

Foraminiferen und Nannoplankton aus einem Profil durch santone Amdenerschichten in den östlichen Churfürsten

Autor(en): **Thierstein, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **64 (1971)**

Heft 1

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163967>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Foraminiferen und Nannoplankton aus einem Profil durch santone Amdenerschichten in den östlichen Churfürsten

Von HANS THIERSTEIN

Geologisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule und der Universität Zürich

ZUSAMMENFASSUNG

Aus einem Profil durch die Amdenerschichten (Santonian) der höheren helvetischen Decken der Ostschweiz wurden die planktonischen und benthonischen Foraminiferenfaunen und die Kalknannoplanktonflore inventarisiert. Die Grenze zwischen der *Globotruncana-concavata*-Zone und der *Globotruncana-fornicata*-Zone (BOLLI 1957 und 1966) wird mit der Grenze zwischen der *Tetralithus-pyramidus*-Zone und der *Marthasterites-furcatus*-Zone (ČEPEK und HAY 1969) korreliert. *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE tritt im untersuchten Profil bereits in der *Marthasterites-furcatus*-Zone (\approx *Globotruncana-fornicata*-Zone) auf; ČEPEK und HAY (1969) erwähnen sein Einsetzen erst zwei Nannoplanktonzonen höher, d.h. an der Basis ihrer *Kamptnerius-magnificus*-Zone.

RÉSUMÉ

Les foraminifères planctoniques et benthoniques et les nannoflores calcaires d'une coupe dans le Santonien (Amdenerschichten) des nappes helvétiques supérieures en Suisse orientale sont inventoriés. On a pu établir une corrélation entre la limite des zones à *Globotruncana concavata* et *Globotruncana fornicata* (BOLLI 1957 et 1966) et la limite entre les zones à *Tetralithus pyramidus* et *Marthasterites furcatus* (ČEPEK et HAY 1969). *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE apparaît dans cette coupe déjà dans la zone à *Marthasterites furcatus* (\approx zone à *Globotruncana fornicata*); ČEPEK et HAY (1969) mentionnent son apparition seulement deux zones de nannoplankton plus haut, c'est-à-dire à la base de leur zone à *Kamptnerius magnificus*.

ABSTRACT

Planktonic and benthonic foraminifera, and calcareous nannoplankton from a section of Santonian age (Amdenerschichten) of the upper Helvetic nappes in Eastern Switzerland are listed. The limit between the *Globotruncana concavata* Zone and the *Globotruncana fornicata* Zone (BOLLI 1957 and 1966) is correlated with the limit between the *Tetralithus pyramidus* Zone and the *Marthasterites furcatus* Zone (ČEPEK and HAY 1969). In the investigated section *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE appears in the *Marthasterites furcatus* Zone (\approx *Globotruncana fornicata* Zone) already; ČEPEK and HAY (1969) mentioned its first appearance two nannoplankton Zones higher, i.e. at the base of their *Kamptnerius magnificus* Zone.

1. Einleitung

Nannofloren aus dem Santonian wurden von STOVER 1966 (2 Proben aus Sens, SE Paris) im Lichtmikroskop und von BUKRY 1969 (22 Proben, davon 2 aus Europa: Typlokalität Saintes in Frankreich) im Transmissions-Elektronenmikroskop untersucht und beschrieben. ČEPEK und HAY veröffentlichten Ende 1969 eine Zonierung der Oberkreide mit Hilfe von kalkigen Nannofossilien. Diesen Arbeiten kann ich ein mit Hilfe lichtmikroskopischer Untersuchungen erstelltes Inventar von 9 Proben aus dem Santonian des alpinen miogeosynklinalen Sedimentationsbereiches anfügen. Die Proben habe ich während der Kartierung der Grabser Voralp im Sommer 1968 aufgesammelt. Meine Bestimmungen der planktonischen Foraminiferen kontrollierte freundlicherweise Mme. Dr. M. CARON (Université Fribourg), diejenigen der benthonischen Foraminiferen Herr Dr. J.P. BECKMANN (ETH Zürich), wofür ich beiden bestens danke.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Material stammt aus dem Gebiet der Grabser Voralp in den östlichen Churfürsten. Die Schichtreihe wurde von HEIM (1910, S. 147–187) lithologisch beschrieben. HERB (1962) untersuchte im Gebiet von Amden ihren Foraminiferengehalt.

In Textfig. 1 sind die Aufschlussverhältnisse und die Probeentnahmestellen dargestellt.

Das Profil beginnt im westlichen Tischenrietwald in den Seewerschiefern (Probe 68/2). Die Aufschlüsse entlang des oberen Rotenbaches zeigen untere Amdenerschichten (Proben 68/3, 68/4, 68/5, 68/6) und dürften alle in einem ± 60 m mächtigen Schichtpaket liegen. Die Foraminiferenfaunen der Proben 68/4 und 68/5 sind gequetscht und unbestimmbar. Der nächste Aufschluss von Amdenerschichten befindet sich an der Strasse SE Gamperfin. Die an der Strasse anstehenden Seewerkalke werden von mittleren Amdenerschichten überlagert. Der Übergang ist nicht aufgeschlossen. Aus diesen etwa 70 m mächtigen Amdenerschichten stammen die Proben 68/8, 68/9, 68/10.

Wenige Meter oberhalb der Probeentnahmestelle 68/10 folgt eine glaukonitische Sandkalkbank, die keine Foraminiferen, dafür aber paleozänes Nannoplankton (*Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE und RIEDEL und *Coccolithus bisulcus* STRADNER) geliefert hat. An den Aufschlüssen sind keine Anzeichen dieser vom oberen Santonian bis ins obere Paleozän reichenden Schichtlücke festzustellen.

Das Profil scheint ungestört zu sein zwischen den Proben 68/2 und 68/6 und zwischen den Proben 68/8 und 68/10. Die tektonischen Verhältnisse in der Umgebung sowie die Bestimmung der Foraminiferenfaunen an Anschliffen in den Seewerkalken liessen darauf schliessen, dass das Schichtpaket zwischen den Proben 68/2 und 68/6 in die tektonische Schichtlücke unter der Probe 68/8 einzufügen sei. Diese Arbeitshypothese wurde durch die Untersuchung der planktonischen Foraminiferen in den Amdenerschichten bestätigt. Zwischen den Proben 68/6 und 68/8 kann aber noch eine kleine Schichtlücke bestehen.

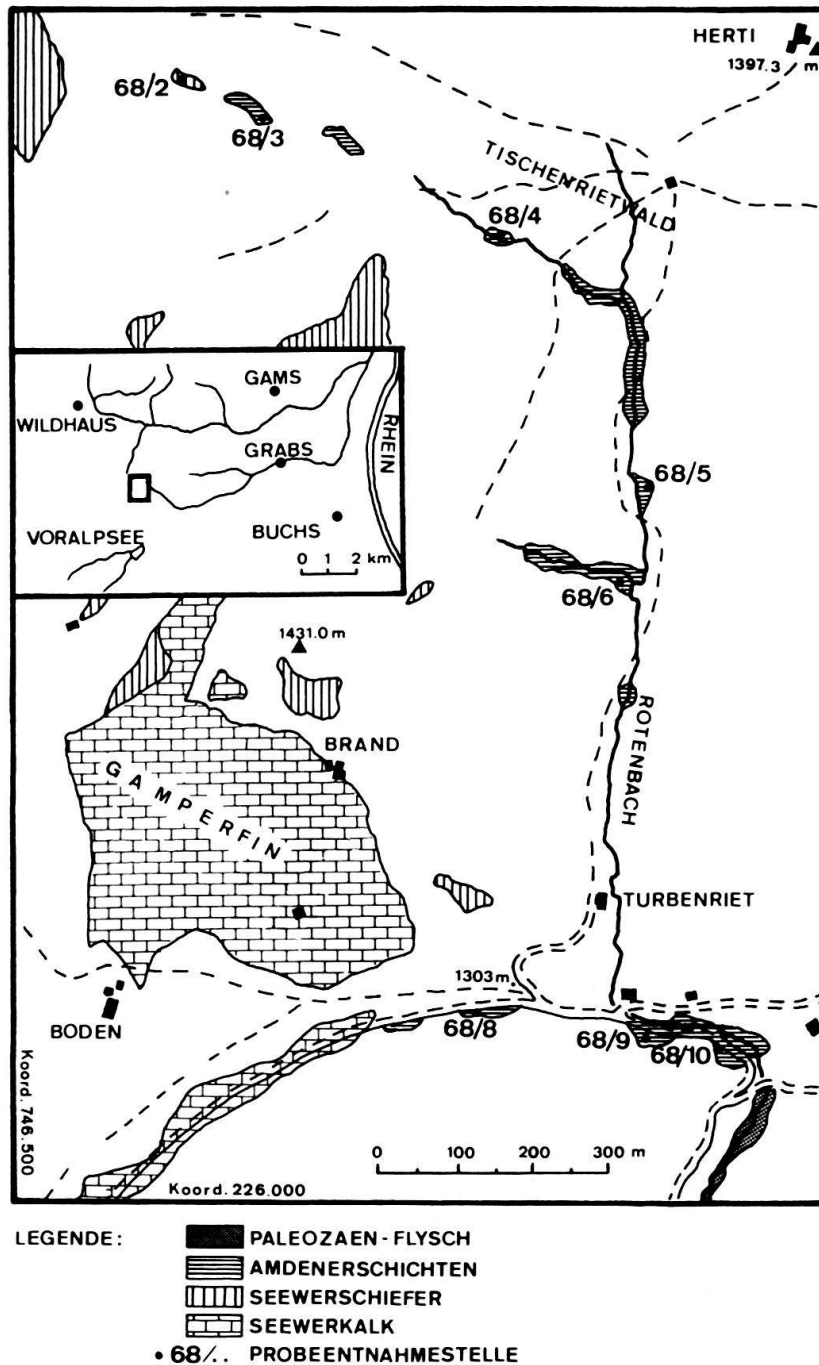


Fig. 1. Geologische Karte der Aufschlüsse mit den Probeentnahmestellen.

Lithologie

Probe 68/2: Hellgraue Mergel mit kalkigen, härteren Lagen, Übergang in:
 68/3–68/6 : Hellgraue, gelblich anwitternde, siltige Mergel (68/4–68/5 schiefrig).
 68/8–68/10: Stahlgraue, tonige Mergel, hellbraun anwitternd, z.T. in 10–20 cm dicken Lagen kompakt herauswitternd. Zunahme des Tongehaltes gegen oben.

3. Planktonische Foraminiferen

Folgende Arten wurden in den untersuchten Proben gefunden (das Auftreten der Arten in den einzelnen Proben ist in Tab. 1 dargestellt):

Globotruncana primitiva DALBIEZ 1955
Globotruncana lapparenti coronata BOLLI 1944
Globotruncana concavata concavata (BROTZEN 1934)
Globotruncana ventricosa carinata DALBIEZ 1955
Globotruncana lapparenti lapparenti BOLLI 1944
Globotruncana lapparenti tricarinata (QUEREAU 1893)
Globotruncana marginata (REUSS 1845/46)
Globotruncana fornicata PLUMMER 1931
Globotruncana linnei bulloides VOGLER 1941 (= *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER, nach BOLLI 1944)

Nach der Zonierung von BOLLI (1957 und 1966) gehören die Proben 68/2, 68/3, 68/6 zur *Globotruncana-concavata*-Zone: Auftreten von *Globotruncana concavata concavata* (BROTZEN). Die Proben 68/8 bis 68/10 entsprechen der *Globotruncana-fornicata*-Zone: Verschwinden von *Globotruncana concavata concavata* (BROTZEN) und *Globotruncana lapparenti coronata* BOLLI und Auftreten von *Globotruncana linnei bulloides* VOGLER in Probe 68/10.

4. Benthonische Foraminiferen

Folgende Arten wurden in den untersuchten Proben gefunden:

Ataxophragmium crassum d'ORBIGNY
Ataxophragmium obliquum d'ORBIGNY
Ataxophragmium sp.
Clavulinoides sp.
Dimorphina sp.
Dorothia pupa (REUSS)
Frondicularia archiaciana d'ORBIGNY
Frondicularia goldfussi REUSS
Frondicularia sp.
Gaudryina pyramidata CUSHMAN
Gaudryina rugosa d'ORBIGNY
Gaudryina aff. *carinata* FRANKE
Gaudryina sp.
Gavelinella costata BROTZEN
Globorotalites micheliniana (d'ORBIGNY)
Glomospira gordialis (JONES und PARKER)
Guembelina striata (EHRENBERG)
Gyroidinoides nitida (REUSS)

Nannoplankton	68/2	68/3	68/4	68/5	68/6	68/8	68/9	68/10
<i>Cricolithus pemmatoideus</i>								
<i>Rhabdolithus intermedius</i>								
<i>Nannoconus</i> sp.								
<i>Ellipsagelosphaera communis</i>								
<i>Braarudosphaera bigelowi</i>								
<i>Lucianorhabdus maleformis</i>								
<i>Eiffellithus trabeculatus</i>								
<i>Microrhabdulus decoratus</i>								
<i>Biantholithus sparsus</i>								
<i>Markalius circumradiatus</i>								
<i>Zycolithus litterarius</i>								
<i>Lucianorhabdus cayeuxi</i>								
<i>Cribrosphaera ehrenbergi</i>								
<i>Tetralithus ovalis</i>								
<i>Coccolithus matalosus</i>								
<i>Cretarhabdus ingens</i>								
<i>Eiffellithus turriseiffeli</i>								
<i>Glaukolithus diplogrammus</i>								
<i>Micula staurophora</i>								
<i>Watznaueria barnesae</i>								
<i>Prediscosphaera cretacea</i>								
<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i>								
<i>Biscutum blacki</i>								
<i>Zygodiscus biperforatus</i>								
<i>Arkhangelskiella ornamenta</i>								
<i>Lithastrinus grilli</i>								
<i>Cretarhabdus romani</i>								
<i>Ahmuellerella octoradiata</i>								
<i>Lithastrinus floralis</i>								
<i>Lithastrinus moratus</i>								
<i>Tranolithus orionatus</i>								
<i>Arkhangelskiella costata</i>								
<i>Parhabdolithus embergeri</i>								
<i>Marthasterites furcatus</i>								
<i>Glaukolithus bochothnicae</i>								
<i>Prediscosphaera spinosa</i>								
<i>Tetralithus pyramidus</i>								
<i>Arkhangelskiella parca</i>								
<i>Kamptnerius magnificus</i>								
Nannoplanktonzonen nach Cepek & Hay 1969	Tetralithus pyramidus Zone					Marthasterites fur- catus Zone		
Planktonische Foraminiferen	68/2	68/3	68/4	68/5	68/6	68/8	68/9	68/10
<i>Globotruncana primitiva</i>								
<i>Globotruncana lapparenti coronata</i>								
<i>Globotruncana concavata concavata</i>								
<i>Globotruncana ventricosa carinata</i>								
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i>								
<i>Globotruncana lapparenti tricarinata</i>								
<i>Globotruncana marginata</i>								
<i>Globotruncana fornicata</i>								
<i>Globotruncana linnei bulloides</i>								
Foraminiferenzonen nach Bolli 1966	Gltr. concavata Zone					Gltr. fornicata Z.		
Unterstufen	Unteres Santonian					Oberes Santonian		

Tabelle 1. Verbreitung der planktonischen Foraminiferen und des Nannoplanktons im Profil Voralp.

Gyroidinoides cf. *umbilicatus* (d'ORBIGNY)

Lenticulina sp.

Marssonella oxycona (REUSS)

Marssonella sp.

Neoflabellina gibbera (WEDEKIND)

Neoflabellina praerugosa (HILTERMANN)

Pseudotextularia cf. *elegans* (RZEHAKE)

Ramulina navarroana CUSHMAN

Robulus sp.

Stensiöina gracilis (BROTZEN)

Tritaxia tricarinata (REUSS)

Tritaxia sp.

Vaginulina cf. *decorata* (REUSS)

Verneuilina limbata CUSHMAN

Von diesen sind (nach: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen 1962 und Hofker 1957):

– nur bis und mit Santonian nachgewiesen:

Neoflabellina praerugosa (HILTERMANN): 68/2

Stensiöina gracilis (BROTZEN): 68/9

– ab Santonian nachgewiesen:

Ataxophragmium crassum d'ORBIGNY: 68/2

Dorothia pupa (REUSS): 68/8

Frondicularia archiaciana d'ORBIGNY: 68/2 68/6

Globorotalites micheliniana (d'ORBIGNY): 68/6

Neoflabellina gibbera (Wedekind): 68/2

5. Kalkiges Nannoplankton

Alle Proben wurden im Phasenkontrast und im polarisierten Licht untersucht. In der Liste der gefundenen Nannoplanktonarten führe ich die Originalbeschreibungen der jeweiligen Art und, wenn dies für die Bestimmung von Bedeutung war, weitere Publikationen an (das Auftreten der Arten in den einzelnen Proben ist in Tab. 1 dargestellt).

Familie *Eiffellithaceae* REINHARDT 1965

Genus *Zycolithus* KAMPTNER ex MATTHES 1956

Generotypus: *Zycolithus dubius* DEFLANDRE 1954

Zycolithus litterarius (GORKA 1957)

Tf. 1: 3, 4

1957 *Discolithus litterarius* GORKA: S. 274, Tf. 3: 3.

1968 *Zycolithus litterarius* (GORKA 1957) STRADNER, ADAMIKER und MARESCH: S. 39 Synonymieliste, Tf. 34.

Familie *Ahmuellerellaceae* REINHARDT 1965Genus *Ahmuellerella* REINHARDT 1964Generotypus: *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA 1957) REINHARDT 1966*Ahmuellerella octoradiata* (GORKA 1957)

Tf. 1: 13, 14

1957 *Discolithus octoradiatus* GORKA: S. 259, Tf. 4: 10.1968 *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA 1957) REINHARDT 1966, in PERCH-NIELSEN: S. 23 Synonymieliste, Fig. 3, Tf. 2: 1, 2, 12–15.Familie *Zygodiscaceae* HAY und MOHLER 1967Genus *Parhabdolithus* DEFLANDRE 1954Generotypus: *Parhabdolithus liasicus* DEFLANDRE 1952*Parhabdolithus embergeri* (NOËL 1959)

Tf. 2: 27, 28

1959 *Discolithus embergeri* NOËL: S. 164, Tf. 1: 5–8.1963 *Parhabdolithus embergeri* (NOËL 1959) STRADNER: S. 174, Tf. 4: 1.Genus *Glaukolithus* REINHARDT 1964 emend. PERCH-NIELSEN 1968Generotypus: *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE 1954) PERCH-NIELSEN 1968*Glaukolithus bochothnicae* (GORKA 1957)

Tf. 4: 71, 72

1957 *Discolithus bochothnicae* GORKA: S. 273, Tf. 2: 15.1968 *Zycolithus crux* (DEFLANDRE und FERT 1954) BRAMLETTE und SULLIVAN 1963, in: STRADNER, ADAMIKER und MARESCH: S. 36, Tf. 28–30.1968 *Glaukolithus bochothnicae* (GORKA 1957) PERCH-NIELSEN: S. 33 Synonymieliste, Tf. 4: 11–14.*Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE 1954)

Tf. 2: 23, 24

1954 *Zycolithus diplogrammus* DEFLANDRE, in: DEFLANDRE und FERT: S. 27, Fig. 57, Tf. 10: 7.1968 *Zycolithus diplogrammus* DEFLANDRE 1954, in: STRADNER, ADAMIKER und MARESCH: S. 35 Synonymieliste, Tf. 26: 3–7, Tf. 27.Genus *Tranolithus* STOVER 1966Generotypus: *Tranolithus manifestus* STOVER 1966*Tranolithus orionatus* (REINHARDT 1966a)

Tf. 4: 69, 70

1966a *Discolithus orionatus* REINHARDT: S. 42, Tf. 23: 22, 31–33.1968 *Tranolithus orionatus* (REINHARDT 1966a) REINHARDT 1966b, in: PERCH-NIELSEN, S. 35 Synonymieliste, Fig. 9, Tf. 4: 15–19.Genus *Zygodiscus* BRAMLETTE und SULLIVAN 1961Generotypus: *Zygodiscus adamas* BRAMLETTE und SULLIVAN 1961*Zygodiscus biperforatus* GARTNER 1968

Tf. 2: 29, 30

1968 *Zygodiscus biperforatus* GARTNER: S. 31, Tf. 17: 1–2, Tf. 19: 4, Tf. 21: 5, Tf. 26: 5.

Familie *Microrhabdulaceae* DEFLANDRE 1963
 Genus *Microrhabdulus* DEFLANDRE 1959 emend. DEFLANDRE 1963
 Generotypus: *Microrhabdulus decoratus* DEFLANDRE 1959

Microrhabdulus decoratus DEFLANDRE 1959
 Tf. 4: 66–68

1959 *Microrhabdulus decoratus* DEFLANDRE: S. 140, Tf. 4: 1–5.

Genus *Lucianorhabdus* DEFLANDRE 1959
 Generotypus: *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE 1959

Lucianorhabdus cayeuxi DEFLANDRE 1959
 Tf. 3: 58, 59

1959 *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE: S. 142, pro parte Tf. 4: 11–17, 20, non Tf. 4: 18, 19, 21, 22–25.

Lucianorhabdus maleformis REINHARDT 1966
 Tf. 3: 52, 53

1959 *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE: pro parte Tf. 4: 18, 19, 21, non Tf. 4: 11–17, 20.
 1966a *Lucianorhabdus maleformis* REINHARDT: S. 42, Tf. 21: 5, 7.

Familie *Eiffellithaceae* REINHARDT 1965
 Genus *Eiffellithus* REINHARDT 1965 emend. PERCH-NIELSEN 1968
 Generotypus: *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE 1954) REINHARDT 1965

Eiffellithus trabeculatus (GORKA 1957)
 Tf. 3: 54, 55

1957 *Discolithus trabeculatus* GORKA: S. 277, Tf. 3: 9.
 1967 *Eiffellithus trabeculatus* (GORKA 1957) REINHARDT und GORKA: p. 250 Synonymieliste, Fig. 5, Tf. 31: 19, 23, Tf. 32: 1.
 1967 *Zycolithus cuneatus* LYUL'eva: S. 94, Tf. 1: 13.

Eiffellithus turriseiffeli (DEFLANDRE 1954)
 Tf. 1: 5, 6

1954 *Zycolithus turriseiffeli* DEFLANDRE, in: DEFLANDRE und FERT: S. 149, Fig. 65, Tf. 13: 15, 16.
 1968 *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE 1954) REINHARDT 1965, in: PERCH-NIELSEN: S. 28 Synonymieliste, Fig. 6, Tf. 3: 1–7.

Familie *Stephanolithionaceae* BUKRY 1968
 Genus *Lithastrinus* STRADNER 1962
 Generotypus: *Lithastrinus grilli* STRADNER 1962

Lithastrinus floralis STRADNER 1962
 Tf. 2: 25, 26

1962 *Lithastrinus floralis* STRADNER: S. 370, Tf. 2: 6–11.
 1966 *Eprolithus floralis* (STRADNER 1962) STOVER: S. 149, Tf. 7: 4–7, 9, Tf. 9: 21.

Lithastrinus grilli STRADNER 1962

Tf. 4: 78, 79

1962 *Lithastrinus grilli* STRADNER: S. 369, Tf. 2: 1–5.*Lithastrinus moratus* STOVER 1966

Tf. 3: 56, 57

1966 *Lithastrinus moratus* STOVER: S. 149, Tf. 7: 20.Familie *Podorhabdaceae* NOËL 1965Genus *Cretarhabdus* BRAMLETTE und MARTINI 1964Generotypus: *Cretarhabdus conicus* BRAMLETTE und MARTINI 1964*Cretarhabdus ingens* (GORKA 1957)

Tf. 3: 60, 61

1957 *Discolithus ingens* GORKA: S. 277, Tf. 3: 13.1964 *Cretarhabdus crenulatus* BRAMLETTE und MARTINI: S. 300, Tf. 2: 21–24.1966 *Coccolithites ficula* STOVER: S. 138, Tf. 5: 5–6, Tf. 9: 11.1967 *Cretarhabdus ingens* (GORKA 1957) REINHARDT und GORKA: S. 244, Fig. 2, Tf. 31: 3, 6, Tf. 32: 4.1968 *Polypodorhabdus crenulatus* (BRAMLETTE und MARTINI 1964) PERCH-NIELSEN: S. 48, Fig. 18, Tf. 11: 4–5.*Cretarhabdus romani* (GORKA 1957)

Tf. 1: 11, 12

1957 *Tremalithus romani* GORKA: S. 271, Tf. 2: 5.1968 *Cretarhabdus romani* (GORKA 1957) STRADNER, in: STRADNER, ADAMIKER und MARESCH: S. 30
Synonymieliste, Tf. 15–17.Genus *Cribrosphaera* ARKHANGELSKI 1912Generotypus: *Cribrosphaera ehrenbergi* ARKHANGELSKI 1912*Cribrosphaera ehrenbergi* ARKHANGELSKI 1912

Tf. 1: 7, 8

1912 *Cribrosphaera ehrenbergi* ARKHANGELSKI: S. 412, Tf. 6: 19, 20.1968 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (ARKHANGELSKI 1912) DEFLANDRE 1952, in: PERCH-NIELSEN: S. 54
Synonymieliste, Fig. 21, Tf. 17: 7, 8.Familie *Coccolithaceae* KAMPTNER 1928Genus *Coccolithus* SCHWARZ 1894Generotypus: *Coccolithus pelagicus* (WALLICH 1877) SCHILLER 1930*Coccolithus matalosus* STOVER 1966

Tf. 1: 9, 10

1966 *Coccolithus matalosus* STOVER: S. 139, Tf. 2: 1, 2, Tf. 8: 10.

Familie *Arkhangelskiellaceae* BUKRY 1969

Genus *Arkhangelskiella* VEKSHINA 1959

Generotypus: *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA 1959 emend. REINHARDT 1964

Arkhangelskiella costata GARTNER 1968

Tf. 4: 73–75

1968 *Arkhangelskiella costata* GARTNER: S. 37, Tf. 11: 1.

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA 1959

Tf. 2: 33, 34

1959 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA: S. 66, Tf. 1:1, Tf. 2: 3a–c.

1964 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA 1959 emend. REINHARDT: S. 752, Fig. 3, Tf. 1:1, 2.

1966 *Discolithus octocentralis* STOVER: S. 143, Tf. 3: 1, 2, Tf. 8: 18.

Arkhangelskiella ornamenta (CARATINI 1963)

Taf. 1: 15, 16

1963 *Discolithus ornamentus* CARATINI: S. 18, Tf. 1: 7–9.

1968 *Arkhangelskiella ornamenta* (CARATINI 1963) PERCH-NIELSEN 1968: S. 60 Synonymieliste.

Arkhangelskiella parca STRADNER 1963

Tf. 2: 19, 20

1963 *Arkhangelskiella parca* STRADNER: S. 176, Tf. 1: 3.

1966 *Arkhangelskiella cymbiformis* (VEKSHINA 1959), in: STOVER: Tf. 1: 17a, b.

Genus *Kamptnerius* DEFLANDRE 1959

Generotypus: *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE 1959

Kamptnerius magnificus DEFLANDRE 1959

Tf. 2: 35, 36

1959 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE: S. 135, Tf. 1: 1–4.

Familie *Rhabdosphaeraceae* LEMMERMANN 1908

Genus *Rhabdolithus* KAMPTNER ex DEFLANDRE 1952

Generotypus: *Rhabdolithus perlongus* DEFLANDRE 1952

Rhabdolithus intermedius STOVER 1966

Tf. 3: 47, 48

1966 *Rhabdolithus intermedius* STOVER: S. 145, Tf. 5: 9, 10, 11, Tf. 9: 14.

Genus *Prediscosphaera* VEKSHINA 1959

Generotypus: *Prediscosphaera decorata* VEKSHINA 1959

Prediscosphaera cretacea (ARKHANGELSKI 1912)

Tf. 4: 76, 77

1912 *Coccolithophora cretacea* ARKHANGELSKI: S. 410, Tf. 6: 12, 13.

1966 *Deflandrius columnatus* STOVER: S. 141, Tf. 6: 6–10, Tf. 9: 16.

1968 *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKI 1912) GARTNER: S. 19 Synonymieliste, Tf. 3: 8, Tf. 6: 14, 15, Tf. 12: 1, Taf. 26: 2.

Prediscosphaera spinosa (BRAMLETTE und MARTINI 1964)

Tf. 4: 64, 65

1964 *Deflandrius spinosus* BRAMLETTE und MARTINI: S. 301, Tf. 2: 17–20.1968 *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE und MARTINI 1964) GARTNER: S. 20, Tf. 3: 9–10, Tf. 6: 16, Tf. 11: 17.Familie *Ellipsagelosphaeraceae* NOËL 1965Genus *Watznaueria* REINHARDT 1964Generotypus: *Watznaueria barnesae* (BLACK 1959) PERCH-NIELSEN 1968*Watznaueria barnesae* (BLACK 1959)

Tf. 2: 21, 22

1959 *Tremalithus barnesae* BLACK, in: BLACK und BARNES: S. 325, Tf. 9: 1, 2.1968 *Watznaueria barnesae* (BLACK 1959) PERCH-NIELSEN: S. 69 Synonymieliste, Fig. 32, Tf. 22: 5–7, Taf. 23: 4, 5, 16.Genus *Ellipsagelosphaera* NOËL 1965Generotypus: *Ellipsagelosphaera communis* (REINHARDT 1964) PERCH-NIELSEN 1968*Ellipsagelosphaera communis* (REINHARDT 1964)

Tf. 3: 43, 44

1964 *Watznaueria communis* REINHARDT: S. 756, Fig. 6, Tf. 2: 5.1968 *Ellipsagelosphaera communis* (REINHARDT 1964) PERCH-NIELSEN: S. 71 Synonymieliste.Genus *Markalius* BRAMLETTE und MARTINI 1964 emend. PERCH-NIELSEN 1968Generotypus: *Markalius inversus* (DEFLANDRE 1954) BRAMLETTE und MARTINI 1964*Markalius circumradiatus* (STOVER 1966)

Tf. 1: 1, 2

1966 *Coccolithites circumradiatus* STOVER: S. 138, Tf. 5: 2–4, Tf. 9: 10.1968 *Markalius circumradiatus* (STOVER 1966) PERCH-NIELSEN: S. 73 Synonymieliste, Fig. 36, 37, Tf. 25: 3, 4, 6, 7, Tf. 26: 4–7.Genus *Biscutum* BLACK 1959Generotypus: *Biscutum testudinarium* BLACK 1959*Biscutum blacki* GARTNER 1968

Tf. 2: 39, 40

1968 *Biscutum blacki* GARTNER: S. 18, Tf. 6: 2, Tf. 11: 8, Tf. 15: 2.Familie *Braarudosphaeraceae* DEFLANDRE 1947Genus *Braarudosphaera* DEFLANDRE 1947Generotypus: *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN und BRAARUD 1935) DEFLANDRE 1947*Braarudosphaera bigelowi* (GRAN und BRAARUD 1935)

Tf. 2: 31, 32

1935 *Pontosphaera bigelowi* GRAN und BRAARUD: S. 388, Fig. 67.1947 *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN und BRAARUD 1935) DEFLANDRE: S. 439, Fig. 1–5.

Genus *Biantholithus* BRAMLETTE und MARTINI 1964
 Generotypus: *Biantholithus sparsus* BRAMLETTE und MARTINI 1964

Biantholithus sparsus BRAMLETTE und MARTINI 1964

Tf. 3: 45, 46

1964 *Biantholithus sparsus* BRAMLETTE und MARTINI: S. 305, Tf. 4: 21–24.

Genus *Marthasterites* DEFLANDRE 1959

Generotypus: *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE 1954) DEFLANDRE 1959

Marthasterites furcatus (DEFLANDRE 1954)

Tf. 3: 51

1954 *Discoaster furcatus* DEFLANDRE: S. 139, Tf. 13: 14.

1959 *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE 1954) DEFLANDRE: S. 139, Tf. 2: 3–12, Tf. 3: 1, 5.

Genus *Micula* VEKSHINA 1959

Generotypus: *Micula staurophora* (GARDET 1955) STRADNER 1963

Micula staurophora (GARDET 1955)

Tf. 3: 62, 63

1955 *Discoaster staurophorus* GARDET: S. 534, Tf. 10: 96.

1968 *Micula staurophora* (GARDET 1955) STRADNER 1963, in: PERCH-NIELSEN: S. 86 Synonymieliste, Fig. 43, Tf. 31: 2–3.

Genera incertae sedis:

Genus *Tetralithus* GARDET 1955

Generotypus: *Tetralithus pyramidus* GARDET 1955

Tetralithus ovalis STRADNER 1963

Tf. 1: 17, 18

1963 *Tetralithus ovalis* STRADNER: S. 178, Tf. 6: 7.

Tetralithus pyramidus GARDET 1955

Tf. 2: 37, 38

1955 *Tetralithus pyramidus* GARDET: S. 521, Tf. 7: 66.

Genus *Cricolithus* KAMPTNER 1958

Generotypus: *Cricolithus multiradiatus* KAMPTNER 1958

Cricolithus pemmatoideus DEFLANDRE 1965 ex MANIVIT 1965

Tf. 3: 41, 42

1965 *Cricolithus pemmatoideus* DEFLANDRE 1965 ex MANIVIT: S. 192, Tf. 2: 8.

1966 *Cyclolithus gromosus* STOVER: S. 140, Tf. 1: 1–3, Tf. 8: 1.

Genus *Nannoconus* KAMPTNER 1931

Generotypus: *Nannoconus steinmanni* KAMPTNER 1931

6. Vergleich mit der Nannoplanktonzonierung von ČEPEK und HAY (1969) aus Alabama (USA) und mit der Verbreitungstabelle von ČEPEK (1970) aus NW-Deutschland

Ein Korrelationsversuch mit der von ČEPEK und HAY (1969) aufgestellten Nannoplanktonzonierung zeigte folgende Resultate:

1. Das untersuchte Profil beginnt in der *Tetralithus-pyramidus*-Zone (mit *Eiffelolithus trabeculatus* (GORKA) = *Chiastozygus cuneatus* (LYUL'eva), *Microrhabdulus decoratus* DEFLANDRE, *Micula staurophora* (GARDET), *Tetralithus ovalis* STRADNER, *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE und *Lithastrinus grilli* STRADNER ab Probe 68/2; *Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) ab Probe 68/3), wobei aber die Leitform *Tetralithus pyramidus* GARDET fehlt.
2. Die *Marthasterites-furcatus*-Zone, deren Untergrenze durch das Einsetzen von *Marthasterites furcatus* DEFLANDRE definiert ist, beginnt mit der Probe 68/8. *Tetralithus pyramidus* GARDET tritt in allen Proben dieser Zone auf (68/8 – 68/10).
3. Die nächste höhere Zone (*Arkhangelskiella-ethmopora*-Zone) konnte im untersuchten Profil nicht nachgewiesen werden.

Diese Korrelation mit Hilfe des Nannoplanktons wurde durch den Vergleich der planktonischen Foraminiferenzonen bestätigt. Nach einer schriftlichen Mitteilung von Dr. BRUCE A. MASTERS, New York, liegt auch im Profil, das von ČEPEK und HAY (1969) untersucht wurde, die Grenze zwischen der *Globotruncana-concavata*- und der *Globotruncana-fornicata*-Zone (BOLLI 1957 und 1966) wenige Fuss über der Grenze zwischen der *Tetralithus-pyramidus*- und der *Marthasterites-furcatus*-Zone. Für das Voralp-Profil ergibt sich folgende biostratigraphische Einteilung:

	oberes	<i>Globotruncana-fornicata</i> -Zone	<i>Marthasterites-furcatus</i> -Zone
Santonian	<hr/>		
	unteres	<i>Globotruncana-concavata</i> -Zone	<i>Tetralithus-pyramidus</i> -Zone

Ein Vergleich der aus dem Voralp-Profil erhaltenen Verbreitungstabelle mit jener des von ČEPEK und HAY untersuchten Profils in Dallas und Wilcox Counties, Alabama, ergibt folgende Abweichungen:

- *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE tritt im alpinen Bereich offenbar früher, d.h. spätestens in der *Arkhangelskiella-ethmopora*-Zone, wahrscheinlich aber schon in der *Marthasterites-furcatus*-Zone (\approx *Globotruncana-fornicata*-Zone) auf.
- Die Verbreitungen von *Lithastrinus floralis* STRADNER und von *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE) erstrecken sich bis in die *Marthasterites-furcatus*-Zone hinauf, wobei die Möglichkeit der Aufarbeitung hier nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Die Verbreitungstabelle des Voralp-Profiles unterscheidet sich auch von derjenigen ČEPEKS (1970) aus NW-Deutschland. *Marthasterites furcatus* DEFLANDRE tritt dort bereits im oberen Coniacian, *Discolithus octocentralis* STOVER (= jüngerer Synonym von *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA) dagegen erst im oberen Santonian auf.

Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob sich die Verbreitungen dieser Nannoplanktonarten weltweit angleichen lassen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen (1962): *Leitfossilien der Mikropaläontologie. Ein Abriss* (Berlin).
- ARKHANGELSKI, A.D. (1912): *Upper Cretaceous Deposits of East European Russia*. Mater Geol. Russ. 25.
- BLACK, M. (1964): *Cretaceous and Tertiary Coccoliths from Atlantic Seamounts*. Palaeontology 7, 306–316.
- BLACK, M., und BARNES, B. (1959): *The Structure of Coccoliths from the English Chalk*. Geol. Mag. 96, 321–328.
- BOLLI, H. (1944): *Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken*. Eclogae geol. Helv. 37/2.
- (1957): *The Genera Praeglobotruncana, Rotalipora, Globotruncana, and Abathomphalus in the Upper Cretaceous of Trinidad, B.W.I.* U.S. Nat. Mus. Bull. 215, 51–60.
- (1966): *Zonation of Cretaceous to Pliocene Marine Sediments Based on Planktonic Foraminifera – Zonacion de sedimentos marinos del cretaceo hasta el plioceno basada en foraminiferos planctonicos*. Asociacion venezolana de geologia minera y petroleo, Boletin informativo 9, Nr. 1.
- BRAMLETTE, M.N., und RIEDEL, W.R. (1954): *Stratigraphic Value of Discoasters and Some Other Microfossils Related to Recent Coccolithophores*. J. Paleont. 28, 385–403.
- BRAMLETTE, M.N., und MARTINI, E. (1964): *The Great Change in Calcareous Nannoplankton Fossils Between the Maestrichtian and Danian*. Micropaleontology 10, 291–322.
- BRAMLETTE, M.N., und SULLIVAN, F.R. (1961): *Coccolithophorids and Related Nannoplankton of the Early Tertiary in California*. Micropaleontology 7, 129–188.
- BROTZEN, F. (1936): *Foraminiferen aus dem schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen*, Sveriges Geologiska Undersökning, Serie C, Nr. 396 (Stockholm).
- BUKRY, D. (1969): *Upper Cretaceous Coccoliths from Texas and Europe*. The University of Kansas Paleontological Contributions, Article 51 (Protista 2).
- CARATINI, C. (1964): *Contribution à la nomenclature et à la systématique des coccolithes*. C.r. Soc. Géol. France S. 154–155.
- CATI, F. (1964): *Una microfauna campaniana dei Monti Berici (Venezia)*. Giornale di Geologia, Serie 2, Bd XXXII, H. 1, S. 199–271 (BOLOGNA).
- ČEPEK, P. (1970): *Zur Vertikalverbreitung von Coccolithen-Arten in der Oberkreide NW-Deutschlands*. Geol. Jb. 88, 235–264.
- ČEPEK, P., und HAY, W.W. (1969): *Calcareous Nannoplankton and Biostratigraphic Subdivision of the Upper Cretaceous*. Transactions, Gulf Coast Association of Geological Sciences, Bd. XIX.
- CUSHMAN, J.A. (1911): *A Monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean, Part II, Textulariidae*. United States National Museum, Bulletin 71 (Washington).
- (1913): *A Monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean, Part. III, Lagenidae*. United States National Museum, Bulletin 71 (Washington).
- (1946): *Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas*. United States Department of Interior, Professional Paper 206 (Washington).
- DALBIEZ, F. (1955): *The Genus Globotruncana in Tunisia*. Micropaleontology 1, Nr. 2, 161–171 (New York, USA).
- DEFLANDRE, G. (1947): *Braarudosphaera nov. gen., type d'une famille nouvelle de Coccolithophoridés actuels à éléments composites*. C.r. Acad. Sc. Paris 225, 439–441.
- (1952): *Classe des Coccolithophoridés*, in: GRASSÉ, P.P.: *Traité de Zoologie*, Bd. 1, H. 1, 439–470.
- (1959): *Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique*. Rev. Micropaléont. 2, 127–152.
- (1963): *Sur les Microrhabdulidés, famille nouvelle de nannofossiles calcaires*. C.r. Acad. Sc. Paris 256, 3484–3486.
- DEFLANDRE, G., und FERT, C. (1954): *Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique*. Ann. Paléont. 40, 115–176 (2e éd. 1968).
- FORRER, M. (1949): *Zur Geologie der östlichen Wildhausermulde*. Ber. d. St. Gall. Naturw. Ges. 73.
- FRIZZEL, D.L. (1954): *Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas*. Bureau of Economic Geology, University of Texas, Report of Investigation, Nr. 22 (Austin, Tex., USA).

- GARTNER, S. (1968): *Coccoliths and Related Calcareous Nannofossils from Upper Cretaceous Deposits of Texas and Arkansas*. The University of Kansas Paleontological Contributions, Serie Nr. 48, S. 1–56.
- GRASSÉ, P.P. (1952): *Traité de Zoologie*. (Protozoaires: généralités. Flagellés (Classe des Coccolithophoridés v.G. Deflandre) Bd. 1, H. 1, 439–470.
- GORKA, Hanna (1957): *Les Coccolithophoridés du Maestrichtien supérieur de Pologne*. Acta Palaeont. Polon. 2, 235–284.
- HEIM, Arnold (1910): *Monographie der Churfürsten-Mattstock-Gruppe*. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz [N.F.] 20. 1. Teil: *Einleitung und Stratigraphie vom Tertiär bis zur mittleren Kreide* [N.F.] 20/1.
- HEIM, Arnold, und OBERHOLZER J. (1917): *Geologische Karte der Alviergruppe*. Schweiz. geol. Kommission, Spezialkarte Nr. 80.
- HERB, R. (1962): *Geologie von Amden*. Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz [N.F.] 114.
- (1963): *Über Vorkommen von Amdener-Schichten im mittleren Säntisgebirge*. Eclogae geol. Helv. 56, 2.
- HILTERMANN, H., und KOCH, W. (1957): *Revision der Neoflabellinen*, Geologisches Jahrbuch 74, 269–304 (Hannover).
- VAN HINTE, J.E. (1963): *Zur Stratigraphie und Mikropaläontologie der Oberkreide und des Eocäns des Krappfeldes (Kärnten)*. Jahrbuch der Geolog. Bundesanstalt, Sonderband 8 (Wien).
- HOFKER, J. (1957): *Foraminiferen der Oberkreide in NW-Deutschland und Holland*. Beihefte zum Geol. Jahrbuch, H. 27 (Hannover).
- (1961): *Internationaler Code der Botanischen Nomenklatur*. Internat. Büro für Pflanzen-Taxonomie und Nomenklatur.
- KAMPTNER, E. (1958): *Betrachtungen zur Systematik der Kalkflagellaten, nebst Versuch einer neuen Gruppierung der Chrysonomadales*. Anz. Österr. Akad. Wissensch., Math.-Naturw. Kl. 97, 213–220.
- LOEBLICH, A.R., und TAPPAN, H. (1963): *Type Fixation and Validation of Certain Calcareous Nannoplankton Genera*. Proc. Biol. Soc. Wash. 76, 191–196.
- (1966): *Annotated Index and Bibliography of the Calcareous Nannoplankton*. Phycologia 5, Nr. 2 und 3.
- LYUL'eva, S.A. (1967): *Kokolitoforidi turons'kikh vidkladiv Dniprovs'ko – Donets'koy zapadini (Coccolithophoridae in the Turonian strata of the Dnieper-Don Basins)*. Geol. Zhurnal 27, Nr. 6, 91–98.
- MANIVIT, Hélène (1965): *Nannofossiles calcaires de l'Albo-Aptien*. Revue de Micropaléontologie 8, Nr. 3, 189–201.
- MARTINI, E. (1961): *Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW-Frankreich*. Senckenb. Leth. 42, 1–32.
- NOËL, Denise (1959): *Etude de coccolithes du Jurassique et du Crétacé inférieur*. Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, Série 2, H. 20, S. 155–196.
- (1965): *Note préliminaire sur des Coccolithes jurassiques*. Cahiers Micropaléont., Série 1, Nr. 1.
- PERCH-NIELSEN, Katharina (1968): *Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maestrichtien von Dänemark*. S. 1–96.
- PESSAGNO, E.A. JR. (1967): *Upper Cretaceous Planktonic Foraminifera from the Western Gulf Coastal Plain*. Paleontographica Americana V, Nr. 37 (Ithaca, N.Y., USA).
- REINHARDT, P. (1964): *Einige Kalkflagellaten-Gattungen aus dem Mesozoikum Deutschlands*. Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin 6, 749–759.
- (1965): *Neue Familien für fossile Kalkflagellaten (Coccolithophoriden, Coccolithineen)*. Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin 7, 30–40.
- (1966a): *Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons aus dem Malm, der Kreide und dem Alttertiär*. Freiburger Forschungshefte, C. 196, Paläont., S. 5–109.
- (1966b): *Fossile Vertreter coronoider und styloider Coccolithen*. Monatsber. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin 8, Nr. 6/7.
- REINHARDT, P., GORKA, H. (1967): *Revision of some Upper Cretaceous Coccoliths from Poland and Germany*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 129, 240–256.

- STOVER, L. E. (1966): *Cretaceous Coccoliths and Associated Nannofossils from France and the Netherlands*. *Micropaleontology* 12, 133–167.
- STRADNER, H. (1962): *Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär*. *Erdöl-Z.*, 363–377.
- (1963): *New Contributions to Mesozoic Stratigraphy by Means of Nannofossils*. *Proc. Sixth World Petrol. Congr.*, 1 Teil, H. 4 (preprint).
- STRADNER, H., ADAMIKER, D., MARESC, O. (1968): *Electron Microscope Studies on Albian Calcareous Nannoplankton from the Delft 2 and Leidschendam 1 Deepwells, Holland*. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde, Eerste Reeks, Deel XXIV, Nr. 4*.
- SULLIVAN, F. R. (1964): *Lower Tertiary Nannoplankton from the California Coast Ranges, I. Paleocene*. *University of California, Publications in Geological Sciences* 44, Nr. 3.
- TAPPAN, Helen (1962): *Foraminifera from the Arctic Slope of Alaska, Part 3, Cretaceous Foraminifera*. *Geol. Survey Prof. Paper* 236–C (Washington).
- TAPPAN, Helen, und LOEBLICH, A. R. (1966): *Maslovella* nom. nov. *Taxon* 15, 43.
- VEKSHINA, V. N. (1959): *Coccolithophoridae of the Maastrichtian Deposits of the West Siberian Lowland*. *Trudy Sibir. Nauch. – Issled. Inst. Geol. Geofiz. i Min. Syr'ya (Sniggims)* 2, 56–81.

Alphabetisches Verzeichnis der im Profil Voralp gefundenen und nachfolgend
abgebildeten Nannoplanktonarten:

- | | |
|--|--|
| <i>Ahmuelerella octoradiata</i> , Tf. 1: 13, 14 | <i>floralis</i> , <i>Lithastrinus</i> , Tf. 2: 25, 26 |
| <i>Arkhangelskiella costata</i> , Tf. 4: 73–75 | <i>furcatus</i> , <i>Marthasterites</i> , Tf. 3: 51 |
| <i>Arkhangelskiella cymbiformis</i> , Tf. 2: 33, 34 | <i>Glaukolithus bochotnicae</i> , Tf. 4: 71, 72 |
| <i>Arkhangelskiella parca</i> , Tf. 2: 19, 20 | <i>Glaukolithus diplogrammus</i> , Tf. 2: 23, 24 |
| <i>Arkhangelskiella ornamenta</i> , Tf. 1: 15, 16 | <i>grilli</i> , <i>Lithastrinus</i> , Tf. 4: 78, 79 |
| <i>barnesae</i> , <i>Watznaueria</i> , Tf. 2: 21, 22 | <i>ingens</i> , <i>Cretarhabdus</i> , Tf. 3: 60, 61 |
| <i>Biantholithus sparsus</i> , Tf. 3: 45, 46 | <i>intermedius</i> , <i>Rhabdolithus</i> , Tf. 3: 47, 48 |
| <i>bigelowi</i> , <i>Braarudosphaera</i> , Tf. 2: 31, 32 | <i>Kamptnerius magnificus</i> , Tf. 2: 35, 36 |
| <i>biperforatus</i> , <i>Zygodiscus</i> , Tf. 2: 29, 30 | <i>Lithastrinus floralis</i> , Tf. 2: 25, 26 |
| <i>Biscutum blacki</i> , Tf. 2: 39, 40 | <i>Lithastrinus grilli</i> , Tf. 4: 78, 79 |
| <i>blacki</i> , <i>Biscutum</i> , Tf. 2: 39, 40 | <i>Lithastrinus moratus</i> , Tf. 3: 56, 57 |
| <i>bochotnicae</i> , <i>Glaukolithus</i> , Tf. 4: 71, 72 | <i>litterarius</i> , <i>Zygodiscus</i> , Tf. 1: 3, 4 |
| <i>Braarudosphaera bigelowi</i> , Tf. 2: 31, 32 | <i>Lucianorhabdus cayeuxi</i> , Tf. 3: 58, 59 |
| <i>cayeuxi</i> , <i>Lucianorhabdus</i> , 3: 58, 59 | <i>Lucianorhabdus maleformis</i> , Tf. 3: 52, 53 |
| <i>circumradiatus</i> , <i>Markalius</i> , Tf. 1: 1, 2 | <i>magnificus</i> , <i>Kamptnerius</i> , Tf. 2: 35, 36 |
| <i>Coccolithus matalosus</i> , Tf. 1: 9, 10 | <i>maleformis</i> , <i>Lucianorhabdus</i> , Tf. 3: 52, 53 |
| <i>communis</i> , <i>Ellipsagelosphaera</i> , Tf. 3: 43, 44 | <i>Markalius circumradiatus</i> , Tf. 1: 1, 2 |
| <i>costata</i> , <i>Arkhangelskiella</i> , Tf. 4: 73–75 | <i>Marthasterites furcatus</i> , Tf. 3: 51 |
| <i>cretacea</i> , <i>Prediscosphaera</i> , 4: 76, 77 | <i>matalosus</i> , <i>Coccolithus</i> , Tf. 1: 9, 10 |
| <i>Cretarhabdus ingens</i> , Tf. 3: 60, 61 | <i>Microrhabdulus decoratus</i> , Tf. 4: 66–68 |
| <i>Cretarhabdus romani</i> , Tf. 1: 11, 12 | <i>Micula staurophora</i> , Tf. 3: 62, 63 |
| <i>Cribrosphaera ehrenbergi</i> , Tf. 1: 7, 8 | <i>moratus</i> , <i>Lithastrinus</i> , Tf. 3: 56, 57 |
| <i>Cricolithus pemmatoideus</i> , Tf. 3: 41, 42 | <i>Nannoconus</i> sp., Tf. 3: 49, 50 |
| <i>cymbiformis</i> , <i>Arkhangelskiella</i> , Tf. 2: 33, 34 | <i>octoradiata</i> , <i>Ahmuelerella</i> , Tf. 1: 13, 14 |
| <i>decoratus</i> , <i>Microrhabdulus</i> , Tf. 4: 66–68 | <i>orionatus</i> , <i>Tranolithus</i> , Tf. 4: 69, 70 |
| <i>diplogrammus</i> , <i>Glaukolithus</i> , Tf. 2: 23, 24 | <i>ornamenta</i> , <i>Arkhangelskiella</i> , Tf. 1: 15, 16 |
| <i>ehrenbergi</i> , <i>Cribrosphaera</i> , Tf. 1: 7, 8 | <i>ovalis</i> , <i>Tetralithus</i> , Tf. 1: 17, 18 |
| <i>Eiffellithus trabeculatus</i> , Tf. 3: 54, 55 | <i>parca</i> , <i>Arkhangelskiella</i> , Tf. 2: 19, 20 |
| <i>Eiffellithus turriseiffeli</i> , Tf. 1: 5, 6 | <i>Parhabdolithus embergeri</i> , Tf. 2: 27, 28 |
| <i>Ellipsagelosphaera communis</i> , Tf. 3: 43, 44 | <i>pemmatoideus</i> , <i>Cricolithus</i> , Tf. 3: 41, 42 |
| <i>embergeri</i> , <i>Parhabdolithus</i> , Tf. 2: 22, 28 | |

Prediscosphaera creatacea, Tf. 4: 76, 77
Prediscosphaera spinosa, Tf. 4: 64, 65
pyramidus, *Tetralithus*, Tf. 2: 37, 38
Rhabdolithus intermedius, Tf. 3: 47, 48
romani, *Cretarhabdus*, Tf. 1: 11, 12
sparsus, *Biantholithus*, Tf. 3: 45, 46
spinosa, *Prediscosphaera*, Tf. 4: 64, 65
staurophora, *Micula*, Tf. 3: 62, 63

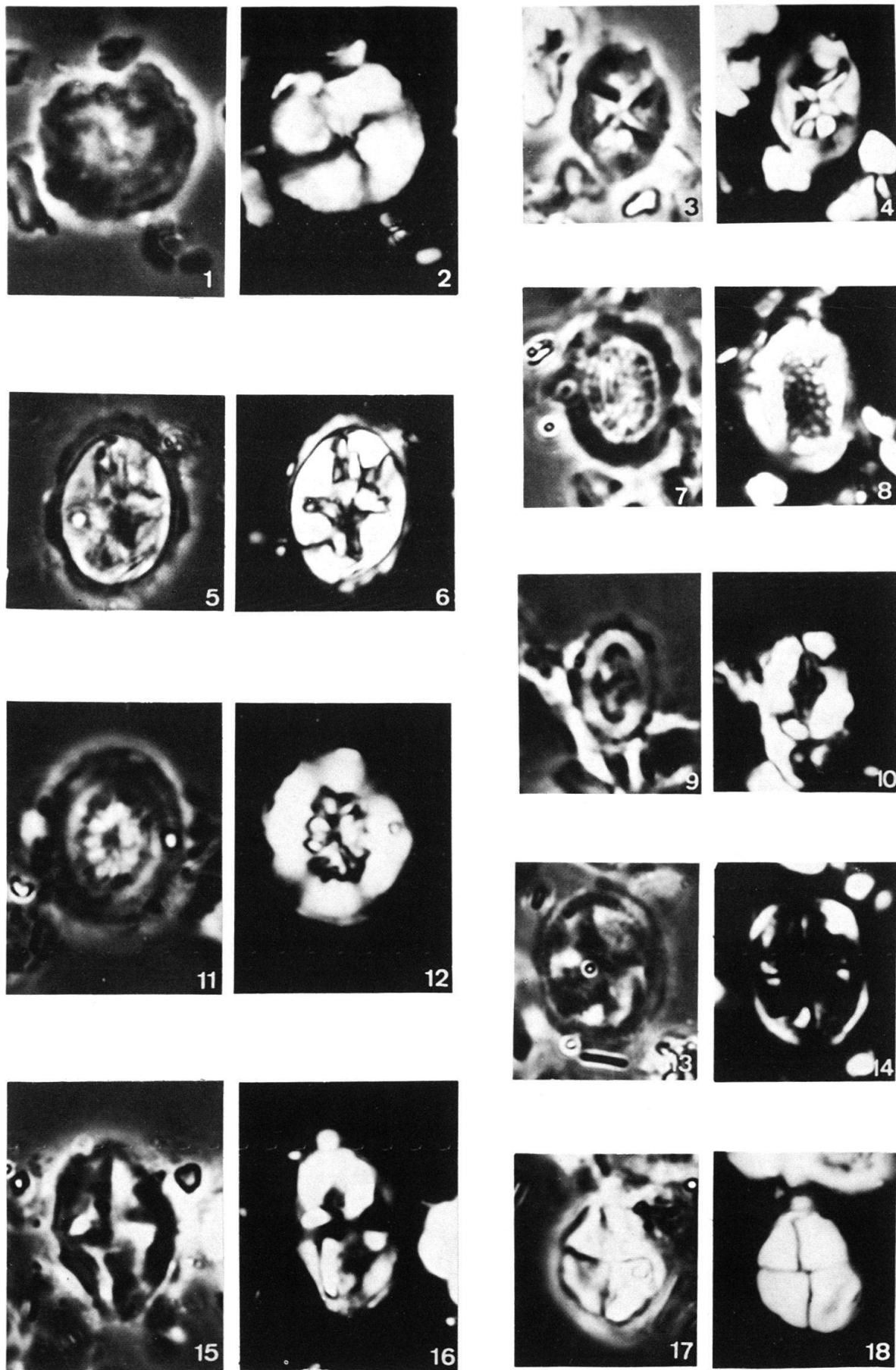
Tetralithus ovalis, Tf. 1: 17, 18
Tetralithus pyramidus, Tf. 2: 37, 38
trabeculatus, *Eiffellithus*, Tf. 3: 54, 55
Tranolithus orionatus, Tf. 4: 69, 70
turriseiffeli, *Eiffellithus*, Tf. 1: 5, 6
Watznaueria barnesae, Tf. 2: 21, 22
Zygodiscus biperforatus, Tf. 2: 29, 30
Zycolithus litterarius, Tf. 1: 3, 4

Manuskript eingegangen am 16. Juni 1970.

Tafel 1

- Fig. 1, 2 *Markalius circumradiatus* (STOVER) .
Probe 68/3, Fig. 1 im Phasenkontrast,
Fig. 2 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 3, 4 *Zycolithus litterarius* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 3 im Phasenkontrast,
Fig. 4 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 5, 6 *Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE).
Probe 68/8, Fig. 5 im Phasenkontrast,
Fig. 6 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 7, 8 *Cribrosphaera ehrenbergi* ARKHANGELSKI.
Probe 68/8, Fig. 7 im Phasenkontrast,
Fig. 8 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 9, 10 *Coccolithus matalosus* STOVER.
Probe 68/8, Fig. 9 im Phasenkontrast,
Fig. 10 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 11, 12 *Cretarhabdus romani* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 11 im Phasenkontrast,
Fig. 12 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 13, 14 *Ahmullerella octoradiata* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 13 im Phasenkontrast,
Fig. 14 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 15, 16 *Arkhangelskiella ornamenta* (CARATINI).
Probe 68/9, Fig. 15 im Phasenkontrast,
Fig. 16 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 17, 18 *Tetralithus ovalis* STRADNER.
Probe 68/10, Fig. 17 im Phasenkontrast,
Fig. 18 bei gekreuzten Nicols.

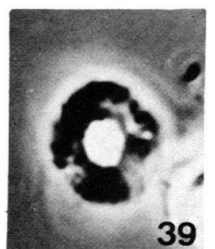
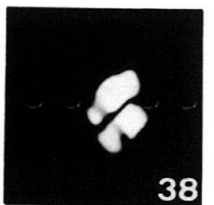
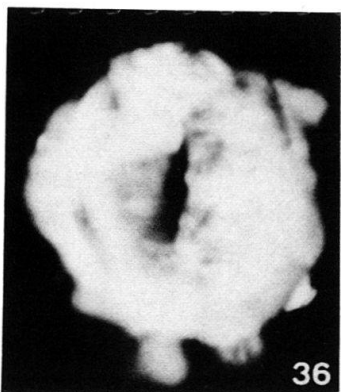
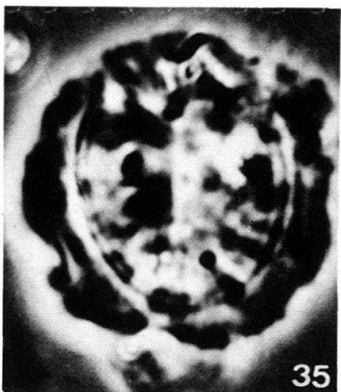
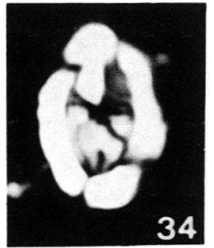
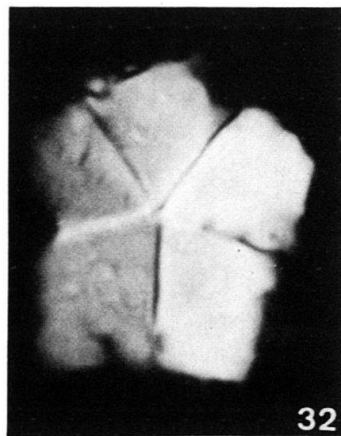
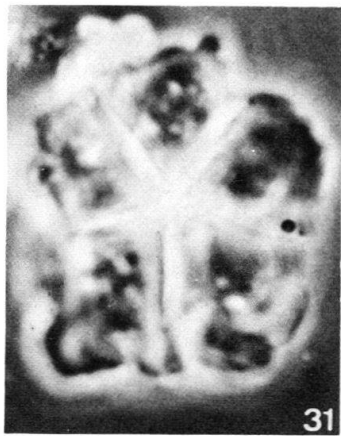
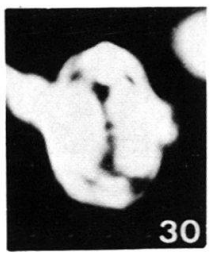
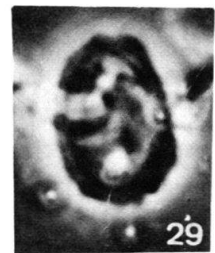
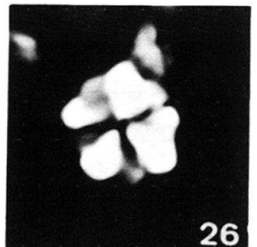
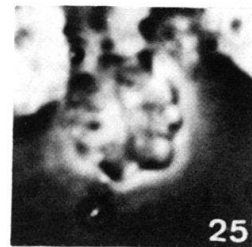
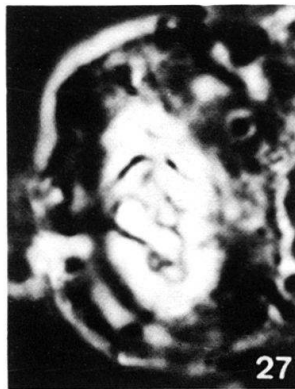
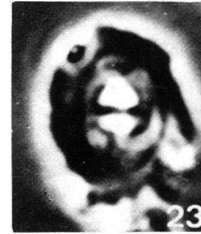
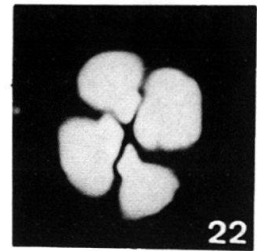
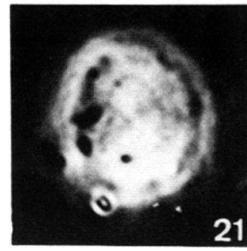
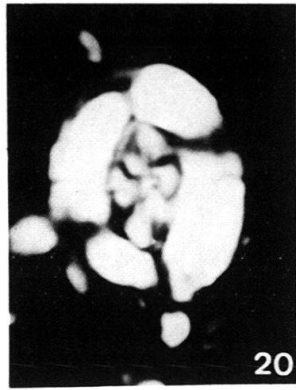
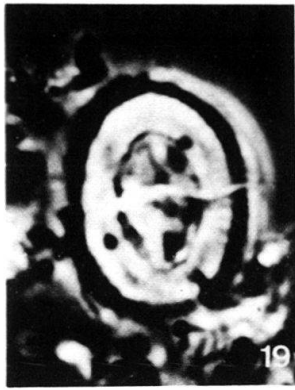
Vergrößerungen ca. 2500 ×



Tafel 2

- Fig. 19, 20 *Arkhangelskiella parca* STRADNER.
Probe 68/10, Fig. 19 im Phasenkontrast,
Fig. 20 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 21, 22 *Watznaueria barnesae* (BLACK).
Probe 68/10, Fig. 21 im Phasenkontrast,
Fig. 22 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 23, 24 *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE).
Probe 68/3, Fig. 23 im Phasenkontrast,
Fig. 24 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 25, 26 *Lithastrinus floralis* STRADNER.
Probe 68/8, Fig. 25 im Phasenkontrast,
Fig. 26 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 27, 28 *Parhabdolithus embergeri* (NOËL).
Probe 68/8, Fig. 27 im Phasenkontrast,
Fig. 28 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 29, 30 *Zygodiscus biperforatus* GARTNER.
Probe 68/8, Fig. 29 im Phasenkontrast,
Fig. 30 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 31, 32 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran und Braarud).
Probe 68/2, Fig. 31 im Phasenkontrast,
Fig. 32 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 33, 34 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA.
Probe 68/8, Fig. 33 im Phasenkontrast,
Fig. 34 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 35, 36 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE.
Probe 68/10, Fig. 35 im Phasenkontrast,
Fig. 36 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 37, 38 *Tetralithus pyramidus* GARDET.
Probe 68/8, Fig. 37 im Phasenkontrast,
Fig. 38 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 39, 40 *Biscutum blacki* GARTNER.
Probe 68/8, Fig. 39 im Phasenkontrast,
Fig. 40 bei gekreuzten Nicols.

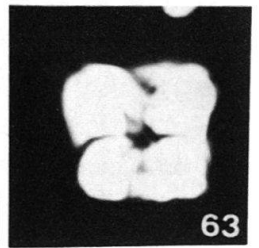
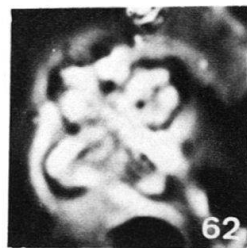
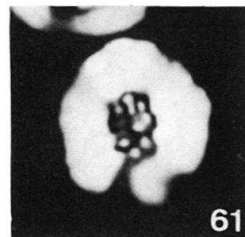
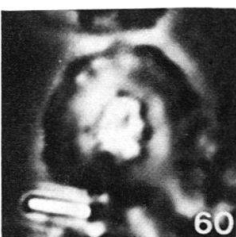
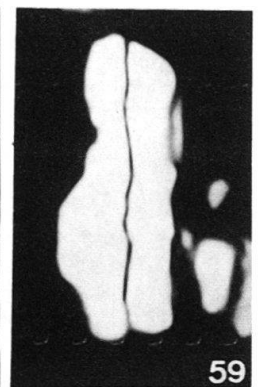
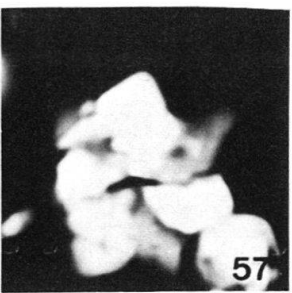
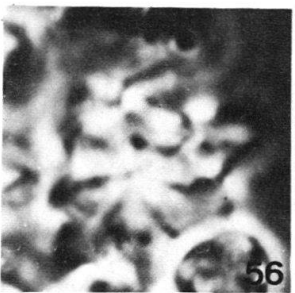
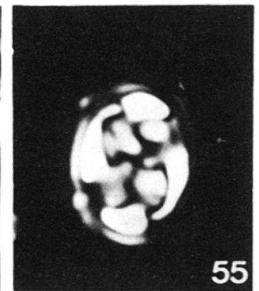
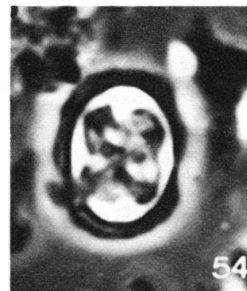
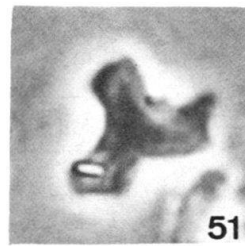
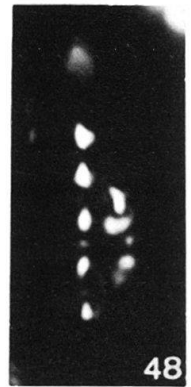
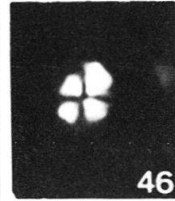
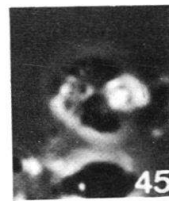
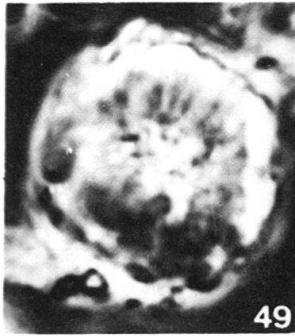
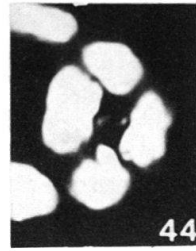
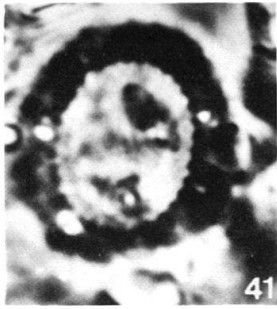
Vergößerungen ca. 2500 ×



Tafel 3

- Fig. 41, 42 *Cricolithus pemmatoideus* DEFLANDRE ex MANIVIT.
Probe 68/8, Fig. 41 im Phasenkontrast,
Fig. 42 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 43, 44 *Ellipsagelosphaera communis* (REINHARDT).
Probe 68/8, Fig. 43 im Phasenkontrast,
Fig. 44 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 45, 46 *Biantholithus sparsus* BRAMLETTE und MARTINI.
Probe 68/8, Fig. 45 im Phasenkontrast,
Fig. 46 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 47, 48 *Rhabdolithus intermedius* STOVER.
Probe 68/8, Fig. 47 im Phasenkontrast,
Fig. 48 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 49, 50 *Nannoconus* sp.
Probe 68/8, Fig. 49 im Phasenkontrast,
Fig. 50 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 51 *Marthasterites furcatus* (DEFLANDRE).
Probe 68/8 im Phasenkontrast.
- Fig. 52, 53 *Lucianorhabdus maleformis* REINHARDT.
Probe 68/2, Fig. 52 im Phasenkontrast,
Fig. 53 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 54, 55 *Eiffellithus trabeculatus* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 54 im Phasenkontrast,
Fig. 55 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 56, 57 *Lithastrinus moratus* STRADNER.
Probe 68/8, Fig. 56 im Phasenkontrast,
Fig. 57 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 58, 59 *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE.
Probe 68/2, Fig. 58 im Phasenkontrast,
Fig. 59 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 60, 61 *Cretarhabdus ingens* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 60 im Phasenkontrast,
Fig. 61 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 62, 63 *Micula staurophora* (GARDET).
Probe 68/8, Fig. 62 im Phasenkontrast,
Fig. 63 bei gekreuzten Nicols.

Vergrößerungen ca. 2500 ×



Tafel 4

- Fig. 64, 65 *Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE und MARTINI).
Probe 68/10, Fig. 64 im Phasenkontrast,
Fig. 65 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 66–68 *Microrhabdulus decoratus* DEFLANDRE.
Probe 68/3, Fig. 66 im Phasenkontrast,
Fig. 67, 68 bei gekreuzten Nicols, Fig. 67 parallel
zu gekreuztem Nicol, Fig. 68 ca. 30° abgedreht.
- Fig. 69, 70 *Tranolithus orionatus* (REINHARDT).
Probe 68/8, Fig. 69 im Phasenkontrast,
Fig. 70 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 71, 72 *Glaukolithus bohotnicae* (GORKA).
Probe 68/8, Fig. 71 im Phasenkontrast,
Fig. 72 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 73–75 *Arkhangelskiella costata* GARTNER.
Probe 68/6, Fig. 73, 74 im Phasenkontrast verschieden
fokussiert, Fig. 75 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 76, 77 *Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKI).
Probe 68/10, Fig. 76 im Phasenkontrast,
Fig. 77 bei gekreuzten Nicols.
- Fig. 78, 79 *Lithastrinus grilli* STRADNER.
Probe 68/8, Fig. 78 im Phasenkontrast,
Fig. 79 bei gekreuzten Nicols.

Vergrößerungen ca. 2500 ×

