

SYLVIA FORCHHEIMER

DIE COCCOLITHEN
DES GAULT-CENOMAN,
CENOMAN UND TURON
IN DER BOHRUNG HÖLLVIKEN I,
SÜDWEST-SCHWEDEN

SUMMARY: THE GAULT-CENOMANIAN, CENOMANIAN AND
TURONIAN COCCOLITHS FROM BOREHOLE
HÖLLVIKEN I

PE3IOMÈ

MIT 9 TAFELN



STOCKHOLM 1968

SYLVIA FORCHHEIMER

DIE COCCOLITHEN
DES GAULT-CENOMAN,
CENOMAN UND TURON
IN DER BOHRUNG HÖLLVIKEN I,
SÜDWEST-SCHWEDEN

SUMMARY: THE GAULT-CENOMANIAN, CENOMANIAN AND
TURONIAN COCCOLITHS FROM BOREHOLE
HÖLLVIKEN I

PEBIOMÉ
MIT 9 TAFELN

STOCKHOLM 1968

Eingang des Manuskriptes am 25 Mai 1968
Editor: Per H. Lundegårdh
C. DAVIDSONS BOKTRYCKERI AB, VÄXJÖ

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Abstract	5
РЕЗЮМЕ	5
Vorwort	6
Einleitung	7
Problemstellung	8
I. Zusammenstellung im wesentlichen lichtmikroskopischer Coccolithen- bilder als Hilfsmaterial für biostratigraphische Bestimmungen am Bohr- platz	8
II. Elektronen- und Scanning-Elektronenmikroskopbilder, ein Vergleich ..	8
Material	11
Methoden	12
I. Lichtoptische Untersuchungen	12
II. Elektronenoptische Untersuchungen	13
Taxonomie	14
Quantitative und qualitative Verteilung der Coccolithen	15
Paläontologischer Teil	22
Ordnung <i>Heliolithae</i>	22
Familie <i>Coccolithophoridae</i> LOHMAN 1902	22
Genus <i>Arkhangelskiella</i> VEKSINA 1959	22
<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i> VEKSINA 1959	22
<i>Arkhangelskiella</i> sp.	23
Genus <i>Coccolithus</i> SCHWARZ 1894	23
<i>Coccolithus cf litos</i> HAY 1966	23
<i>Coccolithus</i> sp.	24
<i>Coccolithus bidentatus</i> n. sp.	25
<i>Coccolithus hoellvikensis</i> n. sp.	26
<i>Coccolithus paenepelagicus</i> STOVER 1966	29
Genus <i>Watznaueria</i> REINHARDT 1964	29
<i>Watznaueria cf angustoralis</i> REINHARDT 1964	30
Genus <i>Coccolithites</i> KAMPTNER 1955	31
<i>Coccolithites aff cretaceus</i> (ARKHANGELSKY 1912)	31
<i>Coccolithites cf circumradiatus</i> STOVER 1966	32
Genus <i>Cribrosphaera</i> ARKHANGELSKY 1912 em. REINHARDT 1964	32
<i>Cribrosphaera (Cribrosphaerella)</i> sp	33
Genus <i>Colvillea</i> BLACK 1964	33
<i>Colvillea cf barnesae</i> (BLACK 1959)	33
Genus <i>Cyclococcolithus</i> KAMPTNER 1954	35
<i>Cyclococcolithus cf rotula</i> (KAMPTNER 1948)	35
<i>Cyclococcolithus</i> sp.	35
Genus <i>Tremalithus</i> KAMPTNER 1948	36
<i>Tremalithus cf cretaceus</i> (DEFLANDRE)	36
Genus <i>Nephrolithus</i> GORKA 1957	37
<i>Nephrolithus gorkae</i> ÅBERG 1966	37
Genus <i>Cretarhabdus</i> BRAMLETTE & MARTINI 1964	37
<i>Cretarhabdus cf anthoporus</i> (DEFLANDRE)	37
<i>Cretarhabdus</i> sp.	38
Genus <i>Kamptnerius</i> DEFLANDRE 1959	38
<i>Kamptnerius magnificus</i> DEFLANDRE 1959	38

	Seite
Genus <i>Polycyclolithus</i> n. g.	39
<i>Polycyclolithus brotzenii</i> n. g. n. sp.	41
Familie <i>Syracosphaeridae</i> LOHMAN 1902	41
Genus <i>Discolithus</i> (KAMPTNER 1948) em. NOËL 1965	41
<i>Discolithus</i> cf. <i>quadriarcullus</i> NOËL 1965	41
<i>Discolithus</i> cf. <i>bistriatus</i> KAMPTNER 1963	43
<i>Discolithus embergeri</i> NOËL 1957	43
<i>Discolithus</i> cf. <i>obliquipons</i> DEFLANDRE 1954	44
<i>Discolithus</i> cf. <i>ornamentus</i> CARATINI 1963	44
<i>Discolithus</i> sp.	44
Genus <i>Corannulus</i> STRADNER 1962	45
<i>Corannulus germanicus</i> STRADNER 1962	45
Genus <i>Ellipticolithites</i> CARATINI 1963	45
<i>Ellipticolithites ellipticus</i> (KAMPTNER 1948)	46
Genus <i>Cricolithus</i> KAMPTNER 1956 (nom. nud.)	46
<i>Cricolithus</i> cf. <i>pemmatoidens</i> DEFLANDRE in MANIVIT 1965	46
<i>Cricolithus redimiculatus</i> (STOVER 1966)	47
<i>Cricolithus</i> cf. <i>jonesi</i> COHEN 1965	48
Genus <i>Deflandrius</i> BRAMLETTE & MARTINI 1964	49
<i>Deflandrius cretaceus intercisis</i> (DEFLANDRE)	49
Genus <i>Tranolithus</i> STOVER 1966	49
<i>Tranolithus</i> cf. <i>exiguus</i> STOVER 1966	49
<i>Tranolithus manifestus</i> STOVER 1966	50
Genus <i>Glaukolithus</i> REINHARDT 1964	50
<i>Glaukolithus diplogrammus</i> (DEFLANDRE 1954)	50
<i>Glaukolithus fibuliformis</i> REINHARDT 1964	51
Parafamilie <i>Zygotitaceae</i> NOËL 1965 parafam. nov.	52
Genus <i>Zygotithus</i> KAMPTNER 1948	52
<i>Zygotithus</i> cf. <i>concinuus</i> MARTINI 1961	52
<i>Zygotithus</i> cf. <i>stenopous</i> STOVER 1966	52
<i>Zygotithus ponticulus</i> (DEFLANDRE 1954)	53
<i>Zygotithus xenotus</i> STOVER 1966	53
Genus <i>Loxolithus</i> NOËL 1965	54
<i>Loxolithus</i> cf. <i>armilla</i> (BLACK & BARNES 1959)	54
Familie <i>Eiffellithidae</i> REINHARDT 1965	55
Genus <i>Eiffellithus</i> REINHARDT 1965	55
<i>Eiffellithus</i> cf. <i>cretaceus cretaceus</i> (ARKHANGELSKY 1912)	56
<i>Eiffellithus turriseiffeli inturratus</i> REINHARDT 1965	56
Ordnung <i>Ortholithae</i>	56
Familie <i>Incertae</i>	56
Genus <i>Tetralithus</i> GARDET 1955	56
<i>Tetralithus obscurus</i> DEFLANDRE 1959	57
<i>Tetralithus pyramidus</i> GARDET 1955	57
Genus <i>Lithastrinus</i> STRADNER 1962	57
<i>Lithastrinus</i> cf. <i>floralis</i> STRADNER 1962	57
<i>Lithastrinus</i> sp.	58
<i>Coccosphaera</i>	58
Genus und Art unbekannt	59
Summary	60
Literatur	61
Tafeln	65

ABSTRACT

The present paper deals with a quantitative and qualitative study of the distribution of some Upper Cretaceous Coccoliths of Southern Sweden. The Gault-Cenomanian, Cenomanian and Turonian Coccoliths are investigated from the core of the boring HÖLLVIKEN I, Scania, Sweden, from which a comprehensive stratigraphic account was published by F. BROTZEN (1945). 49 species are described; a new genus is erected: Genus *Polycyclolithus* n. g. and three new species are proposed: *Coccolithus bidentatus* n. sp., *Coccolithus hoellvikensis* n. sp., *Polycyclolithus brotzenii* n.g. n.sp. The coccoliths studied are investigated mainly by means of the light microscope technique. To a limited extent investigations by electron microscopy, "Stereoscan", are also made.

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе описаны верхнемеловые кокколиты с целью дополнения характеристики биостратиграфического разреза Гаульт-Сеномана, Сеномана и Турона в скважине Гельвикен I, в юго-западной Швеции.

Этот разрез верхнемеловых отложений, содержащий также фораминиферы, был уже раньше описан Бротценом (1945 г.).

На основе исследования 2300 экземпляров кокколитов в каждом ярусе проведено их количественное и качественное сравнение (в Туронском ярусе только качественное).

В результате проведенных исследований установлено 23 рода кокколитов.

Один из них автор считает новым и предлагает назвать его: *Polycyclolithus brotzenii* n.g.

Описано 49 видов, в том числе три новых: *Coccolithus bidentatus* n.sp. *Coccolithus hoellvikensis* n.sp. и *Polycyclolithus brotzenii* n.g. n.sp.

Изучение кокколитов проведено с помощью микроскопа Рейхарта «Виозетте»-фотоснимки сделаны при помощи микроскопов Цейса «Ультрафот II» и сканинг-электронного микроскопа «Стереоскан II» (Кембридж).

Проведено также сравнение кокколитов одного и того же вида на новом электронном микроскопе «ЙЭМ 1000 КВ» (Токуо), который, как и сканинг-электронный микроскоп, позволяет исследовать оригинал кокколита вместо угольной реплики.

Таким образом создаются предпосылки для изучения одного и того же кокколита при помощи, как светового, так и электронного микроскопов и, следовательно, возможность корректировки принятой классификации видов.

Такого рода исследования запроектированы.

VORWORT

Vorliegende Arbeit wurde für die Geologische Landesanstalt Schwedens (S.G.U.) im Auftrag und unter Leitung von Herrn Dr. Phil. F. BROTZEN durchgeführt. Ihm gebührt mein tiefster Dank für sein stetes Interesse und seine zahlreichen und wertvollen Ratschläge. Nach Fertigstellung dieser Arbeit traf die schmerzhafteste Mitteilung ein, dass Dr. Fritz Brotzen am 4 August 1968 plötzlich inmitten seiner Forschungsarbeit verschieden ist. Mein verehrter Lehrer, Prof. I. Hessland, vermittelte mir das wissenschaftliche Rüstzeug und verstand es, mich für die Coccolithenforschung zubegeistern; dafür danke ich ihm herzlich.

Dr. R. SKOGLUND danke ich herzlich für seine unermüdliche Hilfe und fördernde Kritik.

Die scanning-optischen Untersuchungen wurden mir durch aufopfernde technische Hilfe seitens Dr. J. MALMQVIST, Geologische Landesanstalt Schwedens, ermöglicht.

Dr. H. WIELAND hat die sprachliche Form einiger Abschnitte kritisch bearbeitet. Hierfür, aber auch für viele fachliche Anregungen danke ich ihm bestens.

Drs. E. NORLING, G. KJELLSTRÖM und A. SHAIKH haben in anregenden und bereichernden Diskussionen dieser Arbeit ihr aktives Interesse gezeigt.

Für die sorgfältige Ausführung der Zeichnungen danke ich Frau I. PALMAER und für alle photographische Hilfe Frau I. SIGNORELLI.

Für die elektronenoptischen Arbeiten stellte die Firma PHILIPS ihr im Inst. für Metallforschung installiertes Elektronenmikroskop EM 200 zur Verfügung.

Ing. K. A. FREDRIKSON danke ich für seine eingehende Instruktion bei der Anwendung des Instrumentes. Mr. H. ENDO sei für die freundliche Vermittlung des Kontaktes mit JAPAN ELECTRON OPTICS LABORATORY CO., LTD. herzlich gedankt.

EINLEITUNG

Die Bohrung HÖLLVIKEN I wurde im Rahmen eines Salz- und Erdölprojekts in der SW – Ecke Schwedens (Fig. 1) durch die Kreideformation abgetäuft.

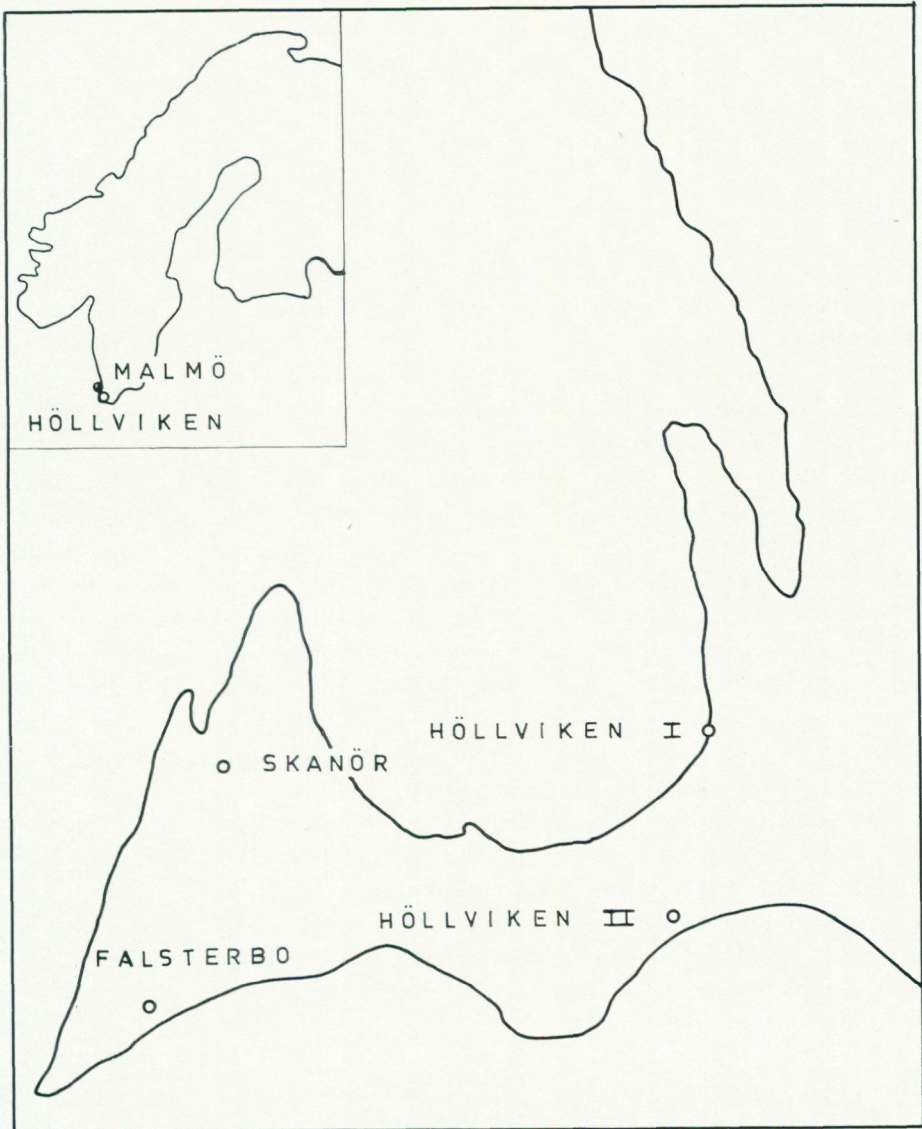


Fig. 1: Halbinsel Skanör 1 : 100 000. Skandinavische Halbinsel 1 : 35 000 000.

Eine vollständige Reihe von Gesteinsproben aus Bohrkernen gibt nicht nur

die erwünschte Auskunft über die Lithostratigraphie der durchbohrten Schichtfolge, sie ist auch das bestmögliche Material für paläontologische Untersuchungen über das Vorkommen und die stratigraphische Verbreitung von gewissen Mikroorganismen. Man wählte die Coccolithen als Ergänzung zu der schon am gleichen Profil früher (BROTZEN, 1945) durchgeführten Foraminiferenstratigraphie.

PROBLEMSTELLUNG

I. ZUSAMMENSTELLUNG IM WESENTLICHEN LICHTMIKROSKOPISCHER COCCOLITHENBILDER ALS HILFSMITTEL FÜR BIOSTRATIGRAPHISCHE BESTIMMUNGEN AM BOHRPLATZ

Die angewandte Geologie bedient sich aus ökonomischen Gründen oft einer Arbeitsweise, welche den Taxionomisten befremden kann. Ein Musterbeispiel dafür ist unsere Situation: eine richtige Durchführung unserer Prospektionsaufträge verlangt nämlich die sofortige Untersuchung der Bohrproben am Bohrplatz. Dies bedeutet Herstellung und Beurteilung der Präparate in einem mehr oder weniger einfachen Feldlaboratorium; z. B. muss die Anwendung von Elektronenmikroskop oder Scanning-Elektronenmikroskop für unseren Zweck von vornherein ausgeschlossen werden. Die hiergestellte Aufgabe war, eine im Feld anwendbare Methode zur Klassifizierung der Coccolithen zu entwickeln. Da Objekte in der Grössenordnung der Coccolithen mit dem Lichtmikroskop nur unvollständig studiert werden können, erscheint es angebracht, dem Feldgeologen nur eine Zusammenstellung von Formen zu unterbreiten, mit denen er seine eigenen Coccolithenexemplare vergleichen kann. Es ist hierbei also nicht notwendig, feinere Strukturen aufzuzeigen als solche, die im Lichtmikroskop gesehen werden können.

Trotzdem versuchen wir zum Zwecke der Vollständigkeit, unsere Fossilien mit den in der Literatur beschriebenen zu identifizieren. Den Beschreibungen liegen mit Hinsicht auf die Problemstellung im wesentlichen licht- und polarisationsoptische Untersuchungen zugrunde. In einigen wichtigen Fällen wurden doch zwecks Charakterisierung neuer Formen oder zum Vergleich scanning-elektronenoptische Studien durchgeführt.

II. ELEKTRONEN- UND SCANNING-ELEKTRONENMIKROSKOPBILDER, EIN VERGLEICH.

Im Zusammenhang mit der näheren Untersuchung einiger neuer Formen war es notwendig, elektronen- und scanning-elektronenoptische Methoden anzuwenden. Hierbei erbot sich die Gelegenheit, Beobachtungen teils im Licht-

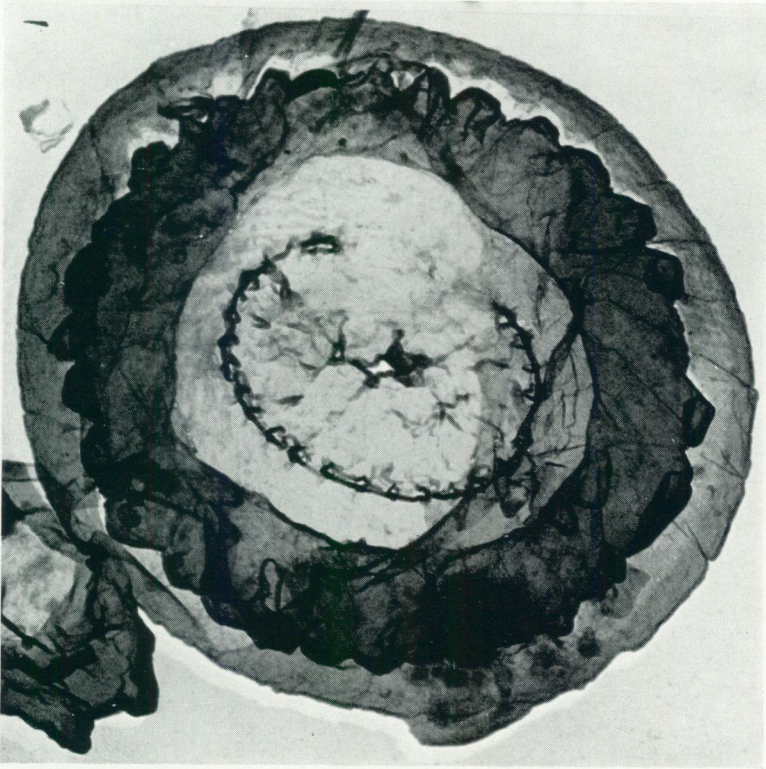


Bild 1. *Coccolithus* sp. in BLACK 1965
 Elektronenphotogramm, 20 000 fach
 Aarnager Grünsand, Bornholm, Dänemark, Mittleres Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. PH I BO P8

mikroskop, teils auch die neuesten Hilfsmittel der Elektronenmikroskopie miteinander zu vergleichen und neue Wege für deren Anwendung aufzuzeigen.

In den letzten Jahrzehnten sind mit den elektronenoptischen Geräten bedeutende Arbeiten geleistet worden, die schon in mehreren Fällen eine Revision älterer Artbestimmungen veranlassten.

Das konventionelle Elektronenmikroskop reproduziert bekanntlich das Bild eines Abdruckes (Bild 1) und nicht das eigentliche Untersuchungs-exemplar; ausserdem fehlt ein gewisser Tiefeneffekt, der ja bei unseren dreidimensionalen Objekten von besonderem Interesse wäre.

Diesen Effekt kann jedoch das Scanning-Elektronenmikroskop (SEM) liefern. Hier wird eine elektrisch leitende Schicht dem Objekt aufgedampft und diese zum Gegenstand der Untersuchung gemacht. Der Tiefeneffekt ist

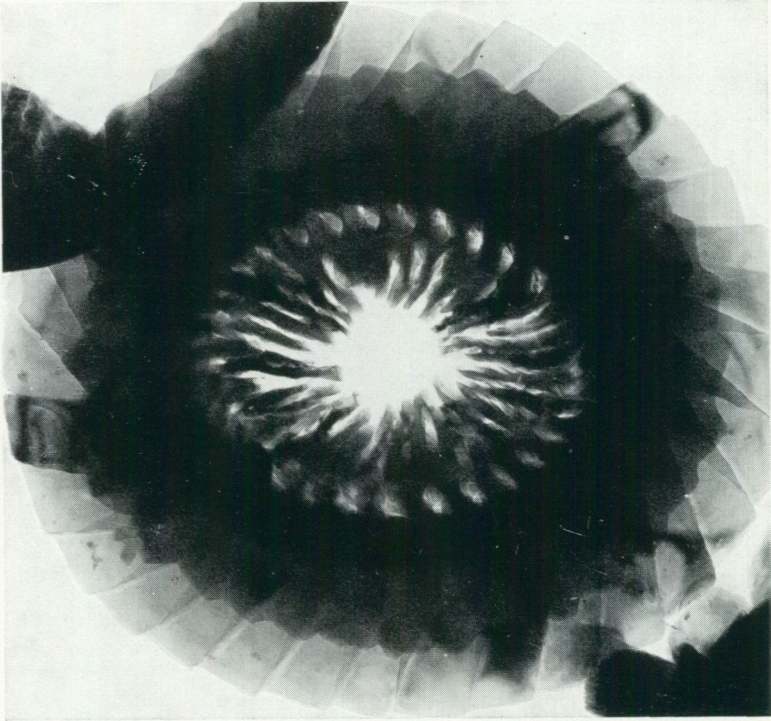


Bild 2. *Coccolithus* sp. in BLACK 1965
 Elektronenphotogramm (JEM 1 000 KV), 20 000 fach
 Aarnager Grünsand, Bornholm, Dänemark, Mittleres Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. JEM 5 BO P8

also nicht mehr von der Qualität des Abdruckes, sondern von der Qualität des eigentlichen Objekts abhängig.

Seit dem ersten SEM-Coccolithen-Bild (BLACK, 1965) wurden die Geräte laufend verbessert.

Auch das konventionelle Elektronenmikroskop hat sich mächtig weiterentwickelt. Ein Gerät von "JAPAN ELECTRON LABORATORY CO. LTD" (JEM - 1000 KV) macht es heute z. B. möglich, verschiedene Stockwerke eines Coccolithengebäudes auf der photographischen Platte mit verschiedenen Schwärzungsgraden zu belegen. Dies liefert den gewünschten Tiefeneffekt und gibt gleichzeitig Aufschluss über die Lage derjenigen kristallinen Elemente, welche im Scanningbild durch höhere Stockwerke verdeckt sind. Durch das freundliche Entgegenkommen von "JAPAN ELECTRON OPTICS" sind wir in der Lage, dies mit einem Beispiel zu illustrieren (Bild 2). Zum Vergleich mit dem Scanning-Bild verweisen wir auf Bild 3. Bild 2 und 3 sind nicht Abbilder jeweils ein und desselben Coccolithen, aber mit grösster Wahrscheinlichkeit handelt



Bild 3. *Coccolithus* sp. in BLACK 1965
 Scanning-Elektronenphotogramm, 16 000 fach
 Aarnager Grünsand, Bornholm, Dänemark, Mittleres Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. ISM-2-5701-BO P8

es sich um Vertreter ein und derselben Art. Der Vergleich der Bilder lässt hierüber wohl keinen Zweifel und zeigt ausserdem sehr deutlich die oben angedeuteten Vorzüge des neuesten Elektronenmikroskops.

MATERIAL

Die untersuchten kontinuierlichen Bohrkerne bestehen aus glaukonitführenden Sandsteinen, Mergeln, tonigen und reinen Kalksteinen. Die Coccolithenflora ist in verschiedenen Horizonten ungleich gut erhalten. Viele Formen sind fragmentarisch und besonders im Turon oft umkristallisiert. Das Gault-Cenoman und das Cenoman liefern indessen sehr gut erhaltenes Material, und diese Schichten sind auch relativ reich an Coccolithen. Folgende Proben wurden untersucht:

TABELLE I

Probe	Bohrtiefe m.	Stufe	Lithologie
1.	1213,95–1214,00	Oberes Turon	Weisser Kalkstein mit Flint
2.	1217,95–1218,00	Oberes Turon	Weisser Kalkstein mit Flint
3.	1233,80–1233,85	Cenoman	Intensiv grün gefärbter Sandstein mit Phosphoritknollen
4.	1233,95–1234,00	Cenoman	Intensiv grün gefärbter Sandstein mit Phosphoritknollen
5.	1235,50–1235,55	Gault-Cenoman	Loser, graugrüner Sandstein

METHODEN

I. LICHTOPTISCHE UNTERSUCHUNGEN

Ausgehend von den Beschreibungen KAMPTNER (1954), STRADNER (1961), BRAMLETTE & SULLIVAN (1961), EDWARDS (1963) und NOËL (1965) hat der Verfasser in dieser Abhandlung folgende Methode angewandt:

1. Zertrümmern des Gesteines und Aufschlännen mit destilliertem Wasser im Erlenmeyerkolben; schwere Teilchen sinken zu Boden; dekantieren und Prozedur mehrmals wiederholen bis der abgesunkene Rückstand keine Coccolithen mehr aufweist.
2. Zentrifugieren (15 Sek, 300 U/Min, Radius 13 cm) des gesammelten Dekantats (EDWARDS, 1963). Rückstand enthält grobe Partikel, Coccolithen schwimmen im Dekantat.
3. Zentrifugieren des neuen Dekantats (1 Min. 500 U/Min.); Coccolithen sedimentieren im Rückstand.

Punkt 3 kann ersetzt werden durch Schwereretrennung in einer 50 cm hohen Wassersäule (dest. Wasser). Bereits nach 1/2 Min. sind die grösseren Coccolithen abgesunken, und nach einer Stunde befinden sich fast alle Coccolithen in der Bodenfraktion. Diese Methode ist schonender und deshalb bei empfindlichem Material vorzuziehen. Der Zusatz eines Tropfens Seifenlösung zu ca 5 ml Suspension setzt die Oberflächenspannung herab, erleichtert so das Ausstreichen auf dem Objektträger und verhindert auch das Zusammenballen der Coccolithen.

4. Überführen eines Tropfens Suspension auf ein Deckglas, austreichen (STRADNER, 1961) und über Gasflamme oder Heizplatte trocknen.
5. Einen Tropfen Einbettungsmittel (Eukitt: O. Kindler, Freiburg 1 – WR; D. B. R., Brechungsindex $n = 1,5$ bei 20° C) auf Deckglas bringen, dieses auf den Objektträger pressen und mit einem Gewicht beschweren. Nach 20 Min. ist das Präparat erhärtet und kann mikroskopiert werden.

Die Anwendung von Eukitt ist also sehr einfach und ausserdem ermöglicht der im Vergleich zu Canadabalsam und Caedax niedrige Brechungsindex auch das Arbeiten im Hellfeld.

Flüssige Dauerpräparate wurden mit dem Einbettungsmittel Siliconöl (MS 200/12500, WACKER-CHEMIE G.m.b.H. München, Brechungsindex $n = 1,43$) hergestellt.

6. Das gemäss Punkt 4 präparierte Deckglas randlich mit Caedex bestreichen.
7. Einen Tropfen Siliconöl auf die eingetrocknete Suspension geben und Deckglas auf Objektträger pressen. Nach 10 Min. ist das Präparat trocken und zum Mikroskopieren fertig. Das Aufsuchen und Wiederfinden der Exemplare in diesen Präparaten ist jedoch oft mit Schwierigkeiten verbunden.

Die meisten Exemplare wurden sowohl mit einer Phasenkontrasteinrichtung als auch im polarisierten Licht unter gekreuzten Nicols studiert und photographiert, manche Siliconölpräparate jedoch nur im gewöhnlichen Hellfeld. Die Untersuchungen wurden mit einem Leitz-Ortholux und einem Reichert-Biozette-Mikroskop durchgeführt, die Herstellung der Mikrophotos mit einem Zeiss Ultraphot II; Filmmaterial – Kodak Plus X Pan, 24×36 und Ilford Pan F 9×12 .

Die Präparate befinden sich in den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt Schwedens (S.G.U.).

II. ELEKTRONENOPTISCHE UNTERSUCHUNGEN

Die Geologische Landesanstalt Schwedens (S.G.U.) hat seit kurzem Zugang zu einem Scanning-Elektronenmikroskop. Wir präsentieren hier unsere ersten Versuchsbilder und geben im folgenden eine kurze Beschreibung der Probenherstellung:

1. Suspension auf rundem Deckglas mit Durchmesser 12 mm ausstreichen (erhältlich bei CHANCE BROTHERS LIMITED, BIRMINGHAM, ENGLAND).
2. Suspension trocknen lassen und ohne Einbettung im gewöhnlichen durchfallenden Licht auf das Vorhandensein von Coccolithen prüfen.
3. Geeignete Präparate mit Eukitt am Probenhalter des Scanning-Elektronenmikroskops ankleben und mit einer Metallschicht bedampfen.

Die Anwendung von Deckgläschen als Suspensionsträger bietet nicht nur den Vorteil gleichzeitiger licht- und elektronenoptischer Betrachtung, sondern ersetzt auch die oft störend raue Metalloberfläche der Probenhalter durch die ebene Glasoberfläche.

Versuche sind im Gange, mit dieser Methode durch geeignete Markierung ein und dasselbe Coccolithenexemplar sowohl lichtoptisch als auch im SEM (Scanning-Elektronenmikroskop) zu studieren.

Die Untersuchungen wurden im "Stereoscan" II – Elektronenmikroskop der Firma CAMBRIDGE INSTRUMENT COMPANY, LIMITED, CAMBRIDGE, ENGLAND, durchgeführt. Die scanning-elektronenmikroskopischen Präparate, welche die hier gezeigten Coccolithenexemplare beinhalten, befinden sich in den Sammlungen der Geologischen Landesanstalt Schwedens (S.G.U.).

TAXONOMIE

Seit ihrer Entdeckung und bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinein untersucht man die Kalkflagellaten mit dem Lichtmikroskop oder dem Polarisationsmikroskop. Diese Methode kann als ausreichend bezeichnet werden für die Lösung gewisser Probleme bei rezenten Formen, wo ausser dem Coccolithen auch das Gehäuse und die Begeiselung dem Studium zugänglich sind (LOHMAN, 1902; SCHILLER, 1930).

Der Paläontologe, dem nur die resistenten Coccolithen zur Verfügung stehen, empfindet schmerzhaft den Verlust der übrigen beiden Untersuchungsobjekte und sieht sich ausserstande, jene klassische Taxonomie anzuwenden.

Eine neue Klassifizierung wird aktuell, und die Frage lautet: welche Kriterien sollen die Systematik solcher fossilen Reste bestimmen?

KAMPTNER (1948) legt seiner Systematik die Gestalt der Coccolithen zugrunde und schafft folgende Genera: *Calyptrolithus*, *Cyclolithus*, *Discolithus*, *Zycolithus*, *Tremalithus* und *Rhabdolithus*. DEFLANDRE (1952) arbeitet mit dem Polarisationsmikroskop und unterscheidet bei gekreuzten Nicols zwei Gruppen: *Heliolithae* mit radialstrahligem und *Ortholithae* mit parallelstrahligem Feinbau.

Gleichgültig welcher Einteilung man auch folgt, die Systematik muss unbefriedigend bleiben, weil hier offensichtlich die Grenzen des gewöhnlichen Mikroskops erreicht sind.

Erst das Elektronen- und Scanning-Elektronenmikroskop vermögen diesen toten Punkt zu überwinden, und es ist nicht verwunderlich, dass seit jenem Zeitpunkt laufend neue Vorschläge zur Systematik auftauchen, diesmal jedoch mit wohldefinierten und im Elektronenmikroskop reproduzierbaren Kriterien arbeitend. Zu den ersten Forschern dieser neuen Richtung gehören DEFLANDRE (1954), BLACK (1959, 1962, 1964, 1965), KAMPTNER (1963), NOËL (1965) und REINHARDT (1964, 1965, 1966, 1967). Mit der Einführung der Elektronenmikroskopie steht die Mikropaläontologie aber erneut an

jenem Punkt, wo sich die Wege des praktisch arbeitenden Stratigraphen und des Taxonomisten trennen. Der Theoretiker bedient sich natürlich sofort aller erreichbaren Hilfsmittel, aber das Arbeitsgerät in der angewandten Stratigraphie ist das Lichtmikroskop. Der richtige Weg zur Auflösung dieses Problems scheint uns zu sein: Aufstellung einer Systematik unter Benutzung aller Hilfsmittel der modernen Technik wie z. B. Elektronenmikroskop und Scanning-Elektronenmikroskop; später der Versuch, einige signifikante elektronenoptische Kriterien oder wenigstens ihren optischen Effekt im gewöhnlichen Mikroskop wiederzuerkennen.

Die Gegenüberstellung dieser beiden Beobachtungen in einem Schlüssel kann dann auch dem nur mit dem gewöhnlichen Mikroskop arbeitenden Stratigraphen zu verlässlichen Bestimmungen verhelfen.

REINHARDT (1966) und auch andere Forscher beschreiten heutzutage diesen Weg, PERCH-NIELSEN (1967) z. B. sogar in idealer Weise, indem sie versucht, ein und dasselbe Exemplar beiden Untersuchungsmethoden zu unterwerfen.

Im folgenden wird hauptsächlich die von HAY, MOHLER, WADE (1966) zusammengestellte Systematik angewandt.

Die elektronenoptischen Untersuchungen folgen im wesentlichen der Systematik von NOËL (1965) und REINHARDT (1964, 1965, 1966, 1967).

QUANTITATIVE UND QUALITATIVE VERTEILUNG DER COCCOLITHEN

Wie schon oben erwähnt, sind die Turon-Coccolithen sehr schlecht erhalten, sodass sich diese Proben wegen der Unsicherheit in der Bestimmung nicht zu einer quantitativen Analyse eignen. Der Verfasser verweist auf die relativen (auf halbe oder ganze Prozente abgerundeten) Werte in Tab. II und auf den Vergleich von Gault-Cenoman, Cenoman und Turon in Tab. III und Tab. IV.

In beiden Stufen wurden jeweils 2300 Coccolithen ausgezählt. Solche Formen, welche unter die 1 %-Grenze zu liegen kamen, fanden jedoch in dieser Tabelle keine Berücksichtigung. Sehr auffallend ist der grosse Reichtum an elliptischen Formen der *Coccolithus pelagicus*-Gruppe im Gault-Cenoman (64 %) und Cenoman (34 %).

Auch *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE 1959, *Tranolithus cf. exiguus* STOVER 1966, *Tranolithus manifestus* STOVER 1966, *Coccosphaeren*-ähnliche Körper von ? *Lithastrinus* sp., *Lithastrinus cf. floralis* STRADNER 1962, *Ellipticolithites ellipticus* CARATINI 1963 und *Discolithus embergeri* NOËL 1957 scheinen für Gault-Cenoman indikativ zu sein (Fig. 2).

TABELLE II. Relative Verteilung der Coccolithen in Bohrung Höllviken I

	Gault- Cenoman %	Cenoman %
Arkhangelskiella sp.	—	6
Coccolithites cf circumradiatus	1	1
Coccolithites aff cretaceus	—	5
Coccolithus bidentatus n. sp.	19	2
Coccolithus hoellvikensis n. sp.	10,5	21
Coccolithus cf litos	10	4
Coccolithus paenepelagicus	24,5	2
Corannulus germanicus	—	4,5
Coccosphaera	1,5	—
Cretarhabdus cf anthoporus	1,5	7,5
Cretarhabdus sp.	—	6,5
Cribrosphaera sp.	—	2
Cricolithus cf pemmatoidens	5	1
Cricolithus redimiculatus	—	6,5
Cyclococcolithus cf rotula	—	4,5
Discolithus embergeri	1	—
Discolithus cf obliquipons	5	—
Eiffellithus cf cretaceus cretaceus	1	—
Loxolithus cf armilla	4	3,5
Polycyclolithus brotzenii n. g. n. sp.	—	7
Tetralithus obscurus	2	—
Tremalithus cf cretaceus	2	7
Zygoolithus cf concinnus	1,5	—
Unbekannt	2	1,5
	91,5	92,5

Fig. 2. Coccolithen, welche in der Bohrung Höllviken I erstmalig im Gault-Cenoman auftreten.

1. *Lithastrinus* sp., 2. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp., 3. *Discolithus* sp., 4. *Coccosphaeren* – ähnliche Körper, 5. *Tetralithus obscurus*, 6. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp., 7. *Cricolithus* cf *pemmatoidens*, 8. *Cretarhabdus* cf *anthoporus*, 9. *Coccolithus* sp., 10. *Tremalithus* cf *cretaceus*, 11. *Discolithus* cf *obliquipons*, 12. *Tranolithus* cf *exiguus*, 13. *Discolithus embergeri*, 14. *Glaukolithus diplogrammus*, 15. *Cyclococcolithus* sp., 16. *Tranolithus manifestus*, 17. *Coccolithus paenepelagicus*, 18. *Coccolithus* cf *litos*, 19. *Coccolithites* cf *circumradiatus*, 20. *Lithastrinus* cf *floralis*, 21. *Loxolithus* cf *armilla*, 22. *Ellipticolithites ellipticus*, 23. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp., 24. *Lithastrinus* cf *floralis*, 25. *Eiffellithus* cf *cretaceus cretaceus*, 26. *Loxolithus* cf *armilla*, 27. *Discolithus* cf *obliquipons*, 28. *Coccolithus bidentatus* n. sp., 29. *Lithastrinus* cf *floralis*, 30. *Zygoolithus* cf *concinnus*, 31. Unbekannt.

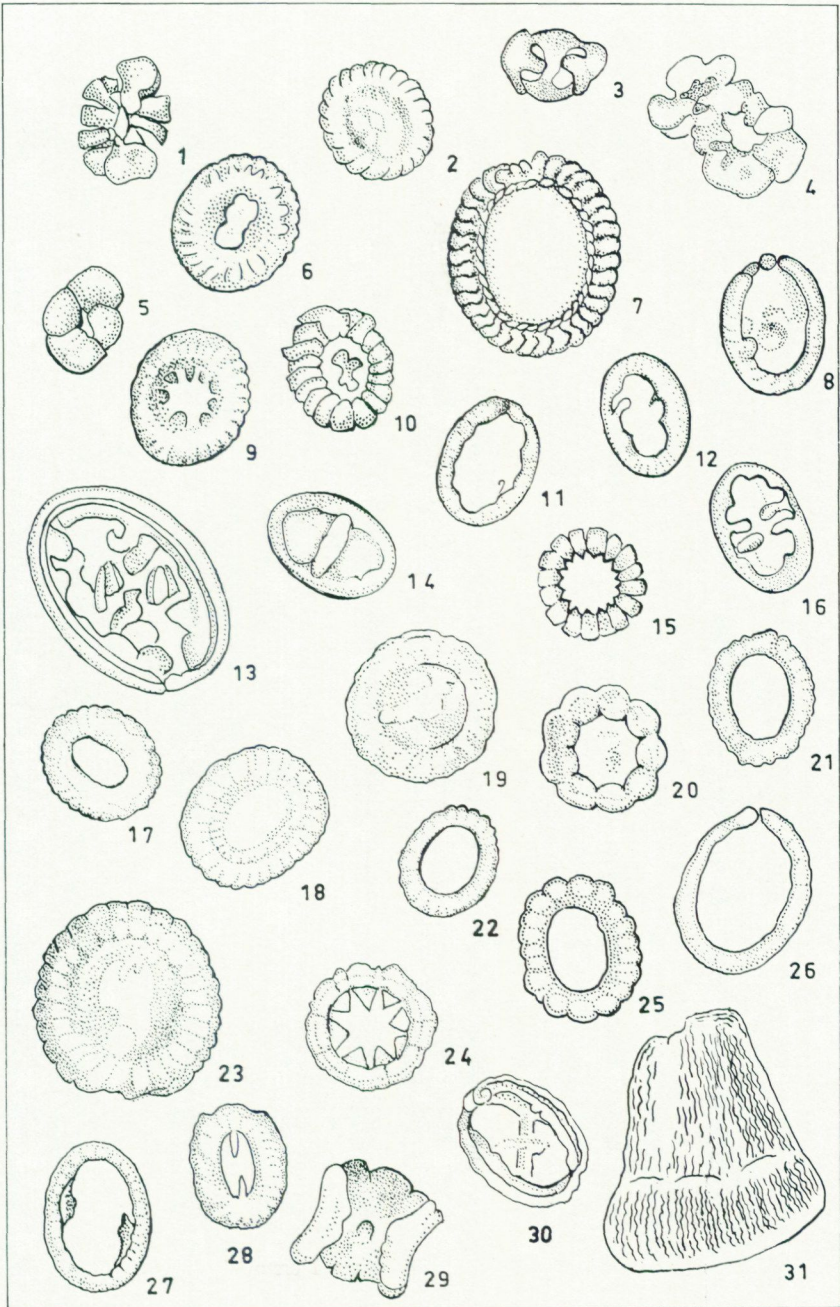


Fig. 2.

Cricolithus cf. *pemmatoidens* DEFLANDRE in MANIVIT 1965 ist im Gault-Cenoman häufiger als im Cenoman (Fig. 2).

Charakteristisch für diese Stufe ist das erstmalige Auftreten von *Corannulus germanicus* STRADNER 1962, *Zycolithus* cf. *stenopous* STOVER 1966, *Cribrosphaera* (*Cribrosphaerella*) sp., *Zycolithus xenotus* STOVER 1966, *Cretarhabdus* sp., *Cyclococcolithus* cf. *rotula* (KAMPTNER, 1948), *Arkhangelskiella* sp.,

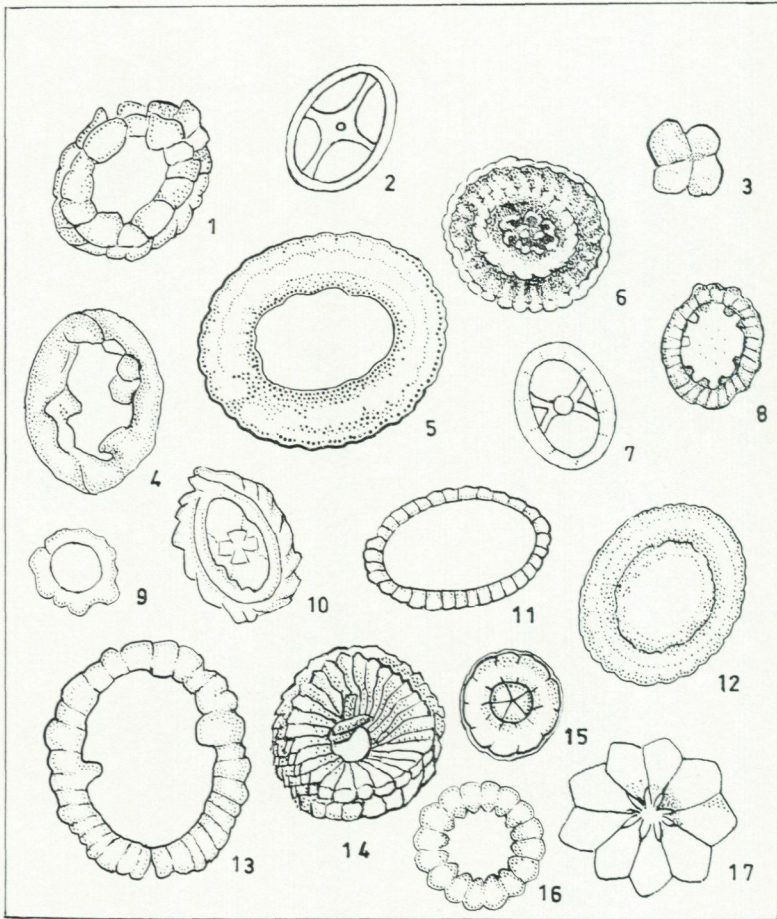


Fig. 3. Coccolithen, welche in der Bohrung Höllviken I erstmalig im Cenoman auftreten.

1. *Coccolithites* aff. *cretaceus*, 2. *Discolithus* cf. *quadriarcullus*, 3. *Tetralithus pyramidus*, 4. *Zycolithus* cf. *stenopous*, 5. *Arkhangelskiella* sp., 6. *Watznaueria* cf. *angustoralis*, 7. *Zycolithus xenotus*, 8. *Cribrosphaera* sp., 9. *Corannulus germanicus*, 10. *Cretarhabdus* sp., 11. *Cricolithus* cf. *jonesi*, 12. *Cricolithus redimiculatus*, 13. *Discolithus* cf. *bistriatus*, 14., 15. *Colvillea* cf. *barnesae*, 16. *Cyclococcolithus* cf. *rotula*, 17. *Polycyclolithus brotzenii* n. g. n. sp.

Polycyclolithus brotzenii n. g. n. sp., *Colvillea* cf *barnesae* (BLACK 1959), *Cricolithus* cf *jonesi* COHEN 1965, *Discolithus* cf *bistriatus* KAMPTNER 1963, *Glaukolithus fibuliformis* REINHARDT 1964, *Discolithus* cf *quadriarculus* NOËL 1965, *Tetralithus pyramidus* GARDET 1955, *Coccolithites* aff *cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912), *Cricolithus redimiculatus* (STOVER 1966) und *Watznaueria angustoralis* REINHARDT 1964 (Fig. 3).

Unter den wenigen identifizierbaren Exemplaren aus den Turon-Proben erscheinen zum ersten Mal (Fig. 4):

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSINA 1959
Deflandrius cretaceus intercicus (DEFLANDRE 1954)
Discolithus cf *ornamentus* CARATINI 1963
Kamptnerius magnificus DEFLANDRE 1959
Nephrolithus gorkae ÅBERG 1966
Zycolithus ponticulus (DEFLANDRE 1954)
Eiffellithus turriseiffeli inturratus REINHARDT 1965

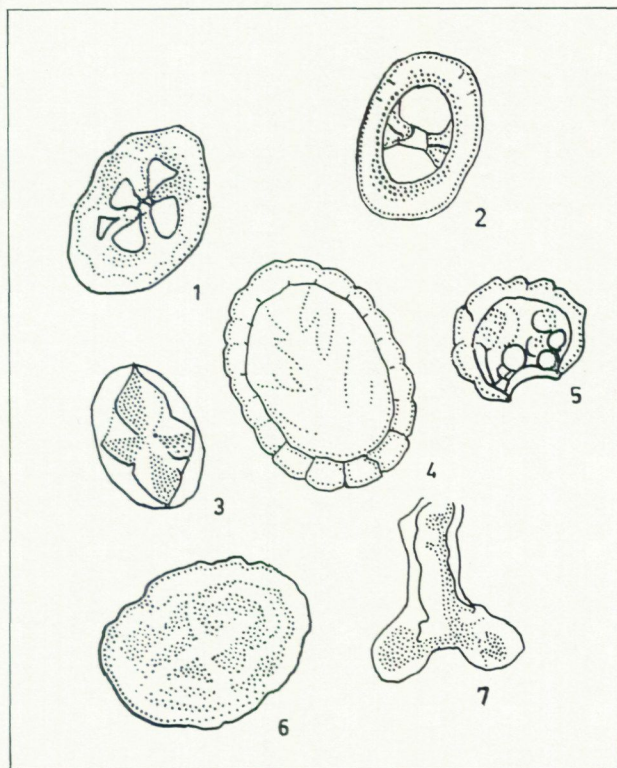


Fig. 4. Coccolithen, welche in der Bohrung Höllviken I erstmalig im Turon auftreten.

1. *Eiffellithus turriseiffeli inturratus*, 2. *Zycolithus ponticulus*, 3. *Discolithus* cf *ornamentus*, 4. *Kamptnerius magnificus*, 5. *Nephrolithus gorkae*, 6. *Arkhangelskiella cymbiformis*, 7. *Deflandrius cretaceus intercicus*.

VERTEILUNG DER COCCOLITHEN IN DER BOHRUNG HÖLLVIKEN I, SW SCHWEDEN										
	GRÖSSE	Q	SEITE	TAF.	BILD	FIG.	*ALB	CE.	TU.	
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSINA 1959	12,5µ × 10,4µ	1,2	22	II	6a-6b	4				A
Arkhangelskiella sp.	10,3-9µ × 9,5-8µ	1,1	23	II	5a-5b	3			D	A
Coccolithites aff cretaceus (ARKHANGELSKY 1912)	8-9µ × 6,7-8µ	1,1	31	II	2a-3b	3				C
Coccolithites cf circumradiatus STOVER 1966	8,3µ × 7,5µ	1,1	32	VII	6a-6c	2	B	B		
Coccolithus bidentatus n. sp.	7,1-5,4µ × 5,9-4,1µ	1,2	25	I	1a-1b	2	E	B		
Coccolithus haellvikensis n.sp.	8,5-5,4µ × 7,0-4,2µ	1,2	26	I	2a-2b 5a-6b	2	E	E		
Coccolithus cf litos HAY 1966	7,5µ × 7µ	1,1	23	I	3a-3b	2	D	C		
Coccolithus paenepelagicus STOVER 1966	8-6µ × 7,2-5,4µ	1,1	29	I	4a-4b	2	E	B		
Coccolithus sp.	5,4µ × 4,5µ	1,2	24	I	7a-7c	2	A			
Coccosphaera	8,5-7,6µ × 7,6-4,5µ	-	58	VI	1a-3b	2	B			
Colvillea cf barnesae (BLACK 1959)	5,3-8µ	-	33	VII	4a-4b	3				A
Corannulus germanicus STRADNER 1962	5-6µ × 4,5-5,2µ	1,1	45	III	2a-2b	3				C
Cretarhabdus cf anthoporus (DEFLANDRE 1959)	7,5-6µ × 5,8-4,6µ	1,3	37	V	6a-6b	2	B	D		
Cretarhabdus sp.	8-7µ × 6,5-5,5µ	1,2	38	III	3a-3b	3				D
Cribrosphaera (Cribrosphaerella) sp.	7µ × 6µ	1,2	33	III	1a-1c	3				B
Cricolithus cf jonesi COHEN 1965	10µ × 6,5µ	1,5	48	III	5a-5b	3	A			
Cricolithus cf pemmatoidens DEFLANDRE in MANIVIT 1965	11,2-10,0µ × 8,8-8,7µ	1,2	46	IV	1a-1b 6a-7b	2	C	B		
Cricolithus redimiculatus (STOVER 1966)	9-7µ × 8-6µ	1,1	47	IV	3a-3b 5a-5c	3			D	A
Cyclococcolithus cf rotula (KAMPTNER 1948)	5µ	-	35	II	1a-1c	3				C
Cyclococcolithus sp.	6µ	-	35	II	4a-4b	2	A			
Deflandrius cretaceus intercisus (DEFLANDRE 1954)	-	-	49	VII	1a-1c	4				A
Discolithus cf bistriatus KAMPTNER 1963	10µ × 8µ	1,2	43	VIII	2	3				A
Discolithus embergeri NOËL 1957	12µ × 9µ	1,3	43	VII	5a-5c	2	B			
Discolithus cf obliquipons DEFLANDRE 1954	7-5,4µ × 5-4µ	1,4	44	VIII	3a-4b	2	C	A		
Discolithus cf ornamentus CARATINI 1963	7,8µ × 5,3µ	1,4	44	VIII	6a-6b	4				A
Discolithus cf quadriarculus NOËL 1965	8,2-7µ × 6,1-5µ	1,3	41	V	3a-3b	3				A
Discolithus sp.	5,7µ × 3,7µ	1,5	44	IX	6a-6b	2	A			
Eiffellithus cf cretaceus cretaceus (ARKHANGELSKY 1912)	8µ × 7µ	1,1	56	VIII	5	2	B	A	A	
Eiffellithus turrisseiffeli inturratus REINHARDT 1965	7,8µ × 5,8µ	1,3	56	V	4a-4b	4				A
Ellipticolithites ellipticus (KAMPTNER 1948)	6,2µ × 5,0µ	1,2	46	IV	4a-4b	2	A			
Glaukolithus diplogrammus (DEFLANDRE 1954)	7,5-6,2µ × 5-4,6µ	1,4	50	V	1a-1b	2	A	A		
Glaukolithus fibuliformis REINHARDT 1964	5,7µ × 3,9µ	1,4	51	-	-	-				A
Kamptnerius magnificus DEFLANDRE 1959	12µ × 9µ	1,3	38	IX	8a-8b	4				A
Lithastrinus cf floralis STRADNER 1962	5µ	-	57	IX	2a-4b	2	A			
Lithastrinus sp.	7-9µ × 5-7µ	1,4	58	IX	1a-1b,5	2	A	A		
Loxolithus cf armilla (BLACK & BARNES)	9,5-7,5µ × 7,2-6,6µ	1,3	54	IV, VIII	2a-2b 8a-8c	2	D	C		
Nephrolithus gorkae ÅBERG 1966	5,7µ × 4,8µ	1,2	37	VIII	1a-1c	4				A
Polycyclolithus brotzenii n.g.n. sp.	9-7µ	-	41	VI	6a-7b	3				D
Tetralithus obscurus DEFLANDRE 1959	5,6µ × 4,4µ	1,3	57	VIII	7	2	B			
Tetralithus pyramidus GARDET 1955	5µ	-	57	VI	5a-5b	3				A
Tranolithus cf exiguus STOVER 1966	6µ × 4,6µ	1,3	49	V	2a-2b	2	A			
Tranolithus manifestus STOVER 1966	7,7-6,6µ × 5,0-4,5µ	1,5	50	V	7a-7c	2	A			
Tremalithus cf cretaceus (DEFLANDRE 1952)	7-6,3µ × 5,4-4,8µ	1,3	36	III	6a-6d	2	B	D		
Zygoolithus cf concinnus MARTINI 1961	8µ × 6µ	1,3	52	III	4a-4b	2	B	A		
Zygoolithus ponticulus (DEFLANDRE 1954)	6,2µ × 4,3µ	1,4	53	IX	7a-7b	4				A
Zygoolithus cf stenopous STOVER 1966	6,2µ × 5,1µ	1,2	52	V	5a-5b	3				A
Zygoolithus xenotus STOVER 1966	8µ × 6µ	1,3	53	VI	4a-4b	3				A
Watznaueria cf angustoralis REINHARDT 1964	8,6-7,8µ × 7,8-6,1µ	1,1	30	II	7a-7b	3				A
Unbekannt	7-30µ × 6-18µ	-	59	VII	2a-3b	2	B	B		

*ALB = GAULT - CENOMAN

CE. = CENOMAN

TU. = TURON

Tabelle III

STRATIGRAPHISCHE VERBREITUNG DER COCCOLITHEN IN DER BOHRUNG HÖLLVIKEN I						
	JURA	KREIDE				TERTIÄR
		ANTE ALB	* ALB	CENOMAN	TURON	
<i>Coccolithus</i> sp.						
<i>Coccosphaera</i>						
<i>Cyclcoccolithus</i> sp.						
<i>Discolithus embergeri</i> NOEL 1957		▨	▨	▨	▨	
<i>Discolithus</i> sp.						
<i>Ellipticolithites ellipticus</i> (KAMPTNER 1948)						
<i>Lithastrinus cf. floralis</i> STRADNER 1962						
<i>Tetralithus obscurus</i> DEFLANDRE 1959						▨
<i>Tranolithus cf. exiguus</i> STOVER 1966						
<i>Tranolithus manifestus</i> STOVER 1966					▨	▨
<i>Coccolithites aff. cretaceus</i> (ARKHANGELSKY 1912)						
<i>Coccolithites cf. circumradiatus</i> STOVER 1966						
<i>Coccolithus bidentatus</i> n. sp.						
<i>Coccolithus cf. litos</i> HAY 1966						
<i>Coccolithus paenepelagicus</i> STOVER 1966		▨	▨	▨	▨	
<i>Cretarhabdus cf. anthoporus</i> (DEFLANDRE 1959)						
<i>Cricolithus cf. pemmatoides</i> DEFLANDRE in MANIVIT 1965						
<i>Discolithus cf. obliquipons</i> DEFLANDRE 1954						▨
<i>Lithastrinus</i> sp.						
<i>Laxolithus cf. armilla</i> (BLACK & BARNES)						
Unbekannt						
<i>Tremalithus cf. cretaceus</i> (DEFLANDRE 1952)						
<i>Zycolithus cf. concinnus</i> MARTINI 1961						
<i>Coccolithus höllvikensis</i> n. sp.						
<i>Eiffelithus cf. cretaceus cretaceus</i> (ARKHANGELSKY 1912)						
<i>Glaukolithus diplogrammus</i> (DEFLANDRE 1954)						▨
<i>Colvillea cf. barnesae</i> (BLACK 1959)						
<i>Corannulus germanicus</i> STRADNER 1962						▨
<i>Cretarhabdus</i> sp.						
<i>Cribrosphaera</i> (<i>Cribrosphaerella</i>) sp.						
<i>Cricolithus cf. jonesi</i> COHEN 1965						
<i>Cyclcoccolithus cf. rotula</i> (KAMPTNER 1948)						
<i>Discolithus cf. bistriatus</i> KAMPTNER 1963						
<i>Glaukolithus fibuliformis</i> REINHARDT 1964					▨	▨
<i>Discolithus cf. quadriarcullus</i> NOEL 1965						
<i>Polycyclolithus brotzeni</i> n. g. n. sp.						
<i>Tetralithus pyramidus</i> GARDET 1955						▨
<i>Zycolithus cf. stenopous</i> STOVER 1966						
<i>Zycolithus xenotus</i> STOVER 1966					▨	
<i>Watznaueria cf. angustoralis</i> REINHARDT 1964						
<i>Arkhangelskiella</i> sp.						
<i>Cricolithus redimiculatus</i> (STOVER 1966)						
<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i> VEKSINA 1959					▨	▨
<i>Deflandrius cretaceus intercisus</i> (DEFLANDRE 1954)					▨	▨
<i>Discolithus cf. ornamentus</i> CARATINI 1963						
<i>Eiffelithus turriseiffeli inturratus</i> REINHARDT 1965						▨
<i>Kamptnerius magnificus</i> DEFLANDRE 1959						▨
<i>Nephrolithus gorkae</i> ÅBERG 1959						▨
<i>Zycolithus ponticulus</i> (DEFLANDRE 1954)		▨	▨	▨	▨	▨

* GAULT-CENOMAN

— BOHRUNG IN HÖLLVIKEN I

▨ NACH LITERATURANGABEN

Tabelle IV

PALÄONTOLOGISCHER TEIL

Der Vergleich unserer Exemplare mit in der Literatur beschriebenen Arten zeigt in einigen Fällen so klare Übereinstimmung, dass wir zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen diese Formen nicht näher beschreiben. Offenbare Abweichungen werden in Bemerkungen aufgezeigt. Solche Formen, welche in der Literatur nicht genügend behandelt zu sein scheinen, werden ausführlicher beschrieben und zwar hauptsächlich auf der Basis scanning-elektronen-optischer Studien.

Das quantitative Vorkommen wird durchgehend mit Buchstaben bezeichnet, nämlich: A = weniger als 1 %, B = 1–2 %, C = 2–5 %, D = 5–10 % und E = mehr als 10 %.

Größenbestimmungen erfolgten im Lichtmikroskop mit Hilfe des Objektivmikrometers, im Scanning-Elektronenmikroskop laut Anweisung.

Die Genauigkeit der Größenangaben ist mit gewissen Fehlern behaftet, da teils die betrachteten Exemplare nicht immer in der Fokalebene liegen und ausserdem die Anordnung der peripheren Kristalle sehr unregelmässig ist.

”q” gibt das Verhältnis von Länge zu Breite an.

ORDNUNG HELIOLITHAE

Familie COCCOLITHOPHORIDAE LOHMAN 1902

Genus *Arkhangelskiella* VEKSINA 1959, emend. REINHARDT 1964

”Elliptische Coccolithen mit zwei Randscheiben, deren granulates Zentralfeld distal von Tabulae bedeckt wird. Diese bilden in Richtung der Ellipsenachsen eine kreuzförmige Sutura und zeigen zwischen gekreuzten Nicols 8 ortholithische Teile, die alternierend auslöschen.” (REINHARDT 1964).

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSINA 1959, emend. REINHARDT 1964
Taf. II, Bild 6a–6b; Fig. 4, Abb. 6

- 1959 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA, S. 66, Pl. 1, Fig. 1; Pl. 2, Fig. 3 a–3 c
1964 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959 – REINHARDT (siehe syn.), S. 752, Taf. 1, Fig. 1, 2
1966 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959 – REINHARDT, S. 31, Taf. 6, Fig. 1, 2, 3, Taf. 22, Fig. 14–19
1966 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959 – STOVER, S. 137, Pl. 1, Fig. 17–18, Pl. 8, Fig. 8

1967 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959, emend. REINHARDT 1964, S. 174, Abb. 8, 12 a, b, c

BEMERKUNGEN. – Grösse: $12,5\mu \times 10,4\mu$ ($q = 1,2$).

VORKOMMEN. – Amerika, Asien und Europa: Oberes Cenoman-Maastricht; Höllviken I: Turon-A.

ORIGINAL. – S.G.U. 137 S – HI – 1218.

Arkhangelskiella sp.

Taf. II, Bild 5a–5b; Fig. 3, Abb. 5

BEMERKUNGEN. – Breiter Rand und beträchtliche Grösse ($10,3\text{--}9\mu \times 9,5\text{--}8\mu$; $q = 1,1$), deswegen Vergleich mit *Arkhangelskiella* naheliegend.

Zentralteil unserer Exemplare fehlt jedoch (wahrscheinlich zerstört). Unsere Formen erinnern an *Arkhangelskiella parca* STRADNER 1963, deren (kleinere) Zentralarea durch ein Kreuz geteilt ist. Mehrere Poren kommen in dem Zentralfeld vor.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – D, Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1233,85.

Genus Coccolithus SCHWARZ 1894

Elliptische Kalkkörper, deren distale Randscheibe breiter ist als die proximale. Ein zentraler Tubus verbindet beide Scheiben.

Coccolithus cf litos HAY 1966

Taf. I, Bild 3a–3b; Fig. 2, Abb. 18

1966 *Coccolithus litos* HAY, S. 385, Pl. 1, Fig. 6–9

BEMERKUNGEN. – HAY, MOHLER, WADE (1966) unterscheiden auf Grund der Anzahl der kristallinen Randelemente folgende Arten aus der *Coccolithus pelagicus*-Gruppe: *Coccolithus eopelagicus* BRAMLETTE & RIEDEL – 60 kristalline Elemente; *Coccolithus celticus* BLACK – 50–60 kristalline Elemente;

Coccolithus pelagicus (WALLICH) – 48 kristalline Elemente; *Coccolithus sarsiae* BLACK – 39 bis 40 kristalline Elemente; *Coccolithus litos* HAY – 25 bis 26 kristalline Elemente. Unsere Formen wurden auf Grund der Anzahl Elemente (28) zur *Coccolithus litos* HAY gerechnet. Die Grösse der schwedischen Formen unterscheidet sich von den durch HAY, MOHLER, WADE, beschriebenen.

Grösse der russischen Formen: $10-9,5 \mu \times 8,7-7,5 \mu$;

unsere Formen: $7,5 \mu \times 7 \mu$ ($q = 1,1$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – D; Cenoman – C.

ORIGINAL. – S.G.U. 11 – HI – 1235,50.

Coccolithus sp.

Taf. I, Bild 7a-7c; Fig. 2, Abb. 9

BEMERKUNGEN. – Eine Art der grossen *Coccolithus pelagicus*-Gruppe. Form – elliptisch. Peripherie durch abgerundete kristalline Elemente (ca 30) charakterisiert. Die untere Scheibe deutlicher abgerundet als die obere; Zentralregion bestehend aus 8 speichenförmig angeordneten kristallinen Elementen. X-Nicols: kräftige Aufhellung der kristallinen Elemente in vier Quadranten und der Speichen.

Grösse: $5,4 \mu \times 4,5 \mu$ ($q = 1,2$).

Die schwedischen Formen unterscheiden sich von den Arten der *Coccolithus pelagicus*-Gruppe durch den sehr schön erhaltenen Zentralteil mit den gut begrenzten speichenförmigen Verbindungskristallen der Zentralplatte.

Die Anzahl der kristallinen Randelemente wird für eine Artbestimmung als nicht genügend erachtet.

VORKOMMEN – Höllviken I: Gault-Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 11 – HI – 1235,50.



Bild 4. *Coccolithus bidentatus* n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 8 400 fach

Bohrung Höllviken I, 1235,50 m, Gault-Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. Polaroid - HI - 1235,50

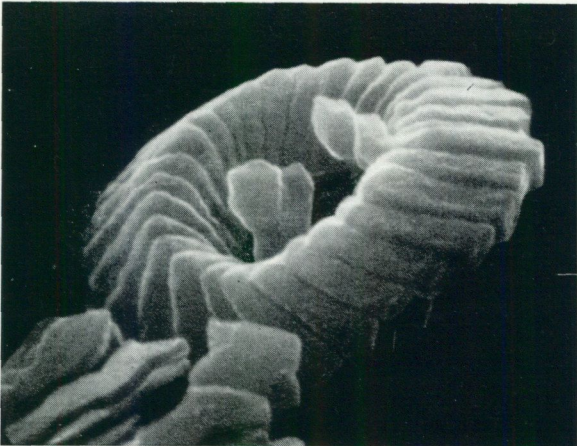


Bild 5. *Coccolithus bidentatus* n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 9 600 fach

Bohrung Höllviken I, 1235,50 m, Gault-Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. Polaroid - HI - 1235,50

Coccolithus bidentatus n. sp.

Taf. I, Bild 1a-1b; Fig. 2, Abb. 28; SEM 4-5

DERIVATIO NOMINIS.- *bi* - zwei; *dens* - lat. Zahn.

HOLOTYPUS. - S.G.U. 11 - HI - 1235,50.

LOCUS TYPICUS. - Höllviken I, 1235,50 m.

STRATUM TYPICUM. - Gault-Cenoman.

DIAGNOSE. - Form elliptisch; 27-30 kristalline Elemente in der Randscheibe; ellipsoide Gestalt der Zentralregion; in den Brennpunktsgenden je 1-2 nach innen gerichtete "Zähne".

BEMERKUNGEN. - Zwei elliptische, gewölbte Scheiben, proximale kleiner als die distale, liegen dicht aufeinander. Die zentrale Pore ist weit.

Grösse: $7,1-5,4 \mu \times 5,9-4,1 \mu$ ($q = 1,2$). Diese Formen kommen in unseren Proben sehr oft vor. Sie sind der vorigen ähnlich, haben aber nicht die speichenförmig angeordneten Kristalle in der Zentralregion.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Gault-Cenoman - E, Cenoman - B.

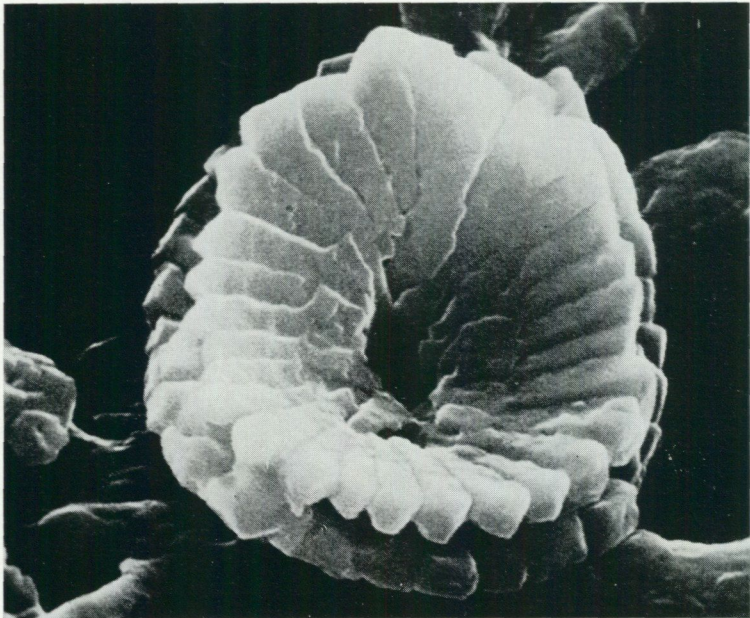


Bild 6. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 12 000 fach

Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. 4935 - HI - 1234

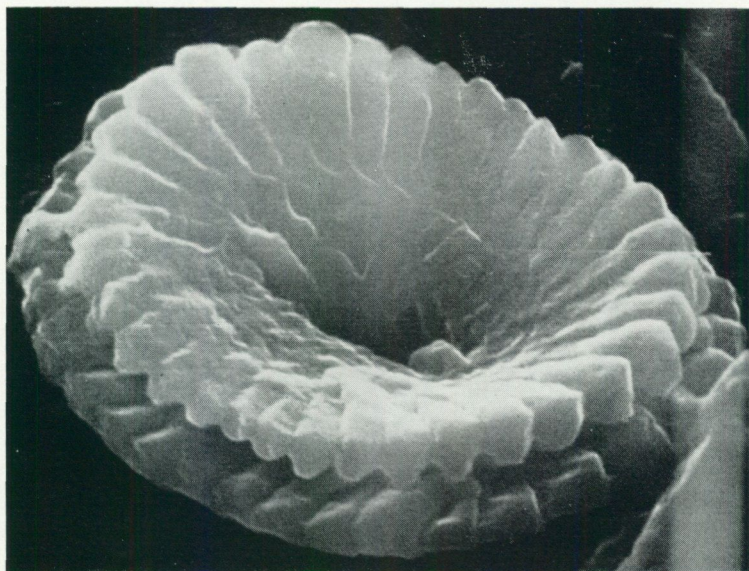


Bild 7. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 12 000 fach

Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. 4924 - HI - 1234

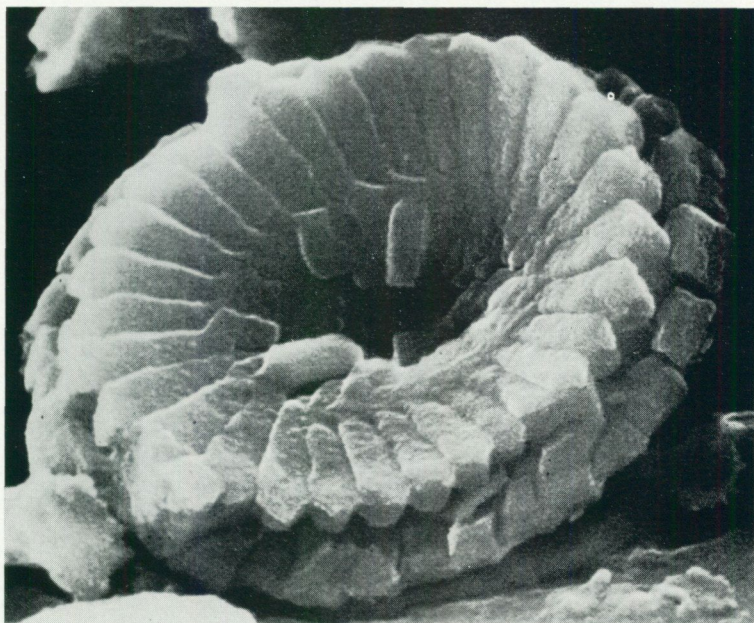


Bild 8. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm, der proximalen Seite, 13 000 fach

Bohrung Höllviken I, 1235,50 m, Gault-Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. 5004 - HI - 1235,50



Bild 9. *Coccolithus hoellvikensis* n. sp.
 Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 13 500 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 4903 – HI – 1234

Coccolithus hoellvikensis n. sp.

Taf. I, Bild. 2a–2b, 5a–5b, 6a–6b; Fig. 2, Abb. 2, 6, 23, SEM 6–9

DERIVATIO NOMINIS. – Nach "Höllviken".

HOLOTYPUS. – S.G.U. 4935 – HI – 1234.

LOCUS TYPICUS. – Höllviken I, 1234 m.

STRATUM TYPICUM. – Cenoman.

DIAGNOSE. – Proximale Scheibe etwas kleiner als distale. Anzahl kristalliner Elemente in beiden Scheiben 30–40; Zentralöffnung ohne Querelemente, unregelmässig rhombisch. Elemente der proximalen Scheibe mit einem charakteristischen scharfspitzigen Zahn nahe der Zentralöffnung; peripherer Teil aller Elemente der proximalen Scheibe zugespitzt, derjenige der distalen Scheibe abgestumpft.

Im Lichtmikroskop ist die Zentralöffnung ein charakteristisches Merkmal (Taf. I, Bild 6 a), Einzelheiten des feineren Baues sind nicht erkennbar, wohl aber die Zahl der kristallinen Elemente.

BEMERKUNGEN. – Unsere Art unterscheidet sich von *Coccolithus pelagicus*-Gruppe hauptsächlich durch die mehr oder weniger einfache rhombische Zentralöffnung. Der zentrale Zahn auf den proximalen Elementen (und deren Anzahl) sind ein Charakteristikum, dass sonst wenig beobachtet wird und von spezifischem Wert sein kann. Die Form variiert teils in der Grösse ($8,5-5,4 \mu \times 7,0-4,2 \mu$ ($q = 1,2$)), teils in der Anzahl der kristallinen Elemente. Von *Ericssonia hesslandii* HAQ (1966), die sich durch eine zentrale Öffnung und 3 Scheiben auszeichnet, spezifisch genetisch gut getrennt durch nur zwei Scheibenelemente und eine unregelmässige, grössere Öffnung. Sowohl im Elektronen- als auch im Lichtmikroskop ist die Art leicht erkennlich.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – E, Cenoman – E.

Coccolithus paenepelagicus STOVER 1966

Taf. I, Bild 4a–4b; Fig. 2, Abb. 17

1966 *Coccolithus paenepelagicus* STOVER, S. 139, Pl. 1, Bild 11, Pl. 8, Fig. 5

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen weisen unter X-Nicols ein schwarzes Auslöschungskreuz und Aufhellung in vier Quadranten auf. Die Zentralplatte leuchtet nur sehr schwach auf, sie ist offenbar sehr dünn. Grösse der Formen: $8-6 \mu \times 7,2-5,4 \mu$ ($q = 1,1$) STOVER (Pl. 1, Bild 11) präsentiert leider kein Mikrophotogramm unter X-Nicols. Die Grösse bei STOVER's Exemplaren: $7-9 \mu \times 6-10 \mu$. Der Grössenunterschied scheint systematisch ohne Bedeutung zu sein, und deshalb wurden die hier untersuchten Formen den französischen gleichgeordnet.

VORKOMMEN. – Frankreich: Neocom – Campan. Höllviken I: Gault-Cenoman – E, Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1235,50.

Genus Watznaueria REINHARDT 1964

Zwei elliptische Randscheiben, durch ein Mittelstück verbunden, begrenzen eine Zentralarea. Die letztere besteht aus mehreren Micell-Ringen. Die distale Randscheibe ist grösser als die proximale. Das Zentrum ist von einer Öffnung durchbohrt.

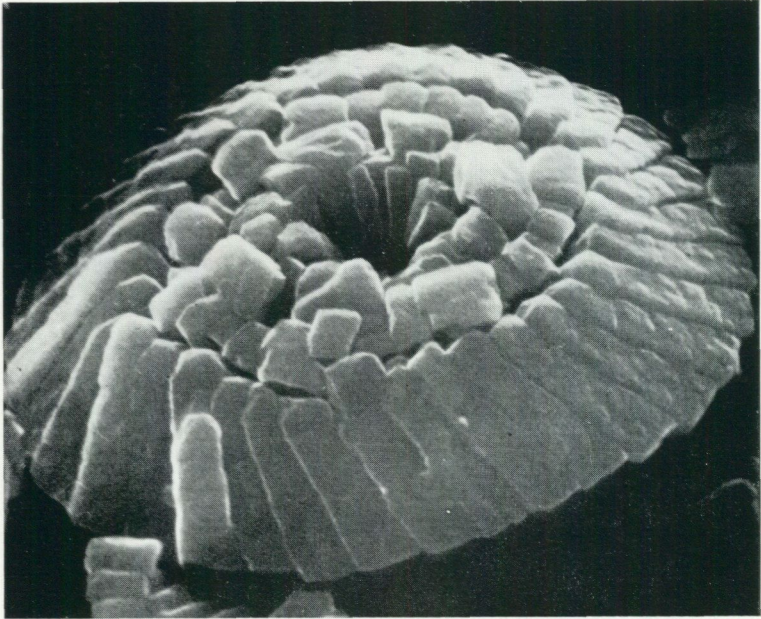


Bild 10. *Watznaueria cf. angustoralis* REINHARDT 1964
 Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 12 200 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5303 – HI – 1234

Watznaueria cf. angustoralis REINHARDT 1964
 Taf. II, Bild 7a–7b; Fig. 3, Abb. 6; SEM 10

1961 *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN, S. 139, Pl. 1, Fig. 4 a–4 c

1964 *Watznaueria angustoralis* REINHARDT, S. 753, Taf. 2, Fig. 2, Abb. 4

1966 *Watznaueria angustoralis* REINHARDT, Taf. 2, Fig. 2 a, b; Taf. 3, Fig. 1 a, b; 2 a, b;
 3 a, b; Taf. 23, Fig. 4; Bild 5 a, b

BEMERKUNGEN. – Breitelliptische Formen. Anzahl der kristallinen Elemente 30–34; Grösse: $8,6\text{--}7,8 \mu \times 7,8\text{--}6,1 \mu$ ($q = 1,1$).

Unter X-Nicols, wie bei *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN (Pl. 1, Fig. 4 c) Aufhellung in vier Quadranten.

Bei *Watznaueria angustoralis* REINHARDT, sind es zwei (Taf. 3, Fig. 1 a, b), hier sind es drei Kristallkränze, welche die Zentralpore umringen (SEM-Bild 10).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 5303 – HI – 1234.

Genus Coccolithites KAMPTNER 1955

Mit Hinsicht auf die Definition dieses vom KAMPTNER eingeführten Sammelgenus wird auf KAMPTNER 1955 S. 8, 1956 S. 7 verwiesen.

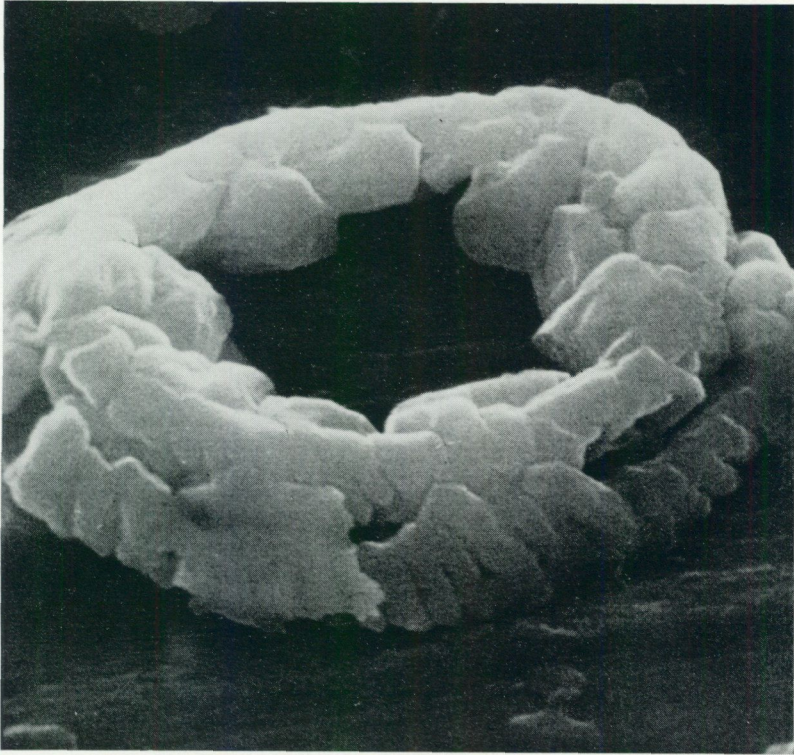


Bild 11. *Coccolithites* aff. *cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912)
 Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 12 500 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5604 - HI - 1234

Coccolithites aff. *cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912)
 Taf. II, Bild 2a-2b, 3a-3b; Fig. 3, Abb. 7; SEM 11

1912 *Umbilicosphaera cretacea* ARKHANGELSKY, S. 411, Taf. VI, Fig. 19

BEMERKUNGEN. – Der elliptische Kalkkörper besteht aus zwei Scheiben, von welchen die distale kleiner ist als die aus ca 40 kristallinen Elemen-

ten aufgebaute proximale. Die distale Scheibe zeigt 9–13 grosse Kristalle. Die Zentralregion hat die Form eines Vielecks mit nach innen gebogenen Seiten. Grösse: $8-9 \mu \times 6,7-8 \mu$ ($q = 1,1$).

Umbilicosphaera cretacea ARKHANGELSKY unterscheidet sich von den beobachteten Exemplaren: Rand der proximalen Scheibe erscheint nicht durch kristalline Elemente sichtbar unterteilt. Anzahl der Bauelemente der distalen Scheibe beträgt 7; Grösse bei ARKHANGELSKY nicht angegeben.

Da Genus *Umbilicosphaera* laut Definition (KAMPTNER 1956, 1963) kreisrunde Placolithen umfasst, deren proximale Randscheibe breiter als die distale ist, zählen wir unsere Formen zum Genus *Coccolithites* KAMPTNER 1955. Trotz der Unterschiede sind andere Merkmale gemeinsam, so dass eine Arttrennung noch nicht vorgenommen wurde.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – C.

ORIGINAL. – S.G.U. 8 – HI – 1233,85.

Coccolithites cf circumradiatus STOVER 1966
Taf. VII, Bild 6a–6c; Fig. 2, Abb. 19

1966 *Coccolithites circumradiatus* STOVER, S. 138, Pl. 5, Fig. 2–4, Pl. 9, Fig. 10

BEMERKUNGEN. – *Coccolithites circumradiatus* STOVER: kreisrund, mit einem Diameter von $8-10 \mu$. Die breitelliptisch bis kreisrunde Zentralregion besteht aus einer unregelmässig geformten Öffnung und einem kristallinen Randbereich. Unsere Form: Verzierung des Randes nicht so deutlich wie bei STOVER's Abbildung auf Pl. 5, Fig. 3 b. Zentralöffnung unregelmässig; Grösse: $8,3 \mu \times 7,5 \mu$ ($q = 1,1$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – B, Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1235,50.

Genus *Cribrosphaera* ARKHANGELSKY 1912, emend. REINHARDT 1964

Zwei aufeinanderliegende elliptische Randscheiben mit einer siebförmigen Basalplatte.

Cribrosphaera (*Cribrosphaerella*) sp.

Taf. III, Bild 1a-1c; Fig. 3, Abb. 8

BEMERKUNGEN. – Unsere Exemplare schlecht erhalten; Form elliptisch; distaler Rand stellenweise zerstört; proximale Platte aus ca 20 kristallinen Elementen bestehend; die feinporige, siebartige Zentralarea von ca 10–14 kristallinen Elementen umgeben, die an den Innenrand der proximalen Scheibe grenzen. Grösse: $7 \mu \times 6 \mu$ ($q = 1,2$).

Cribrosphaera-Arten wurden zuerst von ARKHANGELSKY (1912) beschrieben und später von DEFLANDRE (1952), GORKA (1957), VEKSINA (1959), BROTZEN (1959), REINHARDT (1964, 1966) und anderen wieder aufgegriffen. Unsere Formen unterscheiden sich von denen bis heute in der Literatur bekannten Formen durch die 10–14 kristallinen Elemente, welche die Zentralarea umgeben.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 -- HI – 1233,85.

Genus *Colvillea* BLACK 1964

Zwei aufeinanderliegende elliptische bis kreisrunde Scheiben; distale grösser als proximale; Zentrale Durchbohrung fehlt. REINHARDT (1966) zählt dieses Genus zum Genus *Tergestiella* KAMPTNER 1941 auf Grund der Merkmale der *Tergestiella adriatica* KAMPTNER.

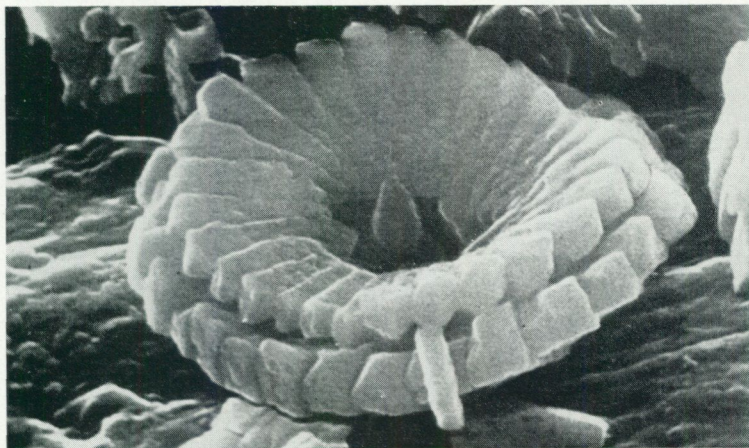


Bild 12. *Colvillea* cf. *barnesae* (BLACK 1959)

Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 12 200 fach

Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. 5302 – HI – 1234

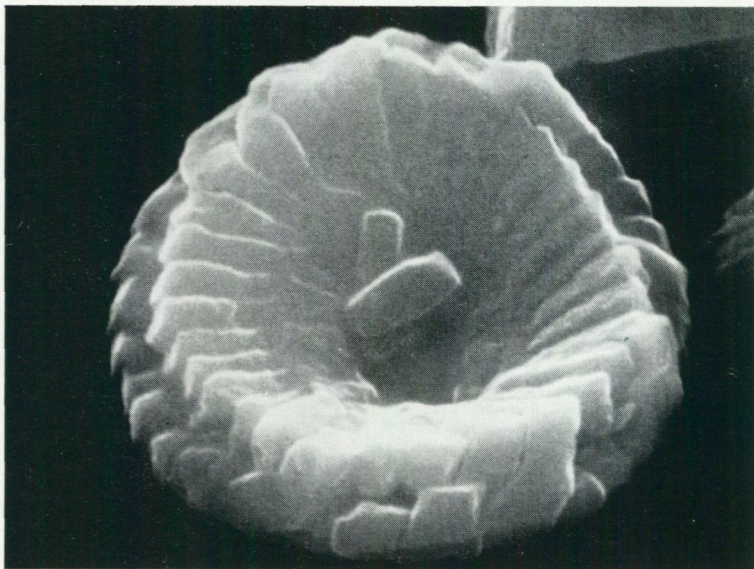


Bild 13. *Colvillea* cf. *barnesae* (BLACK 1959)
 Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 13 500 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 4812 – HI – 1234

Colvillea cf. *barnesae* (BLACK 1959)

Taf. VII, Bild 4a–4b; Fig. 3, Abb. 14–15; SEM 12–13

1964 *Colvillea barnesae* (BLACK 1959) comb. nov., S. 311

1964 *Coccolithus* cf. *C. barnesae* (BLACK), – BRAMLETTE & MARTINI, S. 298, Taf. 1,
 Fig. 13–14

1965 *Colvillea barnesae* BLACK, S. 132, S. 133 – Bild 2

BEMERKUNGEN. – Der kreisrunde Kalkkörper besteht aus zwei Scheiben, die aufeinander liegen und in gewissen Abständen an der Peripherie verbunden sind (siehe Bild 13). Distale Scheibe grösser als proximale; Anzahl der kristallinen Elemente 28–31. Eine Durchbohrung fehlt. Zentralarea aus einigen kristallinen Elementen geformt.

Unsere Formen unterscheiden sich von *Coccolithus*-Arten durch das Fehlen der Zentralpore und des für *Coccolithus* typischen Tubus zwischen den Randscheiben.

Colvillea barnesae (BLACK) hat meistens 28 kristalline Elemente in jeder Scheibe, kommt aber auch mit 27 und 29 Elementen vor.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4812 – HI – 1234.

Genus *Cyclococcolithus* KAMPTNER 1954

Kreisrunde Coccolithen, bei denen die proximale Scheibe kleiner ist als die distale.

Cyclococcolithus cf rotula (KAMPTNER 1948)

Taf. II, Bild 1a-1c; Fig. 3, Abb. 16

1948 *Tremalithus rotula* KAMPTNER, S. 8, Taf. 2, Fig. 15

1956 *Cyclococcolithus rotula* (KAMPTNER), S. 7

1962 *Cyclococcolithus rotula* (KAMPTNER), - STRADNER, S. 158, Taf. 4, Fig. 10, Textabb. 3, Fig. 4-5 a

BEMERKUNGEN. - Unsere Formen: distale Randscheibe aus 16 abgerundeten, sehr regelmässigen kristallinen Elementen aufgebaut; proximale Randscheibe bei unseren Exemplaren zu undeutlich, um die Anzahl der Elemente zählen zu können. Unter X-Nicols eine Aufhellung der distalen Randscheibe und ein Auslöschungskreuz.

Grösse: ca 5 μ im Durchmesser.

Cyclococcolithus rotula (KAMPTNER) ist kreisrund, manschettenknopfförmig; distale Randscheibe bestehend aus 18 kristallinen Elementen; diejenigen der proximalen sehr undeutlich. Grösse variiert zwischen 5,8-7 μ im Durchmesser.

Die Bildqualität bei KAMPTNER gibt keine Möglichkeit für sichere Identifizierung der Art.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Cenoman - C.

ORIGINAL. - S.G.U. 1 - HI - 1233,85.

Cyclococcolithus sp.

Taf. II, Bild 4a-4b; Fig. 2, Abb. 15

BEMERKUNGEN. - Umriss kreisrund; distale Randscheibe aus 16 kristallinen Elementen aufgebaut.

X-Nicols: kräftige Aufhellung der Randscheibe.

Grösse: ca 6 μ im Durchmesser.

Diese Formen unterscheiden sich von den vorigen durch den Aufbau der distalen Randscheibe. Die Elemente sind hier an der Peripherie weniger abgerundet und mehr freistehend.

Unter gekreuzten Nicols eine Aufhellung der ganzen Randscheibe; kein Auslöschungskreuz.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Gault-Cenoman - A.

ORIGINAL: - S.G.U. 4 - HI - 1235,50.

Genus *Tremalithus* KAMPTNER 1948

Elliptische aufgewölbte Scheiben mit einer mittleren Durchbrechung, die an der Konkavseite des Kalkkörpers von einer vorspringenden Leiste umgeben ist.

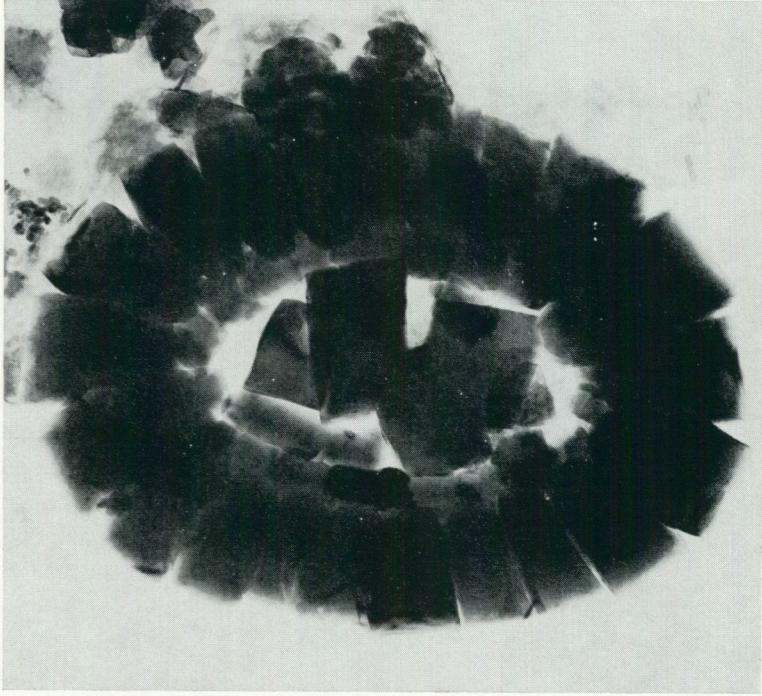


Bild 14. *Tremalithus cf. cretaceus* (DEFLANDRE)
Elektronenphotogramm (JEM 1 000 KV) der distalen Seite, 15 000 fach
Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. JEM 1/6 - HI - 1234

Tremalithus cf. cretaceus (DEFLANDRE)

Taf. III, Bild 6a-6d; Fig. 2, Abb. 10; JEM 14

1957 *Tremalithus cretaceus* (DEFLANDRE), - NOËL, S. 324, Pl. III, Fig. 24, 25

BEMERKUNGEN. - Umriss oval. Die Tremalithen bestehen aus zwei Scheiben; distale Scheibe mit ca 20 gegen den Uhrzeigersinn gerichteten kristallinen Elementen; die proximale besteht aus ca 15 kristallinen Elementen. Vier Kristalle bilden eine "Rosette" in der entralarea.

Grösse: $7-6,3\mu \times 5,4-4,8\mu$ ($q = 1,3$).

Die Formen bei NOËL: Randscheibe durch feine Streifen verziert. Zentralarea von einer X-Form durchbrochen. Grösse: $5-8\mu \times 4-6\mu$.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Gault-Cenoman - B, Cenoman - D.

ORIGINAL. - S.G.U. 2 - HI - 1235,50.

Genus *Nephrolithus* GÓRKA 1957

Nierenförmige Coccolithen, bestehen aus zwei Randscheiben und einer Zentralarea. Die letztere ist aufgebaut aus einigen Kristallringen mit je einer Pore in der Mitte.

Nephrolithus gorkae ÅBERG 1966
Taf. VIII, Bild 1a-1c; Fig. 4, Abb. 5

1966 *Nephrolithus gorkae* ÅBERG, S. 65, Pl. II, Fig. 1 a-1 b

BEMERKUNGEN. – Grösse: $5,7 \mu$ – $4,8 \mu$ ($q = 1,2$).

VORKOMMEN. – S. Sallerup (Schweden): Maastricht. Höllviken I: Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 S – HI – 1218.

Genus *Cretarhabdus* BRAMLETTE & MARTINI 1964

Rhabdolithenähnliche Formen mit einem Stiel, der vom Zentrum der distalen Scheibe ausgeht. Bei vielen Exemplaren fehlt der Stiel (wahrscheinlich zerstört). Der basale Teil ist elliptisch, an der Peripherie gekerbt, gewöhnlich durch vier Stege in der Zentralarea gestützt.

Cretarhabdus cf anthoporus (DEFLANDRE)
Taf. V, Bild 6a-6b; Fig. 2, Abb. 8

1959 *Rhabdolithus anthoporus* DEFLANDRE, S. 137, Pl. 1, Fig. 21, 22

1963 *Rhabdolithus anthoporus* DEFLANDRE, – STRADNER, S. 14, Pl. 5, Fig. 4

1964 *Cretarhabdus anthoporus* BRAMLETTE & MARTINI, S. 289, Pl. 3, Fig. 3, 4

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen haben eine unregelmässige Zentralregion in der Basalscheibe. Die Zentralöffnung ist von einem "Knoten" (knob) verdeckt; dieser repräsentiert den Stiel.

Grösse: $7,5$ – $6 \mu \times 5,8$ – $4,6 \mu$ ($q = 1,3$).

Der Vergleich der Basalplatte mit den Seitenabbildungen bei DEFLANDRE (1959) nicht möglich.

Unsere Formen erinnern an STRADNER (1963), Pl. 5, Bild 4 und auch an die Mikrophotogramme von BRAMLETTE & MARTINI (1964), Pl. 3, Fig. 3–4. BRAMLETTE & MARTINI bringen eine genaue Beschreibung sowohl des neuen Genus wie auch der Art *Cretarhabdus anthoporus* (DEFLANDRE). Diese Formen haben eine Grösse von 9–14 μ (Länge).

Der Rand der Basalplatte ist schwach verziert; eine schmale, elliptische Zentralöffnung ist vom Stiel verdeckt. Trotz der Unterschiede wurden unsere Formen zur *Cretarhabdus anthoporus* (DEFLANDRE) gezählt.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – B, Cenoman – D.

ORIGINAL. – S.G.U. 11 – HI – 1235,50.

Cretarhabdus sp.

Taf. III, Bild 3a–3b; Fig. 3, Abb. 10

BEMERKUNGEN. – Zwei elliptische Randscheiben umsäumen eine Zentralarea. Die distale Randscheibe, an der Peripherie z. T. scharf gezackt, steht allseitig über die proximale hinaus. Die Zentralstruktur der Querbrücke scheint auf einen Fortsatz zu deuten. Die Brücke bildet zwei Poren in der Zentralregion. Unter X-Nicols: eine kräftige Aufhellung sowohl des Randes wie auch der Brücke. Grösse: 8–7 $\mu \times 6,5$ –5,5 μ ($q = 1,2$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – D.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1233,85.

Genus *Kamptnerius* DEFLANDRE 1959

Flache Calyptrolithen, deren Umriss einen asymmetrisch angeordneten Schweif tragen; Basalplatte durch radialstrahlige Lamelle charakterisiert.

Kamptnerius magnificus DEFLANDRE 1959

Taf. IX, Bild 8a–8b; Fig. 4, Abb. 4

1959 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE, S. 133, Pl. 1, Fig. 1–4

1963 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE, – GÓRKA, S. 16, Textpl. III, Fig. 1–3

1964 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE, – LEZAUD, S. 49, Pl. 50

1966 *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE, – STOVER, S. 144, Pl. 4, Fig. 28–30

BEMERKUNGEN. – Diese Art kommt nur selten in unseren Proben vor. Grösse: 12 $\mu \times 9 \mu$ ($q = 1,3$).

VORKOMMEN: – Weltverbreitet von Turon – Maastricht. Höllviken I: Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 137 S – HI – 1218.

Genus *Polycyclolithus* n. g.

BEMERKUNGEN. – STOVER (1966) unterschied ein neues Genus, das er nicht mit Sicherheit den Coccolithen zuordnen konnte. Sowohl die Untersuchungen von STRADNER (1962), der den Generotypus *Eprolithus floralis* (STRADNER) errichtete, als auch die Revision von STOVER basieren auf ungenügenden Detailuntersuchungen, die ein unsicheres Bild lieferten. Wenn auch der lichtoptische Befund, besonders die Abbildungen von STOVER, unseren Untersuchungen zum Teil entsprechen, scheint es sich doch um sehr verschiedene Typen zu handeln, denen gemeinsam ein mehrschichtiger Aufbau von Kristallringen zugrunde liegt. Sowohl die Beschreibung und Abbildung auf Taf. 2, Fig. 11 bei STRADNER wie auch die Abbildung (Pl. VII, Fig. 5) bei STOVER zeigen einen einzigen Kristallring, der im Querschnitt ein H-förmiges Bild liefert.

Besonders bei STRADNER ist diese Auffassung klar, und auch das Bild 5 auf Pl. VII bei STOVER scheint diesen Aufbau zu bestätigen. Dagegen zeigen die Bilder auf Taf. VII, Fig. 6 a und besonders 6 b (STOVER 1966) einen völlig abweichenden Bau, der durch das Fehlen eines Zentralteiles charakterisiert ist.

Licht- und elektronenoptische Aufnahmen solcher Formen, wie sie STOVER auf Taf. VII, Fig. 6 a–6 b abbildet, zeigen am schwedischen Material einen überraschenden Feinbau, der sich wesentlich von der Diagnose von STOVER unterscheidet.

Untersuchungen im Lichtmikroskop zeigen deutlich eine Anordnung von mehreckigen, teilweise abgerundeten Kristallen um einen sternförmigen oder runden Zentralraum, genauso wie bei STOVER auf Pl. VII, Fig. 6 b. Im SEM-Bild zeigt es sich, dass 9–10 unregelmässige Kristallkörper Ringe bilden, die konzentrisch übereinander liegen. Es konnte mit Sicherheit festgestellt werden, dass mindestens 5 solcher Ringe übereinander gelagert sind, bei denen eventuell Kristalle weit in den Hohlraum hineinragen können. Von anderen Gattungen durch den zentralen Hohlraum und zahlreiche Ringe gut unterschieden. (Untersuchung durch stereoskopische Technik). Das charakteristische ist, dass jedes Kristallelement noch eine Spitze bildet. Die Spitzen liegen bei den einzelnen Ringen jeweils genau übereinander. Die Ansicht von STOVER, dass die Zugehörigkeit dieser Körper zu den Coccolithen fraglich ist, ist hiermit bestätigt. Sowohl die schwedischen Exemplare, als auch das Exemplar von STOVER auf Pl. VII, Fig. 6 b gehören mit zu dieser Gattung.

DIAGNOSE. – Ringe von wenigen Kristallelementen um einen zentralen Hohlraum; Anzahl der konzentrisch übereinander liegenden Ringe mindestens 5.

Generotypus: *Polycyclolithus brotzenii* n. g. n. sp.

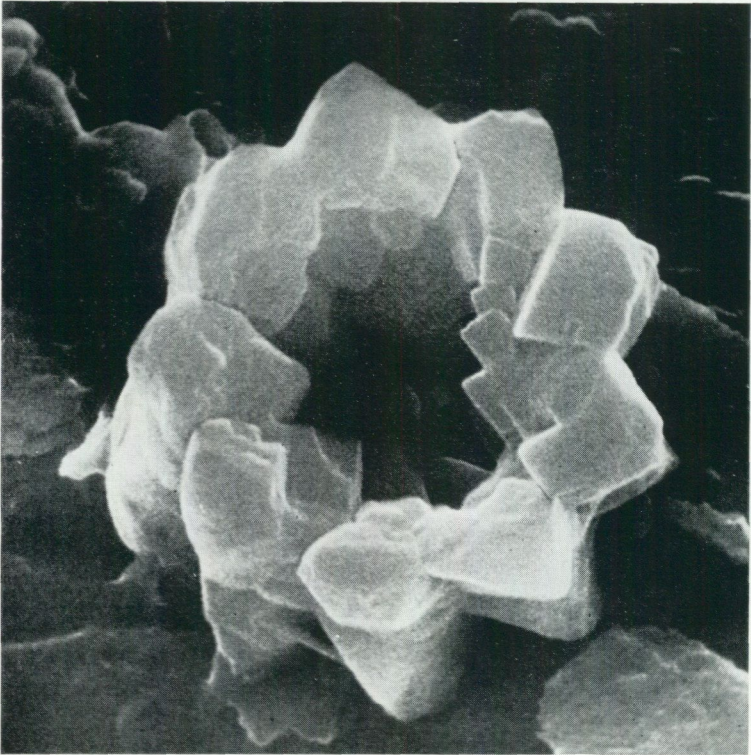
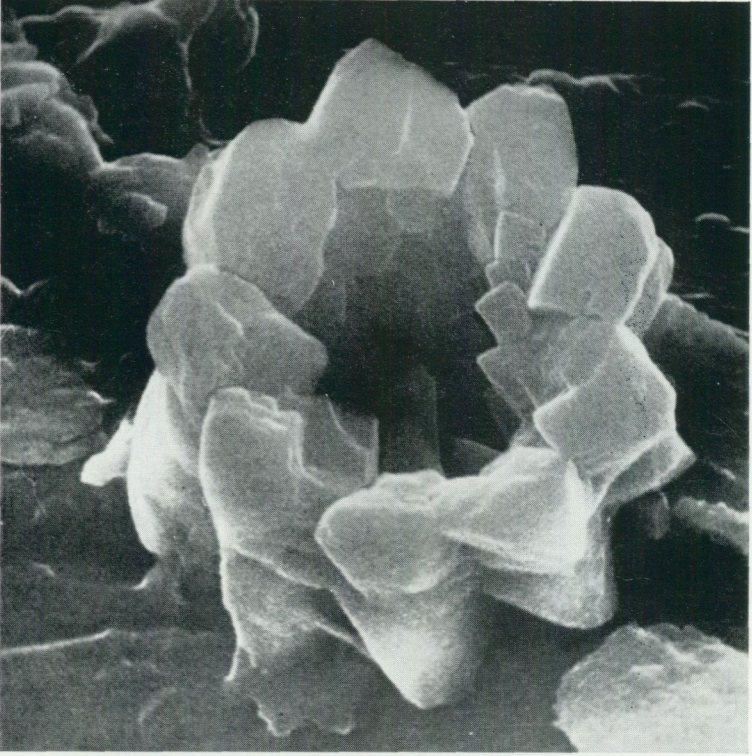


Bild 15 und 16

Polycyclolithus brotzenii n. g. n. sp.

Taf. VI, Bild 6a-6c; 7a-7b; Fig. 3, Abb. 17; SEM 15-16

1966 *Eprolithus floralis* STOVER ex parte, S. 149, Pl. VII, Fig. 6 a-6 b

DERIVATIO NOMINIS. – Zu Ehren von Dr. Phil. FRITZ BROTZEN, Stock-sund, Schweden.

HOLOTYPUS. – S.G.U. 4928 – HI – 1234.

LOCUS TYPICUS. – Höllviken I.

STRATUM TYPICUM. – Cenoman, 1234 m.

DIAGNOSE: Ringe von wenigen Kristallelementen um einen zentralen Hohlraum; Anzahl der konzentrisch übereinander liegenden Ringe mindestens 5.

BEMERKUNGEN. – Unsere Exemplare stimmen sehr gut mit STOVER's auf Pl. VII, Fig. 6 a-6 b überein, nicht mit den übrigen Typen von STOVER, die sich durch vieles (siehe Gattungsdiagnose) wesentlich unterscheiden. Die Grösse der Formen variiert zwischen 9-7 μ im Durchmesser.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – D.

Bilder 15 und 16; *Polycyclolithus brotzenii* n. g. n. sp.

Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite (stereoskopisches Bildpaar, Bildebene um 6° gedreht), 12 000 fach

Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman

Sammlungsnummer: S.G.U. 4928-4929 – HI – 1234

Familie SYRACOSPHAERIDAE LOHMAN 1902

Genus *Discolithus* (KAMPTNER, 1948) emend. NOËL 1965

Discolithen -, tassen-, napf- und becherförmige Körper, die elliptische Form haben; der Boden kann von Poren durchbrochen sein; der Rand ist oft verdickt. Diskussion: siehe LOEBLICH & TAPPAN (1963), NOËL (1965) und REINHARDT (1966).



Bild 17. *Discolithus cf. quadriarcullus* NOËL 1965
 Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 12 200 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5321 – HI – 1234

Discolithus cf. quadriarcullus NOËL 1965
 Taf. V, Bild 3a–3b; Fig. 3, Abb. 2; SEM 17

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen sind tassenförmig; ein Randwall trägt ca 40 schräggestellte Elementa petala, die wie bei den Formen von NOËL teilweise aufeinander liegen. Die Basalplatte wird von unregelmässigen Kristallen geformt. Vier schmale Poren sind von einem Kreuz begrenzt. Die Kreuzarme bestehen aus zwei Reihen von Kristallen. Der kürzere Kreuzarm ist viel breiter als der längere. Im Zentrum eine kleine, runde Pore.

Grösse der Exemplare: $8.2-7 \mu \times 6.1-5.0 \mu$ ($q = 1.3$). Die Exemplare von NOËL sind viel kleiner als unsere (Grösse $4.5-3.2 \mu \times 3.2-1.4 \mu$). Die vier elliptischen Poren sind von 4 Bögen begrenzt. Einige Exemplare haben keine Pore im Zentrum.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 5321 – HI – 1234.

Discolithus cf. bistriatus KAMPTNER 1963

Taf. VIII, Bild 2; Fig. 3, Abb. 13

1963 *Discolithus bistriatus* KAMPTNER, S. 170, Abb. 25, Taf. 3, Fig. 25

BEMERKUNGEN. – Form breitelliptisch, der Rand aus 36 kristallinen Elementen bestehend.

Ansätze deuten auf eine wahrscheinlich zerstörte Brücke in der Zentralarea hin.

Grösse: $10 \mu \times 8 \mu$ ($q = 1,2$).

Die Formen von KAMPTNER sind grösser ($11-13\mu \times 7,8-8,3 \mu$) und enthalten in der Mitte ein Paar paralleler Stege, welche je 5 bis 6 bucklige Erhebungen tragen. Auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes unserer Formen ist es schwer, einen sicheren Vergleich zu ziehen.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 103 S – HI – 1234.

Discolithus embergeri NOËL, 1957

Taf. VII, Bild 5a-5c; Fig. 2, Abb. 13

1957 *Discolithus embergeri* NOËL, S. 164-165, Pl. 1, Fig. 5-8

1961 *Discolithus embergeri* NOËL, – STRADNER, Vol. 77, nr. 3, S. 80, Fig. 20-24

1965 *Discolithus embergeri* NOËL, – MANIVIT, S. 190, Pl. 2, Fig. 6 a-6 b

1966 *Discolithus embergeri* NOËL, – STOVER, S. 142, Pl. 2, Fig. 13-14

BEMERKUNGEN. – Grösse: $12 \mu \times 9 \mu$ ($q = 1,3$).

VORKOMMEN. – Europa: Jura – Turon; Höllviken I: Gault-Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Discolithus cf obliquipons DEFLANDRE 1954
Taf. VIII, Bild. 3a-3b, 4a-4b; Fig. 2, Abb. 11, 27

1954 *Discolithus obliquipons* DEFLANDRE, S. 139, Pl. 11, Fig. 1-2, S. 146, Textfig. 53

BEMERKUNGEN. – Den Grössenverhältnissen entsprechend kommen unsere Formen ($7-5,4 \mu \times 5-4 \mu$; $q = 1,4$) zwischen DEFLANDRE's Holotypus ($10 \mu \times 6 \mu$) und Paratypus ($6,6 \mu \times 4 \mu$) zu liegen. Der für *Discolithus obliquipons* DEFLANDRE typische diagonale Steg in der Zentralregion fehlt bei unseren Formen; er scheint jedoch lediglich zerstört, denn Ansätze sind vorhanden.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – C, Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Discolithus cf ornamentus CARATINI 1963
Taf. VIII, Bild 6a-6b; Fig. 4, Abb. 3

1963 *Discolithus ornamentus* CARATINI, S. 18, Pl. 1, Fig. 7, 8, 9

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen erinnern an die von CARATINI, trotz der Unterschiede in Grösse (bei CARATINI $10-12 \mu \times 7-9 \mu$, unsere: $7,8 \mu \times 5,3 \mu$; $q = 1,4$) sowie unter gekreuzten Nicols. Die Formen bei CARATINI: Aufhellung im Rand und Zentralregion gleich stark; unsere Formen: Aufhellung in vier Quadranten, in der Zentralregion schwach, in der Randscheibe stark.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 131 S – HI – 1214.

Discolithus sp.
Taf. IX, Bild 6a-6b; Fig. 2, Abb. 3

BEMERKUNGEN. – Form: normalelliptisch mit breiter Brücke. Je ein Steg verbindet die Endpunkte der Längsachse mit der Querbrücke.

Grösse: $5,7 \mu \times 3,7 \mu$ ($q = 1,5$).

X-Nicols: Die beiden Stegkristalle leuchten stark auf, während die Querbrücke in der Mitte einen schmalen ausgelöschten Streifen aufweist.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Genus *Corannulus* STRADNER 1962

Grossporige Formen von unregelmässig ovalem oder zahnkranzartigem Umriss. 7–12 radiale Stege; bei einigen Arten sind nur ihre Ansatzteile erhalten.

Corannulus germanicus STRADNER 1962

Taf. III, Bild 2a–2b; Fig. 3, Abb. 9

1962 *Corannulus germanicus* STRADNER, S. 366, Taf. 1, Fig. 21

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen mit der zahnkranzartigen Gestalt erinnern an die von STRADNER 1962 auf Taf. 1, Fig. 21 abgebildeten. Sie haben eine Grösse von $5-6 \mu \times 4,5-5,2 \mu$ ($q = 1,1$) und sind sehr charakteristisch für unsere Cenoman-Proben.

VORKOMMEN. – Österreich: Obereozän. Höllviken I: Cenoman – C.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1233,85.

Genus *Ellipticolithes* CARATINI 1963

Genus *Cyclolithus* KAMPTNER 1948 wurde für elliptische oder kreisrunde, ringförmige Coccolithen bestimmt. 1956 unterstellte KAMPTNER die elliptischen Cyclolithen einem neuen Genus "*Cricolithus*", obwohl der Ausdruck "*cricolith*" von BRAARUD, DEFlandre, HALLDAL und KAMPTNER (1954) für rein strukturelle Merkmale im Elektronenmikroskop angewendet wurde.

CARATINI (1963) schlug ein neues Genus *Ellipticolithes*, welches die elliptischen Cyclolithen umfassen sollte, vor. Für die kreisrunden Formen verblieb das Genus *Cyclolithus* gültig. Genus *Cricolithus* wurde den elektronenoptischen Beschreibungen vorbehalten.

In unserer Abhandlung folgen wir CARATINI, wenden jedoch Genus *Cricolithus* KAMPTNER (1956, 1963) für Formen mit mehreren Ringen an.

NOËL (1965) bildete eine Parafamilie *Zygotitaceae parafam. nov.* für elliptische, ringförmige Coccolithen mit einer Randscheibe aus Kalzitlamellen, die alle gleich sind. Die Elemente verlaufen radial und stark schräg zur Ringebene. Sie überdecken einander dachziegelförmig. Genus *Loxolithus* NOËL 1965 wurde in diese Parafamilie für alle Formen, die in der Literatur als *Cyclolithus armilla* BLACK & BARNES 1959 bekannt sind, eingeordnet.

Ellipticolithites ellipticus (KAMPTNER 1948)

Taf. IV, Bild 4a–4b; Fig. 2, Abb. 22

1948 *Cyclolithus ellipticus* KAMPTNER; S. 6, Taf. 2, Fig. 18

1963 *Ellipticolithites ellipticus* (KAMPTNER), – CARATINI, S. 32

BEMERKUNGEN. – Der gekerbte Ring besteht aus ca 20 kristallinen Elementen.

Unter X-Nicols: eine deutliche Aufhellung des Randes mit Ausnahme der Teile, wo der Ring die grösste Beugung hat. Grösse: $6,2 \mu \times 5,0 \mu$ ($q = 1,2$).

Cyclolithus ellipticus KAMPTNER ist grösser ($7,8 \mu \times 6,1 \mu$) und enthält im Ringe 24 senkrechte Kerben.

VORKOMMEN. – Wiener Becken: Torton. Höllviken I: Gault-Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 11 – HI – 1235,50.

Genus *Cricolithus* KAMPTNER 1956 (nom. nud.)

Cricolithus cf pemmatoidens DEFLANDRE in MANIVIT 1965

Taf. IV, Bild 1a–1b, 6a–6b, 7a–7b; Fig. 2, Abb. 7

1964 *Cricolithus pemmatoidens* DEFLANDRE, – LEZAUD, S. 49, Pl. 1, Bild 9

1965 *Cricolithus pemmatoidens* DEFLANDRE, – MANIVIT, S. 192, Pl. 2, Fig. 8 a–8 b

1966 *Cyclolithus gronosus* STOVER, S. 140, Pl. 1, Fig. 1–3, Pl. 8, Fig. 1

BEMERKUNGEN. – Breitelliptische Formen bestehend aus zwei oder drei Ringen (undeutlich im Lichtmikroskop), welche von 35–40 kristallinen Elementen aufgebaut sind. Die Bauelemente sind bei den verschiedenen Ringen in entgegengesetzten Richtungen orientiert. Die Länge der Durchbrechung macht ca $3/4$ der Gesamtlänge aus.

Grösse der Exemplare variiert zwischen $11,2-10 \mu \times 8,8-8,7 \mu$ ($q = 1,2$). Der bei LEZAUD (1964) abgebildeten Form folgt keine Beschreibung.

MANIVIT (1965) beschreibt Exemplare mit nur einem Ring; eine grosse Durchbrechung ist von einem Steg überspannt. Auf Pl. 2, Bild 8 a scheint es sich um mindestens zwei Ringe zu handeln.

Cyclolithus gronosus STOVER (1966) besteht aus zwei dicht aufeinanderliegenden Randscheiben, die aus 40 Randelementen aufgebaut sind und eine grosse Zentralöffnung umgeben. Auch hier sind die kristallinen Randelemente in entgegengesetzter Richtung orientiert. Wie auf S 45 erwähnt wurde, gehören elliptische, ringförmige aus mehreren Randscheiben bestehende Cyclolithen dem Genus *Cricolithus* KAMPTNER an. Aus diesem Grunde wurde auch *Cyclolithus gronosus* STOVER 1966 zu diesem Genus gerechnet.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – C, Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 2 – HI – 1235,50.

Cricolithus redimiculatus (STOVER 1966)
Taf. IV, Bild 3a–3b, 5a–5c; Fig. 3, Abb. 12

1966 *Cyclolithus redimiculatus* STOVER, S. 141, Pl. 1, Fig. 4, Fig. 5; Pl. 8, Fig. 2

BEMERKUNGEN. – Coccolithen aus zwei elliptischen Randscheiben aufgebaut. Der Rand aus ca 30 Bauelementen geformt. Grosse Zentralöffnung ist ein charakteristisches Merkmal. Formen gut mit STOVER's Exemplar auf Pl. 1, Fig. 4–5 übereinstimmend. Da, wie schon oben erwähnt, die aus mehreren Ringen bestehenden elliptischen Cyclolithen dem Genus *Cricolithus* KAMPTNER (1956, 1963) eingeordnet wurden, wurde auch *Cyclolithus redimiculatus* STOVER (1966) in dieses Genus einbezogen.

Grösse: $9-7 \mu \times 8-6 \mu$ ($q = 1,1$).

VORKOMMEN. – *Cyclolithus redimiculatus* STOVER – Frankreich: Turon – Santon. Höllviken I: Cenoman – D, Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 103 S – HI – 1233,85.



Bild 18. *Cricolithus cf jonesi* COHEN 1965
 Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 6 600 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5314 - HI - 1234

Cricolithus cf jonesi COHEN 1965
 Taf. III, Bild 5a-5b; Fig. 3, Abb. 11; SEM 18

1965 *Cricolithus jonesi* COHEN, S. 16, Pl. 2, Fig. j, k

BEMERKUNGEN. - Form: elliptischer Ring; Aussenrand etwas gekerbt. Im polarisierten Licht deutliche Aufhellung der Randscheibe mit je zwei nahe den Endpunkten der Längsachse doppelsymmetrisch liegenden Auslöschungen.

Grösse: $10 \mu \times 6,5 \mu$ ($q = 1,5$).

Unsere Form ist viel grösser als *Cricolithus jonesi* COHEN (Länge 2-3 μ , Breite 1,5 μ). COHEN nennt jedoch auch grössere Formen.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Cenoman - A.

ORIGINAL. - S.G.U. 4 - HI - 1233,85.

Genus *Deflandrius* BRAMLETTE & MARTINI 1964

Elliptische, fast runde Scheiben mit offener Zentralarea, kreuzförmig überbrückt. Der Rand besteht aus ungefähr 16 gleich grossen Elementen. Der zentrale Kreuzungspunkt weist einen "Knoten" (knob) und stielähnlichen Ansatz auf.

Deflandrius cretaceus intercisus (DEFLANDRE 1954)

Taf. VII, Bild 1a-1c; Fig. 4, Abb. 7

1954 *Rhabdolithus intercisus* DEFLANDRE, S. 159, Taf. 13, Fig. 12, 13

1959 *Zygrhablithus intercisus* (DEFLANDRE 1954) - DEFLANDRE, S. 136, Taf. 1, Fig. 5-20

1963 *Zygrhablithus intercisus* DEFLANDRE, - CARATINI, S. 45, Bild 76

1963 *Zygrhablithus intercisus* (DEFLANDRE), - GORKA, S. 11, Text-Taf. 2, Fig. 2

1965 *Eiffellithus cretaceus intercisus* (DEFLANDRE 1954), - REINHARDT, S. 36

1966 *Deflandrius cretaceus intercisus* (DEFLANDRE), - REINHARDT, S. 35, Taf. 22, Fig. 2; Bild 20; Taf. 19, Fig. 3

BEMERKUNGEN. - Nur einige Exemplare, die gut an *Deflandrius cretaceus intercisus* erinnern, wurden in unseren Proben beobachtet. Grösse: die Basalplatte ist $7,6 \mu$ lang; die Höhe der Formen, Stiel einberechnet - 9μ .

VORKOMMEN. - Weltverbreitet; Alb - Maastricht. Höllviken I: Oberes Turon - A.

ORIGINAL. - S.G.U. 4 S - HI - 1218.

Genus *Tranolithus* STOVER 1966

Einzelne Platten bestehend aus einem Rand und einer Zentralöffnung, welche durch einen oder mehrere Stege überspannt ist. Die Stege sind in der Mitte unterbrochen.

Tranolithus cf. exiguus STOVER 1966

Taf. V, Bild 2a-2b; Fig. 2, Abb. 12

1966 *Tranolithus exiguus* STOVER, S. 146, Pl. 4, Fig. 22, Pl. 9, Fig. 5

BEMERKUNGEN. - Unsere Exemplare sind viel kleiner ($6 \mu \times 4,6 \mu$; $q = 1,3$) als *Tranolithus exiguus* STOVER ($8-11 \mu \times 7-9 \mu$).

Die dreieckigen Strukturen, welche STOVER beschreibt, sind bei unseren Formen rudimentär.

VORKOMMEN. - Höllviken I: Gault-Cenoman - A.

ORIGINAL. - S.G.U. 11 - HI - 1235,50.

Tranolithus manifestus STOVER 1966

Taf. V, Bild 7a-7c; Fig. 2, Abb. 16

1966 *Tranolithus manifestus* STOVER, S. 146, Pl. 4, Fig. 26-27, Pl. 9, Fig. 6

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen unterscheiden sich von STOVER (1966) nur mit Hinsicht auf die Grösse, die bei unseren Exemplaren bei 7,7–6,6 μ Länge, 5,0–4,5 μ Breite, ($q = 1,5$) liegt, während STOVER's Formen eine Grösse von 9–13 μ Länge und 7–9 μ Breite haben.

VORKOMMEN. – Frankreich: Turon – Campan. Höllviken I: Gault-Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Genus *Glaukolithus* REINHARDT 1964

”Elliptische Coccolithen bestehen aus zwei Limbi, Zentralfeld basal von einem Steg geteilt; zwei Poren”. (REINHARDT 1964).

Glaukolithus diplogrammus (DEFLANDRE 1954)

Taf. V, Bild 1a-1b; Fig. 2, Abb. 14

1954 *Zycolithus diplogrammus* DEFLANDRE, S. 34, Pl. X, Fig. 7, Textfig. 571963 *Zycolithus diplogrammus* DEFLANDRE, – CARATINI, S. 29, Fig. 3, Pl. III, Bild 411963 *Zycolithus diplogrammus* DEFLANDRE. – STRADNER, S. 8, Taf. 4, Bild 3, 3 a1964 *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE), – REINHARDT, S. 7581966 *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE), – REINHARDT (1964), S. 40

BEMERKUNGEN. – Die Grössenverhältnisse betreffend liegen unsere Formen (7,5–6,2 $\mu \times 5$ –4,6 μ ; $q = 1,4$) zwischen DEFLANDRE's und MANIVIT's Exemplaren (4,3 $\mu \times 2,9 \mu$ und 8 $\mu \times 4,8 \mu$).

VORKOMMEN. – Europa: Cenoman – Pliozän. Höllviken I: Gault-Cenoman, Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.



Bild 19. *Glaukolithus fibuliformis* REINHARDT 1964
 Scanning-Elektronenphotogramm, 12 200 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5226 - HI - 1234

Glaukolithus fibuliformis REINHARDT 1964
 SEM 19

1964 *Glaukolithus* (?) *fibuliformis* REINHARDT, S. 758, Taf. 1, Fig. 4

1966 *Glaukolithus fibuliformis* REINHARDT, S. 41, Taf. 9; Fig. 1 a, b; 2 a, b; 3 a, b; Taf. 23,
 Fig. 22

BEMERKUNGEN. - Unsere Formen erinnern an die von REINHARDT 1964 beschriebenen und auf Taf. 1, Fig. 4, abgebildeten.

Grösse: $5,7 \mu \times 3,9 \mu$ ($q = 1,4$).

VORKOMMEN. - Deutschland: Turon, Unteres Maastricht. Höllviken I: Cenoman - A.

ORIGINAL. - S.G.U. 5226 - HI - 1234.

Parafamilie ZYGOLITHACEAE NOËL 1965 parafam. nov.

Genus (paragen.) *Zygoolithus* (KAMPTNER) sens, emend. (siehe Diskussion NOËL 1965, S. 57–58).

Genus *Zygoolithus* KAMPTNER 1948

”Isoliert aufgefundene elliptische Ringe, deren Binnenraum von brückenartigen Teilen überspannt wird.” (KAMPTNER 1963).

Zygoolithus cf concinnus MARTINI 1961
Taf. III, Bild 4a–4b; Fig. 2, Abb. 30

1961 *Zygoolithus concinnus* MARTINI, S. 18, Taf. 3, Fig. 35, Taf. 5, Fig. 54
1965 *Zygoolithus concinnus* MARTINI. – MANIVIT, S. 191, Pl. 2, Fig. 2 a–2 b
1966 *Zygoolithus cf concinnus* MARTINI, – STOVER, S. 149, Pl. 4, Fig. 18

BEMERKUNGEN. – Elliptischer Ring mit zwei gewölbten, sich überkreuzenden Stegen. Ein ”Fortsatz” deutlich im Zentrum. Unter X-Nicols hellt der zentrale Teil schwächer auf als Ring und Steg.

Grösse: $8 \mu \times 6 \mu$ ($q = 1,3$).

Bei den Formen von MARTINI sind die sich kreuzenden Stege an den Verwachungsstellen etwas verdickt. Der ”Fortsatz” nur bei unseren Exemplaren.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – B, Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Zygoolithus cf stenopous STOVER 1966
Taf. V, Bild 5a–5b; Fig. 3, Abb. 4

1966 *Zygoolithus stenopous* STOVER, S. 148, Pl. 4, Fig. 6–9, Pl. 8, Fig. 25

BEMERKUNGEN. – Unsere Formen erinnern an *Zygoolithus stenopous* STOVER; die Stege in der Zentralregion fehlen (wahrscheinlich zerstört).

Grösse: $6,2 \mu \times 5,1 \mu$ ($q = 1,2$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1233,85.

Zycolithus ponticulus (DEFLANDRE 1954)

Taf. IX, Bild 7a-7b; Fig. 4, Abb. 2

1954 *Discolithus ponticulus* DEFLANDRE, S. 144, Pl. 13, Fig. 18-19

1965 *Zycolithus ponticulus* (DEFLANDRE), – MANIVIT, S. 191, Pl. II, Fig. 1 a-1 b

1966 *Zycolithus ponticulus* (DEFLANDRE), – STOVER, S. 148, Pl. 4, Fig. 2-5

BEMERKUNGEN. – Grösse: $6,2 \mu \times 4,3 \mu$ ($q = 1,4$).

VORKOMMEN. – Europa: Neocom – Campan. Höllviken I: Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 S – HI – 1218.

Zycolithus xenotus STOVER 1966

Taf. VI, Bild 4a-4b; Fig. 3, Abb. 7

1966 *Zycolithus xenotus* STOVER, S. 149, Fig. 17 a-17 b, Pl. 4

BEMERKUNGEN. – Unsere Exemplare ähneln den von STOVER, auf Pl. 4, Fig. 17 a-17 b abgebildeten.

Grösse: $8 \mu \times 6 \mu$ ($q = 1,3$).

VORKOMMEN. – Frankreich: Alb – Oberes Cenoman. Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1233,85.

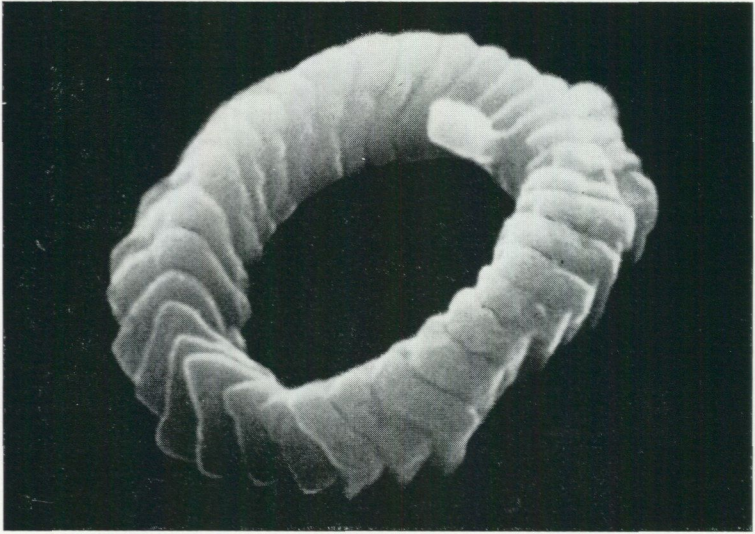


Bild 20. *Loxolithus cf. armilla* (BLACK & BARNES)
 Scanning-Elektronenphotogramm der distalen Seite, 11 800 fach
 Bohrung Höllviken I, 1235,50 m, Gault-Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5508 – HI – 1235,50

Genus *Loxolithus* NOËL 1965

Loxolithus cf. armilla (BLACK & BARNES 1959)

Taf. IV, Bild 2a-2b; Taf. VIII, Bild 8a-8c; Fig. 2, Abb. 21, 26; SEM 20-21

1959 *Cyclolithus armilla* BLACK & BARNES, S. 327, Pl. XII, Fig. 2

1965 *Loxolithus armilla* (BLACK & BARNES), – NOËL, S. 67, Fig. 3

BEMERKUNGEN. – Bilder 20 und 21 stellen ähnliche Formen dar wie sie von BLACK & BARNES ((1959) und NOËL (1965) beschrieben sind. Eine ringförmige Randscheibe aus schräggestellten dachziegelförmig aufeinanderliegenden Kalzitlamellen. Die Anzahl der Bauelemente ist bei BLACK & BARNES 40, NOËL macht keine Angaben während die Anzahl bei unseren Formen zwischen 20-30 liegt.

Eine Membrane in der Zentralarea, die von BLACK & BARNES genannt wurde, ist bei unseren Exemplaren nicht zu sehen. Dagegen wurde bei einigen Formen eine Lücke in der Randscheibe beobachtet. Diese Lücke kommt auch im optischmikroskopischen Bild gut zum Vorschein (Taf. VIII, Bild 8 a-8 c). Sobald das Problem, dasselbe Exemplar in verschiedenen Mikroskopen untersuchen und photographieren zu können, gelöst wird (Versuche sind im Gange), wird die Artbestimmung erleichtert.

Grösse unserer Formen: $9,5-7,5 \mu \times 7,2-6,6 \mu$ ($q = 1,3$).

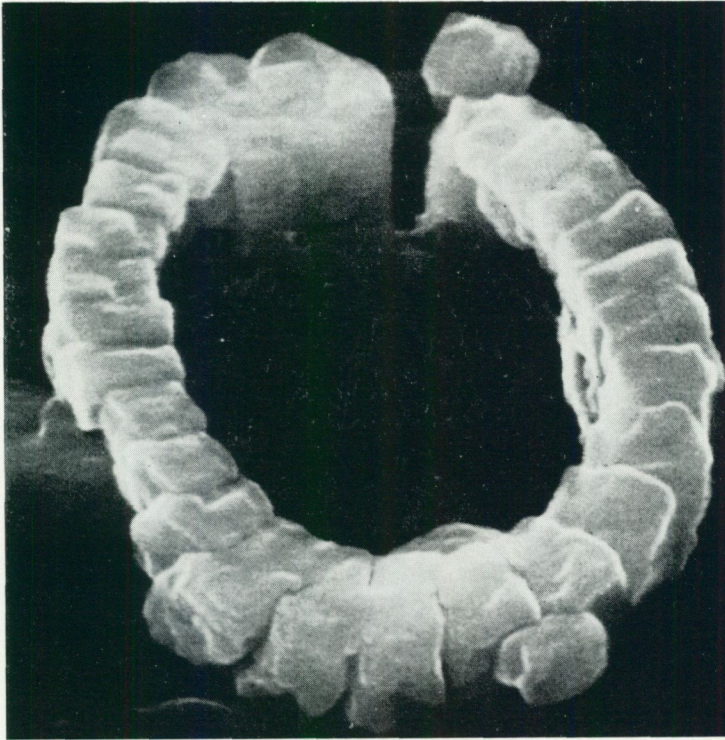


Bild 21. *Loxolithus cf armilla* (BLACK & BARNES)
 Scanning-Elektronenphotogramm der proximalen Seite, 24 000 fach
 Bohrung Höllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5312 - HI - 1234

VORKOMMEN. - Höllviken I: Gault-Cenoman - D, Cenoman - C.

ORIGINAL. - S.G.U. 5508 - HI - 1235,50.

Familie *EIFFELLITHIDAE* REINHARDT 1965

Genus *Eiffellithus* REINHARDT 1965

„Ein Kranz aus 1 bis 2 Randscheiben umsäumt ein Zentralfeld aus brücken-, kreuz- oder speichenförmig angeordneten Stäben. Auf diesen ruht z. T. zentral ein Fortsatz“ (REINHARDT 1965).

Eiffellithus cf. cretaceus cretaceus (ARKHANGELSKY 1912)

Taf. VIII, Bild 5; Fig. 2, Abb. 25

1965 *Eiffellithus cretaceus cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912), – REINHARDT, S. 35, Taf. 2, Fig. 4, Abb. 3

BEMERKUNGEN. – Der Erhaltungszustand unserer Exemplare ist nicht so gut, dass man die für Eiffellithus-Arten charakteristischen Merkmale wie Zentralkreuz und Fortsatz beobachten kann.

Einige Exemplare, die leider für Mikrophotographie nicht geeignet waren, wiesen Fragmente vom Zentralkreuz auf. Der gekerbte distale Ring ist aus 16 kristallinen Elementen aufgebaut. Ähnliche Limbusformen kommen bei REINHARDT's Exemplaren vor.

Grösse: $8 \mu \times 7 \mu$ ($q = 1,1$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – B, Cenoman, Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1235,50.

Eiffellithus turriseiffeli inturratus REINHARDT 1965

Taf. V, Bild 4a–4b; Fig. 4, Abb. 1

1965 *Eiffellithus turriseiffeli inturratus* REINHARDT, S. 32, Taf. 2, Bild 3

1966 *Eiffellithus turriseiffeli inturratus* REINHARDT, S. 38, Taf. 8, Fig. 2, Taf. 11, Fig. 3 a, Bild 19

BEMERKUNGEN. – Trotz des schlechten Erhaltungszustandes unserer Exemplare kann man die für REINHARDT charakteristischen Merkmale beobachten.

Grösse: $7,8 \mu \times 5,8 \mu$ ($q = 1,3$).

VORKOMMEN. – Rügen: Maastricht. Höllviken I: Oberes Turon – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 132 S – HI – 1214.

ORDNUNG ORTHOLITHAE

Familie INCERTAE

Genus *Tetralithus* GARDET 1955

Vier annähernd viereckige Einzelkristalle, die unter X-Nicols je zwei ausgelöschte und aufgehellte Zonen ergeben.

Tetralithus obscurus DEFLANDRE 1959

Taf. VIII, Bild 7; Fig. 2, Abb. 5

- 1959 *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE, S. 138, Pl. 3, Fig. 26–29
 1959 *Braanudospharera tetralitha* VEKSINA, S. 76, Taf. II, Fig. 15
 1963 *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE, – GORKA, S. 22, Textpl. IV, Fig. 5; Pl. II, Fig. 4 a–b, 5
 1964 *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE, – BRAMLETTE & MARTINI, S. 320, Pl. 4, Fig. 26–28
 1966 *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE, – STOVER, S. 162, Pl. 7, Fig. 10

BEMERKUNGEN. – Grösse: $5,6 \mu \times 4,4 \mu$ ($q = 1,3$).

VORKOMMEN. – Frankreich, Polen, Sibirien: Coniacien – Maastricht. Höllviken I: Gault-Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 2 – HI – 1235,50.

Tetralithus pyramidus GARDET 1955

Taf. VI, Bild 5a–5b; Fig. 3, Abb. 3

- 1955 *Tetralithus pyramidus* GARDET, S. 521, Pl. VII, Fig. 66
 1963 *Tetralithus pyramidus* GARDET, – STRADNER, S. 9, Pl. 6, Fig. 3

BEMERKUNGEN. – Grösse: 5μ im Durchmesser.

VORKOMMEN. – Alger: Miozän; Österreich: Campan. Höllviken I: Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1233,85.

Genus *Lithastrinus* STRADNER 1962

Kalkkörper von 6–9 strahligem radialem Aufbau, in der Hauptebene stark eingeschnürt. An der Peripherie spitzig oder abgerundet.

Lithastrinus cf. floralis STRADNER 1962

Taf. IX, Bild 2a–2b, 3a–3b, 4a–4b; Fig. 2, Abb. 20, 24, 29

- 1962 *Lithastrinus floralis* STRADNER, S. 370, Tab. II, Fig. 7–11
 1965 *Lithastrinus floralis* STRADNER, – MANIVIT, S. 194, Pl. II, Fig. 5 a–5 c

BEMERKUNGEN. – Umriss kreisrund; Randscheibe bestehend aus 9 an der Peripherie abgerundeten kristallinen Elementen; bei manchen Exemplaren Zentralregion aus 8 radialstrahligen Elementen, welche einen Stern bilden (Taf. IX, Bild. 4 a–4 b, Fig. 2).

Unter X-Nicols: kräftige Aufhellung sowohl des Randes, wie auch des im Zentralfeld liegenden Sterns.

Grösse: ca 5μ im Durchmesser. *Lithastrinus floralis* STRADNER hat 7–9 gegabelte Sektoren. Auf der halben Strecke zwischen der Zentralachse und Peripherie – eine den Sektoren entsprechende Anzahl von Fenstern.

Grösse der Exemplare variiert von $3,5 \mu$ bis 8μ im Durchmesser.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Lithastrinus sp.

Taf. IX, Bild 1a–1b, 5; Fig. 2, Abb. 1

BEMERKUNGEN. – Rosettenförmiger Kalkkörper; subradial angeordnete an der Peripherie freistehende kristalline Elemente. Zwei grössere liegen am jeweiligen Ende der Längsachse. Kristallumriss unregelmässig z. T. amöboid. Anzahl der kristallinen Elemente 9–10. Eine kleine Pore im Zentrum.

Unter X-Nicols: die unmittelbare Umgebung der Pore hellt stärker auf als die Peripherie.

Grösse: $7-9 \mu \times 5-7 \mu$ ($q = 1,4$).

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman –, Cenoman – A.

ORIGINAL. – S.G.U. 4 – HI – 1235,50.

Coccosphaeren – ähnliche Körper von ? *Lithastrinus* sp.

Taf. VI, Bild 1a–1b, 2a–2b, 3a–3b; Fig. 2, Abb. 4

BEMERKUNGEN. – Material nur aus Bruchstücken bestehend; deshalb Bestimmung unsicher.

Grösse: $8,5-7,6 \mu \times 7,6-4,5 \mu$.

Unter X-Nicols: kräftige Aufhellung des ganzen Fragmentes.

VORKOMMEN. – Höllviken I: Gault-Cenoman – B.

ORIGINAL. – S.G.U. 1 – HI – 1235,50.

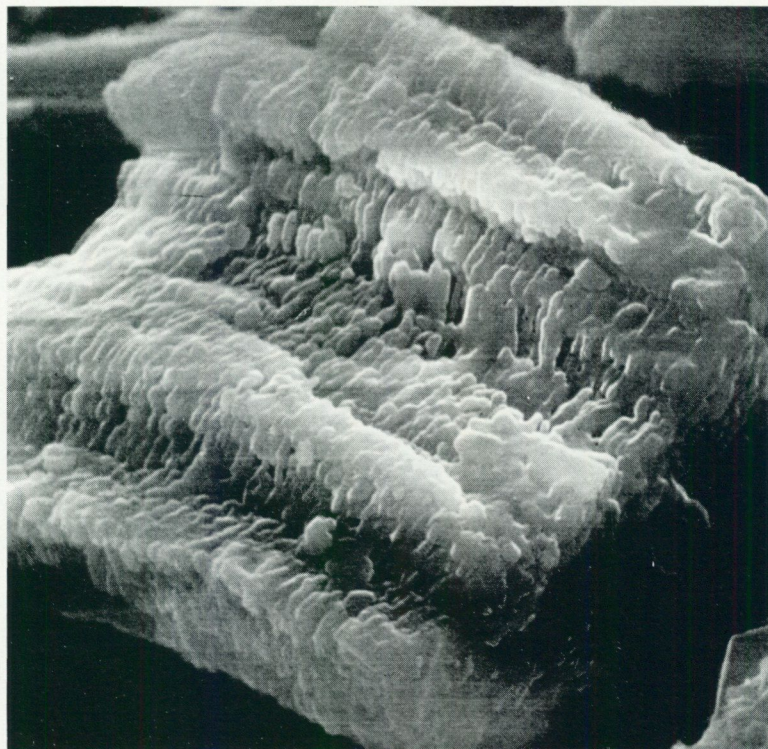


Bild 22. Genus und Art unbekannt
 Scanning-Elektronenphotogramm, 6 200 fach
 Bohrung Høllviken I, 1234 m, Cenoman
 Sammlungsnummer: S.G.U. 5607 - HI - 1234

Genus und Art unbekannt

Taf. VII, Bild 2a-2b, 3a-3b; Fig. 2, Abb. 31; SEM 22

BEMERKUNGEN. - Formen mit faserartigen kristallinen Elementen, welche subparallel bis fächerförmig angeordnet sind. Ihre Struktur ähnelt Nannoconus-Arten.

Grösse: $7-30 \mu \times 6-18 \mu$.

VORKOMMEN. - Høllviken I: Gault-Cenoman, Cenoman - B.

ORIGINAL. - S.G.U. 4 - HI - 1235,50.

SUMMARY

In order to complete the biostratigraphical picture of Gault-Cenomanian, Cenomanian and Turonian of the boring Höllviken I, earlier established by means of Foraminifera (F. BROTZEN 1945), the present paper deals with the coccolith flora and its stratigraphical distribution.

Comparative studies, qualitative and quantitative ones (in Turonian mainly qualitative), have been carried out on 2300 specimens (from each stage) by using the light microscope and partly also the electron microscope (STEREOSCAN and JEM 1000 KV). Due to its low refractive index ($n = 1,5$) Eukitt (O. Kindler, Freiburg 1 - WR, D.B.R.) has proved to be the most convenient embedding medium for studying coccoliths in the light microscope. By using circular glasses it has been possible to avoid the roughness of the sample container when preparing specimens for the "Scan-technique". Furthermore, by means of these glasses in connection with special mark technique (the latter technique not presented herein) we are able to study the same specimen in light microscope as well as in "Scan" electron microscope.

Owing to the fact that coccoliths were studied in light microscope and in electron microscope it was necessary and convenient to follow the systematics proposed by KAMPTNER (1948, 1955, 1956), DEFLANDRE (1952, 1954), and that of NOËL (1965) and REINHARDT (1964, 1965, 1966), respectively.

A new genus is erected (Genus *Polycyclolithus* n. g.) and three new species are described (*Coccolithus bidentatus* n. sp., *Coccolithus hoellvikensis* n. sp. and *Polycyclolithus brotzenii* n. g., n. sp.). The vertical distribution of the coccoliths described shows distinct variations with specific concentrations. Samples from Gault-Cenomanian yield 64 % of the *Coccolithus* ex gr *pelagicus* and Cenomanian 34 %.

Tetralithus cf *exiguus* STOVER 1966, *Tranolithus manifestus* STOVER 1966, Cocco-sphaeralike bodies from ? *Lithastrinus* sp., *Lithastrinus* cf *floralis* STRADNER 1962, and *Discolithus embergeri* NOËL 1957 seem to be characteristic of the Gault-Cenomanian. (Fig. 2). *Cricolithus* cf *pemmatoidens* DEFLANDRE in MANIVIT 1965 occurs less frequently in Cenomanian than in Gault-Cenomanian. The Cenomanian is characterized by the occurrence of *Corannulus germanicus* STRADNER 1962, *Zycolithus* cf *stenopous* STOVER 1966, *Cribrosphaera* (*Cribrosphaerella*) sp., *Cyclococcolithus* cf *rotula* (KAMPTNER 1948), *Cretarhabdus* sp., *Arkhangelskiella* sp. *Polycyclolithus brotzenii* n. g., n. sp. and *Watznaueria* cf *angustoralis* REINHARDT 1964. (Fig. 3).

Not until Turonian the following species are frequent: *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959, *Deflandrius cretaceus interciscus* (DEFLANDRE 1954), *Discolithus* cf *ornamentus* CARATINI 1963, *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE 1959, *Nephrolithus gorkae* ÅBERG 1966, *Zycolithus ponticulus* (DEFLANDRE 1954) and *Eiffellithus turriseiffeli inturratus* REINHARDT 1965. (Fig. 4).

The vertical distribution of the coccolith flora in the stratigraphical sequence investigated is presented in Tab. IV.

LITERATUR

- ARKHANGELSKY, A. D., 1912: Oberkreide-Ablagerungen des osteuropäischen Russland. – *Mater. Geol. Russl.* Bd. 25, S. 1–63, Taf. 1–10, Petersburg – Moskau.
- BACHMANN, A., PAPP, A., STRADNER, H., 1963: Mikropaläontologische Studien im "Badener Tegel" von Frättingsdorf, Niederösterreich. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, Bd. 56, H. 1, S. 117–210, 24 Taf., Wien.
- BLACK, M., 1962: Fossil coccospheres from a Tertiary outcrops on the continental slope. – *Geol. Mag.* Bd. 99, S. 123–127, 2 Taf., London.
- 1964: Cretaceous and Tertiary coccoliths from Atlantic Seamounts – *Paleont.* Bd. 7, H. 2, S. 306–316, Taf. 50–53, London.
- 1965: Coccoliths. – *Endeavour*, Vol. XXIV, N. 93, Sept. S. 131–137, 2 Taf., London.
- BLACK & BARNES, B., 1959: The structure of coccoliths from the English Chalk. – *Geol. Mag.*, Bd. 96, Nr. 5, S. 321–328, Taf. 8–12, London.
- 1961: Coccoliths and Discoasters from the floor of the South Atlantic Ocean. – *Journ. of the Royal Microsc. Society*, Vol. 80, Pt. 2, Oktober, S. 137–147, Pl. 19–26.
- BRAARUD, T., GAARDER, K. R., MARKALI, J., NORDLI, E., 1953: Coccolithophorides studied in the electron microscope; Observations on *Coccolithus huxley* and *Syracosphaera carterae*. – *Nytt. Mag.* Vol. 1, S. 129–134, Pl. 1–2, Oslo.
- BRAMLETTE, M. N., 1958: Significance of Coccolithophorids in calciumcarbonate deposition. – *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Bd. 69, S. 121–126, New York.
- BRAMLETTE, M. N. & MARTINI, E., 1964: The great change in calcareous nannoplankton fossils between Maestrichtian and Danian. – *Micropaleont.*, Bd. 10, Nr. 3, S. 291–322, Taf. 1–7, New York.
- BRAMLETTE, M. N. & RIEDEL, W. R., 1954: Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to recent coccolithophores. – *J. Paleont.*, Bd. 28, S. 385–403, Pl. 38–39, 3 Textfig., Menasha.
- BROTZEN, F., 1945: De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Preliminär rapport. I: Kritan. – S.G.U., Ser. C, Nr. 505, Stockholm.
- 1959: On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. – S.G.U., Ser. C, Bd. 54, Nr. 2, S. 3–81, Taf. 1–3, Stockholm.
- BRONNIMAN, P., 1955: Microfossils incertae sedis from the upper Jurassic and lower Cretaceous of Cuba. – *Micropaleont.*, Bd. 1, Nr. 1, S. 28–31, 2 Taf., New York.
- CARATINI, C., 1963: Étude des Coccolithes du Cénomanién supérieur et du Turonien de la Région De Rouen. – Thèse, Faculté des Sciences, Université d'Alger, Publication du Laboratoire de Géologie Appliquée, Alger.
- COHEN, C. L. D., 1964: Coccolithophorids from two Caribbean deep – sea cores. – *Micropaleont.* Vol. 10, Nr. 2, S. 231–250, Pl. 1–6, New York.
- Coccoliths and Discoasters in Adriatic bottom sediments. – *Leidse Geol. Med.* Vol. 35, S. 1–44, Pl. 1–25 Leiden.
- CRISTENSEN, B. B., 1954: New Mounting Media for Pollen Grains. D.G.U., II Række, No 80, København.
- DEFLANDRE, G., 1952: Classe des Coccolithophoridés, in: GRASÉ, *Traité de Zoologie*, Bd. 1, S. 439–470, Paris.
- 1959: Sur les Nannofossils calcaires et leur systématique. – *Rev. Micropaléont.*, Bd. 2, S. 127–152, Taf. 1–4, Paris.

- DEFLANDRE, G. & DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1967: FICHIER Micropaléontologie Général – Nannofossil calcaire I-II, Série 18. – Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire de Micropaléontologie Ecole Pratique des Hautes Études, Editions du C.N.R.S., Paris.
- DEFLANDRE, G. & FERT G., 1954: Observations sur les Coccolithophorides actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. – Ann. Paleont., Bd. 40, S. 117–176, Taf. 1–5, Paris.
- EHRENBERG, C. G., 1836: Bemerkungen über feste mikroskopische, anorganische Formen in den erdigen und derben Mineralien. – Ber. K. Akad. Wiss., Berlin.
- 1854: Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. – Leipzig.
- EDWARDS, A. R., 1963: A preparation technique for calcareous nannoplankton. – Micro-paleont. 9, Nr. 1, S. 103–104, 2 Fig. New York.
- FLÜGEL, E. & FRANZ, E. H., 1967: Elektronenmikroskopischer Nachweis von Coccolithen im Solnhofener Plattenkalk (Ober-Jura). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 127, 3, S. 246–263, Stuttgart.
- GARDET, M., 1955: Contribution a l'Etude des Coccolithes des Terrains Néogènes de l'Algérie. – Publ. du Serv. de la Carte Géol. de l'Algérie (Nouv. Ser.) Bull. Nr. 5, Tr. de Coll. 1954, pp. 447–550, 1 Fig., 11 Pl., Alger.
- GÓRKA, H., 1957: Coccolithophoridae z górnego mastrychtu Polski środkowej (Les Coccolithophoridés du Maestrichtien supérieur de Pologne). – Acta Palaeont. Polon. 2, S. 235–284, 5 Pl., Warszawa.
- 1963: Coccolithophoridés, Dinoflagellés, Hystrichosphaeridés et microfossiles incertae sedis du Crétacé supérieur de Pologne. – Acta Palaeont. Polon. 8, Nr. 1, S. 3–90, 11 Pl., 8 Textpl., 2 Fig., Warszawa.
- HAY, W. W. & TOWE, K. M., 1962: Electronmicroscope examination of some coccoliths from Donzacq (France). – Eclogae geol. Helvetiae, Bd. 55, Nr. 2, S. 497–517, Abb. 1–5, New York.
- HAY, W. W. & MOHLER, H. P., 1967: Calcareous Nannoplankton from rocks at Pont Labau, France, and Paleogene – Early Eocene Correlations. – Journ. of Paleontology, v. 41, Nr. 6, S. 1505–1541, Pl. 196–206, 5 Textfig., Tripoli.
- HAY, W. W., MOHLER, H. P. & WADE, M. E., 1966: Calcareous nannofossils from Nal'chik (northwest Caucasus). – Eclogae Geol. Helvetiae, v. 59, Nr. 1, S. 379–400, Pl. 1–13, Basel.
- HAQ, U. Z. B., 1966: Electron Microscope Studies on some Upper Eocene Calcareous Nannoplankton From Syria. – Acta Univ. Stockh., Stockh. Contr. in Geol. Vol. XV:3, Stockholm.
- KAMPTNER, E., 1927: Beitrag zur Kenntnis adriatischer Coccolithophoriden. – Arch. Protist. 58, S. 173–184, 6 Fig. Jena.
- 1937: Neue und bemerkenswerte Coccolithineen aus dem Mittelmeer. – Arch. Protist. Bd. 89, S. 279–316, Taf. 14–17, Jena.
- 1941: Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 101, S. 54–149, Taf. 1–15, Wien.
- 1948: Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener-Beckens. – Sitz. Ber. Österr. Akad., Math.-naturw. Kl, Abt. 1, Bd. 157, S. 1–16, Taf. 1–2, Wien.
- 1950: Über den submikroskopischen Aufbau der Coccolithen. – Anz. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Bd. 87, S. 152–158, Wien.
- 1952: Das mikroskopische Studium des Skeletts der Coccolithineen (Kalkflagellaten). Übersicht der Methoden und Ergebnisse. – Mikroskopie, Bd. 7, S. 232–244, S. 375–386, Wien.

- 1954: Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen. – Arch. Protist., Bd. 100, S. 1–90, Jena.
 - 1955: Fossile Coccolithineenreste – Skelettreste aus Insulinde. Eine mikropaläontologische Untersuchung. – Verh. Kgl. Neder. Akad. Wet., Reihe 2, Teil 50, Nr. 2, S. 1–37, Taf. 1–9, Amsterdam.
 - 1956: Zur Systematik und Nomenklatur der Coccolithineen. – Anz. Österr. Wiss., Math.-natur. Kl, Bd. 33, S. 4–11, Wien.
 - 1958: Betrachtungen zur Systematik der Kalkflagellaten, nebst Versuch einer neuen Gruppierung der Chryomonadales. – Arch. Protist., Bd. 103, S. 54–116, Jena.
 - 1963: Coccolithineen – Skelettreste aus Tiefseeablagerungen des Pazifischen Ozeans. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 66, S. 139–204, 9 Taf., Wien.
 - 1967: Kalkflagellaten – Skelettreste aus Tiefseeschlamm des Südatlantischen Ozeans. – Idem, Bd. 71, S. 117–198, Wien.
- KUMMEL, R. 1965: Handbook of Paläontological Techniques, Freeman & CO, S. 4, New York.
- LANJOUW, J., 1961: International Code of Botanical Nomenclature adopted by the Ninth International Botanical Congr., Montreal.
- LEZAUD, L., 1964: Nannofossiles de la CRAIE de la RÉGION DIEPPOISE. – Extrait du Bull. de la Soc. Geol. de Normandie, T. LIV, Paris.
- LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H., 1963: Type fixation and validation of certain calcareous nannoplankton genera. – Proc. Biol. Soc. Washington, Bd. 76, S. 191–196, Washington.
- 1966: Annotated Index and Bibliography of Calcareous Nannoplankton. – Phycologia, vol. 5, S. 1–216, Los Angeles.
- LOHMANN, H., 1902: Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithen bildeten Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs. – Arch. Protist., Vol. 1, S. 89–165, Tab. 4–6, Jena.
- MANIVIT, H., 1965: Nannofossiles calcaires de l'Albo – Aptien. – Revue de Micropal., Vol. 8, Nr. 3, S. 189–201, Paris.
- MARTINI, E., 1961: Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW – Frankreich. – 6 Senck. leth. Bd. 42, Nr. 1/2, S. 1–41, Taf. 1–5, Frankfurt a. M.
- MARESCHE, O., 1966: Die Erforschung von Nannofossilien mittels des Elektronenmikroskopes in der Erdölindustrie. – Sonderdruck aus "Erdöl-Erdgas-Zeitsch.", 82 Jg. H 9, S. 377–384, Wien – Hamburg.
- MICHEL, K., 1962: Die wissenschaftliche und angewandte Photographie. – Zehnter Band: Die mikrophotographie, S. 467–488, Wien.
- MOSHKOVITZ, S., 1967: First Report on the Occurrence of Nannoplankton in Upper Cretaceous – Paleocene Sediments of Israel. – Jb. Geol. B. A., Bd. 110, S. 135–168, 6 Pl., 5 Textfig., 1 Tab., Wien.
- NOËL, D., 1958: Etude des Coccolithes du Jurassique de Crétacé inférieur. – Bull. Publ. du Serv. de la Carte Géol. de Algérie, Nouv. Sér. Bd. 20, S. 155–196, Alger.
- 1965: Sur les Coccolithes du Jurassique Européen et d'Afrique du Nord. – Édition du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), S. 1–209, 29 Pl., 74 Textfig., Paris.
- PERCH-NIELSEN, K., 1967: Eine Präparationstechnik zur Untersuchung von Nannoplankton im Lichtmikroskop und im Elektronenmikroskop. – Sonderdruck aus MDGF, Bd. 17, S. 129–130, Taf. 1, Köbenhavn.
- 1967 a: Nannofossilien aus dem Eozän von Dänemark. – Eclogae Geol. Helv., Vol. 60, Nr. 1, S. 19–32, Textf. 1, Taf. I–VII, Basel.

- REINHARDT, P., 1964: Einige Kalkflagellaten-Gattungen (Coccolithophoriden, Coccolithineen) aus dem Mesozoikum Deutschlands. – Sonderdruck aus Monatsberichte der Deut. Akad. der Wiss. zu Berlin, Bd. 6, H. 10, S. 749–759, Taf. I, Berlin.
- 1965: Neue Familien für fossile Kalkflagellaten (Coccolithophoriden, Coccolithineen), – Idem, Bd. 7, H. I, S. 30–40, Tafel 1–2, Berlin.
- 1966 a: Fossile Vertreter coronoider und styloider Coccolithen (Familie Coccolitaceae Poche 1913). – Idem, Bd. 8, Heft 6/7, S. 513–524, Taf. 1, 10 Abb., Berlin.
- 1966 b: Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons aus dem Malm, der Kreide und dem Alttertiär Mitteleuropas. – Paläontologie, C 196, S. 5–63, Taf. 1–23, Leipzig.
- SCHILLER, J., 1930, Coccolithineae in RABENHORST. Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – 2. Aufl., Bd. 10, Flagellata, S. 98–273, Leipzig.
- STOVER, L. E., 1966: Cretaceous coccoliths and associated nannofossils from France and the Netherlands. – Micropaleontology, 12, S. 133–167, 9 Taf., New York.
- STRADNER, H., 1961: Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. – Erdöl – Z., Bd. 77, 99 Abb., Wien.
- 1962: Beobachtungen im Flysch von Istrien (Jugoslawien). 4. Über das fossile Nannoplankton des Eozän-Flysch von Istrien. – Verh. Geol. Bundesanst. Jg. 1962, S. 176–186, Taf. 1–2, Wien.
- 1962 a: Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. – Idem, J. 1962. H. 2, S. 363–377, Taf. 1–3, Wien.
- 1963: New Contributions to mesozoic stratigraphy by means of nannofossil. – 6th World Petrol. Congr. Sect. 1, Paper 4, Vordruck, S. 1–16, 6 Abb., 5 Tab., Frankfurt a. M.
- STRADNER, H. & PAPP, A., 1961: Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. – Jb. Geol. Bund. Sond. Bd. 7, S. 1–160, 42 Taf., 4 Tab., Wien.
- STRADNER, H. & ADAMIKER, D., 1966: Nannofossilien aus Bohrkernen und ihre elektronenmikroskopische Bearbeitung. – Sonderdruck aus "Erdöl-Erdgas-Zeitsch". Jg. 82, H. 8, S. 330–341, Taf. 1–2, Fig. 1, 16 Abb., Wien – Hamburg.
- TREXLER, W. D., 1967: Stratigraphic distribution of Upper Cretaceous Nannoplankton (Coccoliths) in Central and Northern COLORADO and the BLACK HILL REGION. – Journ. of Paleont. v. 41, Nr. 6, S. 1355–1364, 4 Textfig., Nov. Colorado.
- VEKSINA, V. N., 1959: Kokkolitoforydy mastrichskich otlozenij Zapadno – Sibirskoj nizmiennosti. – Trudy SNIIGGMS (Sibirskowo Nausno- issledowatelkowo Instituta Geologii, Geofiziki i Mineralnowo Syrja), Bd. 2, S. 56–77, Taf. 1–2, Leningrad.
- WALLICH, C. A., 1877: Observations on the Cocosphaeres. – Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4, Bd. 19, S. 342–348, Tab. 17, London.
- ÅBERG, M., 1966: Electron microscope studies on Nephrolithus (Coccolithophoridae). – Acta Univ. Stockholm, Stockholm Contr. Geol. 8, 6, S. 63–67, 3 Pl., Stockholm.

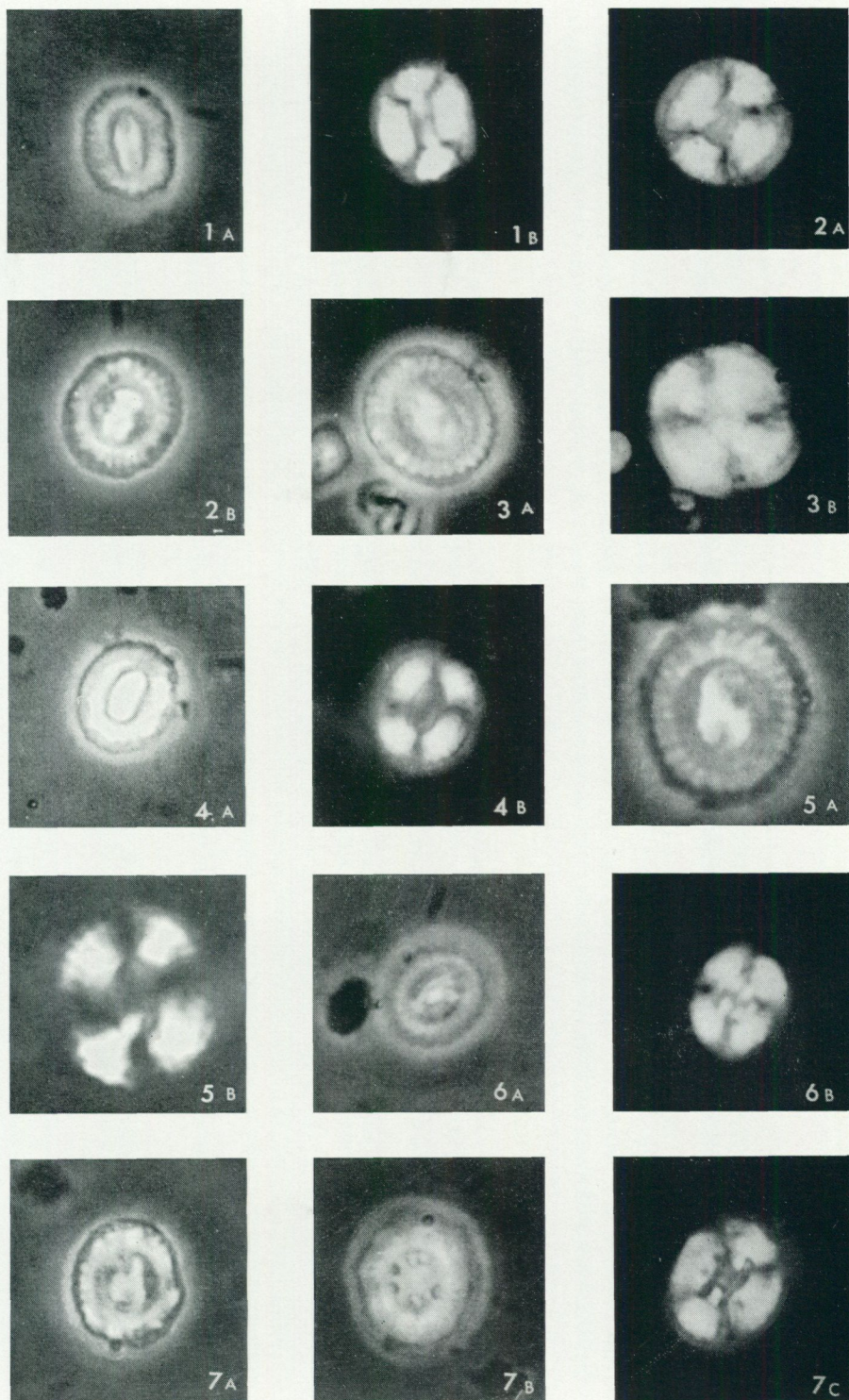
Tafeln von I-IX seite 65-83

Stereoskopisches Bildpaar von
Polycyclolithus brotzenii n. g. n. sp. s. 84

TAFEL I

Alle Figuren ca 2400 x; Figur 5 ca 4000 x

- 1 a-1 b *Coccolithus bidentatus* n. sp.
1: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 25
- 2 a-2 b *Coccolithus boellvikensis* n. sp.
2: a, X-Nicols; b, Phasenkontrast; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 26
- 3 a-3 b *Coccolithus cf litos* HAY 1966
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 23
- 4 a-4 b *Coccolithus paenepelagicus* STOVER 1966
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 29
- 5 a-5 b *Coccolithus boellvikensis* n. sp.
5: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 26
- 6 a-6 b *Coccolithus boellvikensis* n. sp.
6: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 26
- 7 a-7 c *Coccolithus* sp.
7: a, Phasenkontrast, Oberfläche; b, Phasenkontrast,
Fogalebene im Zentrum;
c, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 24

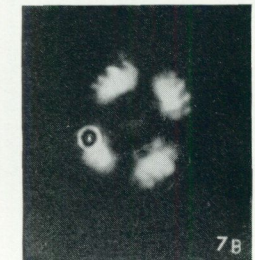
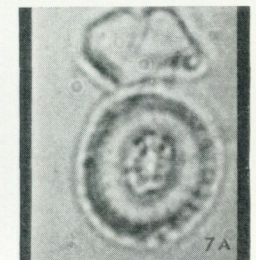
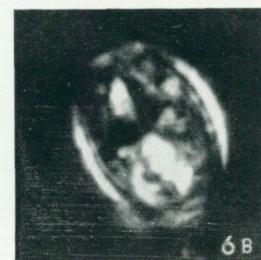
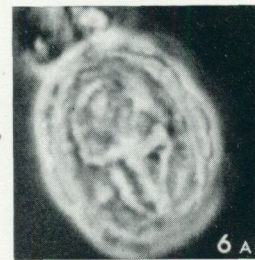
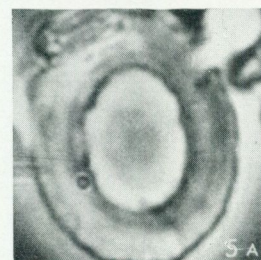
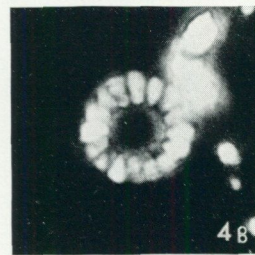
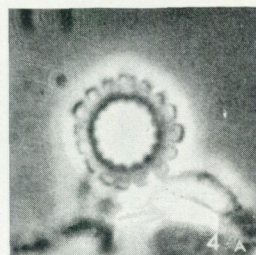
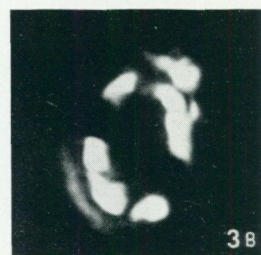
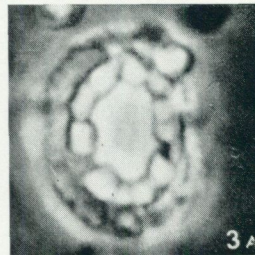
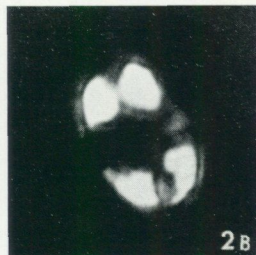
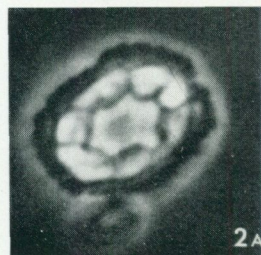
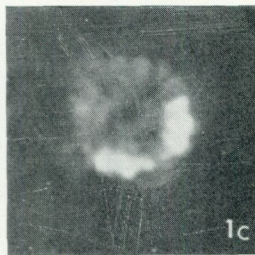
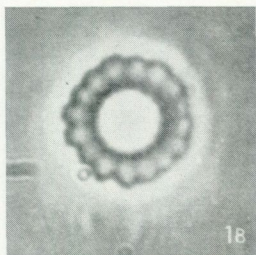
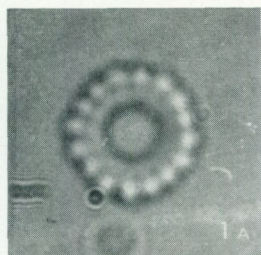


TAFEL I

TAFEL II

Figuren: 1 und 5 ca 3700 x, 3 ca 2800 x, die übrigen ca 2400 x

- 1 a-1 c *Cyclococcolithus cf rotula* (KAMPTNER 1948)
1: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 35
- 2 a-2 b *Coccolithites aff cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912)
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 38 - HI - 1233,85; Seite: 31
- 3 a-3 b *Coccolithites aff cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912)
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 38 - HI - 1233,85; Seite: 31
- 4 a-4 b *Cyclococcolithus* sp.
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 35
- 5 a-5 b *Arkhangelskiella* sp.
5: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 23
- 6 a-6 b *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSINA 1959
6: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 137 S - HI - 1218; Seite: 22
- 7 a-7 b *Watznaueria cf angustoralis* REINHARDT 1964
7: a, gewöhnliches Licht; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 102 S - HI - 1234; Seite: 30

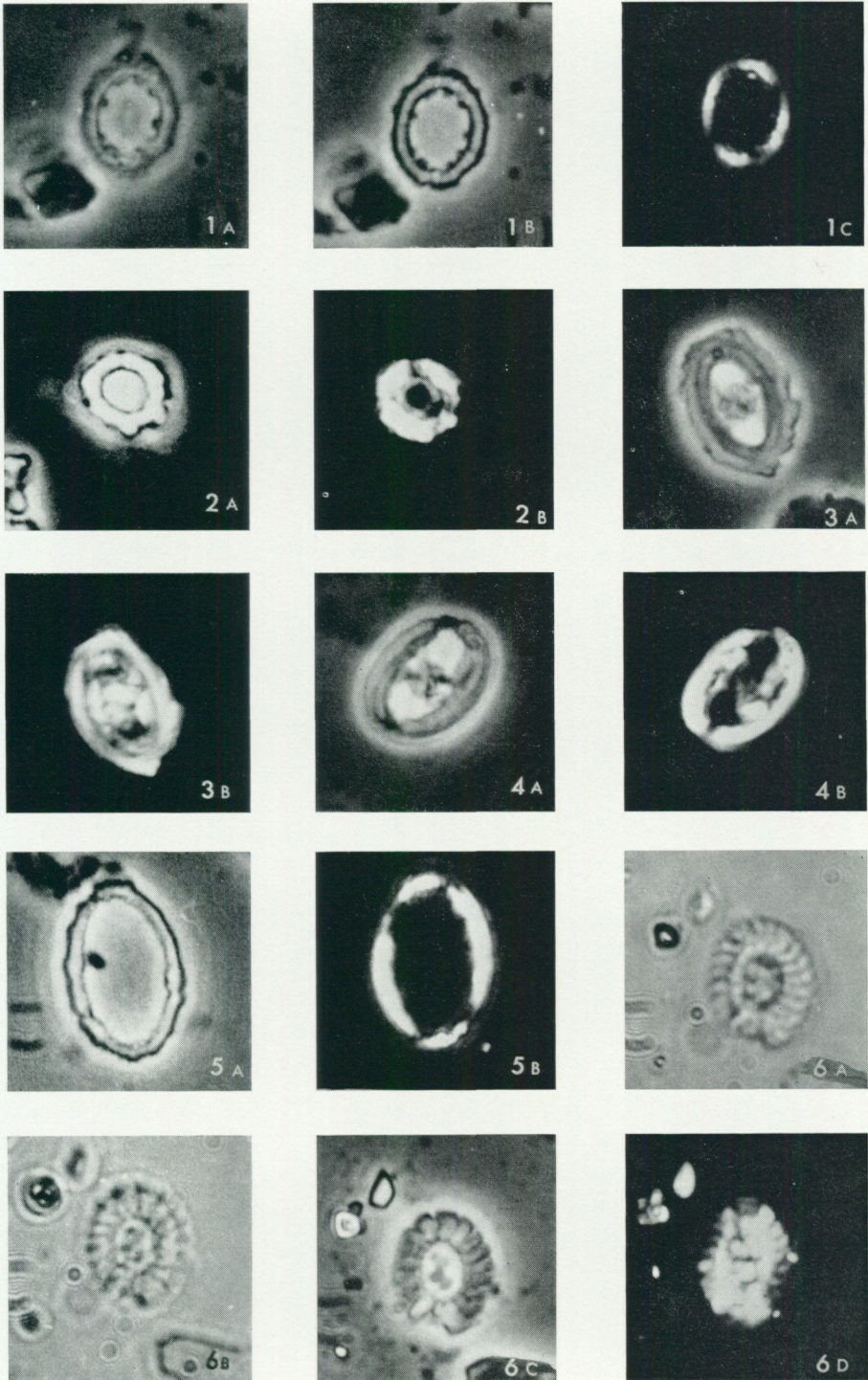


TAFEL II

TAFEL III

Alle Figuren ca 2400 x

- 1 a-1 c *Cribrosphaera (Cribrosphaerella)* sp.
1: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 33
- 2 a-2 b *Corannulus germanicus* STRADNER 1962
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 45
- 3 a-3 b *Cretarhabdus* sp.
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 38
- 4 a-4 b *Zycolithus cf concinnus* MARTINI 1961
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 52
- 5 a-5 b *Cricolithus cf jonesi* COHEN 1965
5: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 48
- 6 a-6 d *Tremalithus cf cretaceus* (DEFLANDRE)
6, a, gewöhnliches Licht; b, gewöhnliches Licht, Focalebene im Rande;
c, Phasenkontrast; d, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 2 - HI - 1235,50; Seite: 36

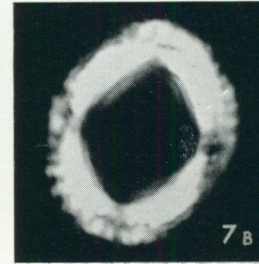
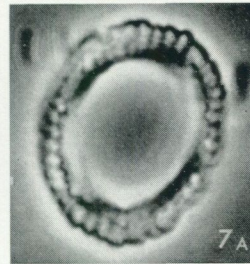
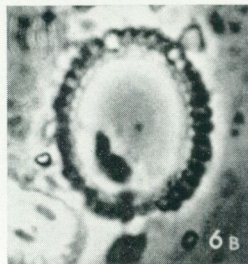
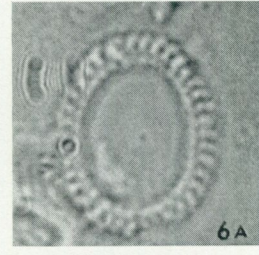
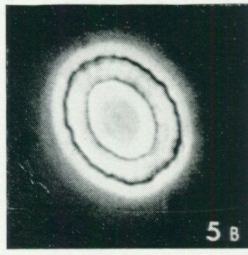
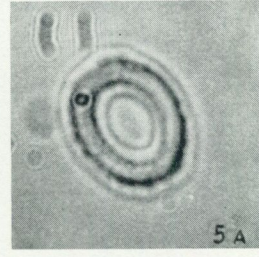
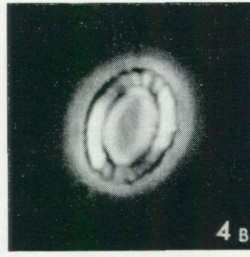
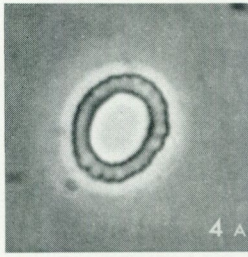
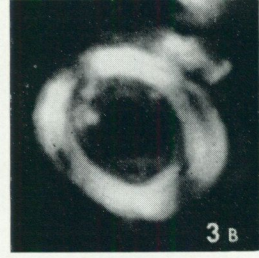
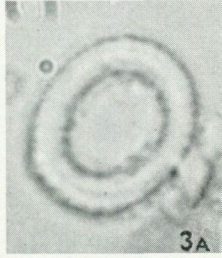
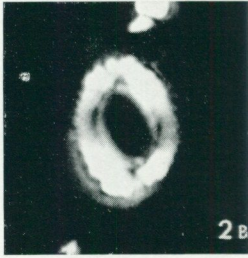
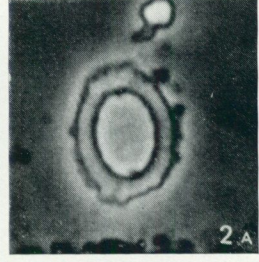
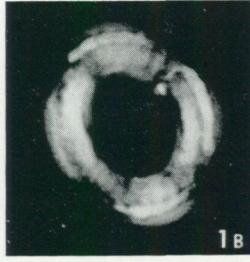
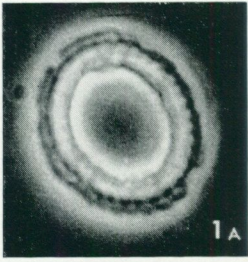


TAFEL III

TAFEL IV

Alle Figuren ca 2400 x

- 1 a-1 b *Cricolithus cf pemmatoidens* DEFLANDRE in MANIVIT 1965
1: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 46
- 2 a-2 b *Loxolithus cf armilla* (BLACK & BARNES)
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 54
- 3 a-3 b *Cricolithus redimiculatus* (STOVER 1966)
3: a, gewöhnliches Licht; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: 4 - HI - 1233,85; Seite: 47
- 4 a-4 b *Ellipticolithites ellipticus* (KAMPTNER)
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S. G. U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 46
- 5 a-5 c *Cricolithus redimiculatus* (STOVER 1966)
5: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 103 S - HI - 1233,85; Seite: 47
- 6 a-6 b *Cricolithus cf pemmatoidens* DEFLANDRE in MANIVIT 1965
6: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast (distale Seite); Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 46
- 7 a-7 b *Cricolithus cf pemmatoidens* DEFLANDRE in MANIVIT 1965
7: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 2 - HI - 1235,50; Seite: 46

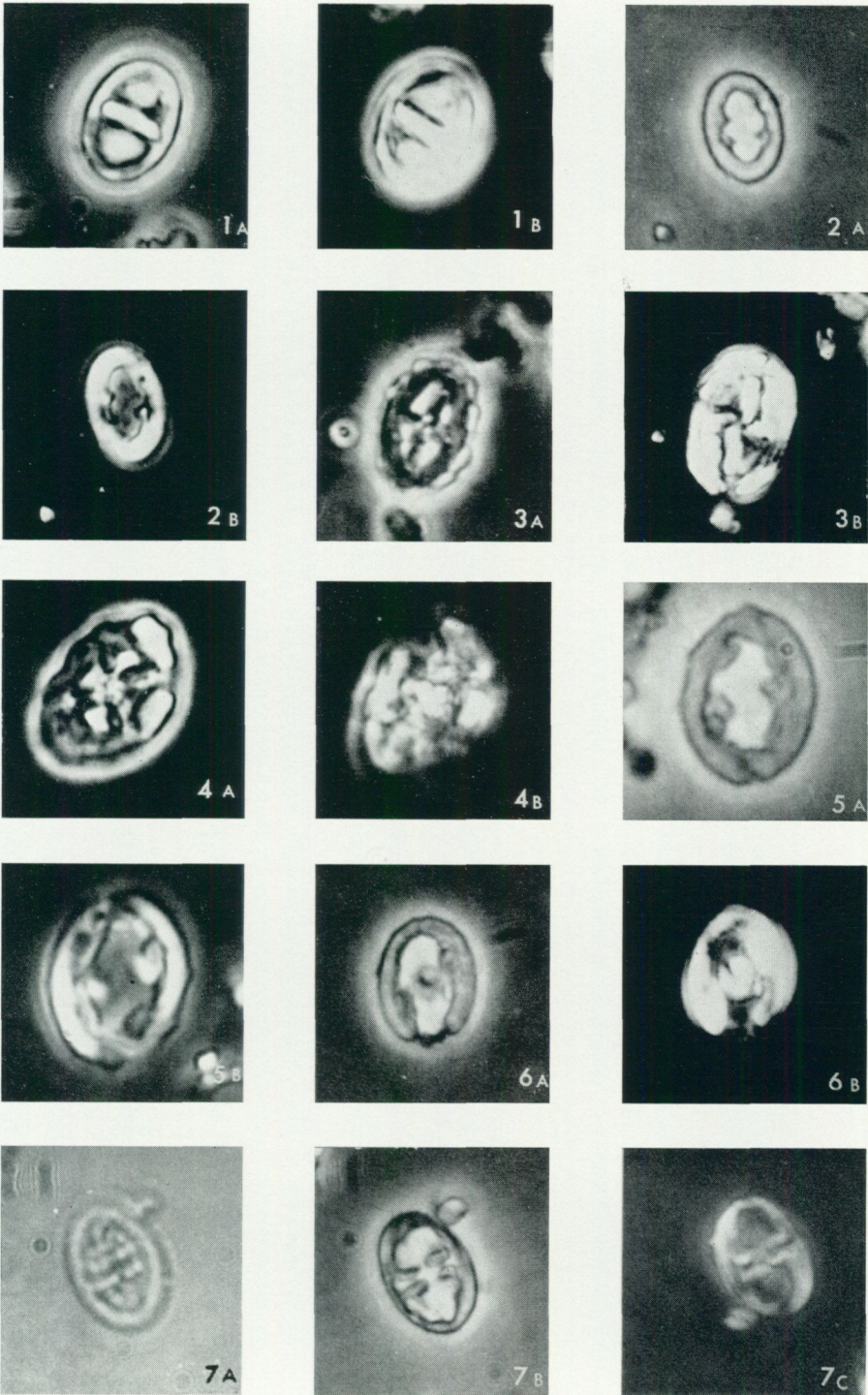


TAFEL IV

TAFEL V

Figuren: 5 ca 3700 x, die übrigen ca 2400 x

- 1 a-1 b *Glaukolithus diplogrammus* (DEFLANDRE 1954)
1: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 50
- 2 a-2 b *Tranolithus cf. exiguus* STOVER 1966
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 49
- 3 a-3 b *Discolithus cf. quadriarcullus* NOEL 1965
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 41
- 4 a-4 b *Eiffellithus turriseiffeli inturratus* REINHARDT 1965
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 132 S - HI - 1214; Seite: 56
- 5 a-5 b *Zycolithus cf. stenopous* STOVER 1966
5: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 52
- 6 a-6 b *Cretarhabdus cf. anthoporus* (DEFLANDRE 1959)
6: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 37
- 7 a-7 c *Tranolithus manifestus* STOVER 1966
7: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 50

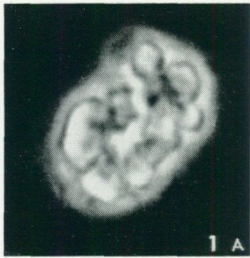


TAFEL V

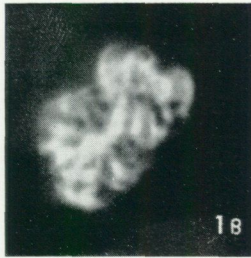
TAFEL VI

Figuren: 7 ca 3700 x, die übrigen ca 2400 x

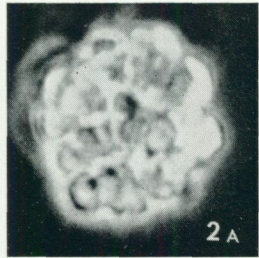
- 1 a-1 b *Coccosphaeren*-ähnliche Körper von ? *Lithastrinus* sp.
1: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 58
- 2 a-2 b *Coccosphaeren*-ähnliche Körper von ? *Lithastrinus* sp.
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 58
- 3 a-3 b *Coccosphaeren*-ähnliche Körper von ? *Lithastrinus* sp.
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 58
- 4 a-4 b *Zygotolithus xenatus* STOVER 1966
4: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 53
- 5 a-5 b *Tetralithus pyramidus* GARDET 1955
5: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 57
- 6 a-6 c *Polycyclolithus brotzenii* n. g. n. sp.
6: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 41
- 7 a-7 b *Polycyclolithus brotzenii* n. g. n. sp.
7: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 41



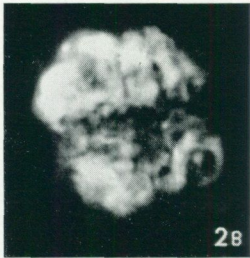
1 A



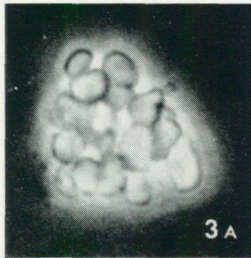
1 B



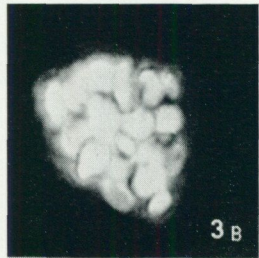
2 A



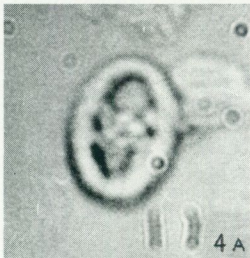
2 B



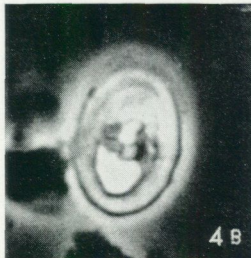
3 A



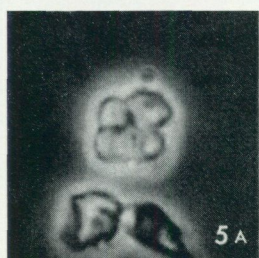
3 B



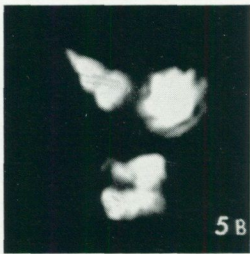
4 A



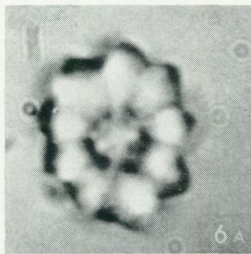
4 B



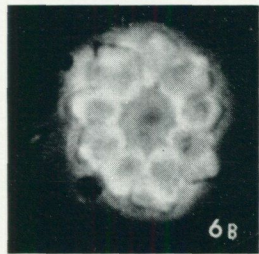
5 A



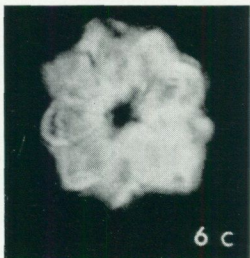
5 B



6 A



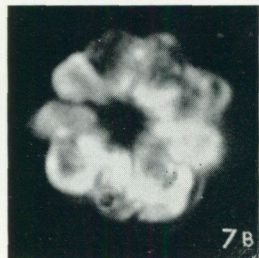
6 B



6 C



7 A



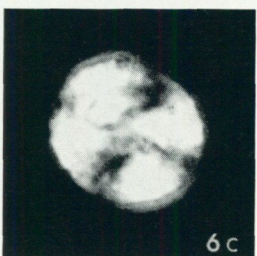
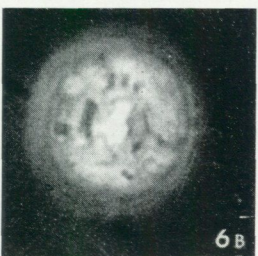
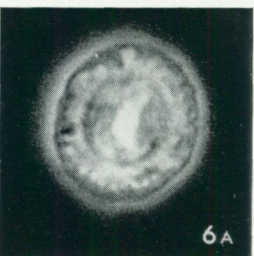
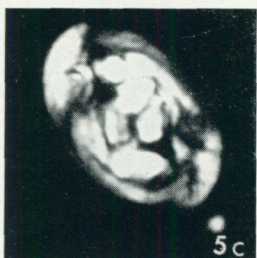
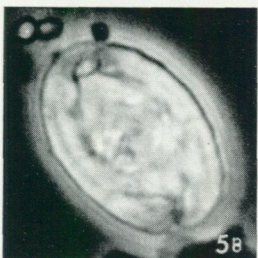
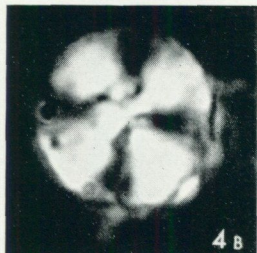
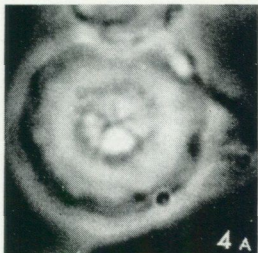
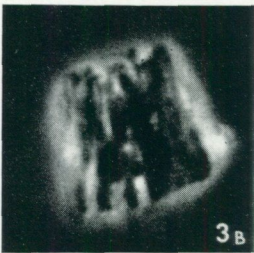
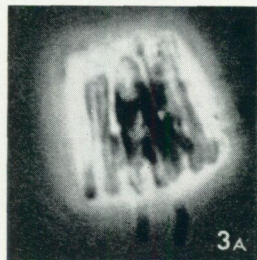
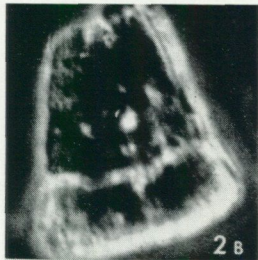
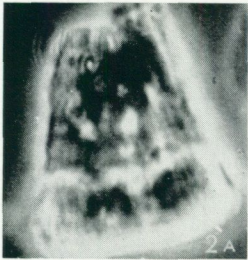
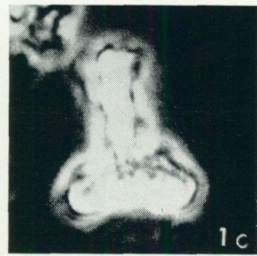
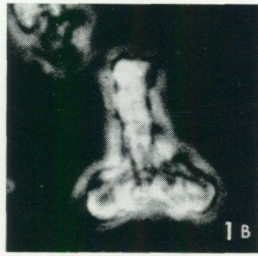
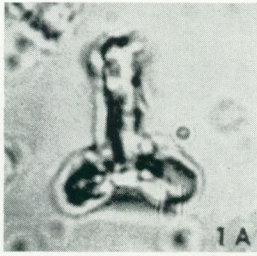
7 B

TAFEL VI

TAFEL VII

Alle Figuren ca 2400 x

- 1 a-1 c *Deflandrius cretaceus intercisus* (DEFLANDRE 1954)
1: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 S - HI - 1218; Seite: 49
- 2 a-2 b Genus und Art unbekannt
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 59
- 3 a-3 b Genus und Art unbekannt
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1233,85; Seite: 59
- 4 a-4 b *Colvillea cf barnesae* (BLACK 1959)
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1233,85; Seite: 33
- 5 a-5 c *Discolithus embergeri* NOEL 1957
5: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 43
- 6 a-6 c *Coccolithites cf circumradiatus* STOVER 1966
6: a, Phasenkontrast; b, Phasenkontrast, gesenkte Fokalebene;
c, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 32

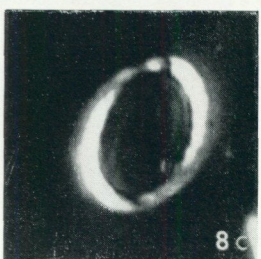
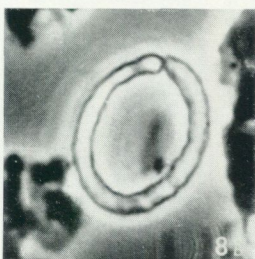
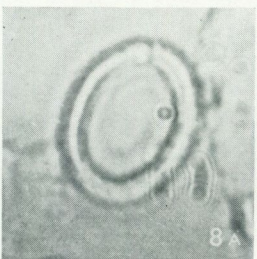
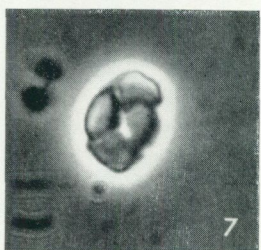
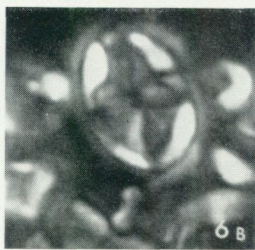
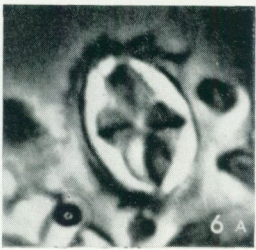
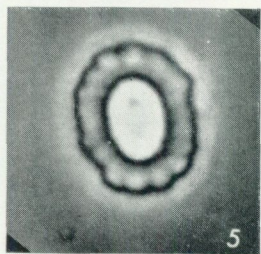
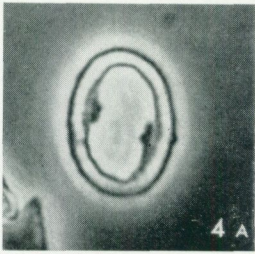
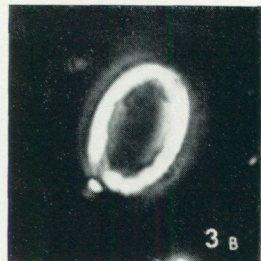
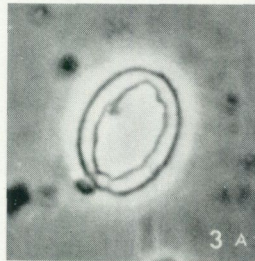
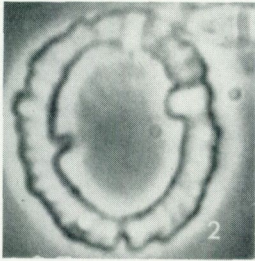
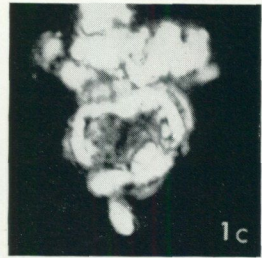
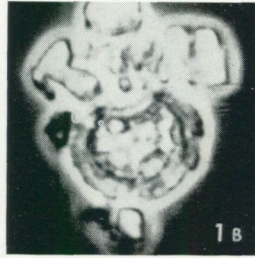
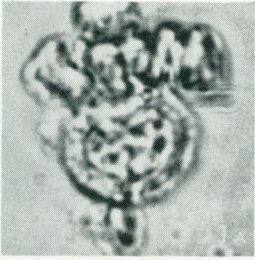


TAFEL VII

TAFEL VIII

Figuren: 4 ca 3700 x, die übrigen ca 2400 x

- 1 a-1 c *Nephrolithus gorkae* ÅBERG 1966
1: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 S - HI - 1218; Seite: 37
- 2 *Discolithus cf bistratus* KAMPTNER 1963
2: Phasenkontrast; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 103 S - HI - 1234; Seite: 43
- 3 a-3 b *Discolithus cf obliquipons* DEFLANDRE 1954
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 11 - HI - 1235,50; Seite: 44
- 4 a-4 b *Discolithus cf obliquipons* DEFLANDRE 1954
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 44
- 5 *Eiffellithus cf cretaceus cretaceus* (ARKHANGELSKY 1912)
5: Phasenkontrast; Gault-Cenoman;
Sammlungsnummer: S.G.U. 1 - HI - 1235,50; Seite: 56
- 6 a-6 b *Discolithus cf ornamentus* CARATINI 1963
6: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 131 S - HI - 1214; Seite: 44
- 7 *Tetralithus obscurus* DEFLANDRE 1959
7: Phasenkontrast; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 2 - HI - 1235,50; Seite: 57
- 8 a-8 c *Loxolithus cf armilla* (BLACK & BARNES, 1959)
8: a, gewöhnliches Licht; b, Phasenkontrast; c, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 54

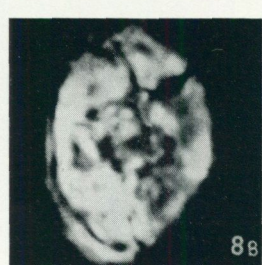
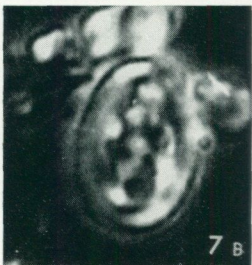
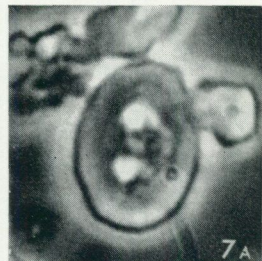
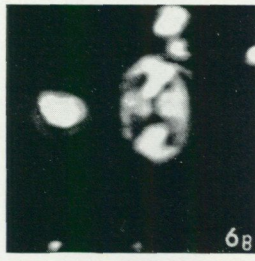
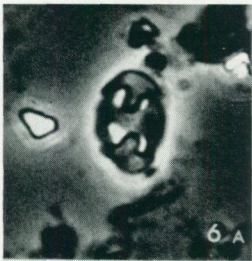
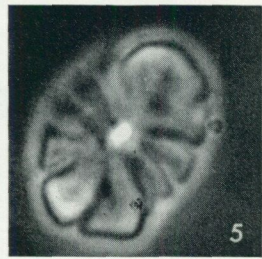
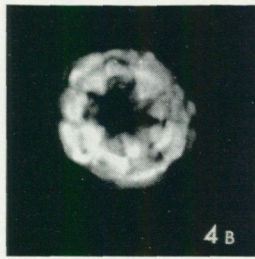
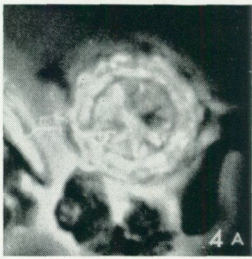
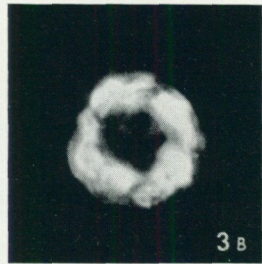
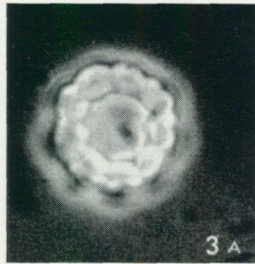
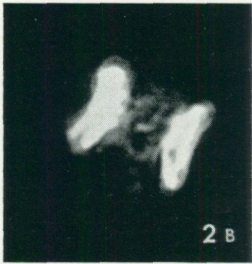
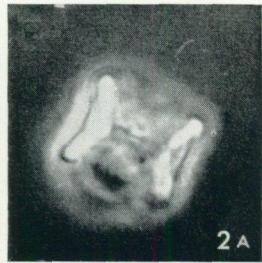
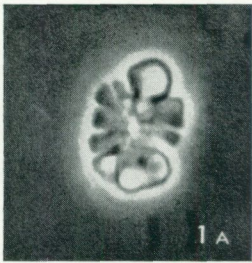


TAFEL VIII

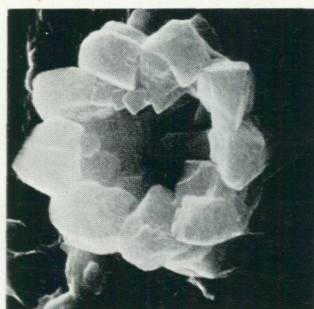
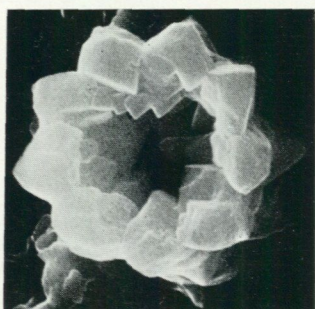
TAFEL IX

Figuren: 7 ca 3700 x, die übrigen ca 2400 x

- 1 a-1 b *Lithastrinus* sp.
1: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 58
- 2 a-2 b *Lithastrinus cf floralis* STRADNER 1962
2: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; (Seitenansicht); Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 57
- 3 a-3 b *Lithastrinus cf floralis* STRADNER 1962
3: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 57
- 4 a-4 b *Lithastrinus cf floralis* STRADNER 1962
4: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 2 - HI - 1235,50; Seite: 57
- 5 *Lithastrinus* sp.
5: Phasenkontrast; Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 103 S - HI - 1234; Seite: 58
- 6 a-6 b *Discolithus* sp.
6: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Gault-Cenoman
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 - HI - 1235,50; Seite: 44
- 7 a-7 b *Zygoolithus ponticulus* (DEFLANDRE, 1954)
7: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols; Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 4 S - HI - 1218; Seite: 53
- 8 a-8 b *Kamptnerius magnificus* DEFLANDRE 1959
8: a, Phasenkontrast; b, X-Nicols. Oberes Turon
Sammlungsnummer: S.G.U. 137 S - HI - 1218; Seite: 38



TAFEL IX



Polycyklolithus brotzenii n. g. n. sp.

(Beschreibung S.)

Stereoskopisches Bildpaar für das Zeiss Taschen-Stereoskop TS 4

PRISKLASS F

Distribution

SVENSKA REPRODUKTIONS AB

FAK, 162 10 VÄLLINGBY 1

Växjö 1968 C. Davidsons Boktryckeri AB

Printed in Sweden