

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: 15.01.2026

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 Unter-ilerdien 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 Südtel 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 untereoäne Formen, die keinen bisher bekannten Arten zuzuordnen waren und also keine genaue Altersbestimmung ermöglichen, 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 Faziesbereich 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 Typokalität 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* DOUILLÉ 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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, 1961Typusart: *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, 1965Genus *Eiffellithus* REINHARDT, 1965Typusart: *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 KAPELOS 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 KAPELOS 1973.

Heliolithus kleinpelli SULLIVAN, 1964

Tf. IX, Fig. 14

1973 *Heliolithus kleinpelli* SULLIVAN, in KAPELOS 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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 KAPELOS 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, 1950Typusart: *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 μ .*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 Cocco lithaceae 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: *Coccospaera 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 *Lophodololithus* DEFLANDRE, 1954
 Typusart: *Lophodololithus mochlophorus* DEFLANDRE, 1954
Lophodololithus reniformis BRAMLETTE et SULLIVAN, 1961
 Tf. VII, Fig. 3

1961 *Lophodololithus reniformis* BRAMLETTE et SULLIVAN 1961, S. 145, Tf. 4, Fig. 5a-c.

Genus *Blackites* HAY et TOWE, 1962Typusart: *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 *Rhabdolites creber* (DEFLANDRE), in KAPELLOS 1973, Tf. 15, Fig. 2; Tf. 26, Fig. 5–6.*Blackites inflatus* (BRAMLETTE et SULLIVAN), 19611961 *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, 1963Typusart: *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, 1966Typusart: *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, 1967Typusart: *Helicopontosphaera kampfneri* 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, 1959Typusart: *Zygolithus bijugatus* DEFLANDRE. 1954*Zygrhablithus bijugatus* (DEFLANDRE), 1954

Tf. VIII, Fig. 9

1973 *Zygrhablithus bijugatus* (DEFLANDRE), in KAPELOS 1973, Tf. 9, Fig. 10; Tf. 16, Fig. 11-12.

Genera incertae sedis

Genus *Chiphragmalithus* BRAMLETTE et SULLIVAN, 1961Typusart: *Chiphragmalithus calathus* BRAMLETTE et SULLIVAN, 1961*Chiphragmalithus quadratus* BRAMLETTE et SULLIVAN, 1961

Tf. VIII, Fig. 12, 15

1973 *Chiphragmalithus quadratus* BRAMLETTE et SULLIVAN, in KAPELOS 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, 1954Typusart: *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, 1955Typusart: *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.