Tf. 204, Fig. 10-15; Tf. 205, Fig. 4, 5, 7, 8.

Familie Heliolithaceae Hay et Mohler, 1967 Genus Heliolithus Bramlette et Sullivan, 1961 Typusart: Heliolithus riedeli Bramlette et Sullivan, 1961 Heliolithus riedeli Bramlette et Sullivan, 1961

1973 Heliolithus riedeli Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973.

Heliolithus kleinpelli Sullivan, 1964 Tf. IX, Fig. 14

1973 Heliolithus kleinpelli Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 3, Fig. 8, 9; Tf. 4, Fig. 11, 12; Tf. 6, Fig. 3, 6; Tf. 7, Fig. 4; Tf. 8, Fig. 1.

Familie Prinsiaceae Hay et Mohler, 1967 Genus Toweius Hay et Mohler, 1967 Typusart: Toweius craticulus Hay et Mohler, 1967 Toweius craticulus Hay et Mohler, 1967 Tf. VII, Fig. 7; Tf. IX, Fig. 5

1973 Toweius aff., craticulus HAY et MOHLER, in KAPELLOS 1973, Tf. 29, Fig. 5.

Familie Arkhangelskiellaceae Bukry, 1969 Genus Arkhangelskiella Vekshina, 1959 Typusart: Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina, 1959 Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina, 1959 Tf. X, Fig. 8

1973 Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA, in KAPELLOS 1973, Tf. 1, Fig. 7, 10; Tf. 2, Fig. 2-3, 5.

Familie Rhabdosphaeraceae Lemmermann, 1908 Genus Prediscosphaera Vekshina, 1959 Typusart: Prediscosphaera decorata Vekshina, 1959 Prediscosphaera cretacea (Arkhangelsky), 1912 Tf. X, Fig. 9

1973 Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKY), in KAPELLOS 1973, Tf. 1, Fig. 8; Tf. 2, Fig. 6, 9.

Familie Sphenolithaceae Vekshina, 1959 Genus Sphenolithus Deflandre, 1952 Typusart: Sphenolithus radians Deflandre, 1954 Sphenolithus radians Deflandre, 1954 Tf. IV, Fig. 2; Tf. V, Fig. 7; Tf. VII, Fig. 8

- 1954 Sphenolithus radians Deflandre 1954, in Deflandre und Fert, S. 163, Tf. 12, Fig. 36-38; Textfig. 109-112.
- 1961 Sphenolithus radians Deflandre, in Bramlette und Sullivan 1961, S. 166, Tf. 14, Fig. 6-7, 8a-b.

Familie Zygodiscaceae HAY et MOHLER, 1967 Genus Zygodiscus Bramlette et Sullivan, 1961 Typusart: Zygodiscus adamas Bramlette et Sullivan, 1961 Zygodiscus adamas Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. IX, Fig. 10

1973 Zygodiscus adamas Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 4, Fig. 10; Tf. 7, Fig. 5; Tf. 8, Fig. 10.

Zygodiscus sigmoides Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. X, Fig. 10

1973 Zygodiscus sigmoides Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 8, Fig. 2, 5.

Genus *Neococcolithes* Sujkowski, 1931 *Neococcolithes dubius* (Deflandre), 1954 Tf. II, Fig. 6; Tf. VI, Fig. 12

- 1967 Neococcolithes dubius (DEFLANDRE) BLACK 1967, S. 143.
- 1973 Chiphragmalithus dubius (Deflandre), in Kapellos 1973, Ff. 9, Fig. 11; Tf. 11, Fig. 3; Tf. 17, Fig. 7; Tf. 21, Fig. 11-12; Tf. 23, Fig. 12; Tf. 35, Fig. 6; Tf. 36, Fig. 3, 5; Tf. 37, Fig. 1; Tf. 38, Fig. 5.

Neococcolithes protenus (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961 Tf. VI, Fig. 5; Tf. VIII, Fig. 10; Tf. IX, Fig. 11

1973 Neococcolithes protenus (Bramlette et Sullivan), in Kapellos 1973, Tf. 3, Fig. 3; Tf. 5, Fig. 11; Tf. 7, Fig. 2; Tf. 8, Fig. 3.

Familie Lithostromationidae Deflandre, 1959 Genus Trochoaster Klumpp, 1953 Trochoaster simplex Klumpp 1953,

Tf. IX, Fig. 15

- 1953 Trochoaster simplex Klumpp 1953, S. 385, Tf. 16, Fig. 7.
- 1972 Trochoaster simplex Klumpp, in Sherwood und Levin 1972, S. 591, Textfig. 1a-f.

Familie Braarudosphaeraceae Deflandre, 1947 Genus Braarudosphaera Deflandre, 1947 Typusart: Braarudosphaera bigelowi (Gran et Braarud), 1935 Braarudosphaera bigelowi (Gran et Braarud), 1935 Tf. VI, Fig. 6; Tf. IX, Fig. 1

1973 Braarudosphaera bigelowi (Gran et Braarud), in Kapellos 1973, Tf. 14, Fig. 2; Tf. 20, Fig. 7; Tf. 23, Fig. 10.

Genus Micrantholithus Deflandre, 1950 Typusart: Micrantholithus flos Deflandre, 1950 Micrantholithus flos Deflandre, 1950 Tf. VII, Fig. 12

1950 Micrantholithus flos Deflandre 1950, S. 1157, Textfig. 8-11.

Micrantholithus concinus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. V, Fig. 5

1961 Micrantholithus concinus Bramlette et Sullivan 1961, S. 155, Tf. 9, Fig. 1a-c.

Micrantholithus tinus n. sp. Tf. V, Fig. 6

Holotypus: Präparat 54313, Nr. 1, Naturhistorisches Museum Basel. Tf. V, Fig. 6. Locus typicus: Ehemalige Mergelgrube nördlich Bos d'Arros (Pyrénées atlantiques, Frankreich), siehe H. Schaub (1955, S. 410).

Stratum typicum: Grenze des unteren und des mittleren Cuisien, Zone des Discoaster lodoensis.

Dimensionen: $18-22 \mu$.

Diagnose: Pentalith mit verlängerten Armen. Die Arme sind senkrecht zu ihrer Achse abgeschnitten und an ihrem Ende eingekerbt.

Unterschiede: Gegenüber allen verwandten Arten unterscheidet sich Microantholithes tinus n. sp. durch die verlängerten, am Ende eingekerbten Arme.

Vorkommen: Wir kennen Micrantholithus tinus einstweilen erst von seiner Typlokalität.

Micrantholithus attenuatus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. V, Fig. 13

1961 Micrantholithus attenuatus Bramlette et Sullivan 1961, S. 154, Tf. 8, Fig. 8a-b, 9-11.

Micrantholithus aff. attenuatus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. V, Fig. 14; Tf. IX, Fig. 3

1961 Micrantholithus aff. M. attenuatus Bramlette et Sullivan 1961, S. 154, Ff. 8, Fig. 12a-b.

Micrantholithus procerus Bukry et Bramlette, 1969 Tf. VII, Fig. 11

1969 Micrantholithus procerus BUKRY et BRAMLETTE 1969, S. 136, Tf. 2, Fig. 12-15.

1972 Micrantholithus procerus BUKRY et BRAMLETTE, in BYBELL und GARTNER 1972, S. 325, Tf. 3, Fig. 1-6.

Micrantholithus vesper Deflandre, 1954 Tf. VII, Fig. 10; Tf. IX, Fig. 2

1954 Micrantholithus vesper Deflandre et Pert 1954, S. 166, Tf. 13, Fig. 17; Textfig. 5, 115-116.

Genus Pemma Klumpp, 1953
Typusart: Pemma rotundum Klumpp, 1953
Pemma serratum (Chang) Bybell et Gartner, 1972
Tf. V, Fig. 2; Tf. X, Fig. 1

1972 Pemma serratum (CHANG) BYBELL et GARTNER 1972, S. 330, Tf. 5, Fig. 5-13.

Genus Marthasterites Deflandre, 1959 Typusart: Marthasterites furcatus Deflandre, 1954 Marthasterites contortus (Stradner), 1958 Tf. VI, Fig. 7

1973 Marthasterites contortus (STRADNER), in KAPELLOS 1973, Tf. 11, Fig. 7-9.

Marthasterites robustus (STRADNER), 1959 Tf. VII, Fig. 13

1973 Marthasterites robustus (STRADNER), in KAPELLOS 1973, Tf. 10, Fig. 5.

Marthasterites tribrachiatus (BRAMLETTE et RIEDEL), 1954 Tf. IX, Fig. 7

1973 Marthasterites tribrachiatus (Bramlette et Riedel), in Kapellos 1973, Tf. 6, Fig. 8; Tf. 7, Fig. 12; Tf. 9, Fig. 4, 6; Tf. 10, Fig. 1-4, 6; Tf. 11, Fig. 10; Tf. 24, Fig. 3-5; Tf. 25, Fig. 4; Tf. 27, Fig. 3.

Familie Coccolithaceae Kamptner, 1928 Genus Coccolithus Schwarz, 1894 Typusart: Coccolithus oceanicus Schwarz, 1894 Coccolithus cavus Hay et Mohler, 1967 Tf. VII, Fig. 15; Tf. IX, Fig. 4

1973 Coccolithus cavus HAY et MOHLER, in KAPELLOS 1973, Tf. 4, Fig. 6, 9; Tf. 8, Fig. 7.

Coccolithus eopelagicus (BRAMLETTE et RIEDEL), 1954

1973 Coccolithus eopelagicus (Bramlette et Riedel), in Kapellos 1973, Tf. 19, Fig. 8-9, 12; Tf. 20, Fig. 1; Tf. 21, Fig. 1-2, 6, 9.

Genus Chiasmolithus HAY, MOHLER et WADE, 1966 Typusart: Tremalithus oamaruensis (DEFLANDRE), 1954 Chiasmolithus bidens (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961

1973 Chiasmolithus bidens (Bramlette et Sullivan) in Kapellos 1973, Tf. 3, Fig. 5, 6; Tf. 4, Fig. 8; Tf. 6, Fig. 7; Tf. 13, Fig. 3; Tf. 25, Fig. 2.

Chiasmolithus grandis (BRAMLETTE et RIEDEL), 1954 Tf. I, Fig. 1-2; Tf. VI, Fig. 1, 4

1973 Chiasmolithus grandis (Bramlette et Riedel), in Kapellos 1973, Tf. 15, Fig. 8, Tf. 21, Fig. 5, 8; Tf. 22, Fig. 2-3, 5-6; Tf. 23, Fig. 11; Tf. 32, Fig. 1-3.

Chiasmolithus gigas (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961 Tf. X, Fig. 14, 15

1961 Coccolithus gigas Bramlette et Sullivan 1961, S. 140, Tf. 1, Fig. 6a-d.

1966 Chiasmolithus gigas (Bramlette et Sullivan) Hay, Mohler et Wade 1966, S. 388.

Chiasmolithus consuetus (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961

1961 Coccolithus consuetus Bramlette et Sullivan 1961, S. 139, Tf. 1, Fig. 2a-c.

1966 Chiasmolithus consuetus (Bramlette et Sullivan) Hay, Mohler et Wade 1966, S. 388.

Genus Campylosphaera Kamptner, 1963 Campylosphaera dela (Bramlette et Sullivan), 1961 Tf. III, Fig. 6; Tf. V, Fig. 8, 9; Tf. VII, Fig. 4

1961 Coccolithites delus Bramlette et Sullivan 1961, S. 151, Tf. 7, Fig. 1a-c, 2a-b.

1967 Campylosphaera dela (Bramlette et Sullivan) Hay et Mohler 1967, S. 1531, Tf. 198, Fig. 14.

1973 Coccolithus delus (Bramlette et Sullivan), in Kapellos 1973, Tf. 32, Fig. 6.

Genus Cyathosphaera HAECKEL, 1894
Typusart: Coccosphaera pelagica Wallich, 1877
Cyathosphaera crux (Deflandre et Fert), 1954
Tf. III, Fig. 3

1973 Cyathosphaera crux (Deflandre et Fert), in Kapellos 1973, Tf. 28, Fig. 5.

Cyathosphaera perforata KAPELLOS, 1973 Tf. III, Fig. 5

1973 Cyathosphaera perforata KAPELLOS 1973, Tf. 26, Fig. 4.

Cyathosphaera diaphragma HAY et Towe, 1962 Tf. IV, Fig. 5

1962 Cyathosphaera diaphragma HAY et Towe 1962, S. 510, Tf. 6, Fig. 2-6.

Genus Cruciplacolithus Hay et Mohler, 1967 Typusart: Cruciplacolithus tenuis (Stradner), 1961 Cruciplacolithus tenuis (Stradner), 1961 Tf. IX, Fig. 13

1973 Cruciplacolithus tenuis (STRADNER), in KAPELLOS 1973, Tf. 3, Fig. 1-2; Tf. 7, Fig. 1; Tf. 8, Fig. 9, 12.

Genus Lophodolithus Deflandre, 1954
Typusart: Lophodolithus mochlophorus Deflandre, 1954
Lophodolithus reniformis Bramlette et Sullivan, 1961
Tf. VII, Fig. 3

1961 Lophodolithus reniformis Bramlette et Sullivan 1961, S. 145, Tf. 4, Fig. 5a-c.

Genus *Blackites* HAY et TOWE, 1962 Typusart: *Blackites rectus* (DEFLANDRE), 1954 *Blackites creber* (DEFLANDRE) STRADNER, 1968 Tf. III, Fig. 1; Tf. V, Fig. 10; Tf. X, Fig. 4

1968 Blackites creber (Deflandre) Stradner et Edwards 1968, S. 29. 1973 Rhabdolithes creber (Deflandre), in Kapellos 1973, Tf. 15, Fig. 2; Tf. 26, Fig. 5-6.

Blackites inflatus (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961

1961 Rhabdosphaera inflata (Bramlette et Sullivan) 1961, S. 146, Tf. 5, Fig. 4a-b, 5.

Rhabdolites sp. Tf. III, Fig. 2

Genus Cyclolithus KAMPTNER, 1948 Cyclolithus bramletti HAY et Towe, 1962 Tf. IV, Fig. 4, 6; Tf. V, Fig. 11

1962 Cyclolithus bramletti HAY et Towe 1962, S. 500, Tf. 5, Fig. 6; Tf. 7, Fig. 2.

Cyclolithus sp. Tf. IV, Fig. 3

Genus Discolithina LOEBLICH et TAPPAN, 1963 Typusart: Discolithus vigintiforatus Kamptner, 1948 Discolithina ocellata (Bramlette et Sullivan), 1961 Tf. VIII, Fig. 8

1961 Discolithus ocellatus Bramlette et Sullivan 1961, S. 142, Tf. 3, Fig. 2a-c. 1965 Discolithina ocellata (Bramlette et Sullivan) Levin 1965, S. 266.

Discolithina plana (BRAMLETTE et SULLIVAN), 1961 Tf. V, Fig. 12

1961 Discolithus planus Bramlette et Sullivan 1961, S. 143, Tf. 3, Fig. 7a-c. 1969 Discolithina plana (Bramlette et Sullivan), in Stradner 1969, S. 419, Tf. 87, Fig. 15, 16.

Genus Transversopontis HAY, MOHLER et WADE, 1966 Typusart: Discolithus obliquipons Deflandre, 1954 Transversopontis pulcher (Deflandre), 1954 Tf. VI, Fig. 8; Tf. VII, Fig. 14

1973 Transversopontis pulcher (Deflandre), in Kapellos 1973, Tf. 6, Fig. 9; Tf. 10, Fig. 12; Tf. 16, Fig. 10; Tf. 22, Fig. 7.

Transversopontis sp. Tf. VIII, Fig. 14

Genus Helicopontosphaera Hay et Mohler, 1967 Typusart: Helicopontosphaera kamptneri Hay et Mohler, 1967 Helicopontosphaera? seminulum Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. IV, Fig. 1

1961 Helicosphaera seminulum seminulum Bramlette et Sullivan 1961, S. 144, Tf. 4, Fig. 1a-c, 2.

Genus Zygrhablithus Deflandre, 1959 Typusart: Zygolithus bijugatus Deflandre. 1954 Zygrhablithus bijugatus (Deflandre), 1954 Tf. VIII, Fig. 9

1973 Zygrhablithus bijugatus (Deflandre), in Kapellos 1973, Tf. 9, Fig. 10; Tf. 16, Fig. 11-12.

Genera incertae sedis

Genus Chiphragmalithus Bramlette et Sullivan, 1961 Typusart: Chiphragmalithus calathus Bramlette et Sullivan, 1961 Chiphragmalithus quadratus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. VIII, Fig. 12, 15

1973 Chiphragmalithus quadratus Bramlette et Sullivan, in Kapellos 1973, Tf. 17, Fig. 9; Tf. 18, Fig. 1, 2, 4; Tf. 19, Fig. 1, 2, 4, 5, 7; Tf. 24, Fig. 6.

Genus Clathrolithus Deflandre, 1954
Typusart: Clathrolithus ellipticus Deflandre, 1954
Clathrolithus ellipticus Deflandre, 1954
Tf. VII, Fig. 5

1954 Clathrolithus ellipticus Deflandre 1954, S. 169, Tf. 12, Fig. 19; Tf. 14, Fig. 7; Textfig. 123-124.

Clathrolithus minutus Bramlette et Sullivan, 1961 Tf. V, Fig. 15; Tf. VII, Fig. 9

1961 Clathrolithus minutus Bramlette et Sullivan 1961, S. 157, Tf. 10, Fig. 18.

Genus Scyphosphaera LOHMANN, 1902 Scyphosphaera tubicena STRADNER, 1969 Tf. VII, Fig. 1, 2

1969 Scyphosphaera tubicena STRADNER 1969, S. 416, Tf. 88, Fig. 9-12.

Genus Tetralithus GARDET, 1955
Typusart: Tetralithus pyramidus GARDET, 1955
Tetralithus nitidus MARTINI, 1961
Tf. VIII, Fig. 2

1961 Tetralithus nitidus Martini 1961, S. 4, Tf. 1, Fig. 5; Tf. 4, Fig. 41.
1968 Tetralithus nitidus Martini, in Gartner 1968, S. 42; Tf. 9, Fig. 14; Tf. 13, Fig. 3, 4.