

Fossilien Helgolands

Stühmer · Spaeth · Schmid



Teil 1

Trias und
Unter-Kreide

Fossilien Helgolands

Fossilien Helgolands

Teil 1: Trias und Unter-Kreide

H. H. STÜHMER

CHR. SPAETH

F. SCHMID

Fossilien Helgolands

Teil 1

Trias und
Unter-Kreide

1982

Niederelbe-Verlag · Otterndorfer Verlagsdruckerei H. Huster KG
Helgoland/Otterndorf

FOSSILIEN HELGOLANDS / Teil 1: Trias und Unter-Kreide

Herausgeber: Dipl.-Ing. H. H. Stühmer 2192 Helgoland, Tonnenhof Südhafen
Prof. Dr. Chr. Spaeth 2000 Hamburg 13, Universität Hamburg,
Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum
Prof. Dr. F. Schmid 3000 Hannover 1,
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

© 1982 Copyright by Niederelbe-Verlag Otterndorfer Verlagsdruckerei H. Huster KG, Otterndorf/Helgoland

Alle Rechte vorbehalten

Wiedergabe nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und der Herausgeber

Fotografien zu Farbbildern und Tafeln:

H. O. Cohrs, Helgoland; W. Hähnel, Hamburg; J. Hevers, Braunschweig; G. Klischies, Braunschweig; K. Nonnast, Cuxhaven; P. F. Rawson, London; Chr. Spaeth, Hamburg; H. H. Stühmer, Helgoland; E. Trube, Helgoland

Zeichnungen: D. Lewandowski, Hamburg; H. H. Stühmer, Helgoland

Gesamtherstellung:

Niederelbe-Druck Otterndorfer Verlagsdruckerei H. Huster KG, 2178 Otterndorf/Niederelbe

Schutzumschlag: H. Huster / I. Wagner

FOSSILIEN HELGOLANDS Teil I: Trias und Unter-Kreide

Inhalt

Vorwort	S. 7
Lage, Entstehung und geologischer Bau Helgolands	S. 9
Übersichtstabelle zu Ablagerungen und Fossilien Helgolands	S. 14
Fossilien und Gesteine in Farben	S. 18
Die fossilführende Schichtfolge	S. 29
Die Fossilien der Trias	S. 33
a) Buntsandstein	S. 33
b) Muschelkalk	S. 33
Die Fossilien der Unter-Kreide	S. 34
Literaturverzeichnis	S. 40
Fossilientafeln 1–70	S. 41
Verzeichnis der abgebildeten Helgoländer Fossilien	S. 182
Quellenangaben zu den Textabbildungen	S. 184

Vorwort

In der vorliegenden umfangreichen naturkundlichen Literatur über die Insel Helgoland ist den Fossilien erstaunlicherweise bisher keine umfassende allgemeinverständliche Darstellung gewidmet worden.

Die immer zahlreicher werdenden Anfragen interessierter Sammler und Inselgäste sowie der vielen alljährlichen Teilnehmer an fachwissenschaftlichen Kursen und Exkursionen haben uns veranlaßt, trotz Bedenken gegen eine womöglich dadurch ausgelöste »Sammlerflut«, diese Bilderfolge Helgoländer Fossilien nach längerem Zögern nun doch vorzulegen.

Dem Niederelbe-Verlag in Otterndorf sei an dieser Stelle der herzliche Dank der Autoren für die großzügige Übernahme und Ausstattung des Bildbandes ausgesprochen.

Dieser erste Band umfaßt die Darstellung von Helgoländer Fossilfunden aus den geologischen Zeitabschnitten Trias und untere Kreide. Ein weiterer Band mit Darstellungen von Fossilien aus der oberen Kreide befindet sich in Vorbereitung.

Der vorliegende Band versteht sich nicht als ein wissenschaftliches Bestimmungsbuch, möchte vielmehr eine Orientierungshilfe beim Erkennen und Deuten der vielgestaltigen Überreste aus der geologischen Vorzeit Helgolands sein. Er zeigt im wesentlichen einen Querschnitt durch die in langen Jahren von H. H. STÜHMER auf Helgoland zusammengetragene Sammlung, welche die Grundlage dieser Bilderfolge darstellt. Den befreundeten Sammlern, die einzelne Funde ergänzend zur Verfügung stellten, gebührt besonderer Dank.

Selbstverständlich kann kein Anspruch auf Vollständigkeit aller aus dem Inselraum bekanntgewordenen fossilen Arten erhoben werden, weil jederzeit neue gefunden werden können.

Die langjährigen Forschungsarbeiten von F. SCHMID und CHR. SPAETH erwiesen die Lückenhaftigkeit des bisherigen Wissens über Artenreichtum und Umfang der fossilen Lebewelt Helgolands. Durch engagiertes Aufsammeln und Präparieren sowie vor allen Dingen durch konsequentes Belassen der Fundstücke auf der Insel wurde es möglich, den Stand der Kenntnis wesentlich zu erweitern. Unsere herzlich-dringende Bitte ergeht deshalb an alle interessierten Sammler, sich ihrer Verantwortung gegenüber dem Fortgang der wissenschaftlichen Erforschung dieses einmaligen erdgeschichtlichen Naturdenkmals in der Nordsee bewußt zu werden und besondere Fundstücke einer wissenschaftlichen Auswertung durch die Autoren zugänglich zu machen.

Lage, Entstehung und geologischer Bau Helgolands

Rund 50 km weit vor den Küsten Schleswig-Holsteins und Niedersachsens erhebt sich in der Deutschen Bucht die Insel Helgoland. Die untermeerische Ausdehnung dieser einzigen deutschen Felseninsel in der Nordsee erstreckt sich erheblich weiter, als das über die Wasserlinie aufragende rote Gesteinsmassiv der Hauptinsel vermuten läßt.

Noch vor etwa 10000 Jahren war Helgoland sehr wahrscheinlich äußerster Teil einer Halbinsel, die über die östlich vorgelagerten Untiefen Loreley-Bank und Steingrund bis zum schleswig-holsteinischen Festland verlief. So stellt die Insel in ihrer heutigen Gestalt geologisch nur den Rest einer ursprünglich wesentlich größeren Festlandsmasse dar, der nur durch seine felsige Beschaffenheit den fortdauernden Angriffen des Meeres und der atmosphärischen Verwitterung widerstehen konnte.

Die die Hauptinsel aufbauenden Schichten des Buntsandsteins treten in den festländischen Mittelgebirgen bis nach Südwestdeutschland und Frankreich hinein in weiter Verbreitung an die Oberfläche. Im norddeutschen Flachland tauchen diese Ablagerungen unter mächtige jüngere Sedimentschichten ab und liegen im Küstenraum in etwa 3000 m Tiefe. So ist die Aufragung der Helgoländer Buntsandsteinscholle als eine Ausnahme gegenüber der »normalen«, tief versenkten Lage dieser Schichten anzusehen. Dieser scheinbare Widerspruch läßt sich nur mit dem besonderen Aufbau des Untergrundes der Norddeutschen Tiefebene erklären, wie er seit mehreren Jahrzehnten durch die bei der Erdölsuche durchgeführten Tiefbohrungen und geophysikalischen Messungen sehr gut bekannt geworden ist. So erbrachte eine in diesem Zusammenhang im Jahre 1938 bis auf 3010 m auf dem Helgoländer Oberland abgeteufte Bohrung den Nachweis eines gewaltigen Salzkörpers unter den Schichten des Buntsandsteins.

Bis vor annähernd 225 Millionen Jahren war im heutigen norddeutschen Raum während der Perm-Zeit das Zechstein-Meer verbreitet. Das zu dieser Zeit vorherrschende Klima war heiß und trocken und führte zu wiederholten Eindampfungsphasen dieses abgeschnürten Meeres, die bis 500 m mächtige Salzlager entstehen ließen. Die Salzlagen wurden dann im Erdmittelalter (Mesozoikum) nachfolgend von den Ablagerungen der Trias-, der Jura- und der Kreide-Zeit überdeckt. Unter der Auflast der jüngeren Gesteine reagierten die in der Tiefe lagernden Salzsichten plastisch. Sie gingen aus der ursprünglich ebenschichtigen Lagerung in kissenförmige Gebilde über und quollen

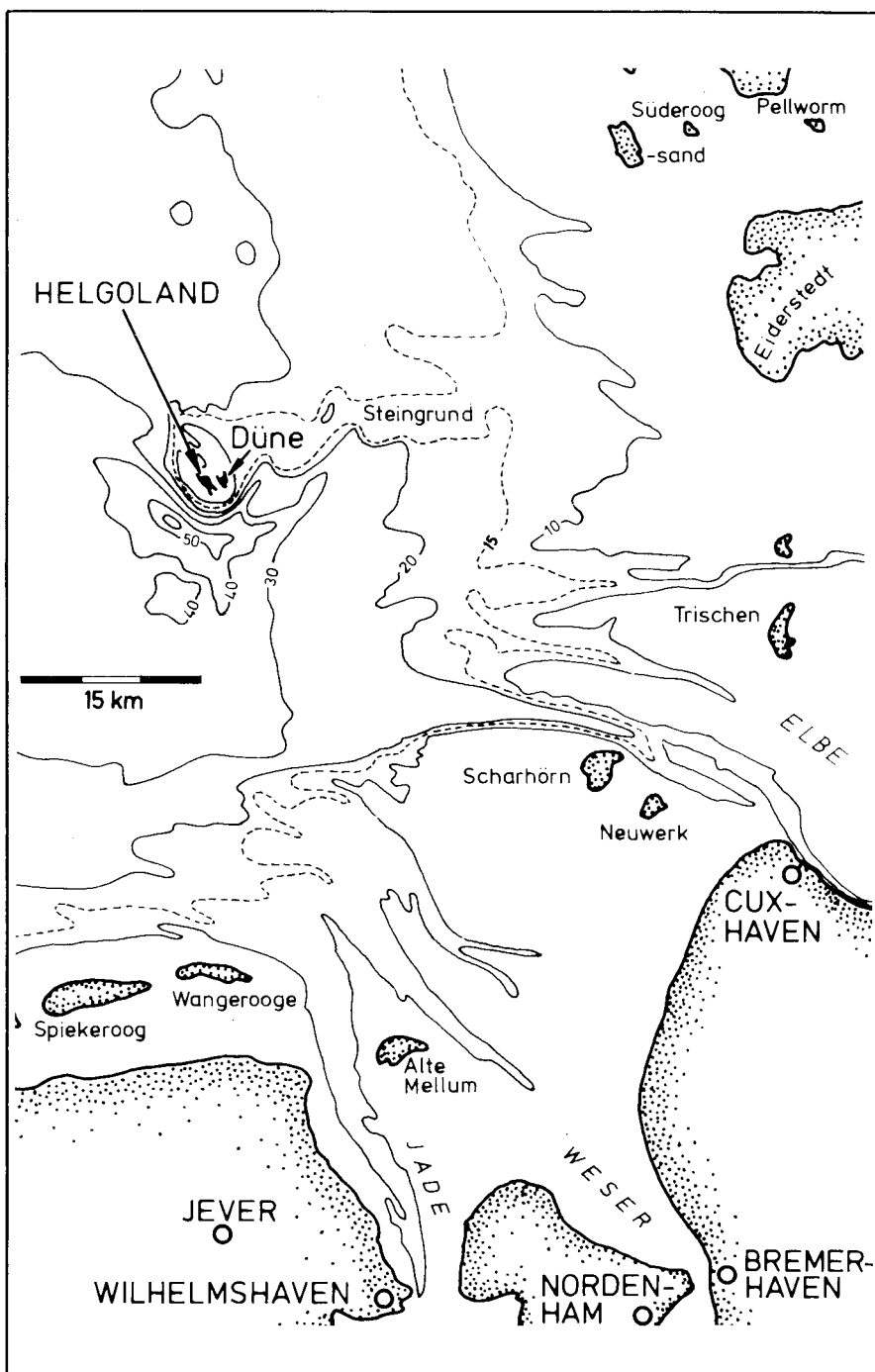
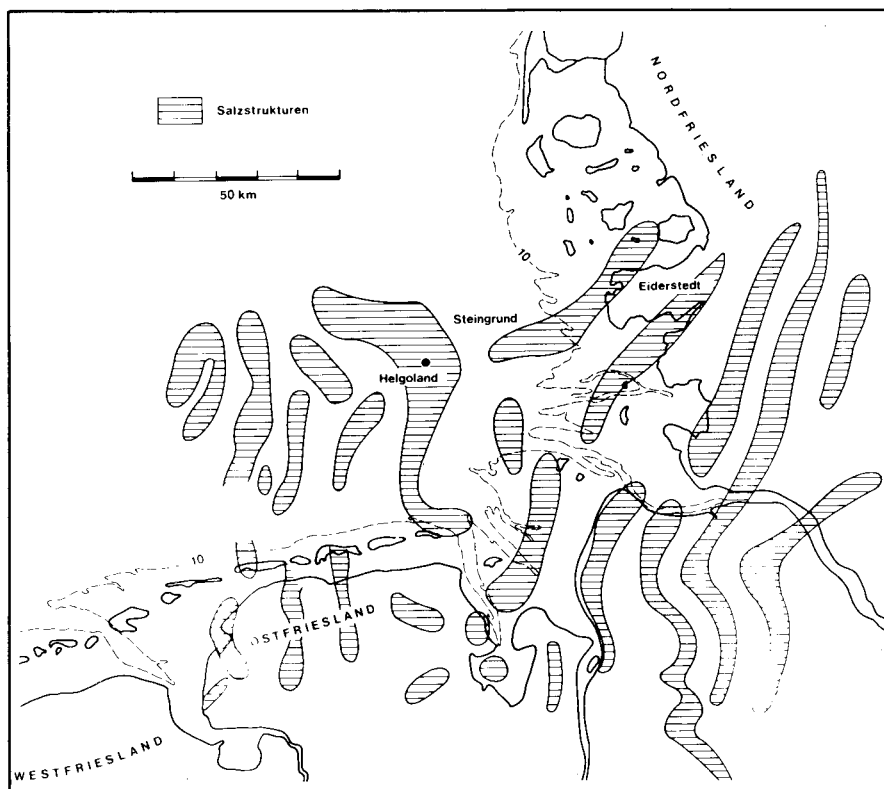


Abb. 1: Übersichtskarte zur Lage Helgolands in der Deutschen Bucht

als spezifisch leichteres Material an Bruchzonen durch das jüngere Deckgebirge nach oben. Die schlot- und pfropfenartigen Gebilde formten sich zu Salzstöcken und langen Salzhorsten um und beulten die jüngeren überlagernden Schichten auf. Stellenweise wurde das Deckgebirge durchbrochen und dabei ältere Schichten aus der Tiefe emporgeschleppt. Die durch diese Vorgänge entstandenen Schichtverstellungen und Verformungen des emporgehobenen Deckgebirges werden als Salzstrukturen bezeichnet. Da sich vielfach über der Aufbeulung sowie an den Flanken der Salzstöcke Erdöl- und Erdgaslager in geeigneten Speichergesteinen gebildet haben, sind diese Salzstrukturen heute im Untergrund des Festlandes und unter der südlichen Nordsee gut erforscht und bekannt.

Offensichtlich vollzog sich der Salzaufstieg in den jüngeren Abschnitten der Erdgeschichte ungleichmäßig. Das bedeutet, daß Zeiten stärkerer Heraushebung mit solchen relativer Ruhe abwechselten. So dürfte das Fehlen der Schichtenfolge der oberen Trias (Keuper) und des gesamten Jura darauf beruhen, daß zu dieser Zeit der weitere Raum um Helgoland bereits schon einmal eine Hochlage eingenommen haben muß, die Meeresablagerungen in dieser Region nicht zuließ.

Abb. 2: Übersichtskarte der Salzstrukturen im Untergrund des nordwestdeutschen Festlands und der südlichen Nordsee (nach WURSTER 1962, verändert)



In der vor rund 65 Millionen Jahren beginnenden Tertiär-Zeit erfuhr die Helgoländer Salzstruktur ihre stärkste Heraushebung. Mit dem Ende des Tertiär vor nahezu 2 Millionen Jahren war dieser Vorgang mit der Bildung eines vermutlich hochaufragenden Bergmassivs vorerst abgeschlossen. Es umfaßte die gesamte Schichtfolge des Buntsandsteins, des Muschelkalks und der Kreide.

Bis vor rund 120000 Jahren erfolgte die endgültige Herausmodellierung eines in Schichtstufen gegliederten Reliefs während der quartären Eisvorstöße, deren Massen skandinavischen Inlandeises den Helgoländer Raum überschritten und das aufragende Gebirge abhobelten. Nach Abschmelzen der Eismassen blieben mitgeführte nordische Geschiebe als Findlinge auf und um Helgoland zurück, die noch heute beobachtet werden können.

Auch jetzt noch wirken Meer und atmosphärische Verwitterung auf die Gesteinsschichten ein. Nicht zuletzt hat aber auch der Mensch in entscheidendem Maße dazu beigetragen, das heutige Bild der Insel Helgoland zu gestalten.

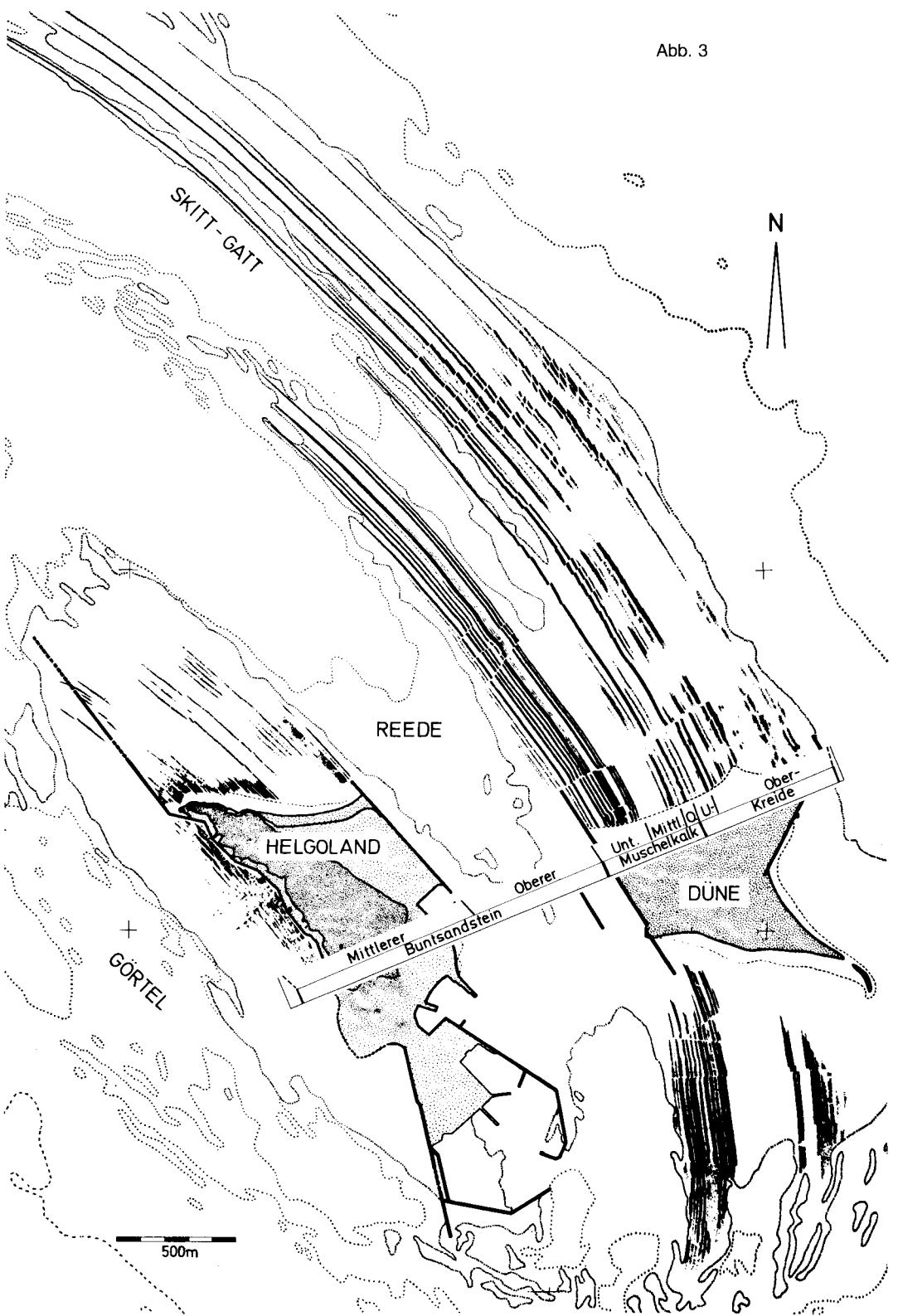
Das heute aus Hauptinsel und Düne bestehende Helgoland war bis in das 18. Jahrhundert hinein eine durch einen Geröllwall verbundene Einheit. Während der Buntsandsteinfelsen bereits seine jetzige Gestalt mit der leicht geneigten Oberfläche zeigte, war ihm östlich ein nahezu gleich hoch aufragendes Felsmassiv aus hellen Gesteinen, das sogenannte »Witte Kliff«, vorgelagert. Diese »Weiße Klippe« bestand aus Gips und hellen Kalkmergeln, die als gesuchtes Baumaterial gebrochen und zum Festland verschifft wurden. Dieses förderte letztlich den völligen Abtrag der anstehenden Gesteine bis auf die heute unter Wasser verlaufenden Klippenzüge.

Die flach nach Nordosten einfallenden Schichten des Buntsandsteins sowie die darüberliegende jüngere Folge der Muschelkalk- und Kreidegesteine gehören einer Schichtentafel an, die vom aufdringenden Zechstein-Salz emporgehoben und schräggestellt wurde.

Die diesem Schichtverband angehörenden Klippenzüge umgeben in einem weiten Bogen über fast 10 km Länge den aufragenden älteren Buntsandsteinfelsen. Dieser ganze Bereich ist die am weitesten herausgehobene Teilscholle einer langgestreckten Struktur, die von den Salzmassen aufgebeult und westlich der Hauptinsel im Bereich des »Görtel« als sogenannter Diapir durchbrochen wurde.

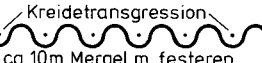
Abb. 3: Aus einer Luftbild-Unterlage übertragene Karte des Inselkomplexes Helgoland mit Verlauf der untermeerischen Klippenzüge und der größeren Verwerfungen (Störungen).

Abb. 3



Gliederung		Vorkommen typischer Fossilien in Trias und Unterkreide Helgolands																					
TERTIÄR QUARTÄR	Holozän	Cephalopoden				Muscheln und Schnecken				Brachio-	Wirbeltiere	Sonstige											
	Pleistozän	Ammoniten		Belemniten		Schnecken				poden													
	2 Mio																						
	65 Mio																						
KREIDE	Ober-Kreide	Maastricht	Simbirskites } treten z.T. als "Katzenpfötchen" auf																				
		Campan	Aegiroceras	Crioceratites	Paracrioceratites																		
		Santon																					
		Coniac																					
		Turon																					
	Unter-Kreide	Cenoman																					
		100 Mio																					
		Alb																					
		Apt																					
		Barrême																					
Muschelkalk	Hauterive																						
	135 Mio																						
	210 Mio																						
	Oberer-																						
	Mittlerer-																						
TRIAS	Buntsandstein	Unter-220 Mio																					
		Oberer-																					
	Mittlerer-																						
PERM	Zechstein	Unter-225 Mio	Schichtfolge nur aus Bohrungen bekannt																				
		235 Mio																					

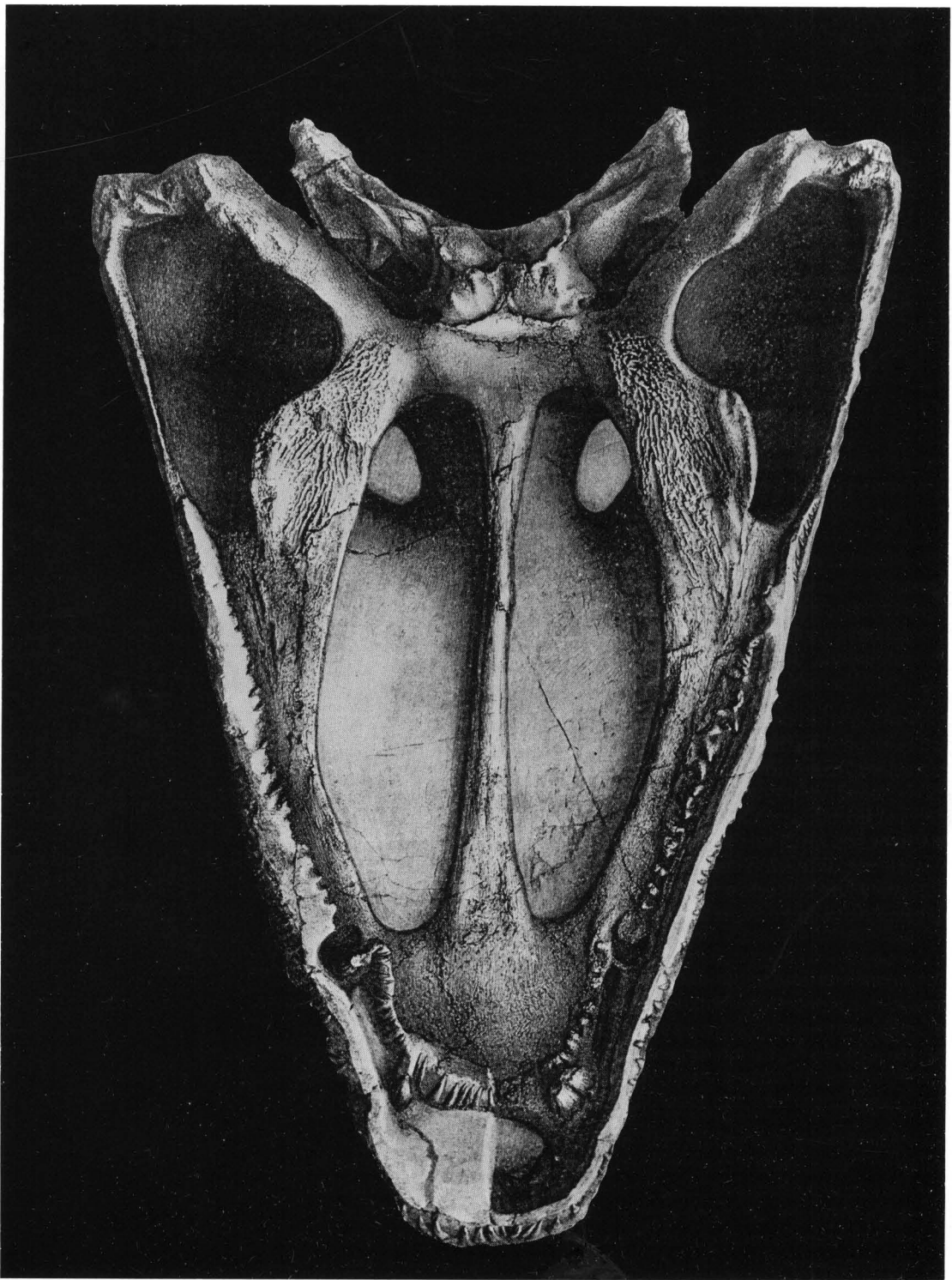
SCHMID, SPAETH, STÜHMER, 1981

Ablagerungen bei Helgoland		Erdgeschichtliche Ereignisse				
Dünensand		Einwirkung des Menschen, Entstehung der Insel in heutiger Gestalt, Abtauen des Eises				
"Süßwasser-Töck" (Reede stellenweise)		Mehrmalige Vorstöße und Rückzüge des Inlandeises				
keine Ablagerungen		Heraushebung durch die aufsteigenden Salzmassen				
ca. 260m weiße feste Schreibkreide mit Feuersteinlagen	Düneninsel und Klippenzüge (untermeerisch)	Ablagerungen unter Meeresbedeckung				
ca. 2m gelb-brauner harter Kalk ca. 2m gelbe und rote Kalke ca. 1m "Töck"						
ca. 40m dunkle fossilreiche Tone und Mergel, Blätterton						
 Kreidetransgression ca. 10m Mergel m. festeren Kalken						
ca. 70m weiche Mergelkalke mit Ton- und Gipseinlagerungen						
ca. 100m mergelige Wellenkalke						
ca. 250m Mergel und Tonsteine mit Gips und Salz				Reede	Vordringen des Meeres in das germanische Triasbecken	
ca. 350m hell-violett und dunkelrote tonige Sandsteine mit hellen, mürben Katersandlagen				Hauptinsel mit Felswatt	Abtragungsmassen der umliegenden Hochgebiete unter aridem Klima	
ca. 380m tonige Gesteine					Zurückweichen des Meeres	
Mehrere 100m Steinsalz, Gips und Dolomit					Ablagerungen unter Meeresbeckung Entstehung der später mobilen Salzmassen	

Schichtlücke v. 75 Mio. Jahren (Keuper und Jura fehlen) 135 Mio - 210 Mio



Abb. 4: *Parotosaurus helgolandiae* (SCHRÖDER), Schädel Oberteil eines primitiven Amphibs («Stegocephale») aus dem Mittleren Buntsandstein Helgolands. (Schädel-Länge: 51,5 cm). a) Oberseite,



b) Unterseite.

Fossilien und Gesteine in Farben

Die nachfolgenden Farbbilder sollen einen Eindruck von der Verschiedenartigkeit der Färbung der Fossilien und der sie einbettenden Schichtgesteine vermitteln.

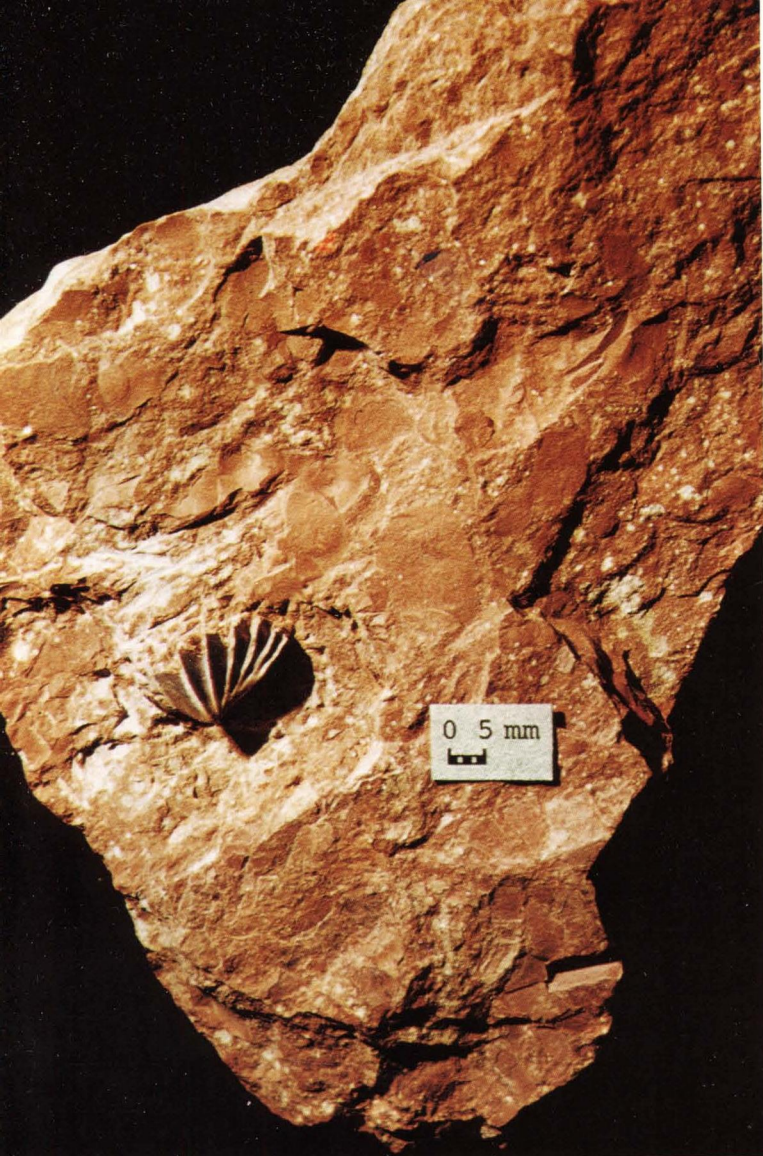
Eindrucksvoll erheben sich mit unterschiedlichen Rottönen die Klippen des Buntsandsteins aus dem Meer. Rote Buntsandsteingerölle finden sich neben grauen und grünen Geröllen des Muschelkalks auf der Düne.

Fast schwarz sind die Schichten der Unterkreide, besonders des Töck. Dunkel gefärbt sind meist auch die darin enthaltenen Fossilien. Heller getönt sind die Organismenreste aus der Ewaldi-Kreide, die sich mit einem satten Gelb auffällig zu erkennen gibt.

Nicht berücksichtigt sind hier die weißen Gesteine der Oberkreide mit ihrem Fossilinhalt, der in einem weiteren Band behandelt wird.



Farbbild 1: Im Nordteil Helgolands abgestürzte Felsplatten des Mittleren Buntsandsteins zeigen auf den Schichtflächen häufig fossile Rippelmarken, die auf Ablagerung unter flacher Wasserbedeckung hinweisen.



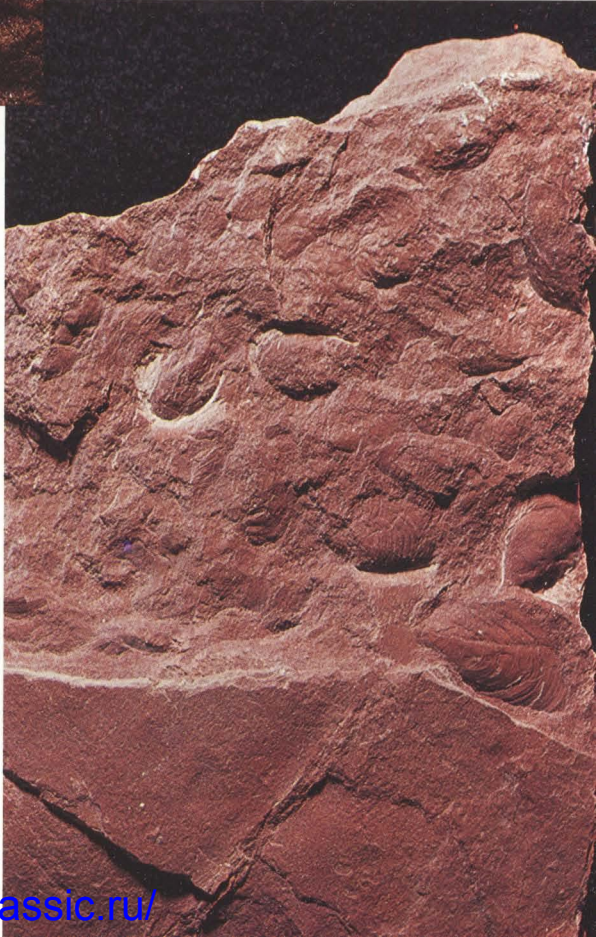
Farbbild 2: Eine Platte aus dem Mittleren Buntsandstein mit dem bisher einzigen Helgoländer Fund eines (linksseitigen) Gaumenzahnes des Lungenfisches *Ceratodus* sp. (x 1), Slg. Gemeinde Helgoland

Farbbild 3: Vergrößerung des oben abgebildeten Zahnes. (x 3,5)





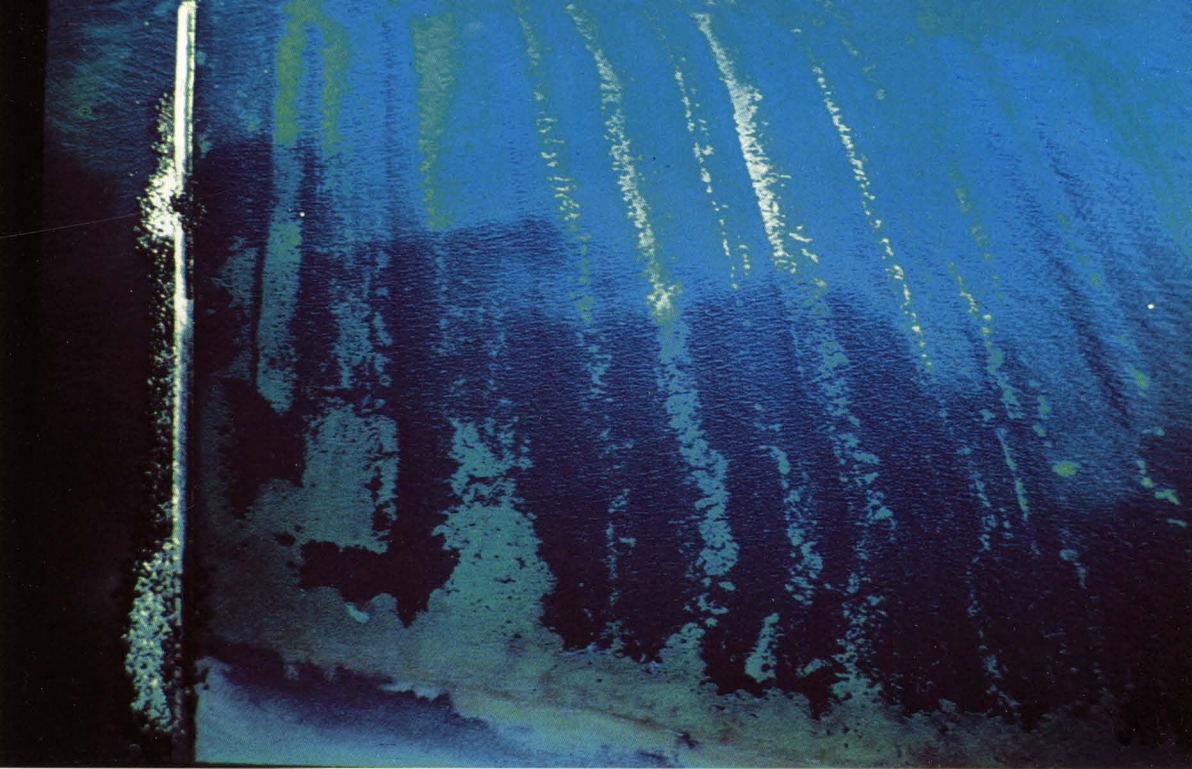
Farbbild 4: Eine Schichtfläche des Mittleren Buntsandsteins mit zahlreich erhaltenen Steinkernen des Muschelkrebses *Estheria* sp. (x 1), Slg.Nr.: 1432



Farbbild 5: Steinkerne der Muschel *Gervilleia murchisoni* GEINITZ im Mittleren Buntsandstein. (x 1,1), Slg.Nr. 938



Farbbild 6: Graue, tonige Buntsandsteinlage mit einem Pflaster von Steinkernen des Muschelkrebses *Estheria* sp. (x 1,4), Slg.Nr. 1491



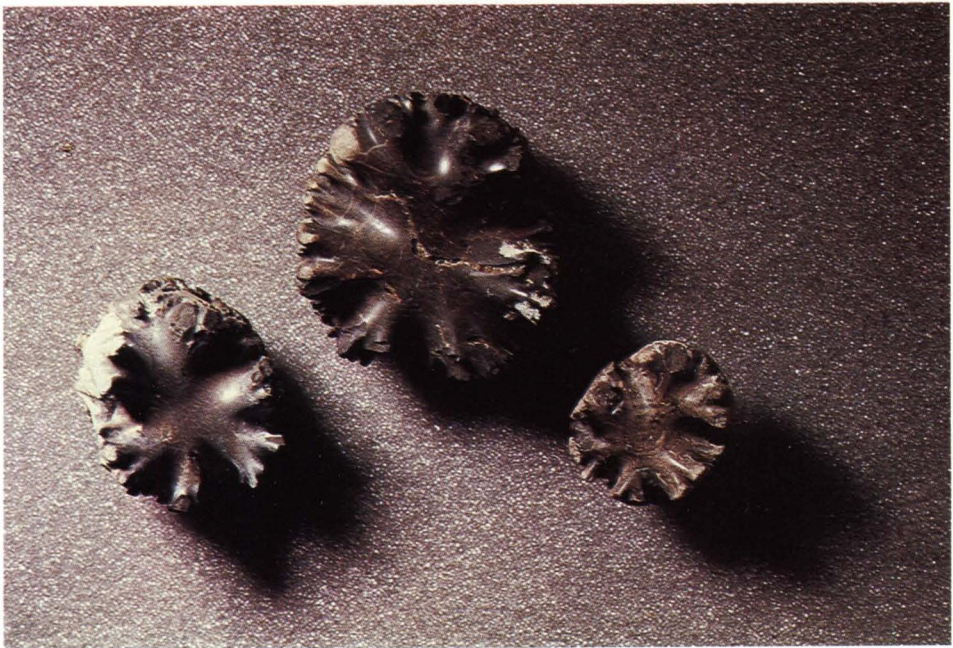
Farbbild 7: Blick auf Schichten des Unteren Muschelkalks bei ruhiger klarer See im Bereich des westlichen Dünendamms. Die aufragenden Schichtköpfe härterer Gesteinslagen erscheinen durch dichten Algenbewuchs dunkel, die hellen (tieferen) Zwischenräume sind mit Geröllen und Sand ausgefüllt.



Farbbild 8: Schichtfläche eines Muschelkalk-Gerölls mit zahlreichen Steinkernen der Muschel *Myophoria* sp. (x 1,1), Slg.Nr. 949



Farbbild 9: Brachiopoden der Gattung *Lamellaerhynchia* in Schalenerhaltung (helle Exemplare) und als Pyrit-Steinkerne (dunkle Exemplare). (x 1)



Farbbild 10: Helgoländer »Katzenpfötchen«, als Steinkerne erhaltene Hohlkammer-Ausfüllungen von Ammoniten der Crioceratiten-Gruppe. (x 1), Slg.Nr. 1493-1495



Farbbild 11: Platte des als »Töck« bezeichneten bituminösen Mergelschiefers aus dem Apt mit Skelettreis eines Knochenfisches (x 0,65), Slg.Nr.: 1433



Farbbild 12: Rötliches Kalkmergelgeröll mit freigelegten Rostren des Belemniten *Neohibolites ewaldi* (v. STROMBECK) aus dem hohen Apt (»rote Ewaldi-Kreide«) (x 1), Slg.Nr.: 1435



Farbbild 13: Gelbe Kalkmergel mit freipräparierten Rostren des Belemniten *Neohibolites ewaldi* (v. СТРОМБЕК) aus dem höheren Apt («gelbe Ewaldi-Kreide») (x 0,9), Slg.Nr.: 1434



Farbbild 14: Strandgeröll aus der »Minimus-Kreide« mit zahlreichen Rostren des Belemniten *Neohibolites minimus* (MILLER). (x 0,65), Slg.Nr. 1115



Farbbild 15: Steinkern-Fragment
des Ammoniten *Dimorphoplites*
cf. hilli SPATH. (x 1), Slg.Nr. 1436

Farbbild 16: Freipräparierter Steinkern des Ammoniten *Dimorphoplites cf. hilli* SPATH mit anhaftendem Gesteinsrest der »Minimus-Kreide« des Alb. (Vergl. auch Tafeln 37 und 60). (x 0,7) Slg.Nr.: 1111





Farbbild 17: *Inoceramus sulcatus* PARKINSON, eine für das Mittel-Alb charakteristische Muschel. (x 1), Slg.Nr. 1496

Farbbild 18: Brachiopode *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY) mit anhaftendem Gesteinsrest. (x 1), Slg.Nr. 1082



Farbbild 19: Drei Exemplare von *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY). (x 1,2), Slg.Nr. 1083, 1086, 1499

Die fossilführende Schichtfolge

Über den mittleren Wasserspiegel ragt heute nur der obere Teil des insgesamt 350 m mächtigen Mittleren Buntsandsteins auf, der an seinem südwestlichen Rand die bis zu 56 m hoch aufragende steile Klippenküste Helgolands bildet. Der unter diesem Felssockel anstehende Untere Buntsandstein überlagert mit rund 380 m Gesamtmächtigkeit die Salzgesteine des Zechsteins und ist von Helgoland nur durch die bereits erwähnte Tiefbohrung von 1938 als Tonsteinfolge mit eingelagerten oolithischen Bänken bekannt geworden. Oberhalb des Mittleren Buntsandsteins der Hauptinsel folgen die weichen, tonigen Schichten des Oberen Buntsandsteins oder Röt. Sie sind jedoch abgetragen und in ihrem untermeerischen Ausstrich zu einer tiefgründigen Rinne zwischen den beiden Inseln, der heutigen Reede, ausgeräumt worden. Nur gelegentlich trifft man bei Gründungsarbeiten auf grünliche und rotgefärbte Gipsbrocken, die in diese etwa 250 m mächtige, sonst kaum bekannte Folge des Röt gehören.

Der auf Helgoland sichtbare Mittlere Buntsandstein läßt sich nach Färbung und Gesteinsbeschaffenheit grob in zwei Schichtsysteme unterteilen: Eine untere, stärker sandig und dickbankig ausgebildete, braunrote und eine obere tonreiche, hell-violettrote Gesteinsfolge. Auffällig sind im unteren Schichtsystem verschiedene eingelagerte grobkörnige, gelbweiße, bis mehrere Dezimeter dicke Sandlagen, die sogenannten Katersande, welche besonders deutlich die Schrägstellung der ganzen Buntsandsteinfolge hervorheben. Die überwiegend rote Farbe des Buntsandsteins beruht auf einem Überzug der Sandkörner mit Eisenoxid und weist auf die Entstehung dieser Schichten unter unmittelbarem Einfluß eines trockenen und warmen Klimas hin. Die zahlreichen Lagen mit Rippelmarken und die Schräg- und z. T. Kreuzschichtung der Katersande geben Hinweise auf einen Sedimenttransport durch strömende Gewässer. Ausgefüllte Trockenrisse in den tonreicheren Gesteinslagen, Eindrücke von Regentropfen sowie die häufige Einlagerung von verwehten und eingeschwemmten Tonrollen zeigen deutlich ein zeitweises Austrocknen des Beckens mit Unterbrechung durch plötzliche Schichtfluten an.

Fossilfunde sind in diesen aus festländischen Abtragungsmassen aufgebauten Sedimentgesteinen des Mittleren Buntsandsteins äußerst selten. Einige Organismenreste erlauben jedoch allenfalls für kurze Zeitabschnitte eine Zuordnung des Ablagerungsraumes zum Brackwasserbereich.

Der überlagernde Obere Buntsandstein (Röt) ist mit seinen wenig widerstandsfähigen Tönen und dünnen Feinsandsteinlagen so weitgehend erodiert, daß außer durch die erwähnten Gipsvorkommen und etwas bei Bauarbeiten erbohrtem Material sein Schichtaufbau bei Helgoland bisher nicht näher bekannt geworden ist.

Gegen Ende der Ablagerungszeit des Röt machte sich allgemein ein stärkerer Meereseinfluß im Germanischen Triasbecken bemerkbar. Mit Beginn der Muschelkalkzeit erfaßte die Überflutung das gesamte Becken, in das nun marine Organismengruppen einwanderten.

Über dem Oberen Buntsandstein folgt in normaler Auflagerung der Untere Muschelkalk. Dessen härtere, etwa 100 m mächtige Schichten bilden am Westrand der Düneninsel einen untermeerischen Rücken, der hier auch die Westmole der Düne trägt.

Durch künstliche Sandaufspülung und das Errichten flankierender Dämme wurde besonders auf der Nordseite der Düne ein stabiler Strand geschaffen, der die Muschelkalk- und Kreideklippen nahezu senkrecht zum Streichen der Schichten quert. Vor allem nach Nordweststürmen findet sich eine Vielzahl der aus den Klippenzügen losgerissenen Gesteinsstücke als Gerölle auf den Stränden wieder. Sie erlauben durch Vergleich ihrer Gesteinsausbildung und des Fossilinhalts eine Zuordnung zu den vom Festland bekannten Schichtfolgen.

Unter diesen Brandungsgeröllen finden sich auf der Düne häufig größere graue, harte Platten mit pflasterartigen Lagen verschiedener fossiler Muscheln und Schnecken sowie Wirbeltierknochen und -zähne. Diese Organismenreste zeigen an, daß es sich um Meeresablagerungen des Unteren Muschelkalks handelt. Das charakteristische Gestein dieser etwa 100 m mächtigen Folge ist der mergelige Wellenkalk, der einzelne, zentimeterstarke harte Kalkbänkchen mit reichem Gehalt an Schalenbruchstücken (Fossilbänkchen) einschließt.

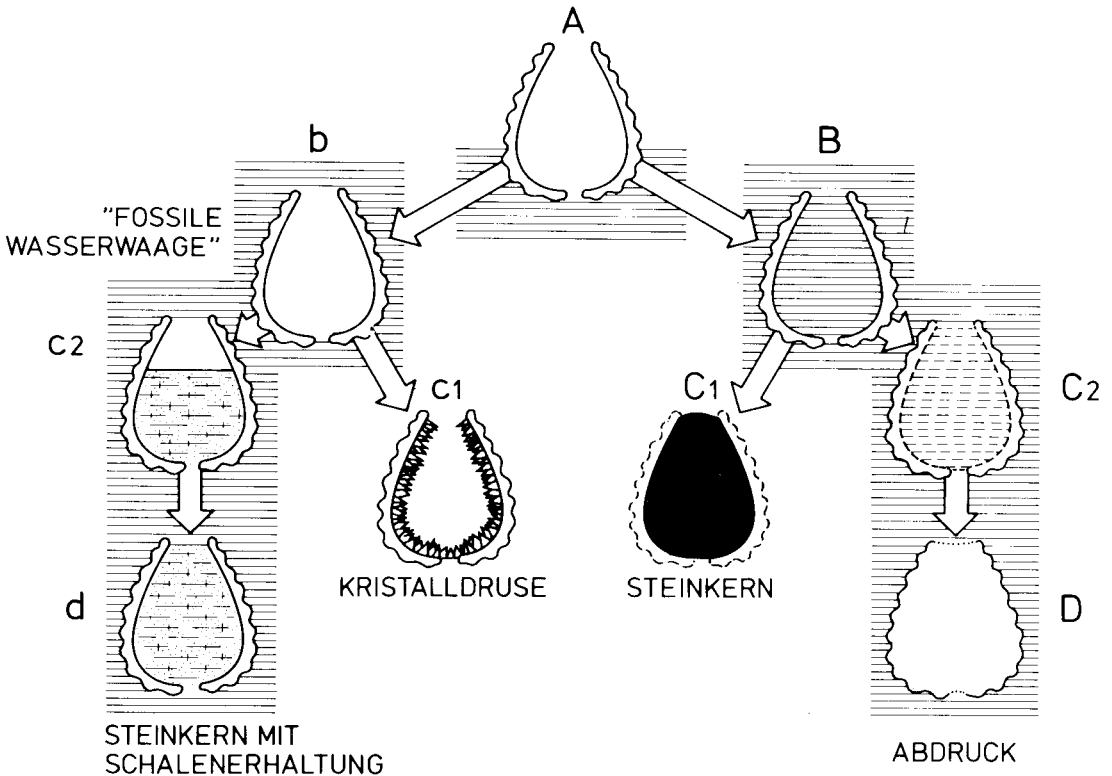
Der ca. 70 m mächtige Mittlere Muschelkalk liefert Gerölle aus vorwiegend dolomitischen Kalken und Mergeln. Besonders typisch für diese Ablagerungen ist die Ausbildung unterschiedlich mächtiger Gipslager. Wegen ihrer massigen, ungeschichteten Ausbildung werden äußerst selten Gipsgerölle aus dem Gesteinsverband gelöst und als Strandgeröll angetrieben. Entsprechend der festländischen Ausbildung ist diese, einem flachen abgeschnürten und eindunstenden Meeresbecken entstammende Folge nahezu fossilfrei, da die Organismenwelt durch die Salz- und Gipsausscheidungen während eines sehr warmen Klimaabschnitts fast völlig verdrängt wurde.

Der Obere Muschelkalk Helgolands erreicht eine Mächtigkeit von nur etwa 10 m. Er ist hier, abweichend von der festländischen Ausbildung, in seinem unteren Teil nicht aus splittrigen reinen Kalkbänken aufgebaut, sondern setzt sich nach Geröllfunden insgesamt mehr aus harten Mergellagen und grün-grauen mürben Kalken zusammen. Fossilien sind aus diesem Bereich in neuerer Zeit nicht bekannt geworden.

Die geringere Gesamtmächtigkeit des Helgoländer Muschelkalks ist im Vergleich mit der Ausbildung auf dem Festland auffällig und dürfte dadurch zu erklären sein, daß dieses einzige zugängliche Vorkommen in der Nordsee einem westlichen Randbereich des Muschelkalkmeeres angehört. Nur 700 Kilometer weiter westlich, in England, ist kein Muschelkalk mehr ausgebildet.

Unter Ausfall der Ober-Trias (Keuper) sowie der gesamten Folge des Jura liegen bei Helgoland die Schichten der Unter-Kreide am Westrand des Skitt-Gatts unmittelbar auf dem Oberen Muschelkalk. Diese, einen Zeitraum von 75 Millionen Jahren umfassende Schichtlücke läßt sich mit größter Wahrscheinlichkeit durch erste stärkere Aufwärtsbewegungen der Salzmassen erklären, die in der Ober-Trias einsetzen. Die dadurch entstandene Hochlage dürfte weitere Sedimentation stark eingeschränkt oder

Abb. 5: Schema verschiedener Möglichkeiten von Fossil-Erhaltung einer Organismenschale (verändert nach M. WARTH aus H. ZIEGLER, 1975)



A: Ausgangssituation: Nach Verwesung des Weichkörpers werden die Schalenreste von Sediment bedeckt.

b: Bei schneller Einbettung oder dicht schließenden Schalen können Verwesungsgase oder Luft zunächst das Eindringen von Sediment verhindern. Erhärtert das einbettende Sediment schnell, bleibt der innere Hohlraum bestehen. An der Innenseite der erhaltenen Schalen können aus später eindringenden Lösungen ausgeschiedene Kristalle eine Druse bilden: c1
 Dringt im Zustand wie b nach Verzögerung Sediment von unten her in den Schalenhohlraum ein, so verhindert der komprimierte Gas- oder Luftrest eine vollständige Ausfüllung. Es bildet sich ein horizontaler Sedimentspiegel (»fossile Wasserwaage«): c2.
 Der nach der Sedimentverfestigung verbleibende Hohlraum kann später ebenfalls zu einer Kristalldruse ausgekleidet werden. Entweicht der Gas- oder Luftrest während des Eindringens von Sediment völlig, wird der Hohlraum vollständig ausgefüllt. Nach Verfestigung liegt das Fossil als (innerer) Steinkern mit Schalenerhaltung vor: d.

B: Sediment füllt den Hohlraum zwischen den Schalenresten aus und erhärtet zu einem (inneren Ausguß) Steinkern, der nach Auflösung der Schalenreste freiliegt: C1.
 oder:
 Die nicht stabile Sedimentausfüllung C2 wird später mitsamt den Schalenresten aufgelöst, so daß eine Hohlform (Hohldruck) mit dem Abdruck der äußeren Skulptur entsteht: D.

ganz verhindert haben. Möglicherweise doch zur Ablagerung gelangte Sedimente des Jurameeres könnten andererseits auch wieder aufgearbeitet und vollständig abgetragen worden sein, bevor das Unter-Kreide-Meer mit einer weiträumigen Transgression den gesamten norddeutschen Raum überflutete. Wegen Fehlens der entsprechenden Schichten sind Fossilfunde aus Keuper und Jura auf Helgoland nicht möglich.

Offenbar bedingt durch weitere episodische Aufwärtsbewegungen des Zechsteinsalzes im Untergrund kam es während der Unter-Kreide-Zeit zur Ablagerung einer nur lückenhaften und mit insgesamt etwa 45 m geringmächtigen Schichtfolge. Der Fossilreichtum dieser überwiegend als graue Tonlagen ausgebildeten Sedimente gibt gute Vergleichsmöglichkeiten mit den entsprechenden wesentlich mächtiger ausgebildeten Schichten des Festlandes. Durch neuere Untersuchungen der Leitformen aus verschiedenen größeren Fossilisammlungen auf der Insel ließ sich nachweisen, daß mit Ausnahme des Berrias sämtliche Stufen der Norddeutschen Unter-Kreide bei Helgoland vertreten sind.

Die den drei unteren Stufen Valangin, Hauterive und Barrême entsprechenden, ca. 40 m mächtigen Ablagerungen sind überwiegend als dunkle, plastische Tone und festere Tonmergellagen ausgebildet, aus denen die charakteristischen Fossilien zahlreich und oft in guter Erhaltung vom Meer herausgespült und auf den Strand geschwemmt werden. In der Hauterive-Stufe treten außerdem bis metergroße hellgraue, sehr harte, linsenförmige Kalkkonkretionen auf, die oft ebenfalls Fossilien enthalten. Im Barrême sind festere, schwarzgraue, zum Teil schwach bituminöse sogenannte »Blättertone« entwickelt, die gelegentlich als plattige, teilweise fossilführende Strandgerölle zu finden sind. Im Gegensatz zu diesen beiden genannten Gesteinstypen gelangen die weichen Tone der tiefen Unter-Kreide (nach älterer Bezeichnung auch »Neokom«-Tone) nur sehr selten als Gerölle auf die Strände.

Die dem Apt und Alb entsprechenden Ablagerungen sind bei Helgoland insgesamt nur als etwa 5 m mächtige Mergel- und harte Mergelkalkbänke ausgebildet. Sie liefern häufiger auftretende Strandgerölle, unter denen besonders die feingeschichteten, schwarz-grauen, bituminösen Platten des typischen Helgoländer »Töck« auffallen. Diese dem tiefsten Apt zugehörige, hier 1 m Dicke erreichende Mergellage, ist vom Festland in weit größerer Mächtigkeit bekannt und wird dort wegen der eingeschlossenen fossilen Fischreste verschiedentlich auch als »Fischschiefer« bezeichnet. Über dem »Töck« sind geringmächtige, fossilführende gelbe und rote Mergelkalklagen ausgebildet, die nach einer in ihnen häufigen Belemnitenart auch als sogenannte »Ewaldi-Kreide« bekannt sind.

Eine bis fast 2 m Mächtigkeit erreichende, sehr harte, geröllführende und fossilreiche, gelb-braune Kalkbank schließt die Schichten der Unterkreide nach oben zu ab. Die in den häufig auftretenden Geröllen enthaltene reiche Fossilfauna läßt die Einstufung dieser, nach einem häufigen Belemniten auch als »Minimus-Kreide« bezeichneten, Lage in das Alb zu. Diese harte Bank bildet unter Wasser eine markante Klippe, die bei extremen Niedrigwasserständen deutlich über den Meeresspiegel aufragt.

Die zahlreichen Fossilien aus der Trias- und Kreide-Zeit, die auf Helgolands Stränden gesammelt werden können, geben Zeugnis von den vielfältigen Lebensformen dieser Epochen des Erdmittelalters. Durch die zeitlich begrenzte Lebensdauer einzelner Organismengattungen und -arten ist es möglich, diese als »Leitfossilien« für die verschiedenen Zeitabschnitte der Erdgeschichte zu verwenden und die Altersabfolge der Gesteinsschichten biostratigraphisch in einzelne Systeme, Abteilungen und Stufen zu untergliedern.

Die Fossilien der Trias

a) Buntsandstein

In den Schichten des Mittleren Buntsandsteins fanden sich bisher auf Helgoland nur selten Fossilien. Vereinzelt lassen sich Steinkerne der bis zu 2 cm langen Muschel *Gervilleia* (Taf. 1, Fig. 1, Farbbild 5) in den Lagen des unteren Schichtsystems der südwestlichen Steilküste finden. Da diese Muscheln im Brackwasserbereich gelebt haben dürften, können die Fundschichten als nicht-marinen Ursprungs angesehen werden. Lediglich die nur bis etwa 4 mm langen Steinkerne von Klappen der krebsverwandten Gattung *Estheria* treten lagenweise in größerer Zahl auf.

Der 1968 gemachte Einzelfund eines Dipnoer-Gaumenzahnes von *Ceratodus* gibt durch die gut erforschte Lebensweise dieser heute noch in tropischen Binnengewässern der Südkontinente verbreiteten Lungenfischgruppe einen Hinweis auf die vermutlich geringe Wasserbedeckung mit periodischen Austrocknungen im Ablagerungsbecken des Buntsandsteins.

Verschiedentlich sind seit Beginn dieses Jahrhunderts Rippenfragmente und Schädelteile der primitiven Amphibiengruppe der »Stegocephalen« *Mastodonsaurus* und *Parotosaurus* gefunden worden. Besonders hervorzuheben ist hier der Fund eines nahezu vollständig erhaltenen Schädel-Oberteils von *Parotosaurus helgolandiae* (SCHROEDER) aus dem oberen Abschnitt des Mittleren Buntsandsteins (Abb. 4, Seite 16 und 17).

b) Muschelkalk

Die plattigen grauen Gerölle des Muschelkalks zeigen auf Schichtflächen nicht selten ganze Pflasterlagen von Steinkernen der Muschelgattung *Myophoria* (Taf. 2, Fig. 7, Farbbild 8). Ebenfalls häufiger können lagenweise Anreicherungen von »Terebrateln« der Brachiopodengattung *Coenothyris* vorkommen. Besonders die harten zentimeterstarken Fossilbänkchen enthalten oftmals Zusammenschwemmungen kleiner Organismenschalen, vor allem von dünnchaligen unbestimmbaren Gastropoden. Die turmartig aufgewundene Meeresschnecke *Loxonema* (Taf. 2, Fig. 5) tritt dagegen bis zu einer Größe von ca. 4 cm in einzelnen Exemplaren auf. Nicht selten werden isolierte Zähne und Knochenfragmente von Wirbeltieren gefunden. Fischzähne lassen sich vor allem den Gattungen *Acrodus* und *Hybodus* zuordnen, denen auch vereinzelt gefundene Wirbelfragmente und kleine Knochenreste angehören dürften. Sehr charakteristisch sind die Pflasterzähne und Kieferfragmente des Meeresreptils *Placodus* (Taf. 4, Fig. 1–3), dessen Gebiß speziell auf das Abweiden von Muschel- und Brachiopodenrasen eingerichtet war. Weitere Knochenreste wurden als Bauchrippen des kleinen Meeressauriers *Cymatosaurus* (Taf. 3, Fig. 3) bestimmt.

Die weitaus meisten Fragmente von Wirbelknochen und Rippen lassen sich als Überreste von Meeresreptilien der Gattung *Nothosaurus* (z. B. Taf. 2, Fig. 1–4) ansprechen. Kein Muschelkalkvorkommen des norddeutschen Festlandes zeigt ein vergleichbar häufiges Auftreten von Resten dieser Fossilgruppe im Unteren Muschelkalk.

Den Oberen Muschelkalk repräsentierende Fossilgruppen liegen bisher nicht vor. Der vor Jahrzehnten gemachte Einzelfund der Ammonitenleitform *Ceratites dorsoplanus* PHILIPPI ist nicht mehr auffindbar und konnte bisher nicht durch weitere Funde erneut bestätigt werden.

Die Fossilien der Unter-Kreide

Über einer harten Gesteinsbank des Oberen Muschelkalks beginnt im Skitt-Gatt-Bereich nach der bereits erwähnten Schichtlücke von rund 75 Millionen Jahren mit dem Valangin die Unter-Kreide. Diese Stufe wird durch die plumpen Rostren der Belemnitenart *Acroteuthis* charakterisiert.

Im darüber folgenden Hauterive treten die weitaus meisten Fossilien der Helgoländer Kreide auf. Hieraus sind zahlreiche Gattungen und Arten bereits im vorigen Jahrhundert wissenschaftlich erforscht und mehrere Arten sogar erstmalig von hier beschrieben worden. So kann Helgoland als »Typuslokalität« für eine Reihe von Ammonitenarten angesehen werden, unter denen vor allem die Vertreter der Gattung *Simbirskites* zu nennen sind. Sehr bezeichnend für das Hauterive sind auch die in einer offenen, »uhrfederartigen« Spirale aufgerollten Gehäuse der Crioceraten, einer Ammoniten-Gruppe, die auch im nächsthöheren Barrême mit wichtigen Leitarten verbreitet ist. Beide Ammonitenformen liegen bei Helgoland in der sogenannten Steinkern-Erhaltung vor. Diese stellt die erhärtete Ausfüllung der inneren Hohlräume des Fossils nach Auflösung der Schalensubstanz dar. Das hier zumeist auftretende, sehr widerstandsfähige Steinkern-Material ist Phosphorit, ein meist mattglänzendes schwarzes, häufig auch graues Calciumphosphat. Nicht so verbreitet wie dieses, vielfach aber auch in Vermischung mit ihm, tritt als Steinkern-Substanz außerdem der Pyrit auf. Diese in frischem Zustand oder an Bruchstücken goldglänzende Schwefel-Eisen-Verbindung (»Schwefelkies«) ist weniger haltbar und kann unter Bildung ätzender schwefliger Säure zerfallen. Aus beiden beschriebenen Materialarten, meistens jedoch aus schwarzem Phosphorit, bestehen vor allem die Steinkerne der einzelnen Gehäusekammern der erwähnten Ammoniten. Diese, öfter auch zu mehreren Kammersteinkernen im Verband auftretenden Gebilde, werden als Helgoländer »Katzenpfoten« bezeichnet (z. B. Taf. 25, Fig. 1–2, Farbbild 10).

Neben dieser Erhaltung von Ammonitenresten sind auch Riesenformen von *Simbirskites* bis 95 cm Durchmesser in großen flachen Kalkkonkretionen aus dem Hauterive Helgolands bekannt geworden (Taf. 39, Fig. 1). Es handelt sich hierbei um Steinkerne, die sehr fest mit dem einbettenden Kalkmaterial der Konkretionen verbacken und daher sehr schwer freizulegen sind.

In der gleichen Erhaltungsweise wie bei den ausgestorbenen Ammoniten treten in den Tonlagen des Hauterive gelegentlich nahezu vollständige Pyrit-Steinkerne der eben-

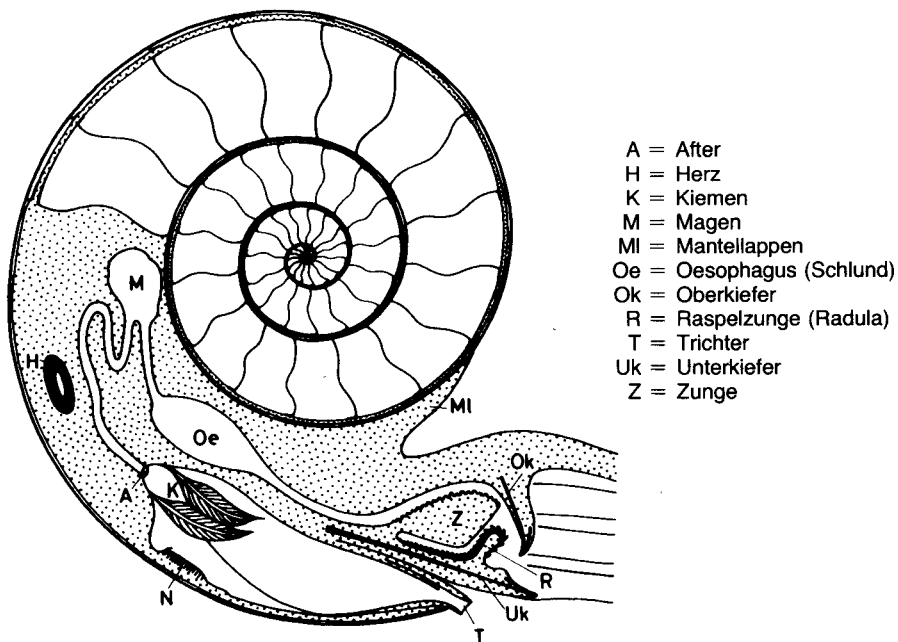


Abb. 6: Schematisierter Längsschnitt durch einen Ammoniten mit rekonstruiertem Weichkörper (nach LEHMANN, 1976).

Ammoniten (»Ammonshörner«) sind ausgestorbene Kopffüßler (Cephalopoden) mit einer gekammerten, meist spiralförmig aufgewundenen kalkigen Außenschale. Der Weichkörper des Tieres war am Ende der letzten Windung, in der Wohnkammer, festgewachsen. Die engeren Kammern im inneren Teil der Schale wurden durch die lebenslange episodische Abscheidung der Kammerscheidewände (Septen) nach Vorrücken des jeweiligen Hinterendes des Weichkörpers gebildet. Die Kammern waren durch den mit dem Weichkörper verwachsenen Siphon, einem häutigen, von einer kalkigen Hülle umgebenen Strang, miteinander verbunden und konnten durch diesen vom Tier mit unterschiedlichen Gehalten an Gas und Flüssigkeit gefüllt werden. Der gekammerte Teil (Phragmokon) wirkte als hydrostatischer Apparat zur Regelung des Auftriebs. Bei den Ammoniten liegt der Siphon randlich, er durchzieht die Septen fast immer am Schalenaußenrand. Die Septen sind dort, wo sie die Schalenwand berühren, ringsum meist stark verfaltet und fein gewellt oder gezackt. Auf Ammoniten-Steinkernen tritt die Spur der Septen als sogenannte Lobenlinie (auch Suturlinie) deutlich hervor. Bei Schälenerhaltung sind die Lobenlinien durch die Schale verdeckt, können aber häufig freigelegt werden. Die Schalenaußenseite zeigt bei den Ammoniten häufig eine ausgeprägte Skulptur in verschiedenen arttypischen Formen von Rippen, Furchen, Zacken oder längeren Dornen. Daneben lassen sich bei guter Erhaltung auch vielfach feine Anwachsflächen auf der Schalenoberfläche erkennen. Das Ende der Wohnkammer, die oft charakteristisch geförmte Mündung, ist nur gelegentlich erhalten. Elemente der schnabelartigen hornigen Kiefer (Aptychen) und der sehr kleinen Raspelzunge (Radula) sind nur sehr selten zu finden.

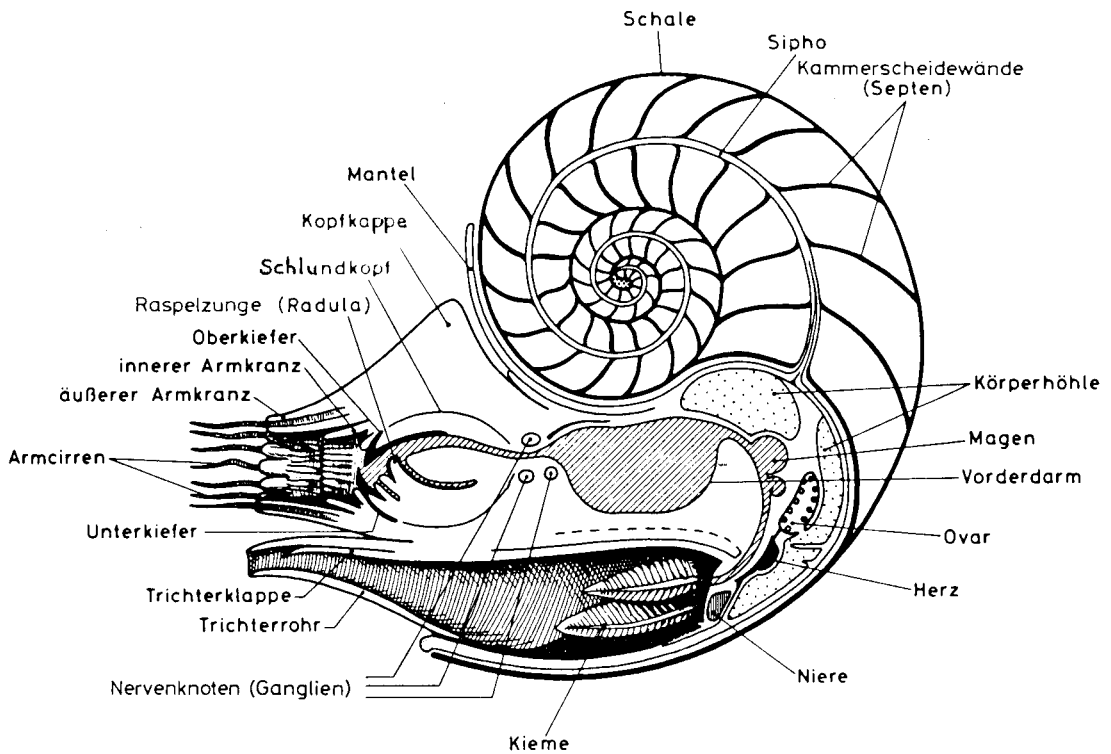


Abb. 7: Schematisierter Längsschnitt durch einen rezenten *Nautilus* (nach LEHMANN, 1976).

falls gekammerten Gehäuse von Vertretern der bis heute überlebenden *Nautilus*-Gruppe auf (Taf. 16, Fig. 1–3). Bei diesen sind die Ränder der einzelnen Kammersteinkerne nicht so bizarr gezackt wie bei den Ammoniten-Katzenpfoten (vergl. Bauschema von *Nautilus*, Abb. 7, S. 36). Ein weiterer Gegensatz zu den verwandten Ammoniten zeigt sich in der bei *Nautilus* mehr zentral gelegenen Durchtrittsstelle des Siphos durch die ehemaligen Kammerscheidewände des Gehäuses.

Die bereits im frühen Erdaltertum (Paläozoikum) auftretende *Nautilus*-Gruppe ist noch heute mit zwei Arten in tieferen Meeresgebieten des südostasiatischen Raumes (u. a. Philippinen, Sunda-Inseln) verbreitet. Daher können diese heutigen Vertreter der Cephalopoden mit ihrer fast ganz aus Perlmutter bestehenden glatten Außenschale gewissermaßen als »lebende Fossilien« angesehen werden.

Für das höhere Hauterive ist besonders der Belemnit *Hibolites jaculoides* mit seinem schlank-keulenförmigen Kalk-Rostrum typisch. Er tritt sehr häufig auf und ist wegen seines fast kreisrunden Querschnitts auch in Bruchstücken am Strand leicht zu erkennen. Mit sehr bezeichnenden Formen sind fossile Muscheln in diesen Schichten verbreitet, wie die austernverwandte, ehemals festgewachsene *Aetostreon latissimum*, die dabei häufig andere Organismenschalen abformte (Taf. 9, Fig. 1–2), oder die der heutigen Pilgermuschel (Jakobsmuschel) nahestehende, große *Camptonectes cinctus* (Taf. 13), die beide oft in zweiklappiger Schalen-Erhaltung zu finden sind. Als Phosphorit-Steinkerne sind die Gattungen *Thracia* und *Panopaea* häufiger (Taf. 10,

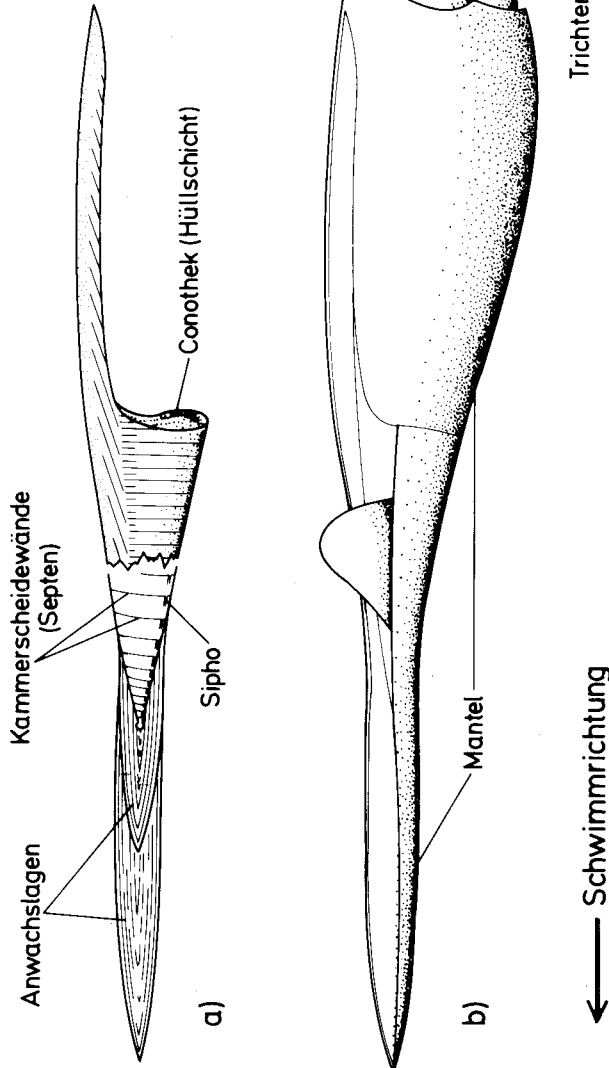


Abb. 8a) Bauschema eines Belemniten (SPAETH, 1975)

Abb. 8b) Rekonstruktion eines Belemniten (nach NAEF, 1922)

Belemniten, im Volksmund auch Donnerkeile genannt, sind seit Ende der Kreidezeit ausgestorbene, fossile Cephalopoden (Kopffüßer) mit einem kalkigen Innengehäuse, das am Hinterende des Tieres in eine Spitze ausläuft. Dieser fast immer allein gefundene Endstachel wird auch als Rostrum (→ Rammsporn) bezeichnet, da er unter anderem als Aufprall-Schutz des nach dem Rückstoßprinzip mit dem Hinterende voran schwimmenden Tieres gedient haben dürfte. Während die Ammoniten- und Nautilidengehäuse eine Außenschale darstellen, waren die innerschaligen Hartteile der Belemniten ganz von einem häutigen Mantelgewebe umschlossen, vergleichbar dem Kalkschulp des rezenten Sepia.

Das Rostrum, das höchstens ein Drittel der Gesamtlänge des Tieres einnahm, wird oft für sich allein Belemnit genannt (von griechisch Belemnon = Geschloß). Es setzte sich an seinem vorderen Rand in die sehr dünnen Lager der Alveole fort, die einen spitz kegelförmigen gekammerten Hohlkörper, den Phragmokon, umschloß. Dieser sehr selten erhaltene Teil war, wie bei den Ammoniten, von einem randständigen Siphon durchzogen und war wohl, wie bei diesen, zur Regelung des Auftriebs mit Gas und Körperflüssigkeit in veränderbaren Mengen gefüllt.

Fig. 1–8). Auch Bohrmuschel-Steinkerne finden sich in den nicht seltenen versteinerten Holzresten (Taf. 15, Fig. 1–2), sind aber meistens erst nach deren Zerlegung erkennbar. Die vor allem in Pyrit-Erhaltung vorliegenden Vertreter der noch heute lebenden Gattung *Martesia* (Taf. 15, Fig. 1–7) zeigen gelegentlich Reste einer dünnen weißen Original-Schale im fossilen Holzsubstrat (nicht zu verwechseln mit den heutigen, rezenten, in Mergeln und Blättertonen bohrenden Muscheln!). Als häufiges Fossil des Hauterive sind am Strand die schneckenförmig aufgedrehten Röhren des Kalkröhrenwurms *Rotularia* (Taf. 21, Fig. 4–9) zu finden. Für die dunklen Tone des Hauterive sind die pyritisierten und bei manchen Exemplaren noch mit den Resten der ursprünglichen Schale erhaltenen, der Form nach an einen kleinen Vogel erinnernden Brachiopoden (»Armfüßler«) der Gattung *Lamellaerhynchia* typisch (vergl. Schema der Brachiopoden, Abb. 9, S. 38, sowie Farbbild 9).

Ebenfalls in Pyrit-Erhaltung und daher nicht sehr lange beständig sind die einzeln zu findenden Gehäuseplatten und die zur Spitze zu oft eine paddelartige Abflachung zeigenden, bis zu ca. 12 cm langen Stacheln der Seeigelgattung *Rhabdocidaris* (Taf. 18, Fig. 1–3). Seltener treten die oft in kleine Phosphorit-Konkretionen eingeschlossenen langschwänzigen Krebse der Gattung *Mecochirus* in diesen Tonlagen auf (z. B. Taf. 11, Fig. 1–2).

In den überlagernden Tonschichten des Barrême sind in ähnlicher Weise wie im Hauterive eine Reihe der Leit-Ammoniten erhalten, unter denen vor allem verschiedene *Crioceraten*-Gattungen und -Arten eine wichtige Rolle bei der zeitlichen Untergliederung spielen, u. a. *Hoplocioceras* und *Paracrioceras* (Taf. 25, Fig. 3).

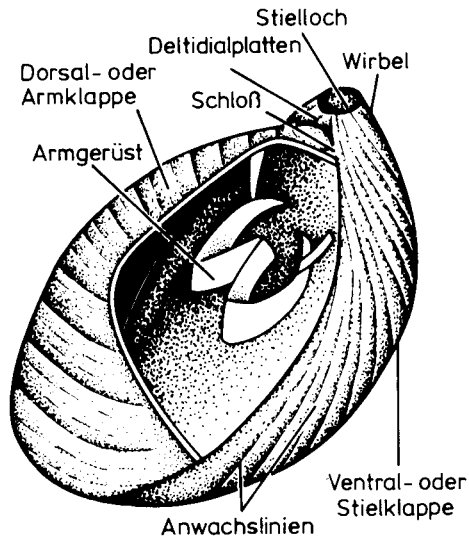


Abb. 9: Schalen-Aufbau eines Brachiopoden (*Terebratula*).

Brachiopoden (»Armfüßler«) sind fossil weit verbreitete und heute noch vertretene Meerestiere mit zweikläppigem Kalk-Gehäuse und inneren fleischigen Armen, die häufig von einem Armgerüst aus kalkigem Material gestützt werden. Ein weiterer Unterschied zu den entfernt ähnlichen Muscheln ist die Befestigung der Tiere am Untergrund mittels eines fleischigen Stiels, der durch das Stielloch der danach benannten Stielklappe austritt. Die Gegenklappe trägt das Armgerüst und wird entsprechend als Armklappe bezeichnet. Jede Brachiopodenklappe ist in sich zweiseitig-symmetrisch. Der Stiel enthält keine mineralischen Einlagerungen und ist daher an fossilen Brachiopoden nicht erhalten. Allgemein ist Schalenerhaltung bei dieser Fossilgruppe häufig.

Außer den Ammoniten liefern in der Barrême-Stufe vor allem die BelemnitenGattungen *Oxyteuthis* und *Aulacoteuthis* wichtige Leitformen für die feinere Gliederung. Auffällig sind die schlanken, spitzen und bis zu 15 cm langen Rostren der Unter-Barrême-Form *Oxyteuthis pugio* (Taf. 41, Fig. 2 und 4). Daneben finden sich, gelegentlich in Blätterton-Geröllen eingeschlossen, die charakteristisch längsgefurchten, dünneren Rostren von *Aulacoteuthis absolutiformis*.

Die Belemniten liegen im Gegensatz zu den Ammoniten, denen sie als ebenfalls ausgestorbene Cephalopoden (»Kopffüßler«) verwandt sind, immer in dem ursprünglichen Calcit-Material ihrer Rostren vor (vergl. Belemniten-Bauschema Abb. 8, S. 37).

Unter den Wirbeltier-Resten spielen im Barrême wie auch im unterlagernden Hauterive zahlreiche Funde von Wirbelkörpern des Meeresreptils *Plesiosaurus* sowie der typischen Ichthyosaurier (Taf. 46, Fig. 1) eine Rolle. Zusammenhängende Skelettreste beider Gruppen sind – wohl wegen der weichen einbettenden Tonlagen – bei Helgoland bisher nicht geborgen worden.

Über den Tonen des Barrême folgt mit den nur 1 m umfassenden schwarz-grauen feingeschichteten Tonmergeln der untere Teil des Apt. Diese als »Töck« bezeichnete Lage enthält neben oft völlig plattgedrückten und daher selten bestimmmbaren Ammonitengehäusen auch solche, die Teil einer harten Pyrit-Konkretion sind und meistens der Gattung *Ancyloceras* (Taf. 55, Fig. 1) angehören. Die mit Knotenreihen verzierten, als Pyrit-Steinkerne erhaltenen Formen zeigen neben der losen Spirale die für die Gattung charakteristische, spazierstock-ähnliche Krümmung der Wohnkammer.

In manchen Lagen treten gelegentlich Reste von Schnecken der Gattung *Aporrhais* auf, die durch eine flügelartig erweiterte Mündung charakterisiert wird. Die ähnlich aussehende, noch heute lebende »Pelikanfuß«-Schnecke gehört ebenfalls dieser Gruppe an.

Neben vereinzelt, schwarzglänzenden Schuppen und Wirbelkörpern enthalten die plattigen »Töck«-Gerölle mehr oder weniger vollständige, oft auch teilweise pyritisierte Reste des Skeletts und des Schuppenkleids verschiedener fossiler Gattungen und Arten von Knochenfischen. Vor allem sind hier zu nennen *Greenwoodella* und *Helgolandichthys* (Taf. 64, Fig. 1) sowie der fossile Schnabelfisch *Belonostomus* (Taf. 64, Fig. 4).

Die den »Töck« überlagernden 2 m mächtigen kalkigen Sedimente des höheren Apt enthalten sehr zahlreiche Rostren des Belemniten *Neohibolites ewaldi* (Farbbild 12, 13), nach dem diese gelben und roten Kalkmergel als »Ewaldi-Kreide« bezeichnet werden. Die gelben, etwas härteren Lagen sind häufiger als Strandgeröll vertreten und enthalten neben den Belemniten vielfach auch Brachiopoden der Gattungen *Symphythyris* und *Terebratulina*.

Über den Schichten des Apt lagert mit einer kleineren Schichtlücke die harte Kalkbank, die sich mit ihrem Reichtum an den kleinen Belemnitenrostren des *Neohibolites minimus* (Farbbild 14) zeitlich dem mittleren Alb zuordnen läßt. Nach diesem überaus häufigen Belemniten wird die ca. 2 m mächtige gelb-braune Kalklage auch als »Minimus-Kreide« bezeichnet. Sie liegt in zahlreichen auch größeren Strandgeröllen vor, die außerdem für die höchste Unter-Kreide typische Muscheln der wichtigen Gattung *Inoceramus* enthalten. Gelegentlich finden sich Ammoniten der Hoplitiden-Gattung *Dimorphoplites* (Taf. 60, Fig. 1, Farbbild 15, 16). Relativ häufig sind größere Brachiopoden-Exemplare der Gattung *Moutonithyris* (Taf. 51, Fig. 1–6, Farbbild 18, 19).

Die anstehende Minimus-Kreide bildet durch ihre besondere Härte eine widerstandsfähige Klippe, über der die Schichten der Oberkreide einsetzen.

Ausgewählte Literatur zur Geologie und Paläontologie Helgolands

- BARTENSTEIN, H. & KAEVER, M. (1973): Die Unterkreide von Helgoland und ihre mikropaläontologische Gliederung. – *Senckenbergiana Lethaea*, **54**, (2/4), S. 207–264, (Frankfurt/M.).
- BRUUN-PETERSEN, J. & KRUMBEIN, W. E. (1975): Rippelmarken, Trockenrisse und andere Seichtwassermerkmale im Buntsandstein von Helgoland. – *Geol. Rundschau*, **64**, (1), S. 126–143, (Stuttgart).
- ERNST, W. (1927): Über den Gault von Helgoland. – *N. Jb. Mineral. etc., Beil.-Bd.*, **58B**, S. 113–156, (Stuttgart).
- HARTUNG, W. (1964): Helgoland – merkwürdigste Insel der Nordsee. – *Festschr. Naturforsch. Ges.*, **105**, S. 35–73, (Emden).
- HILLMER, G. (1980): Helgoland – ein geologisches Portrait. – in RICKMERS, H. P. (Hrsg.): *Helgoland, Naturdenkmal der Nordsee – Deutsche Schicksalsinsel*. – S. 11–26, (Dingwort-Verlag, Hamburg).
- HILLMER, G., SPAETH, CHR. & WEITSCHAT, W. (1979): Helgoland – Portrait einer Felseninsel. – *Führer zur Helgoland-Ausstellung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Hamburg*, 40 S., (Verlag Rasch, Bramsche).
- HILTERMANN, H. & KEMPER, E. (1969): Vorkommen von Valangin, Hauterive und Barrême auf Helgoland. – *Ber. Naturhist. Ges. Hannover*, **113**, S. 15–37, (Hannover).
- KEMPER, E., RAWSON, P. F., SCHMID, F. & SPAETH, CHR. (1974): Die Megafauna von Helgoland und ihre biostratigraphische Deutung. – *Newsl. Stratigr.*, **3**, (2), S. 121–137, (Leiden).
- KOENEN, A. VON (1904): Über die untere Kreide Helgolands und ihre Ammonitiden. – *Abh. königl. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl., N.F.*, **3**, No. 2, 63 S. (Göttingen).
- KRUCKOW, TH. (1979): Wirbeltier-Zähne aus dem Muschelkalk und der Kreide von Helgoland. – *Abh. Naturw. Ver. Bremen*, **39**, S. 55–76, (Bremen).
- KRUMBEIN, W. E. (1975): Verwitterung, Abtragung und Küstenschutz auf der Insel Helgoland. – *Abh. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (N.F.)*, 1973/74 (18/19), S. 5–31, (Hamburg).
- KRUMBEIN, W. E. & WILCZEWSKI, N. (1973): Eine Dipnoer-Zahnplatte aus dem Buntsandstein Helgolands. – *N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Jg. 1973, H.5*, S. 279–283, (Stuttgart).
- PRATJE, O. (1923): *Erdgeschichte Helgolands – Geologischer Führer für Helgoland und die umliegenden Meeresgründe*. – *Sammlg. Geol. Führer, Bd. 23*, VII + 128 S. (Verlag Borntraeger, Berlin).
- RAWSON, P. F. (1974): Hauterivian (Lower Cretaceous) ammonites from Helgoland. – *Geol. Jb.*, **A 25**, S. 55–83, (Hannover).
- SCHMIDT-THOMÉ, P. (1937): Der tektonische Bau und die morphologische Gestaltung von Helgoland. – *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg, N.F.*, **1**, S. 215–249, (Hamburg).
- SCHROEDER, H. (1914): Ein Stegocephalen-Schädel von Helgoland. – *Jb. k. preuß. geol. L. A.*, **33**, 2. Teil, S. 232–264 (Berlin).
- SPAETH, CHR. (1975): Zwei fossile Arten holzbohrender Pholadiden aus der Unterkreide von Helgoland. – *Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, **44**, S. 225–234, (Hamburg).
- TAVERNE, L. (im Druck): Les Actinoptérygiens de l'Aptien inférieur (Töck) d'Helgoland. – *Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, **51**, (Hamburg).
- TAVERNE, L. & ROSS, H. P. (1973): Fischreste aus dem Töck (Unter-Aptien) von Helgoland. – *Meyniana*, **23**, S. 95–111, (Kiel).
- WURSTER, P. (1962): Geologisches Portrait Helgolands. – *Die Natur*, Jg. 70, H.7/8, S. 135–150, (Schwäbisch-Hall).

Fossilien-Tafeln

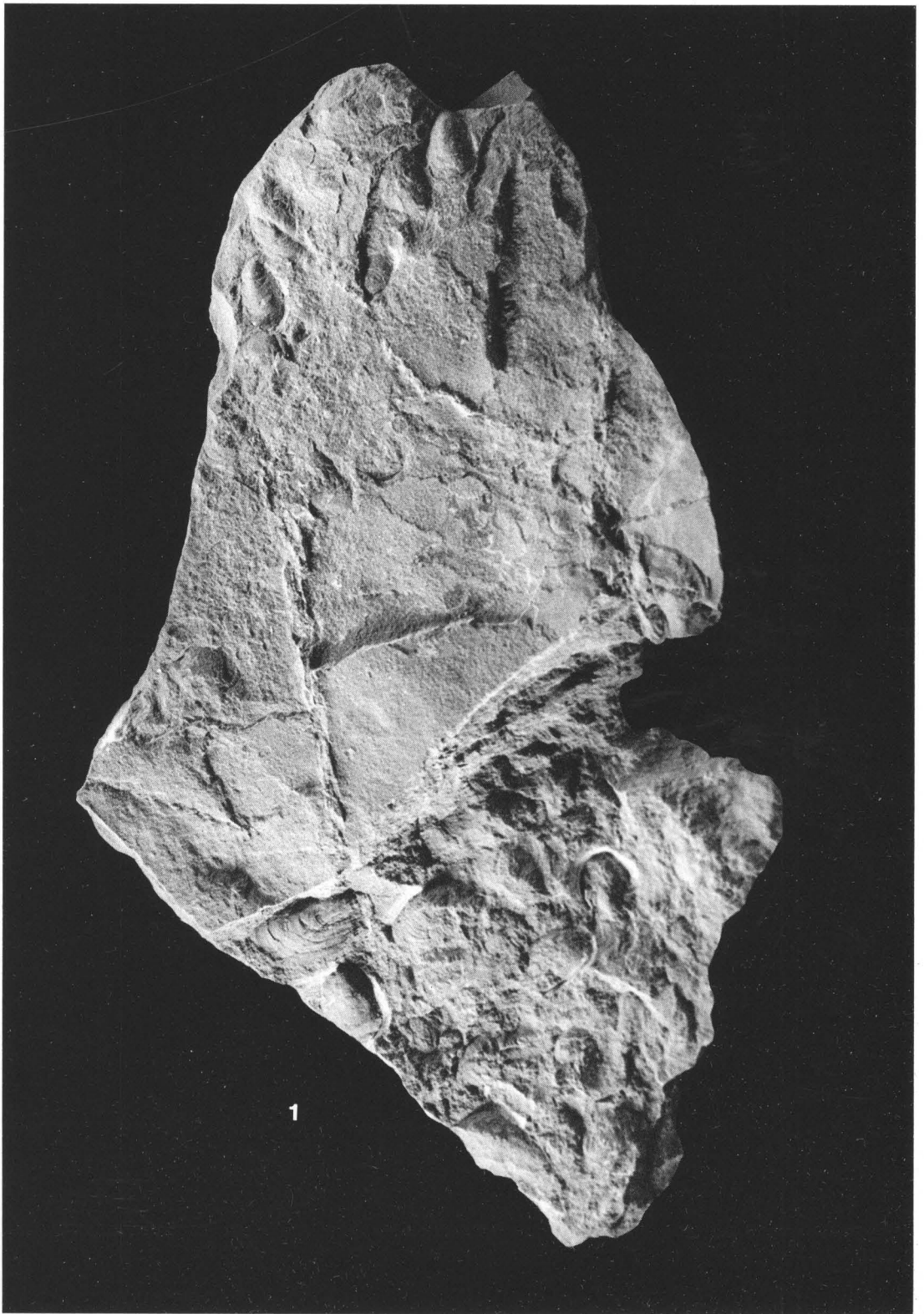
1–70

Wenn nicht anders bezeichnet, sind die Fossilien in natürlicher Größe wiedergegeben.

Die Originalstücke zu den abgebildeten Helgoländer Fossilien befinden sich, soweit die Sammlungs-Nummer (Slg.-Nr.) angegeben ist, in der Sammlung H.H. STÜHMER, Helgoland. Von anderen Sammlern freundlich zur Verfügung gestellte Stücke sind mit deren Namen gekennzeichnet (Slg. GPIH = Sammlung Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Hamburg)

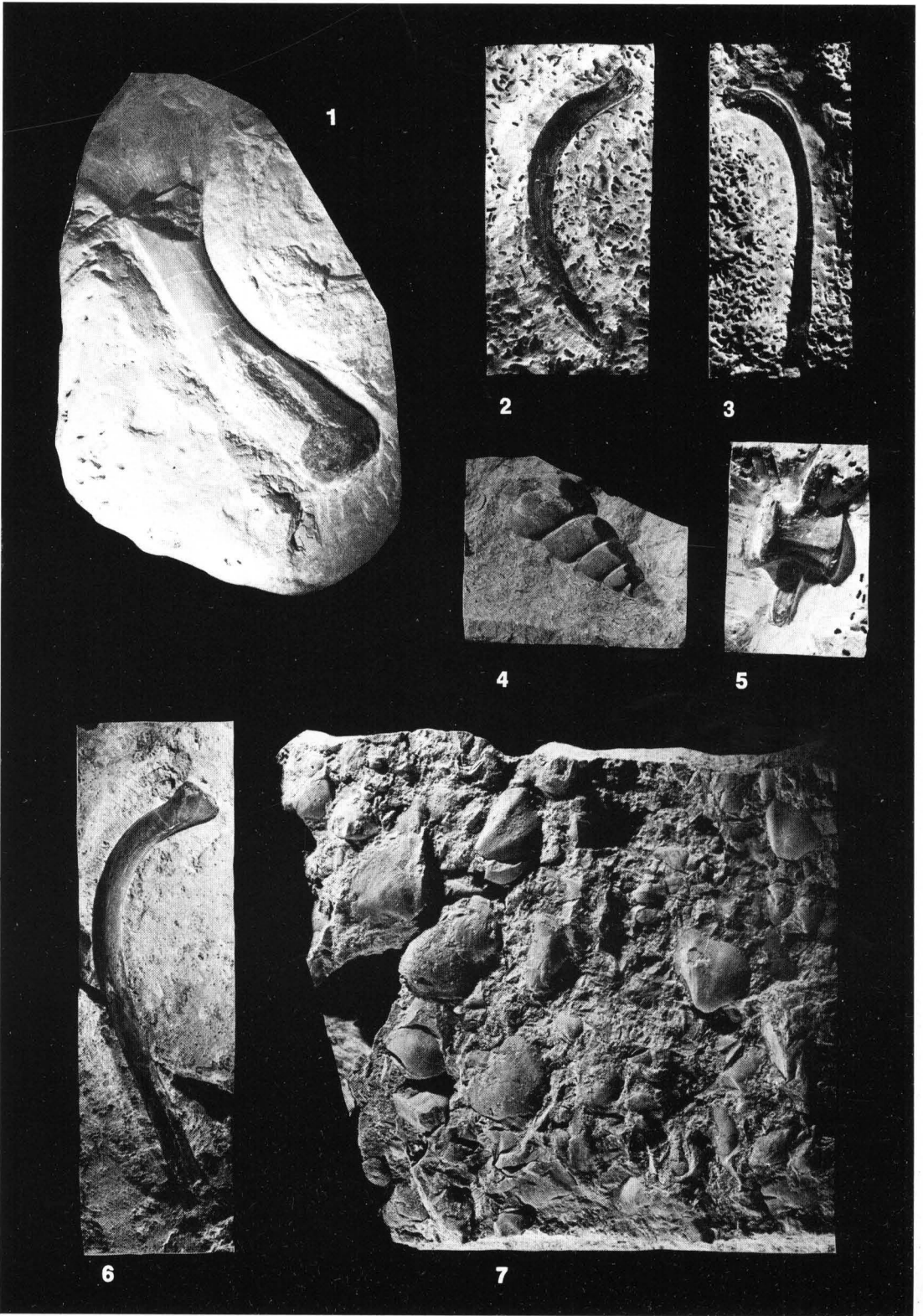
TAFEL 1:

- 1 Steinkerne der Muschel *Gervilleia purchisoni* GEINITZ aus Süß- bis Brackwasserablagerungen des Mittleren Buntsandsteins. Slg.Nr.: 938



TAFEL 2:

- 1–4 und 6 Fragmente von Wirbel-, Rippen- und Extremitätenknochen, vermutlich von *Nothosaurus* sp., einem im Unteren Muschelkalk verbreiteten Meeresreptil. Slg.Nr.: 945, 946, 939, 947 und 948
- 5 Meeresschnecke *Loxonema* sp., Abdruck, Unterer Muschelkalk. Slg.Nr.: 940
- 7 Schalenpflaster aus Klappen der Muschel *Myophoria* sp., Unterer Muschelkalk. Slg.Nr.: 949



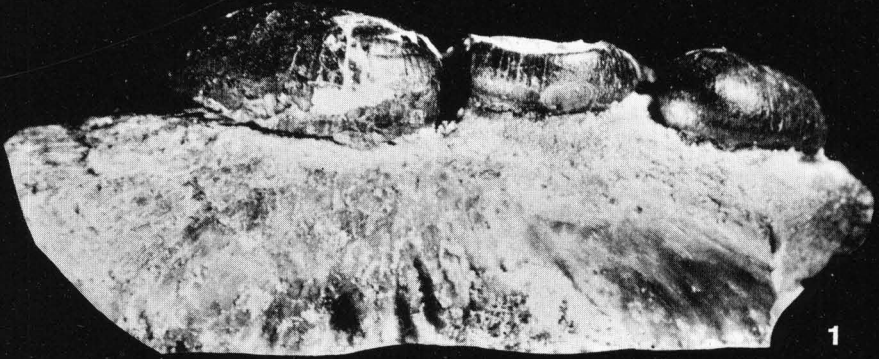
TAFEL 3:

- 1 Rippe eines kleinen Meeressauriers (vermutlich *Nothosaurus* sp.) aus dem Unteren Muschelkalk. Slg.Nr.: 950
- 2 Oberkiefer-Pflasterzahn des Meeresreptils *Placodus antiquior* v. HUENE aus dem Unteren Muschelkalk. Das Muschelkalkmaterial mit Anbohrungen von *Polydora ciliata*, einem rezenten, in Nord- und Ostsee verbreiteten Borstenwurm. Slg.Nr.: 941
- 3 Bauchrippe von (?) *Cymatosaurus* sp., einem kleinen Saurier aus dem Unteren Muschelkalk. Slg.Nr.: 942

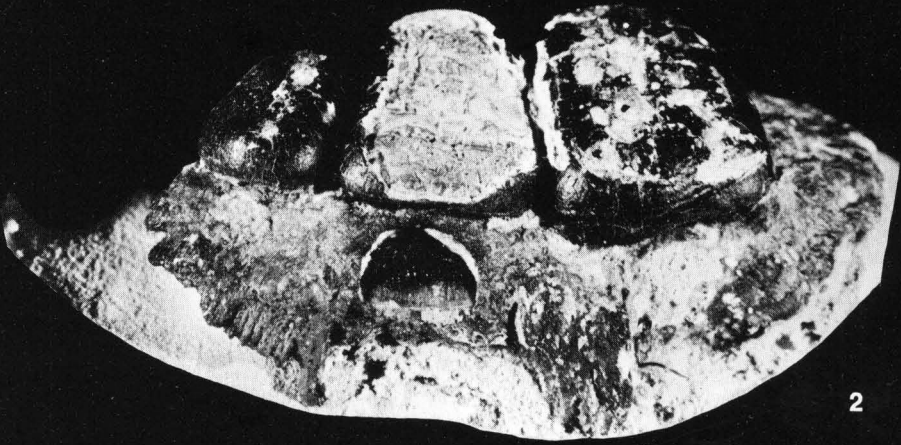


TAFEL 4:

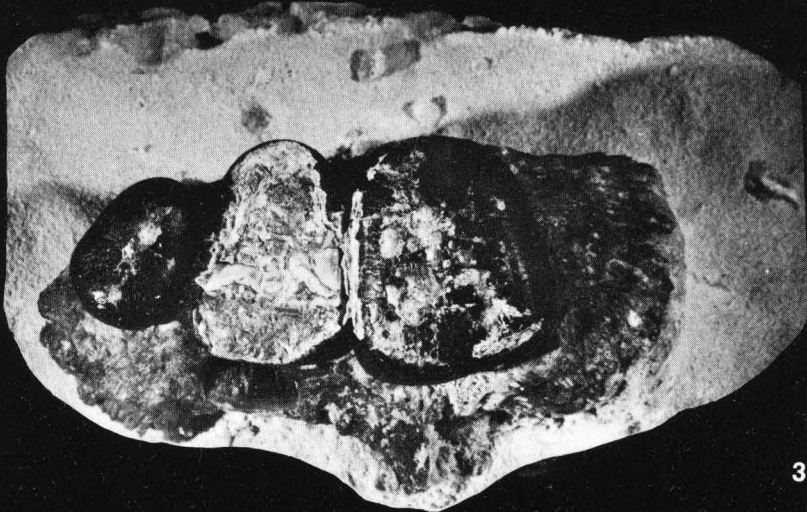
- 1 Kieferfragment mit Pflasterzähnen des Meeresreptils *Placodus* sp. aus dem Muschelkalk, das sich von hartschaligen Meerestieren (Muscheln, Schnecken) ernährte. Seitenansicht (x 0,5). Slg. J. HAHN, Hamburg.
- 2 wie 1, Ansicht schräg von oben. Im Kieferknochen ist ein nachwachsender Zahn sichtbar.
- 3 wie 1, Aufsicht auf die Pflasterzähne. Der Kieferknochenrest wurde durch Säurebehandlung freigelegt.



1



2



3

TAFEL 5:

- 1 Phosphatisierte Zusammenschwemmung von Reptilknochen und Ammonitenresten (*Simbirskites* sp.) aus der Unter-Kreide (Hauterive). (x 0,65). Slg.Nr.: 943
- 2 Extremitätenknochen eines *Nothosaurus* sp. aus dem Unteren Muschelkalk. Slg.Nr.: 944



TAFEL 6:

- 1 Jungexemplare einer unbestimmten Muschelart als Steinkerne in der phosphatisierten Wohnkammerausfüllung eines Ammoniten. (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 951
- 2 *Aetostreon latissimum* LAMARCK, dickschalige austernverwandte Muschel aus der Unter-Kreide (Hauterive), auf die Schale der Kamm-Muschel *Camptonectes* sp. aufgewachsene Exemplare. Vorderseite des Fundstücks siehe Taf. 7, Fig. 1. Slg.Nr.: 952



TAFEL 7:

- 1 *Aetostreon latissimum* LAMARCK. Dickschalige austernverwandte Muschel aus der Unterkreide (Hauterive). Ein zweiklappiges, vollständiges Exemplar (unten) wurde von der linken Klappe eines anderen Individuums (oben) überwachsen. Rückseite des Fundstücks siehe Taf. 6, Fig. 2. Slg.Nr.: 952
- 2 *Aetostreon latissimum* LAMARCK. Linke Klappe einer austernverwandten Muschel der Unterkreide (Hauterive). Slg.Nr.: 953

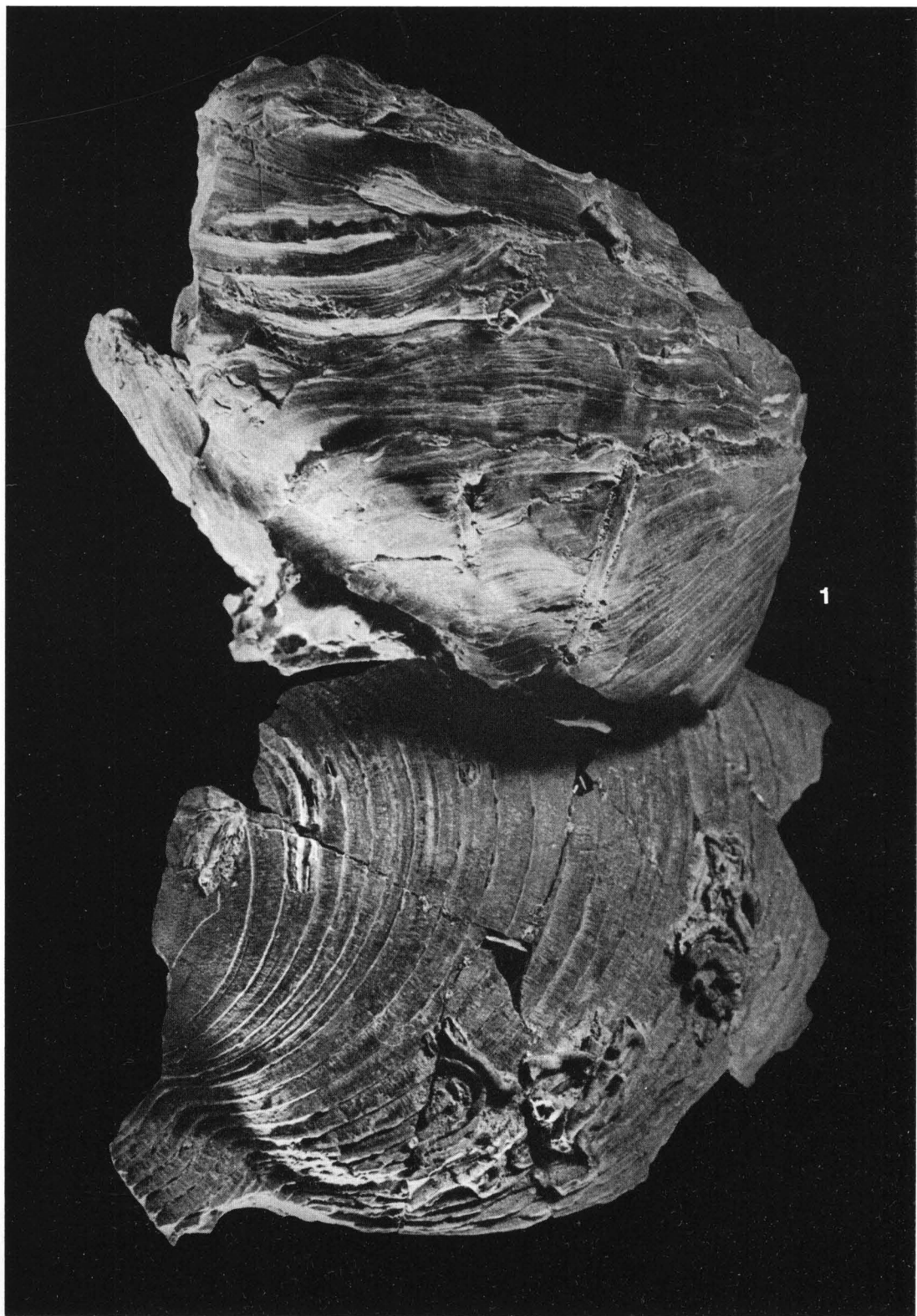


1

2

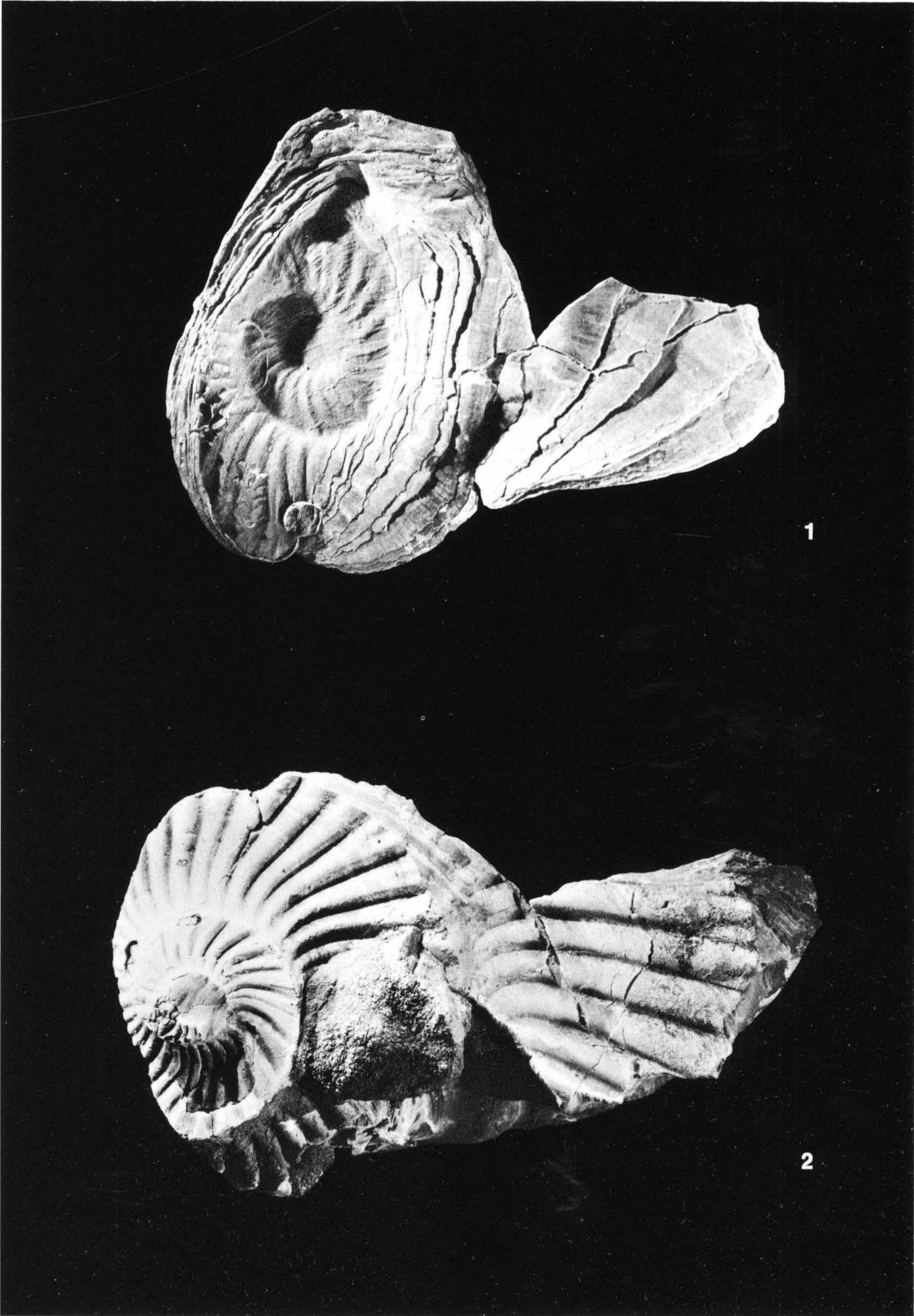
TAFEL 8:

- 1 *Aetostreon latissimum* LAMARCK auf *Camptonectes (Boreionectes) cinctus* (SOWERBY). Die Kamm-Muschel diente der Auster als feste Basis. Slg.Nr.: 954



TAFEL 9:

- 1 *Aetostreon latissimum* LAMARCK. Austernverwandte Muschel aus der tiefen Unter-Kreide (Hauterive). Rechte Muschelklappe auf einen Ammoniten aufgewachsen. Die Schalenskulptur des Ammoniten wurde von der festgewachsenen (linken) Klappe abgeformt und auf die freibewegliche (rechte) Klappe übertragen. Slg.Nr.: 955a
- 2 Linke Klappe des gleichen Exemplars mit anhaftender Pyritkonkretion. Slg.Nr.: 955b

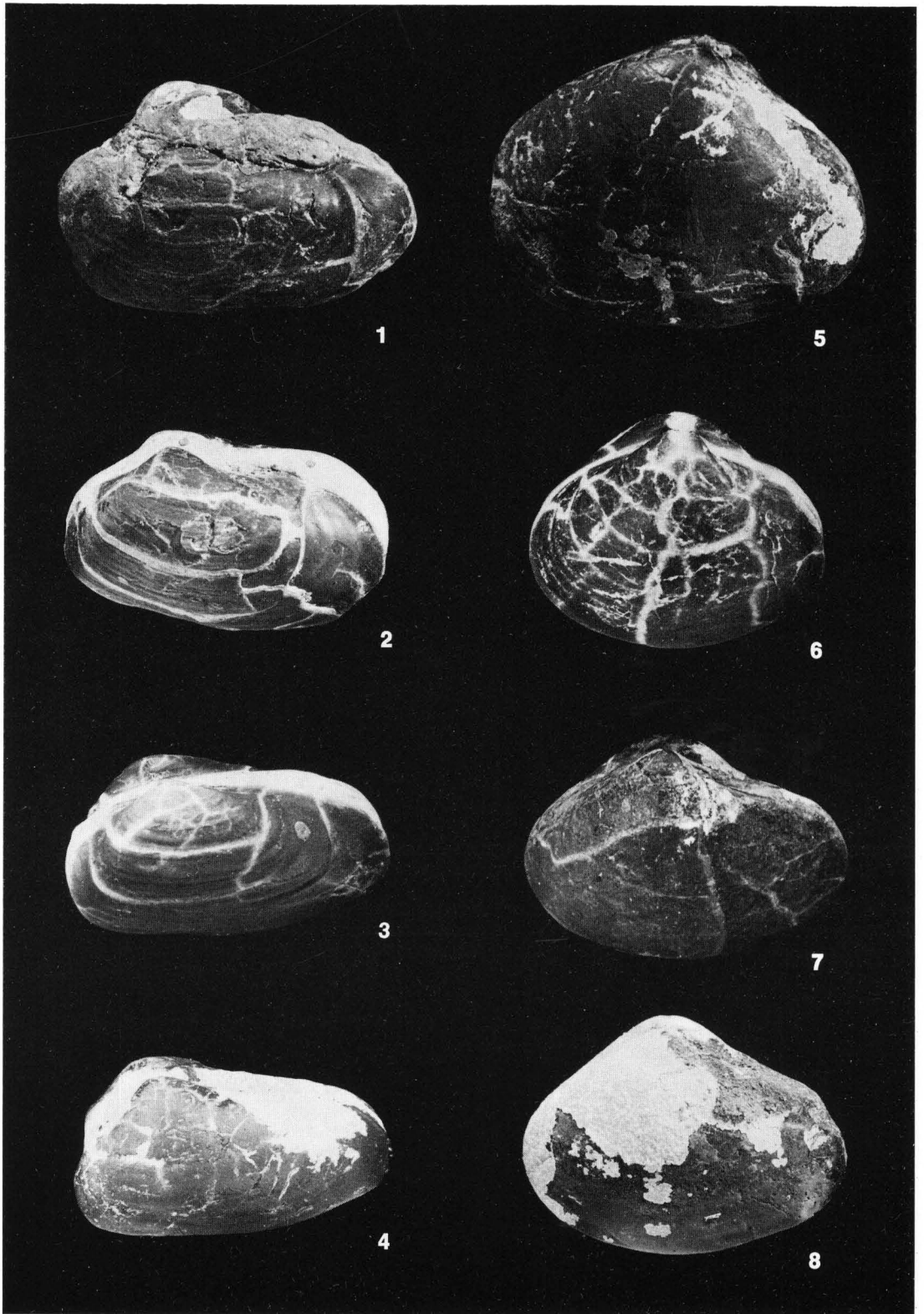


1

2

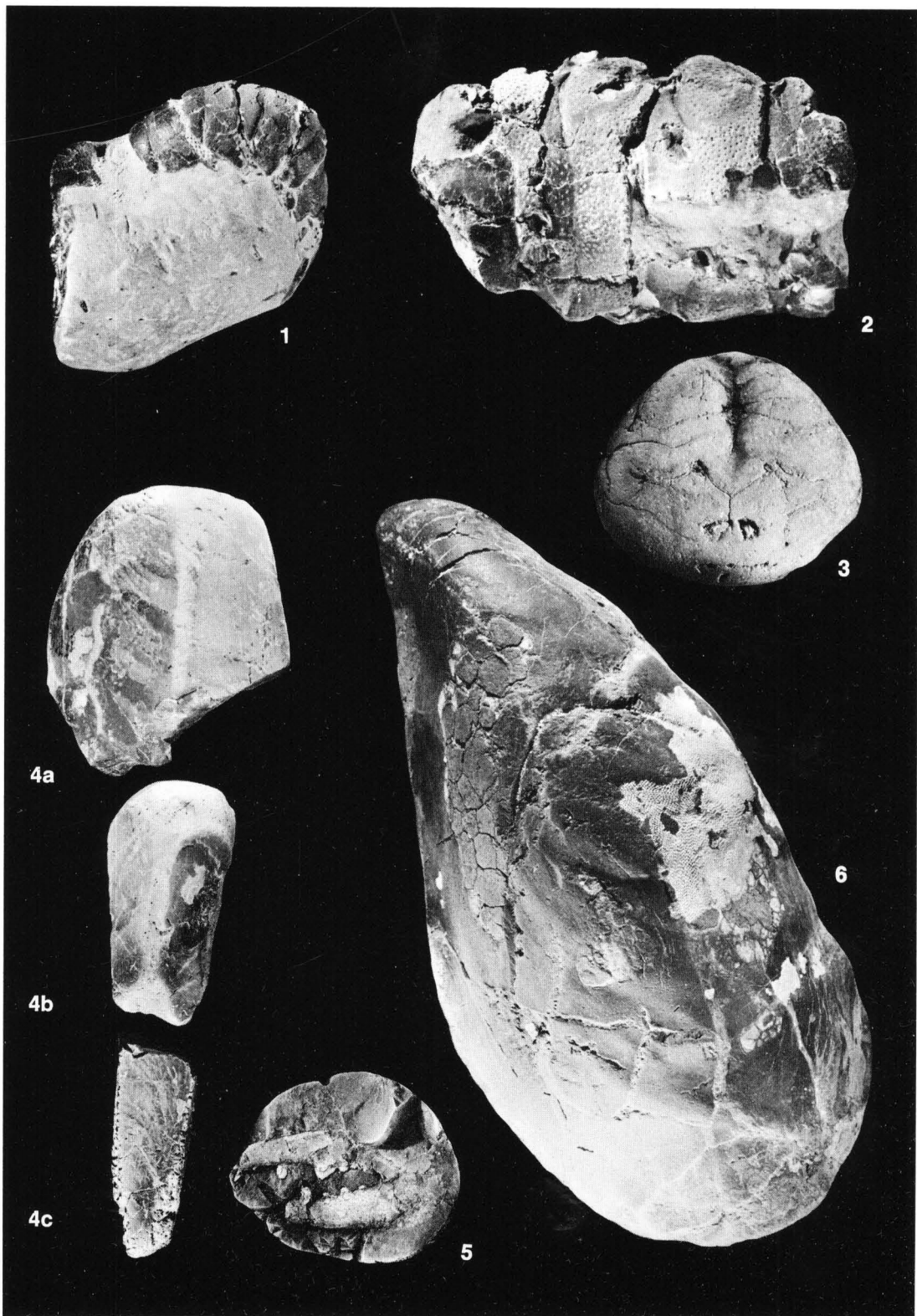
TAFEL 10:

- 1–4 Phosphorit-Steinkerne der Muschel *Panopaea neocomiensis* (LEYMERIE) aus der Unter-Kreide (Neocom) mit hell erscheinenden Schrumpfrissen (jeweils Ansicht der linken Klappe). Slg.Nr.: 956–959
- 5–8 Phosphorit-Steinkerne der Muschel *Thracia phillipsi* ROEMER aus dem Unter-Kreide-Ton (Neokom) mit hell erscheinenden Schrumpfrissen (jeweils Ansicht der linken Klappe). Slg.Nr.: 960–963



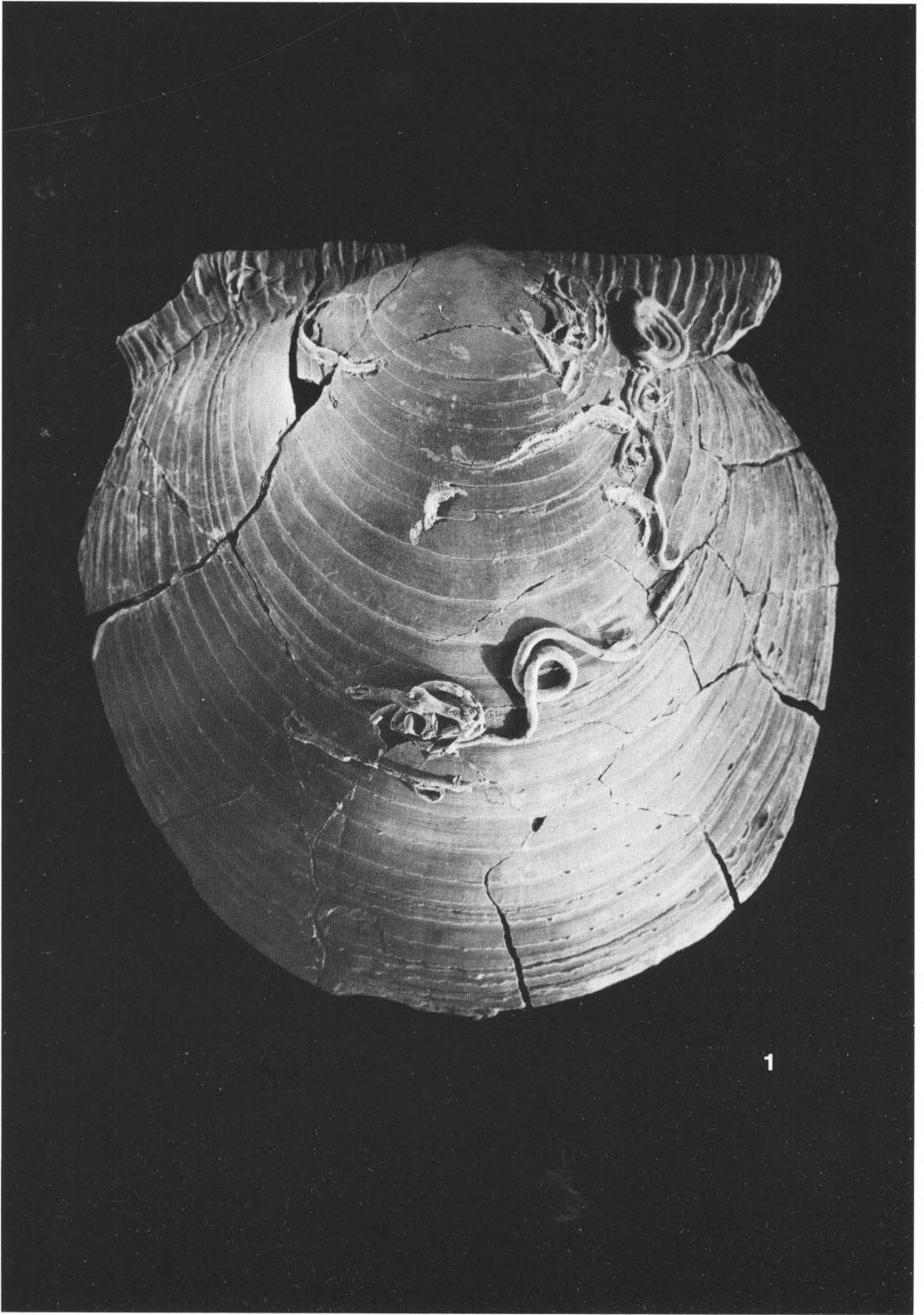
TAFEL 11:

- 1 *Mecochirus* sp., Phosphorit-Steinkern des gegliederten Hinterleibpanzers eines Krebses der Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 964
- 2 *Mecochirus* sp., Steinkernfragment eines Krebses in Phosphoriterhaltung. Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 965
- 3 Steinkernfragment eines nicht näher bestimmbareren Krebses aus der Unter-Kreide. Slg.Nr.: 966
- 4a–4c Verschiedene Phosphorit-Steinkernfragmente der Steckmuschel *Pinna* sp., Unter-Kreide. (x 0,5). Slg.Nr.: 967 bis 969
- 5 In einer Phosphoritknolle erhaltene Schere eines Krebses aus der Unter-Kreide. Slg.Nr.: 970a
- 6 *Inoceramus* sp. Phosphorit-Steinkern einer Muschel aus der Unter-Kreide mit Bewuchs durch rezente Bryozoen (Moostierchen) der Nordsee. Slg.Nr.: 971



TAFEL 12:

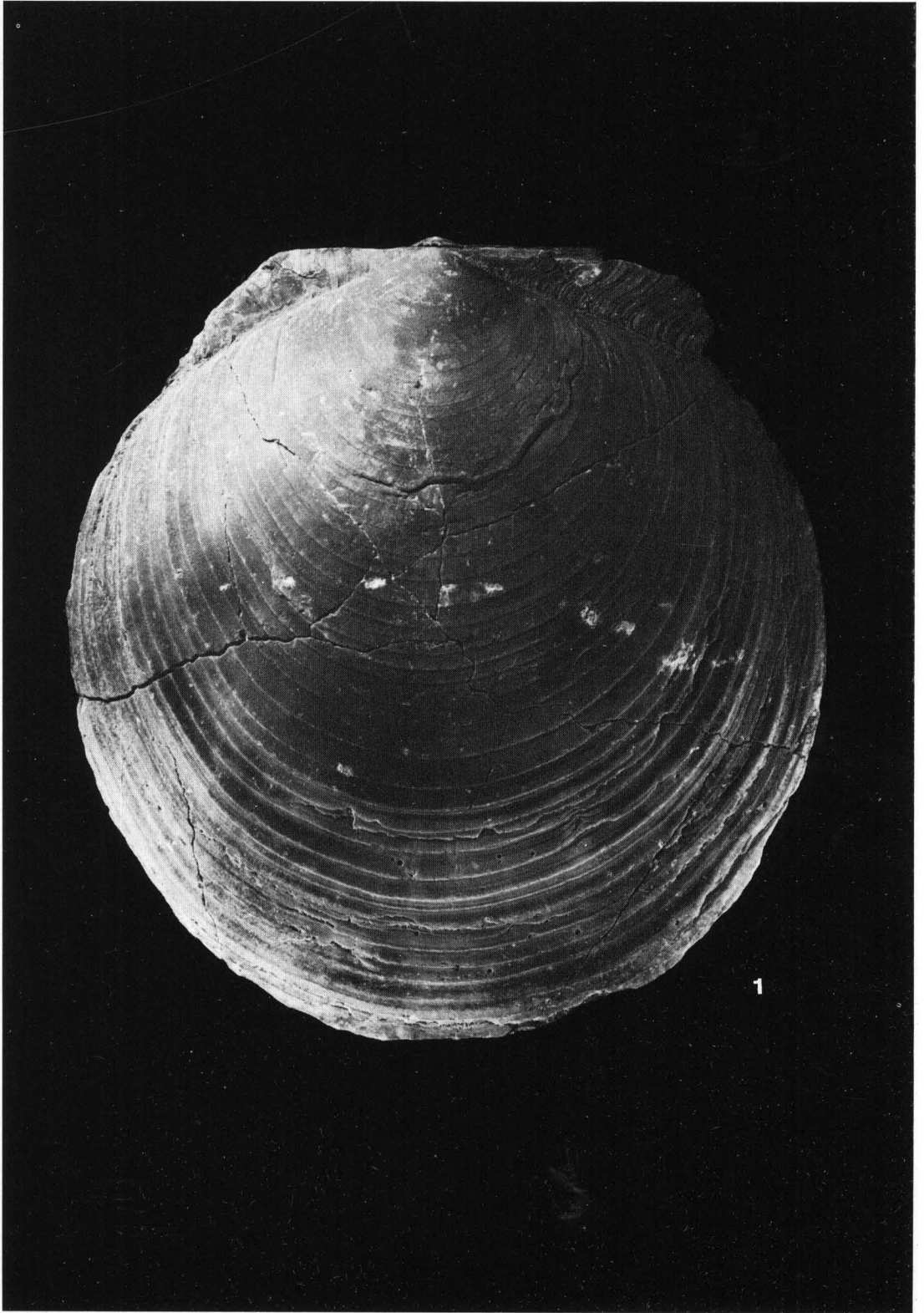
- 1 *Camptonectes (Boreionectes) cinctus* (SOWERBY), rechte Klappe einer großen Kamm-Muschel aus der tieferen Unter-Kreide (Hauterive), besiedelt von einem fossilen Kalkröhrenwurm. (x 0,6). Slg.Nr.: 972



1

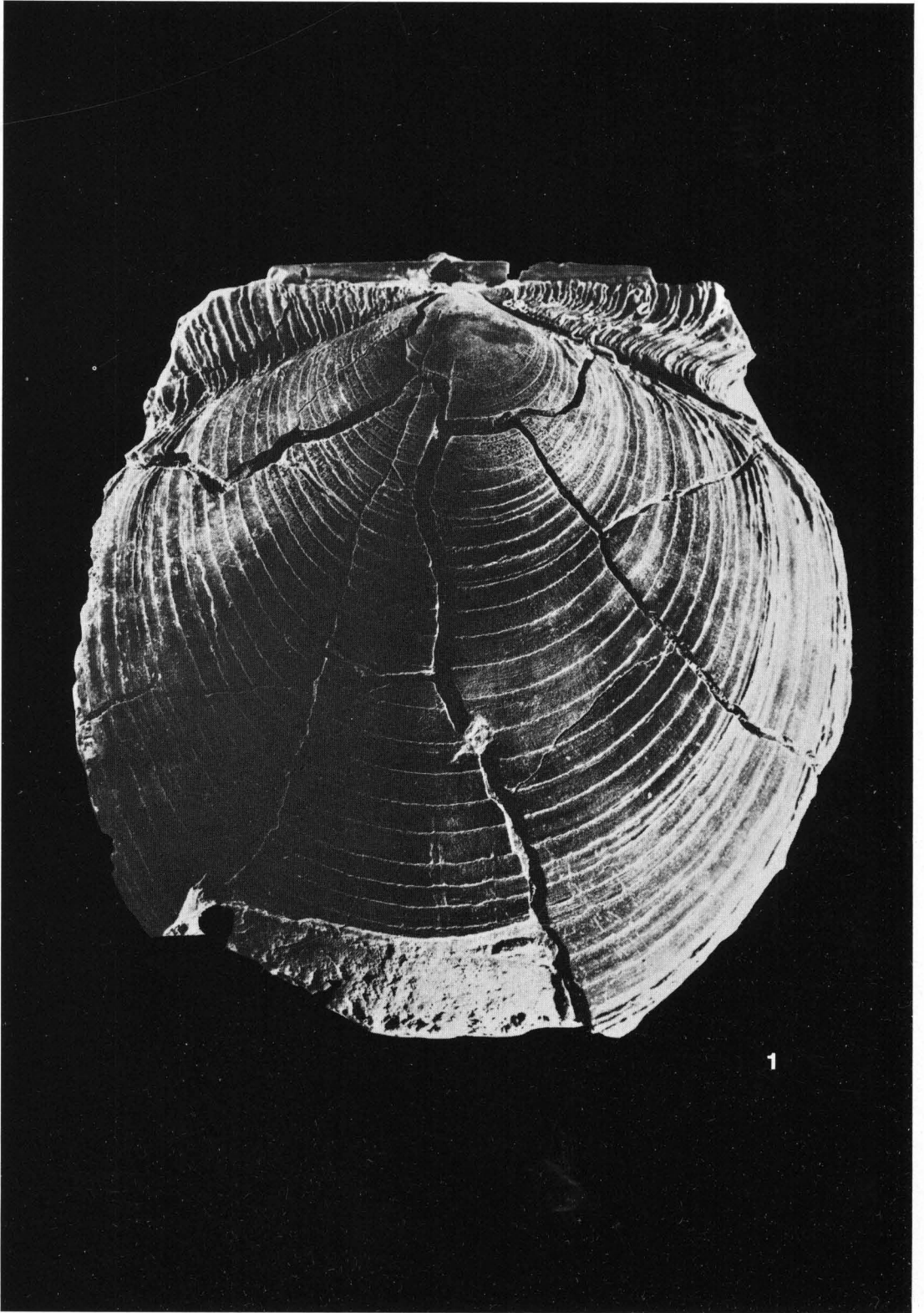
TAFEL 13:

- 1 *Camptonectes (Boreionectes) cinctus* (SOWERBY). Linke Klappe eines vollständig erhaltenen Exemplars einer großen Kamm-Muschel aus der tieferen Unter-Kreide (Hauterive). (x 0,65).
Slg.Nr.: 973



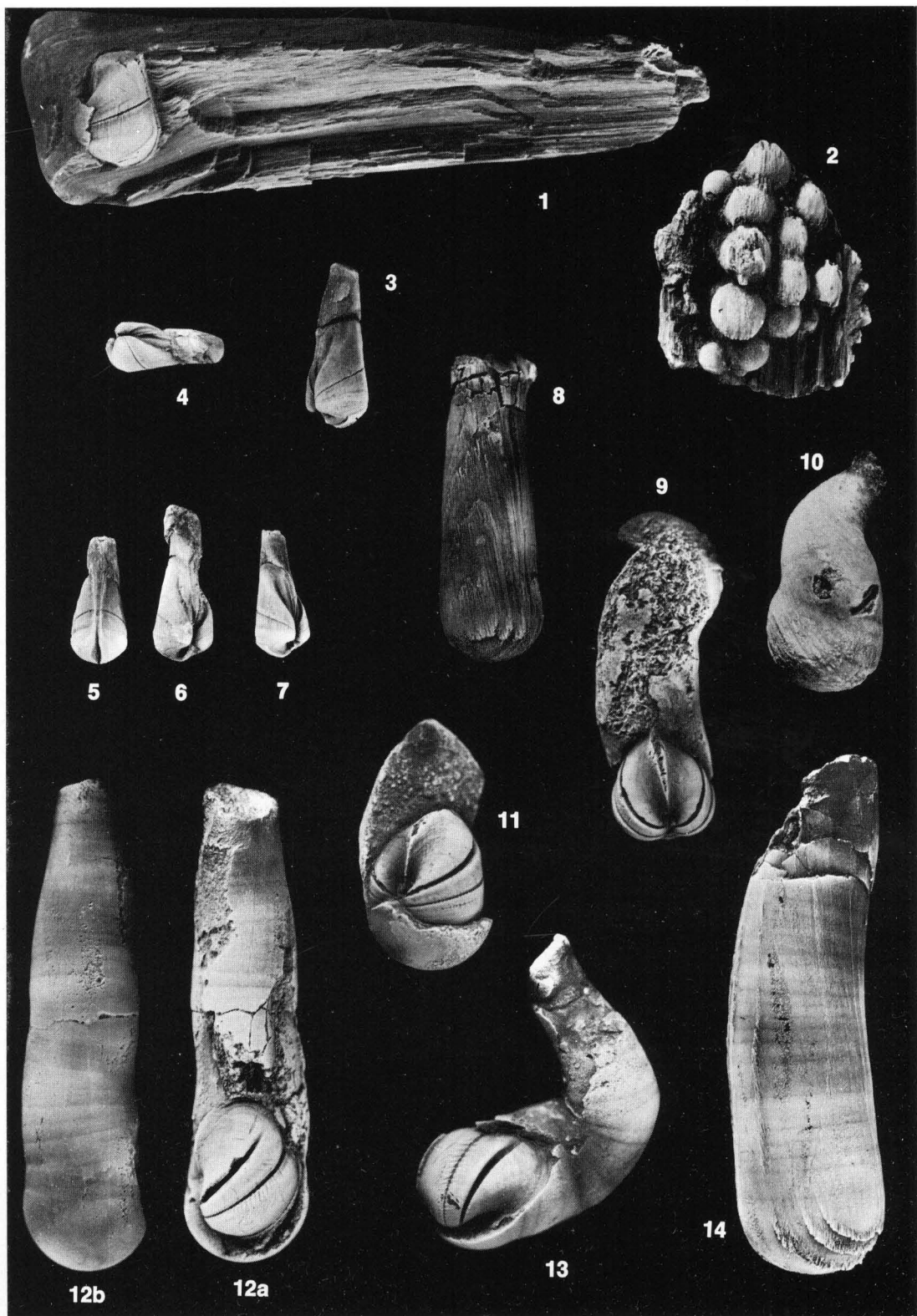
TAFEL 14:

- 1 *Camptonectes (Boreionectes) cinctus* (SOWERBY). Steinkernerhaltung einer Kamm-Muschel der tieferen Unter-Kreide (Hauterive). Linke Klappe mit Schalenrissen. (x 0,6). Sig.Nr.: 974



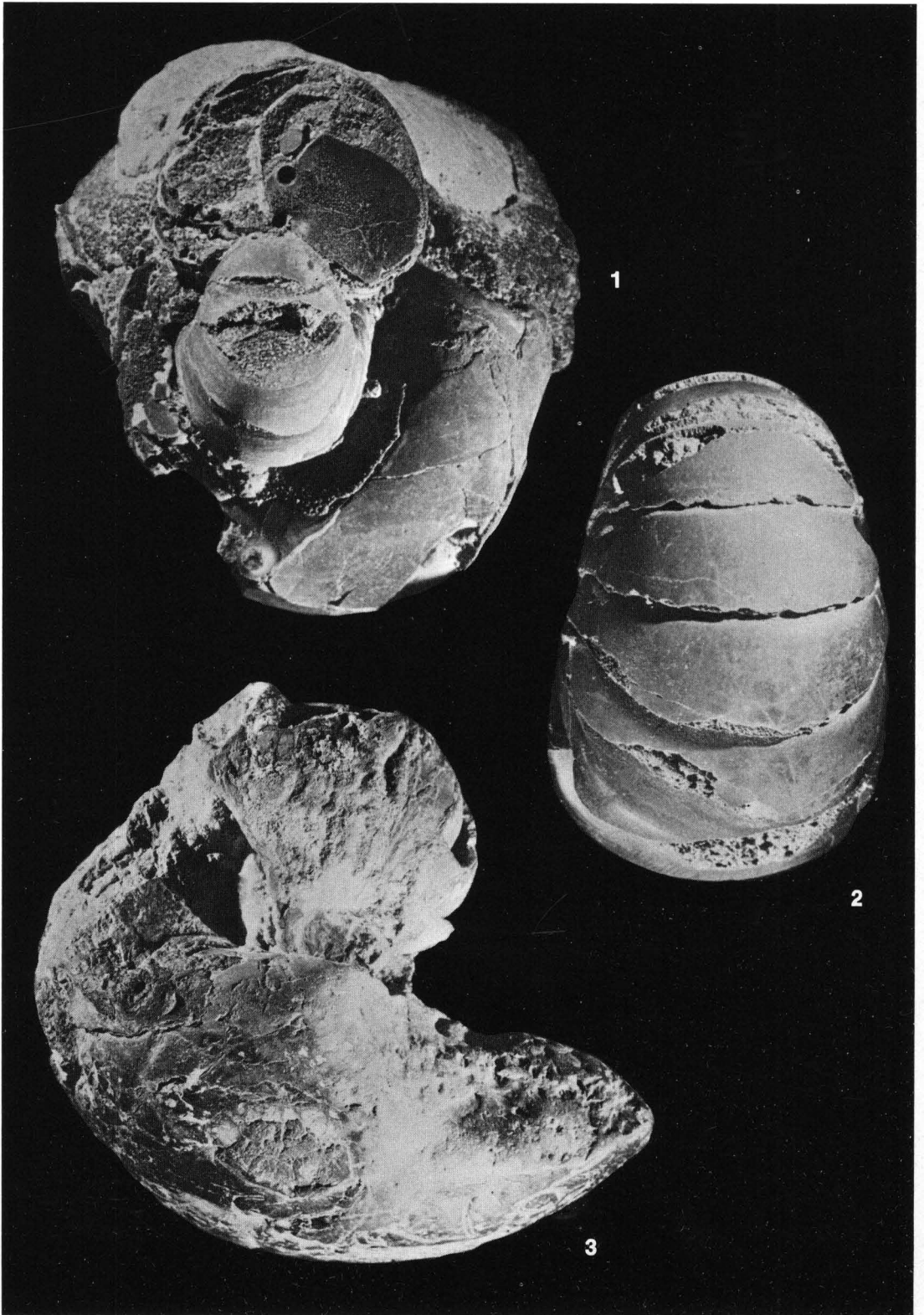
TAFEL 15:

- 1 *Martesia constricta* (PHILLIPS). Pyrit-Steinkern einer holzbohrenden Muschel der Unter-Kreide (Hauterive), Erhaltung in Lebensstellung in fossilem Treibholz. Slg.Nr.: 975 (758)
- 2 *Martesia constricta* (PHILLIPS), aus fossilem Holz hervortretende Pyrit-Steinkerne dicht nebeneinander liegender Bohrlöcher verschieden großer Individuen. Slg.Nr.: 976 (756)
- 3–7 *Martesia constricta* (PHILLIPS), verschiedene vollständig erhaltene Pyrit-Steinkerne mit anhaftender Sedimentausfüllung der Siphonalröhre. Slg.Nr.: 977 (760), 978 (761), 979 (750), 980 (751), 991 (759)
- 8 *Turnus inclusus* SPAETH, Pyritausfüllung des Bohrganges einer holzbohrenden Muschel der Unter-Kreide (Hauterive). Die Oberfläche zeigt die Maserung des fossilen Holzes. Slg.Nr.: GPIH 1756
- 9–14 *Turnus inclusus* SPAETH, pyritisierte Bohrgänge von Bohrmuscheln der Unter-Kreide (Hauterive), zum Teil mit freiliegenden Klappen. Slg.Nr.: GPIH 1754, 981 (705), GPIH 1753, 982 (700), GPIH 1755, 983 (701)



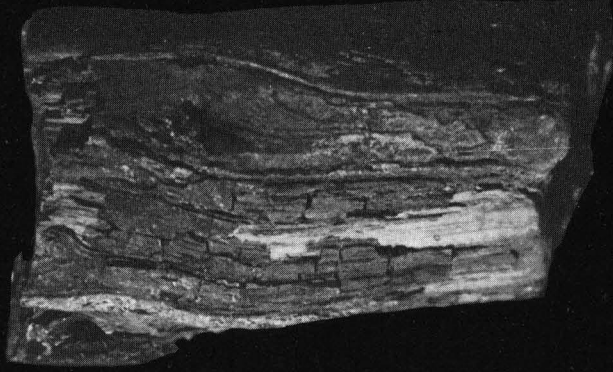
TAFEL 16:

- 1 *Nautilus* sp., Pyrit-Steinkern der inneren Windungen mit kreisrundem Siphon in der Mitte der Kammerscheidewand. Tiefere Unter-Kreide. Slg.Nr.: 996
- 2 *Nautilus* sp., Externseite mit mehreren pyritischen Kammerausfüllungen eines Windungsabschnittes. Tiefere Unter-Kreide. (x 1,9). Slg.Nr.: 997
- 3 *Nautilus* sp., Steinkern mit Wohnkammer-Ausfüllung. Slg.Nr.: 998

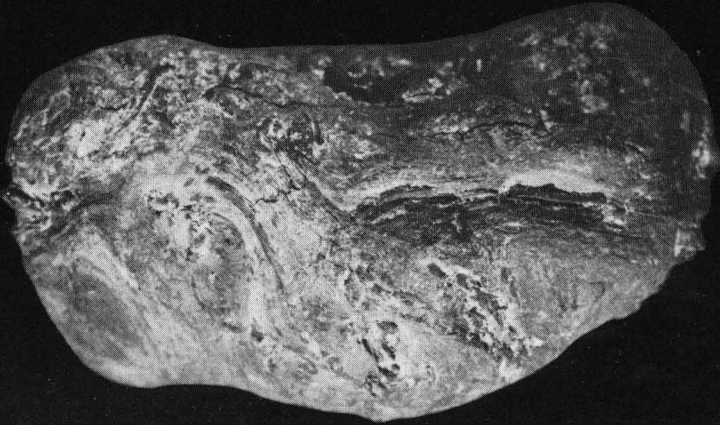


TAFEL 17:

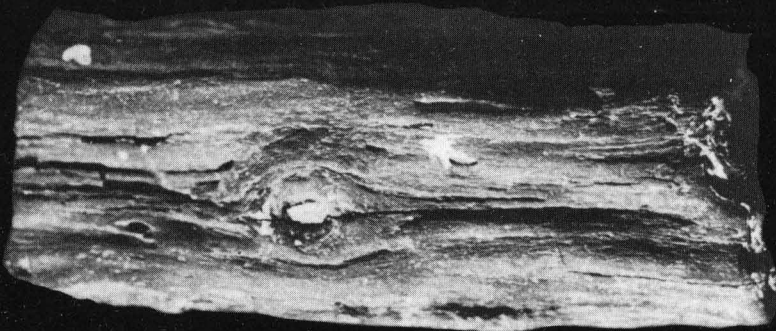
- 1 Inkohltes Treibholzstück eines fossilen Nadelbaums (Conifere) mit Pyriteinlagerungen. Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 999
- 2 Fossiles Coniferentreibholz in Phosphoriterhaltung. Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1000
- 3 Verkieseltes Coniferenholz. Ober-Kreide. Slg.Nr.: 1001



1



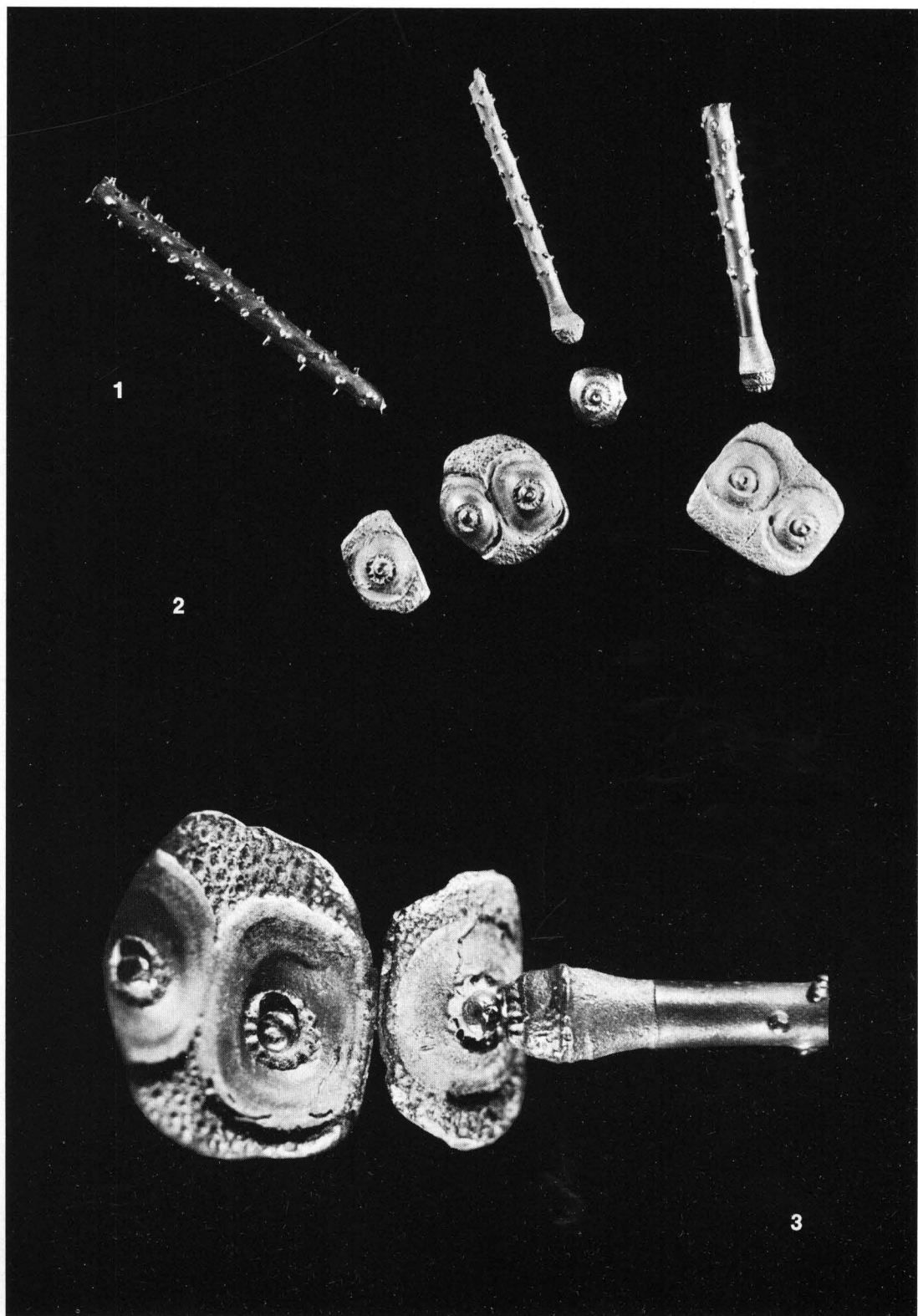
2



3

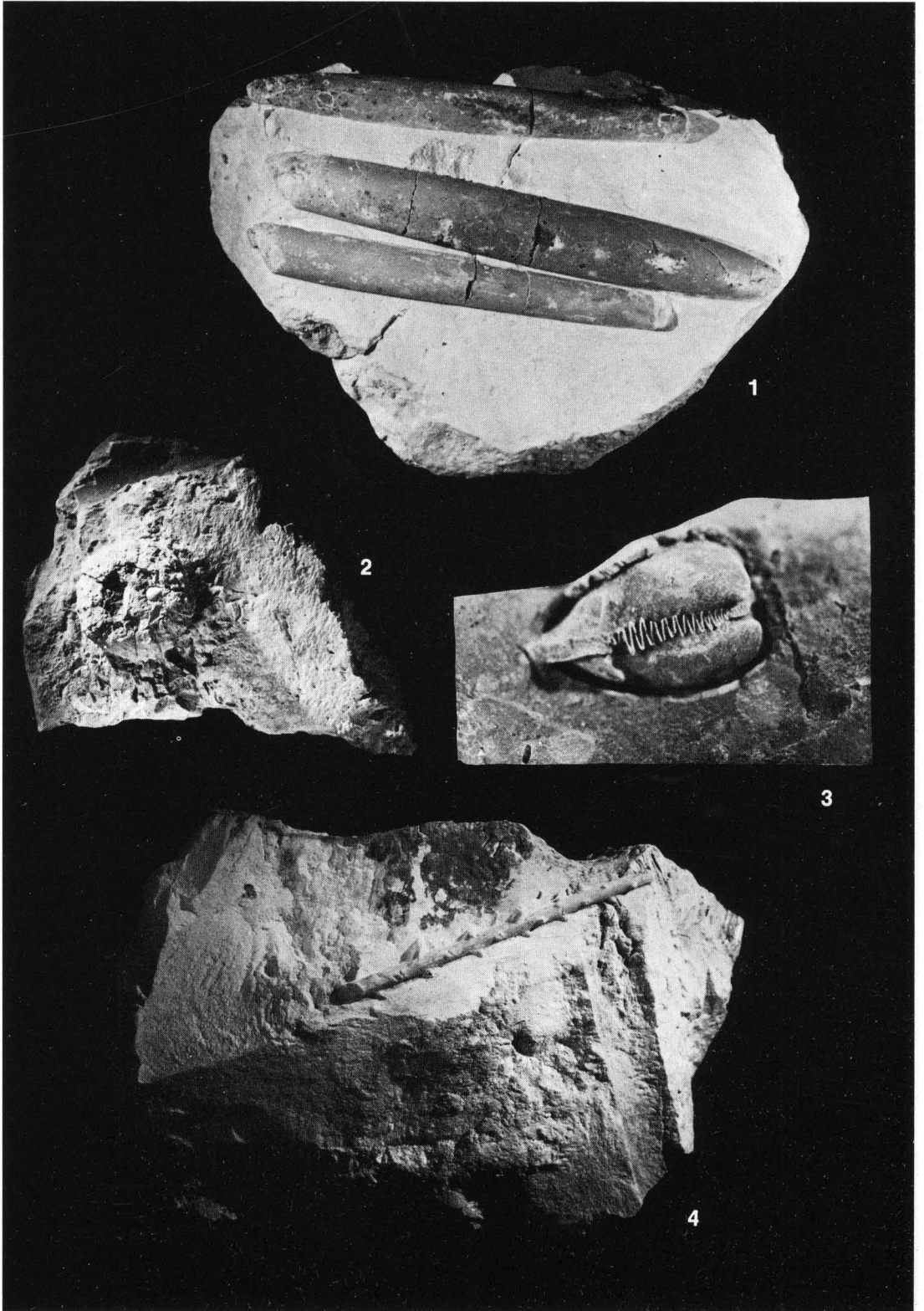
TAFEL 18:

- 1 Regulärer Seeigel *Rhabdocidaris* sp., Stachel-Bruchstücke. Slg.Nr.: 1183–1185
- 2 Dazugehörige Coronenplatten mit Stachelwarzen. Slg.Nr.: 1186–1189.
- 3 Teilrekonstruktion zur ursprünglichen Lage von Stachelbasis und Coronenplatten aus Fig. 1 und 2. Sämtliche Stücke in Pyriterhaltung aus den Tonlagen der tieferen Unter-Kreide (Haute-ri-ve). (x 3)



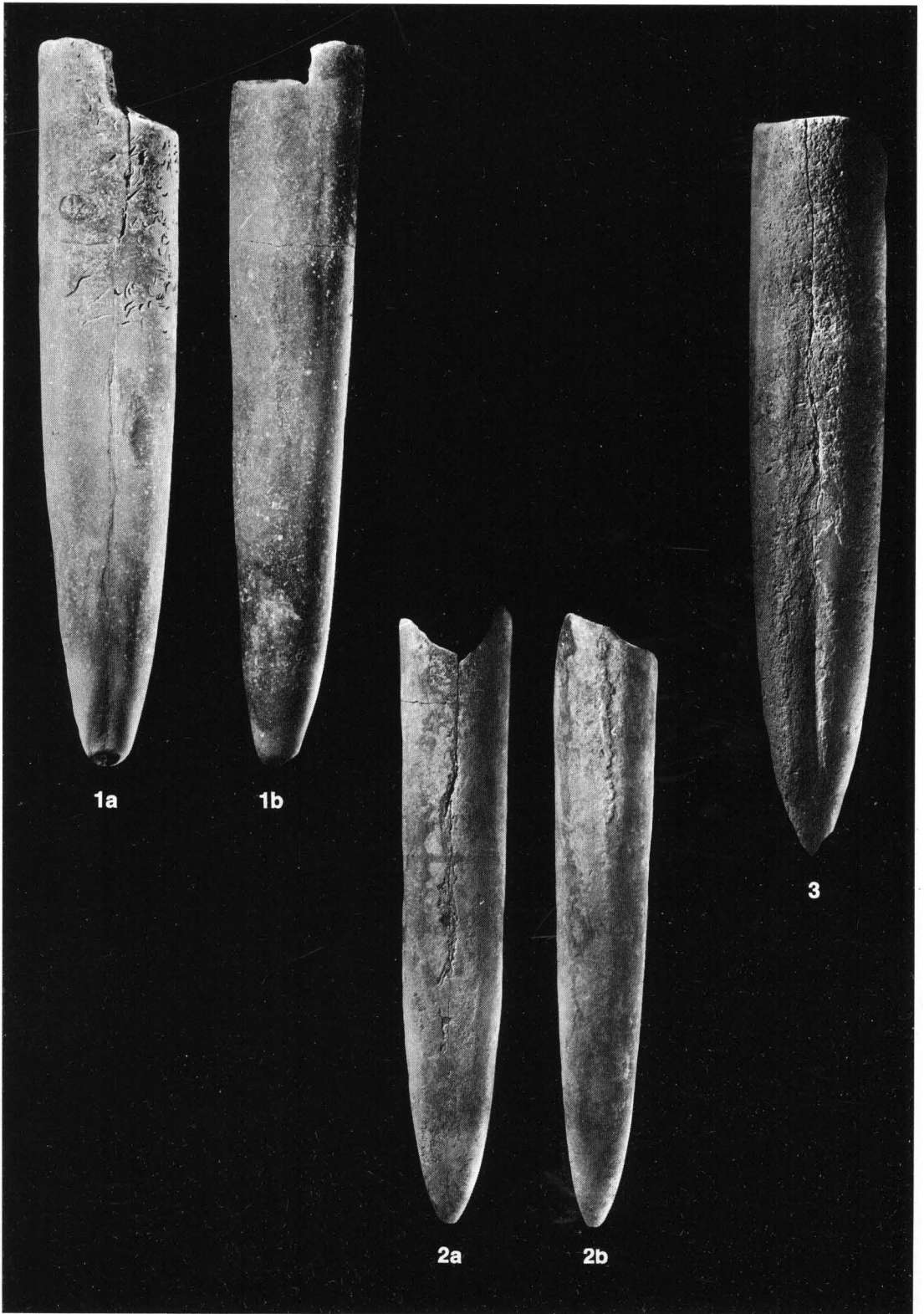
TAFEL 19:

- 1 Drei Rostren des Belemniten *Neohibolites ewaldi* (v. STROMBECK) in hellem Kalkmergel der höheren Unter-Kreide (»Ewaldi-Kreide«), Apt-Stufe. Slg.Nr.: 1002
- 2 Phosphorit-Steinkern eines nicht näher bestimmaren regulären Seeigels in phosphatisierter Wohnkammerfüllung eines Ammoniten, tiefere Unter-Kreide (Hauterive). (x 1,5). Slg.Nr.: 1003
- 3 Steinkern der Muschel *Nuculana* sp. mit Abprägung des Schloßrandes. Einschluß in phosphatisierter Wohnkammerfüllung eines Ammoniten, tiefere Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 1004
- 4 Stachel eines regulären Seeigels in hellem Kalkmergel der höheren Unter-Kreide (Apt-Stufe). Slg.Nr.: 379



TAFEL 20:

- 1a–1b Rostrum des Belemniten *Acroteuthis* cf. *conoides* SWINNERTON, tiefe Unter-Kreide (Valangin). 1a) Ventralseite (Bauchseite) und 1b) Ansicht von rechts. Slg.Nr.: 1492
- 2a–2b Rostrum des Belemniten *Acroteuthis explanatoides* (PAVLOW), tiefe Unter-Kreide (Valangin). 2a) Ventralseite und 2b) Ansicht von rechts. Slg.Nr.: 1502
- 3 Rostrum des Belemniten *Acroteuthis* (*Boreioteuthis*) cf. *festucalis* SWINNERTON, tiefere Unter-Kreide (Hauterive). Ventralseite. Slg.Nr.: 1503



1a

1b

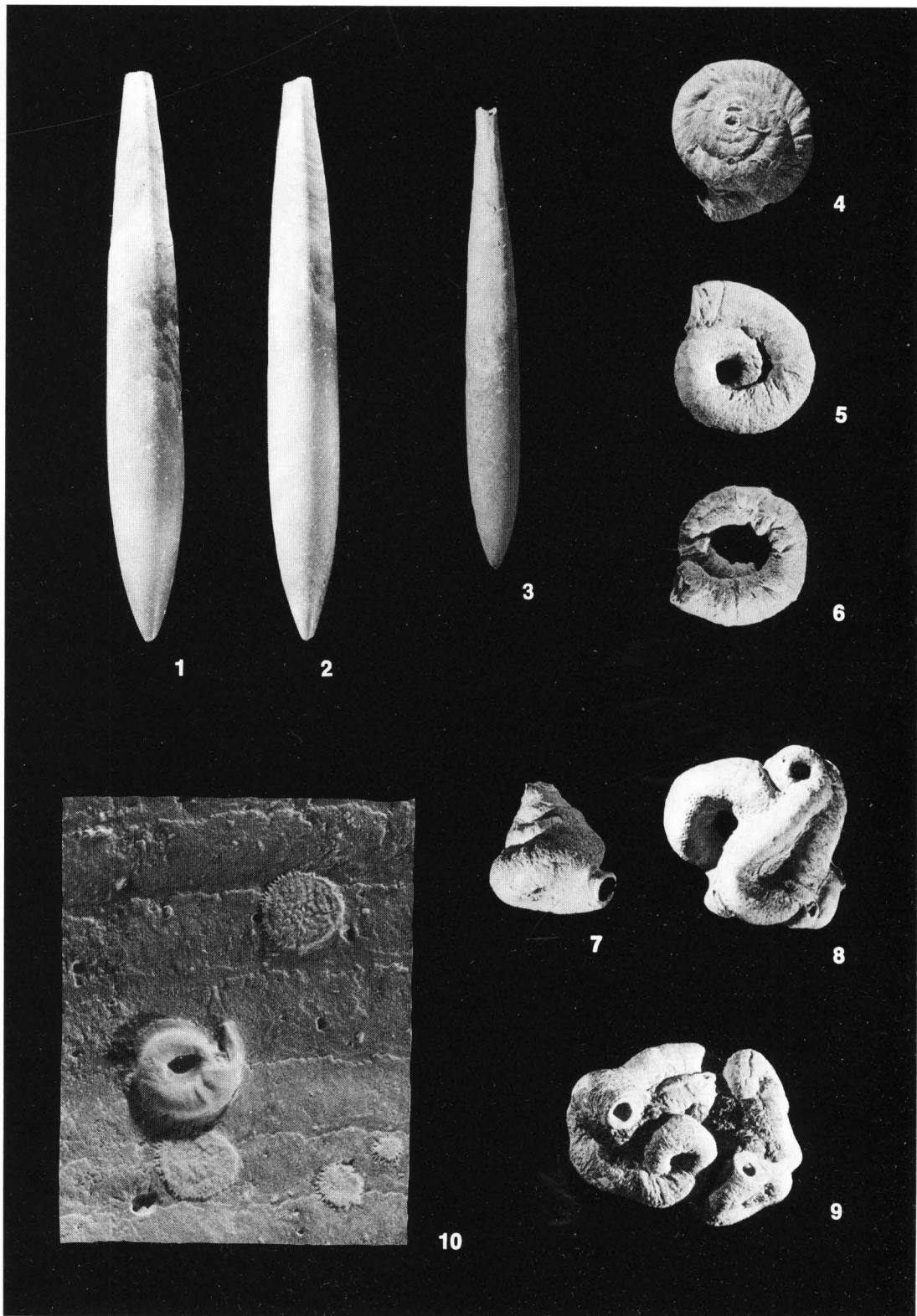
3

2a

2b

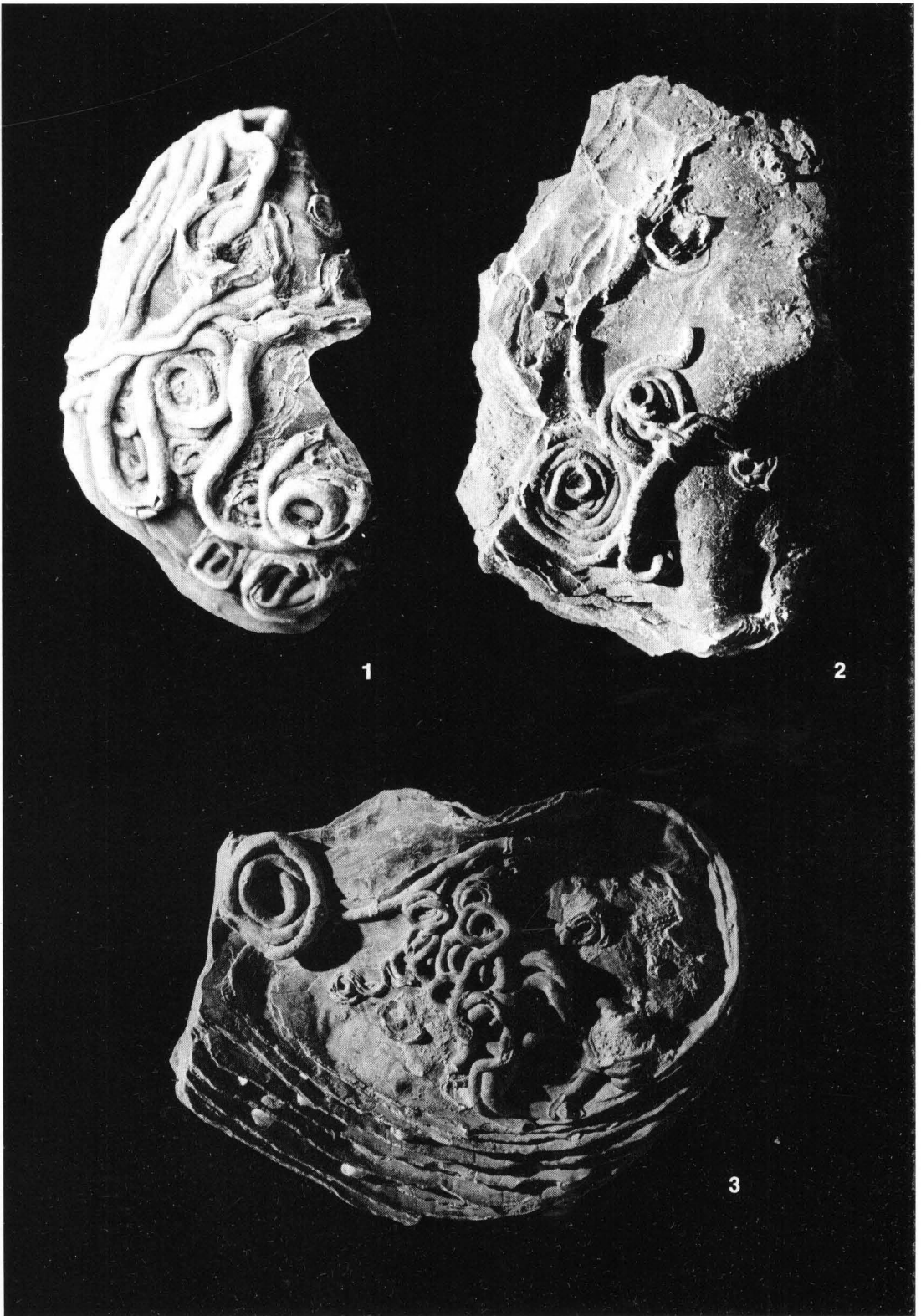
TAFEL 21:

- 1–3 *Hibolites jaculoides* SWINNERTON, ein häufiger, »taillierter« Belemnit der Unter-Kreide (Hauterive). Fig. 3 mit teilweise erhaltener Alveole. Slg.Nr.: 1005–1007
- 4 Serpulider Kalkröhrenwurm *Rotularia (R.) phillipsii* (v. KOENEN), Unter-Kreide (Hauterive). Aufsicht des Anfangsteils der schneckenartig aufgewundenen Kalkröhre. Slg.Nr. 1008
- 5 *Rotularia (R.) phillipsii* (v. KOENEN). Ansicht des Endteils der Aufwindung desselben Kalkröhrenwurms wie Fig. 4 (linksgewundene Spirale). Slg.Nr.: 1009
- 6 *Rotularia (R.) phillipsii* (v. KOENEN), ein gleiches Individuum wie Fig. 5, jedoch mit rechtsgewundener Spirale der Kalkröhre. Slg.Nr.: 1010
- 7 *Rotularia (R.) phillipsii* (v. KOENEN), seitliche Ansicht einer hoch-spiralförmig aufgerollten Form. Slg.Nr.: 1011
- 8 u. 9 Mehrere Exemplare von *Rotularia (R.) phillipsii* (v. KOENEN), miteinander verwachsene und verschlungene Kalkröhren. Slg.Nr.: 1012 und 1014
- 10 Kleiner serpulider Kalkröhrenwurm auf der Schale einer Kamm-Muschel. Seitlich davon vier kleine Kolonien der inkrustierenden Bryozoengattung *Berenicea*, Unter-Kreide (Hauterive). (x 2,5). Slg.Nr.: 1013



TAFEL 22:

1–3 Kalkröhrenwurm »*Serpula*« sp., inkrustiert (festgewachsen) auf der Muschel *Aetostreon latissimum* LAMARCK, Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1015–1017



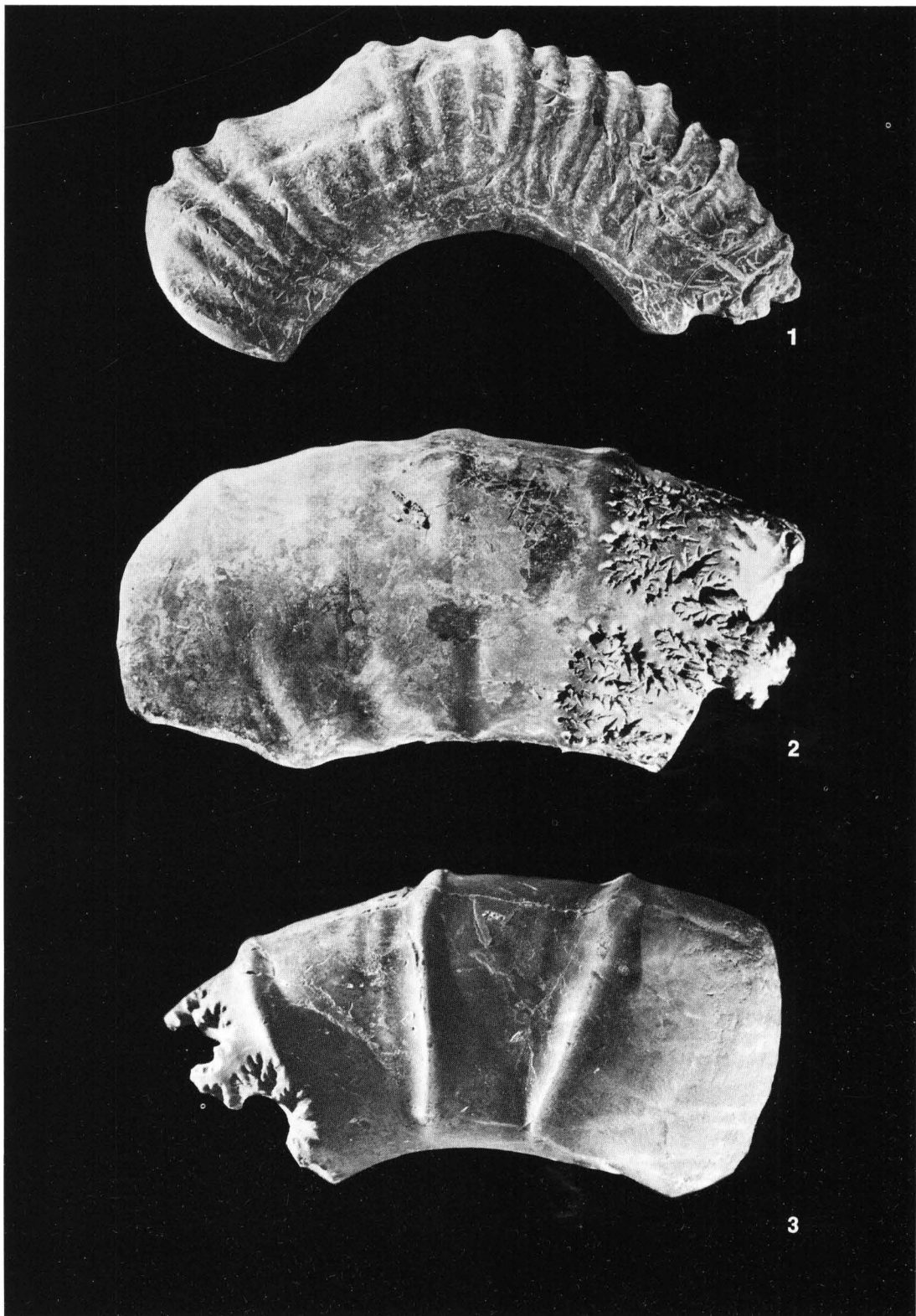
1

2

3

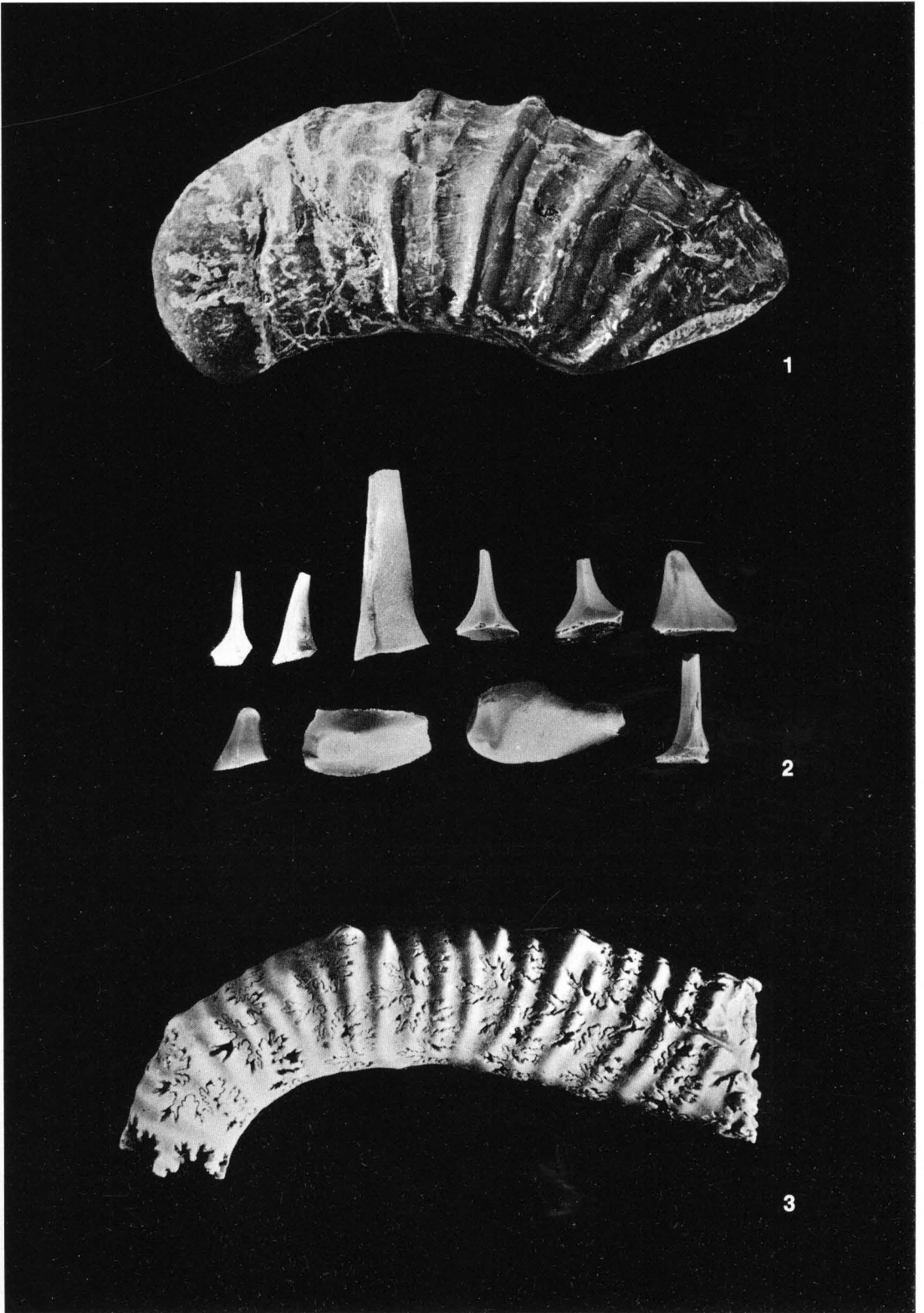
TAFEL 23:

- 1 Bruchstück des Ammoniten *Aegocrioceras seeleyi* (NEUMEYER & UHLIG). Tiefe Unter-Kreide (Hauterive). Steinkern in Phosphoriterhaltung, linker oberer Bereich durch Korrosion deformiert. Slg.Nr.: 1018
- 2 Steinkern-Erhaltung der Wohnkammer des Ammoniten *Crioceras* sp., mit letzter Hohlkammer rechts. Unter-Kreide. Slg.Nr.: 1019
- 3 Steinkernfragment der Wohnkammer des Ammoniten *Crioceras* sp. in Phosphoriterhaltung. Unter-Kreide. (x 2). Slg.Nr.: 1020



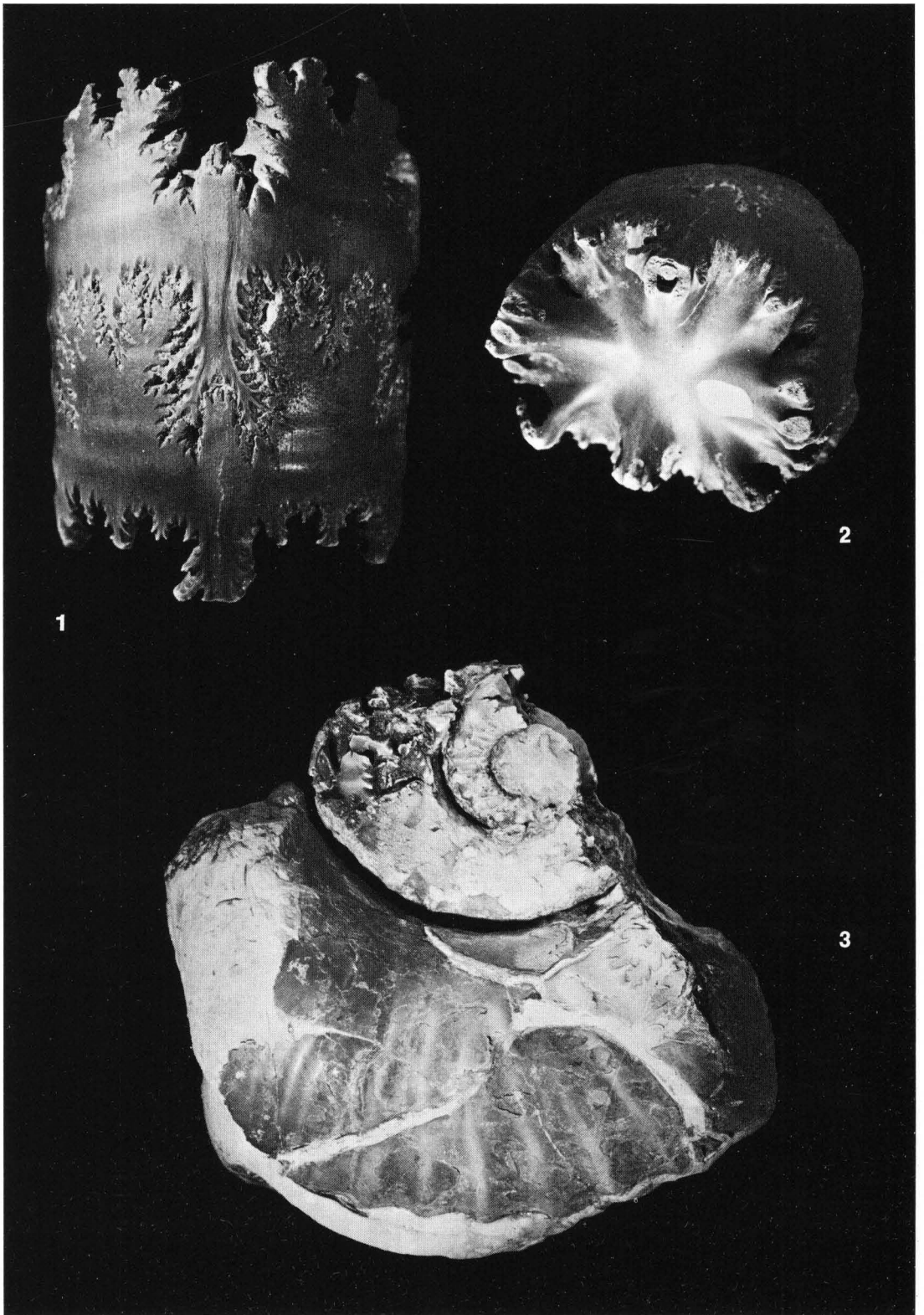
TAFEL 24:

- 1 Wohnkammerteil des Ammoniten *Crioceras* sp., Unter-Kreide. Sig.Nr.: 1021
- 2 Verschiedene pyritisierte Steinkerne von Hohldornen der Ammonitengattung *Crioceras*, Unter-Kreide. Sig.Nr.: 1186
- 3 Pyritisierter Steinkern des gestreckten Ammoniten *Ancyloceras* sp., Unter-Kreide. (x 2). Sig.Nr.: 1022



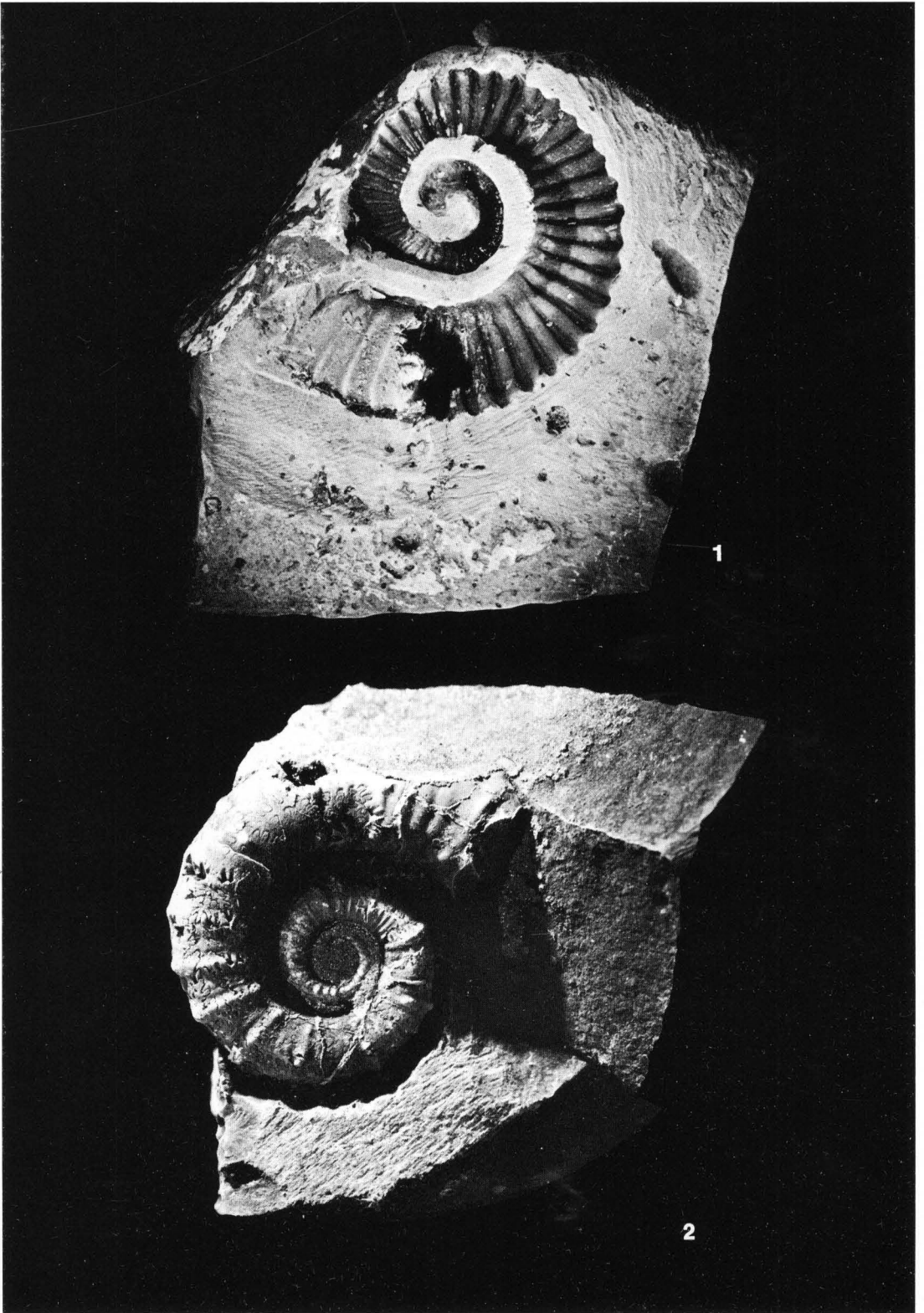
TAFEL 25:

- 1 Fragment zweier pyritisierter Hohlkammerausfüllungen des Ammoniten *Ancyloceras* sp., Unter-Kreide (Apt). Die Kammerscheidewände (Septen) erscheinen an der Oberfläche als stark gefältele sogen. Loben- oder Suturlinie. Slg. BRUGMANN, Rendsburg
- 2 Ansicht der Kammerscheidewand von Fig. 1 mit am Außenrand (oben) liegendem Siphon. Einzeln gefundene Hohlkammer-Steinkerne bilden die bekannten Helgoländer »Katzenpfötchen«.
- 3 Stark korrodiertes Phosphorit-Steinkernfragment des Ammoniten *Paracrioceras statheri* SPATH, Unter-Kreide (Ober-Hauterive/Unter-Barrême). Slg.Nr.: 1023



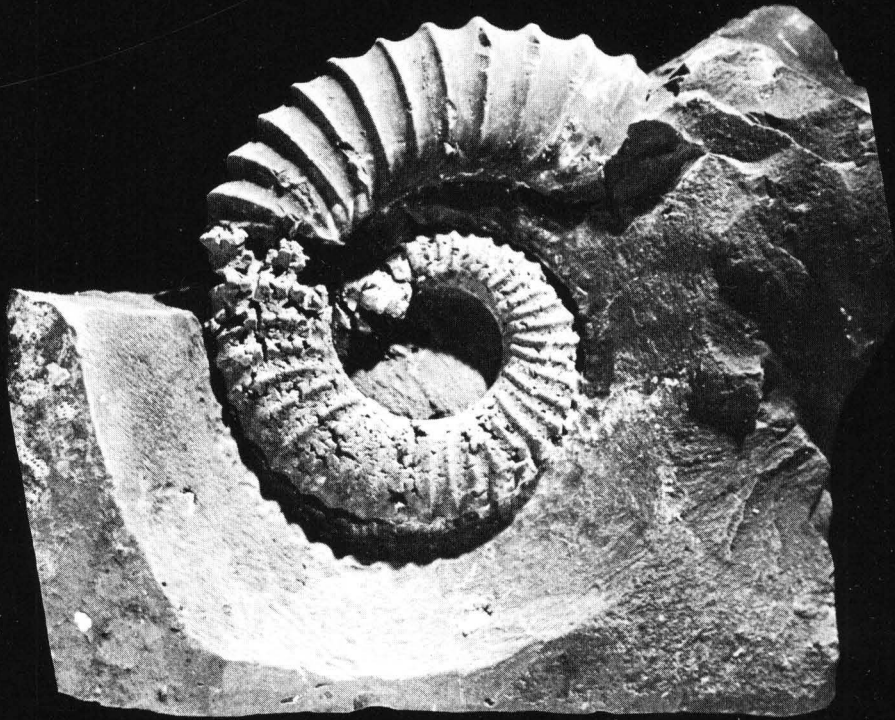
TAFEL 26:

- 1 Uhrfederartig aufgerollter Ammonit *Aegocrioceras* sp., Unter-Kreide (Hauterive). Als Hohlform in phosphatisierter Wohnkammerfüllung eines größeren Ammoniten erhalten. (x 1,7). Slg.Nr.: 1024
- 2 Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Gattung *Crioceratites*, Unter-Kreide (Hauterive). Erhaltung in einer Phosphoritkonkretion. (x 2,6). Slg.Nr.: 1025



TAFEL 27:

- 1 Ammonit der Gattung *Aegocrioceras*, Unter-Kreide (Hauterive). Phosphorit-Erhaltung als Steinkern in phosphatisierter Wohnkammer eines größeren Ammoniten. (x 2). Slg.Nr.: 1026
- 2 Phosphorit-Steinkern eines Ammoniten (*»Crioceras«*) der Unter-Kreide (Hauterive). (x 1,5). Slg.Nr.: 1027



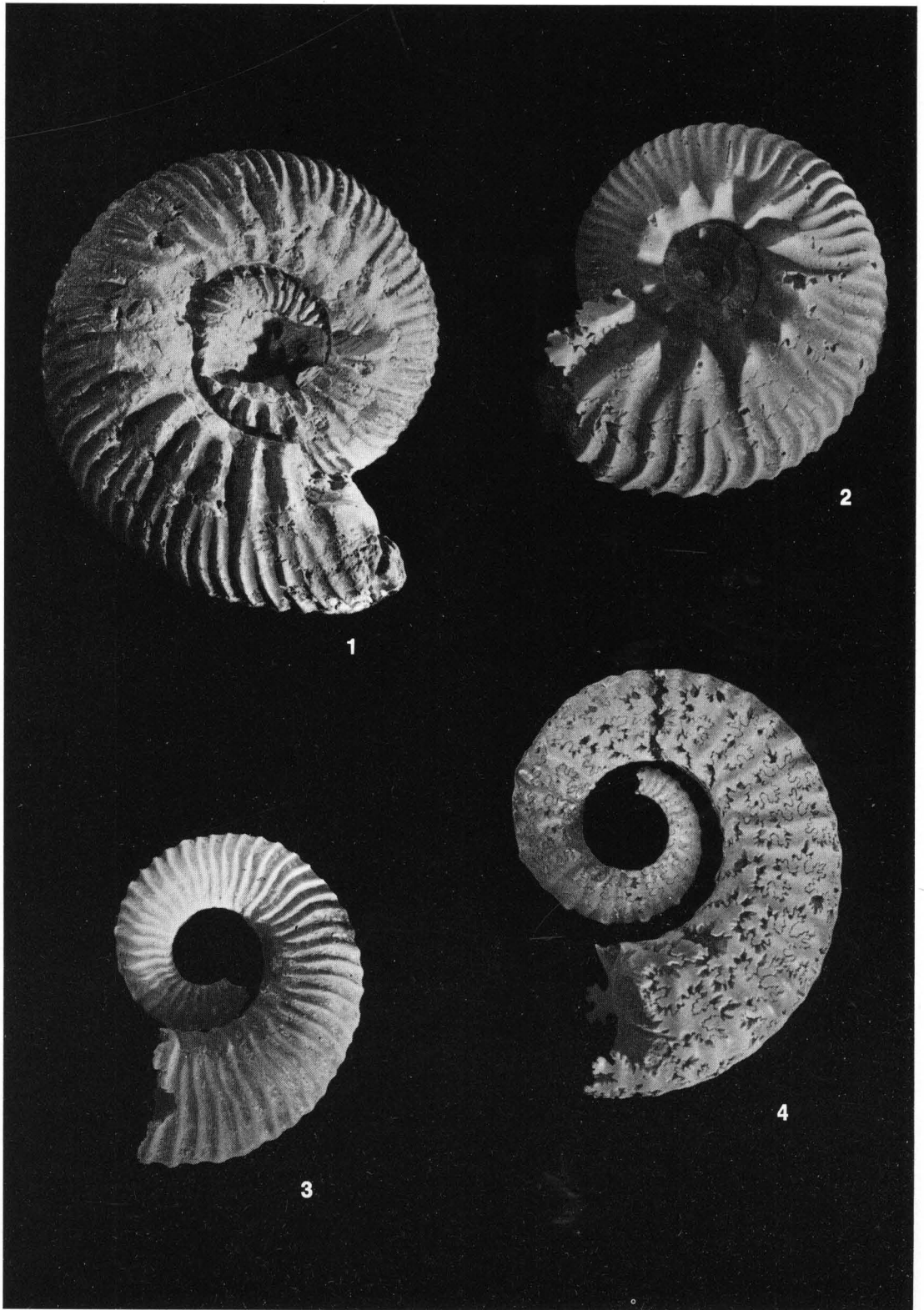
1



2

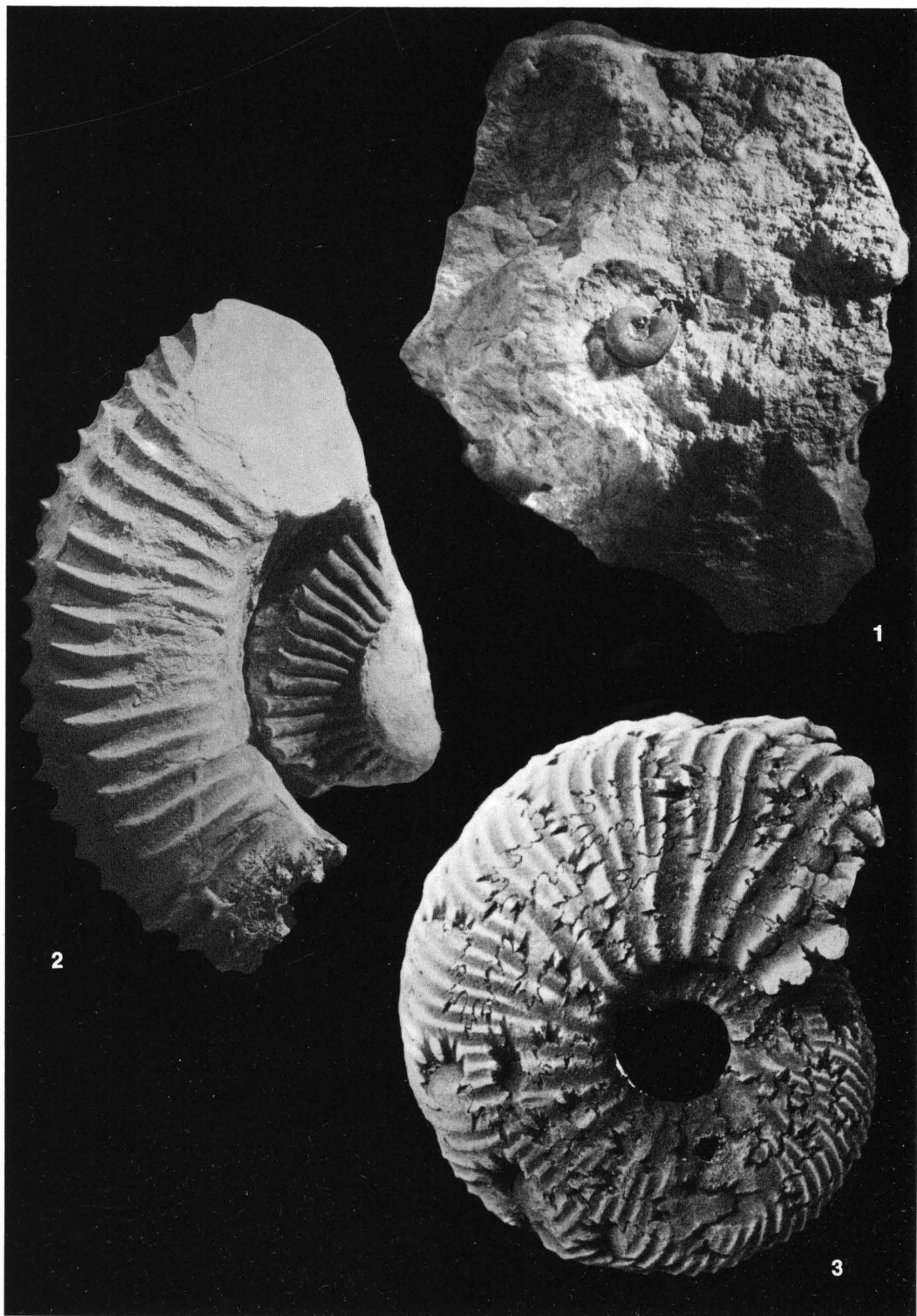
TAFEL 28:

- 1 *Simbirskites* sp., ein Ammonit aus der Unter-Kreide (Hauterive) in Phosphoriterhaltung. (x 2). Slg.Nr.: 1028
- 2 *Simbirskites* sp., ein Ammonit der Unter-Kreide in Pyriterhaltung. (x 2). Slg.Nr.: 1029
- 3 *Aegocrioceras* sp., uhrfederartig aufgerollter Ammonit der Unter-Kreide, Steinkern in Pyriterhaltung. (x 2). Slg.Nr.: 1030
- 4 *Aegocrioceras* sp., ein Ammonit der Unter-Kreide, Steinkern in Pyriterhaltung. (X 3). Slg.Nr.: 1031



TAFEL 29:

- 1 Juvenile Form eines nicht näher bestimmbareren Ammoniten der Unter-Kreide in tonigem Geröll. (x 1,5). Sig.Nr.: 1032
- 2 Wohnkammerfragment von *Aegocrioceras* sp., eines Ammoniten der Unter-Kreide. (x 0,6). Sig.Nr.: 1033
- 3 *Sibirskites* sp., in Pyriterhaltung vorliegender Ammonit der Unter-Kreide. (x 2). Sig.Nr.: 1034



TAFEL 30:

- 1 *Simbirskites* sp., Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide. Die im unteren Bereich liegenden Hohlkammern sind phosphatisiert. Slg.Nr.: 1035



TAFEL 31:

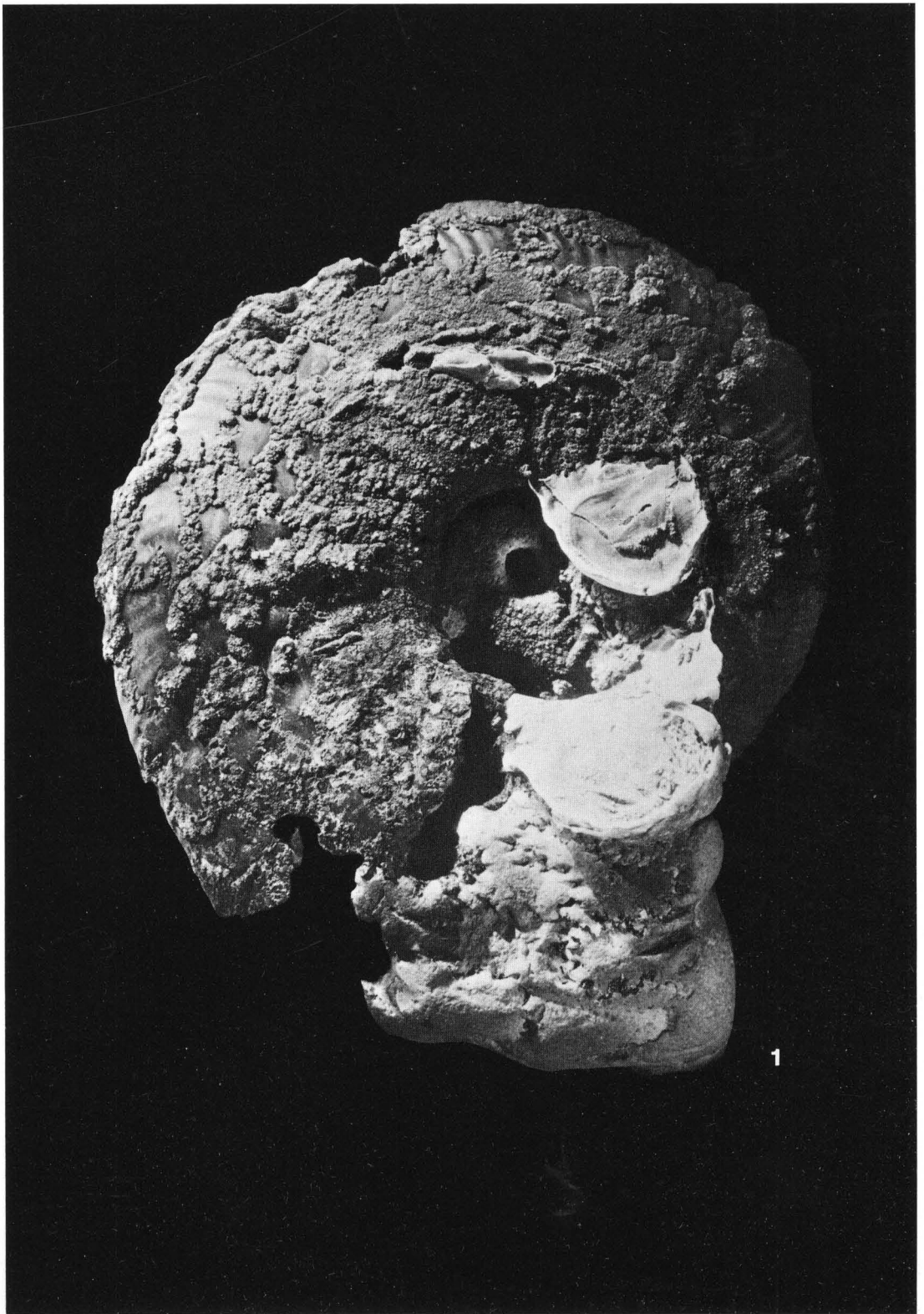
- 1 *Simbirskites* sp., Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Die letzten drei Hohlkammern des Phragmokons sind phosphatisiert. Die stark geschlitzten Lobenlinien sind im oberen Bereich gut sichtbar. Slg.Nr.: 1036



1

TAFEL 32:

- 1 *Simbirskites* sp., Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide mit fossilem Austernbewuchs. Slg.Nr.: 1037



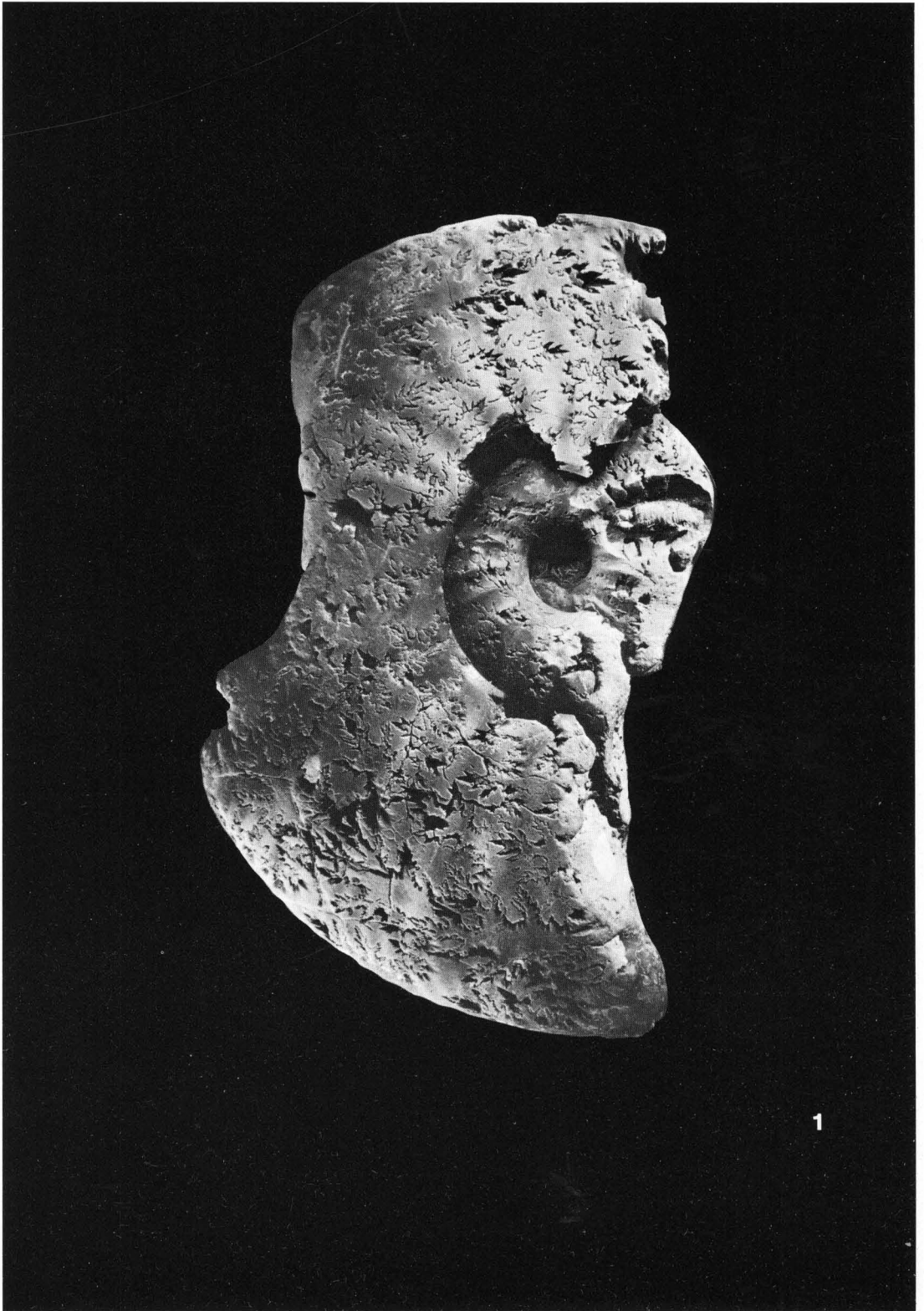
TAFEL 33:

- 1 *Simbirskites* sp., Pyrit-Steinkern eines engnabeligen Ammoniten aus der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1038
- 2 Phosphorit-Steinkern von *Simbirskites* sp., Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1039



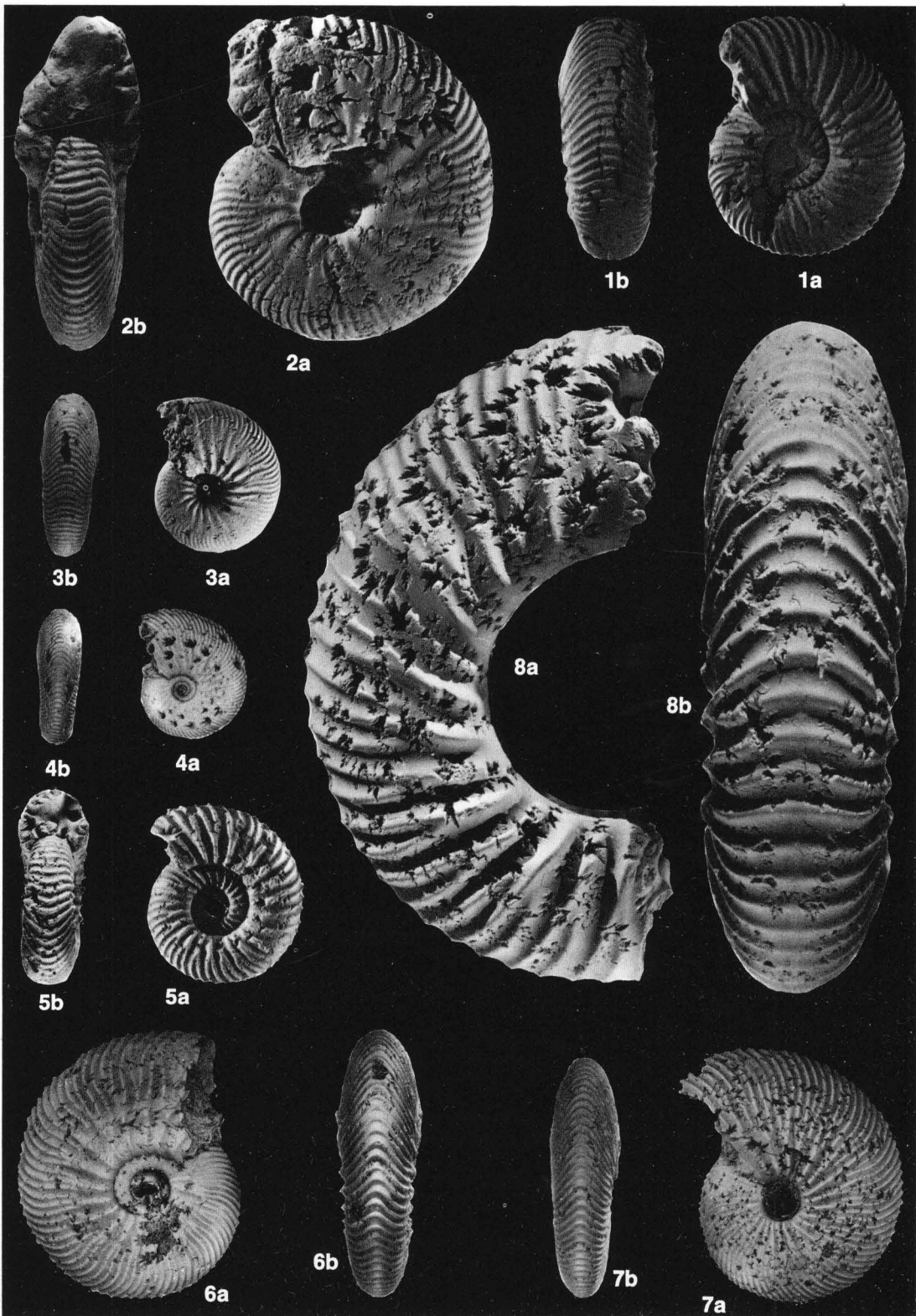
TAFEL 34:

- 1 *Simbirskites* sp., teilweise stark korrodierter Phosphorit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide. (x 0,8). Slg.Nr.: 1040



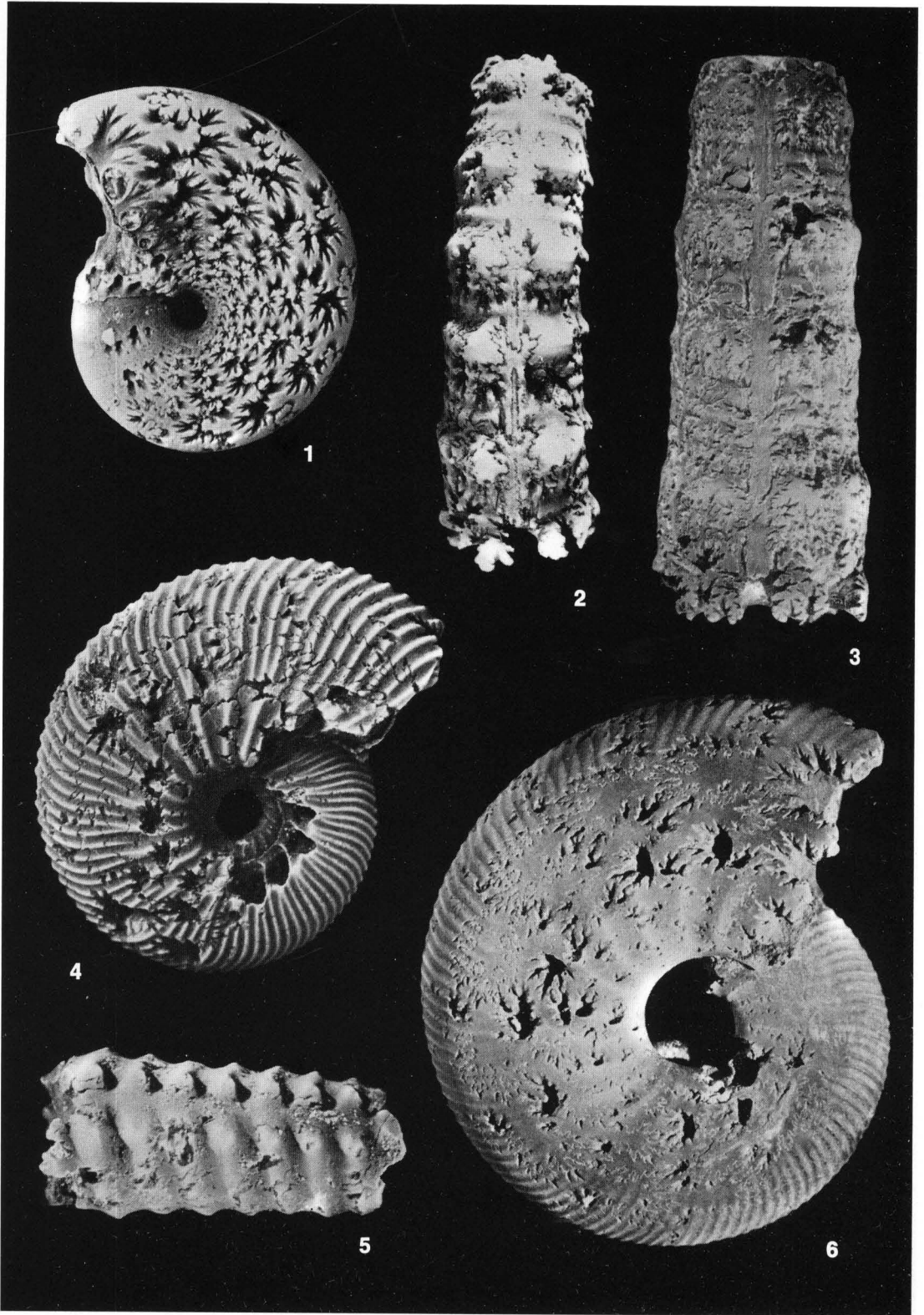
TAFEL 35:

- 1a–1b *Simbirskites (Milanowskia) helgolandensis* RAWSON. Phosphorit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1041
- 2a–2b *Simbirskites (Craspedodiscus) gottschei* (v. KOENEN). Phosphorit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1042
- 3a–3b *Simbirskites (Craspedodiscus) gottschei* (v. KOENEN). Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1043
- 4a–4b *Simbirskites (Craspedodiscus) phillipsii* (ROEMER). Pyrit-Steinkerne eines Ammoniten der 6a–6b Unterkreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1044, 1046, 1047
7a–7b
- 5a–5b *Simbirskites (Speetonicerias) inversum* (PAVLOW), Pyrit-Steinkern eines grob gerippten Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1045
- 8a–8b *Simbirskites (Milanowskia) rugosus* v. KOENEN, Windungsfragment eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). Slg. HOBBJE, Helgoland.



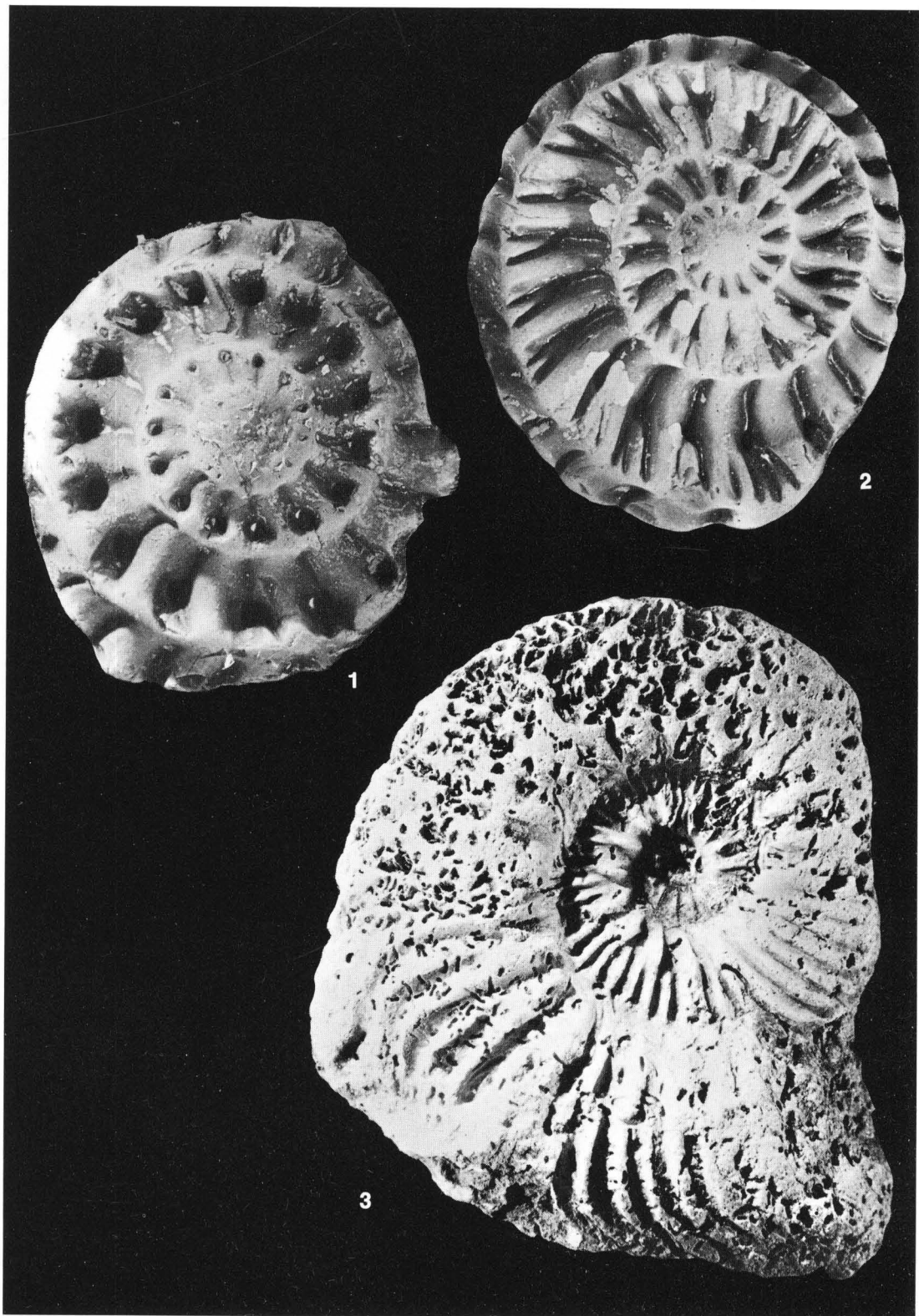
TAFEL 36:

- 1 Pyrit-Steinkern eines engnabeligen Ammoniten der Gattung *Simbirskites* aus der Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 1048
- 2 Steinkern-Fragment des nicht in enger Spirale gewundenen, heteromorphen Ammonitengehäuses von *Toxoceratoides* sp. Die zweite Hohlkammer von unten zeigt an ihrer Außenseite (Mitte) den Siphon besonders deutlich. Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 1049
- 3 Steinkern-Fragment der heteromorphen Ammonitenart *Toxoceratoides asperulum* (v. KOENEN). Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 1050
- 4 Pyrit-Steinkern des Ammoniten *Simbirskites* sp. mit stellenweise herausgebrochenen Teilen der Kammerfüllungen. (x 2). Slg.Nr.: 1051
- 5 Pyrit-Steinkernfragment eines gestreckten Gehäuseabschnittes des Ammoniten *Toxoceratoides fustiforme* (v. KOENEN), Unter-Kreide (Hauterive). (x 4). Slg.Nr.: 1052
- 6 *Simbirskites* sp., Pyrit-Steinkern eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive). (x 2). Slg.Nr.: 1053



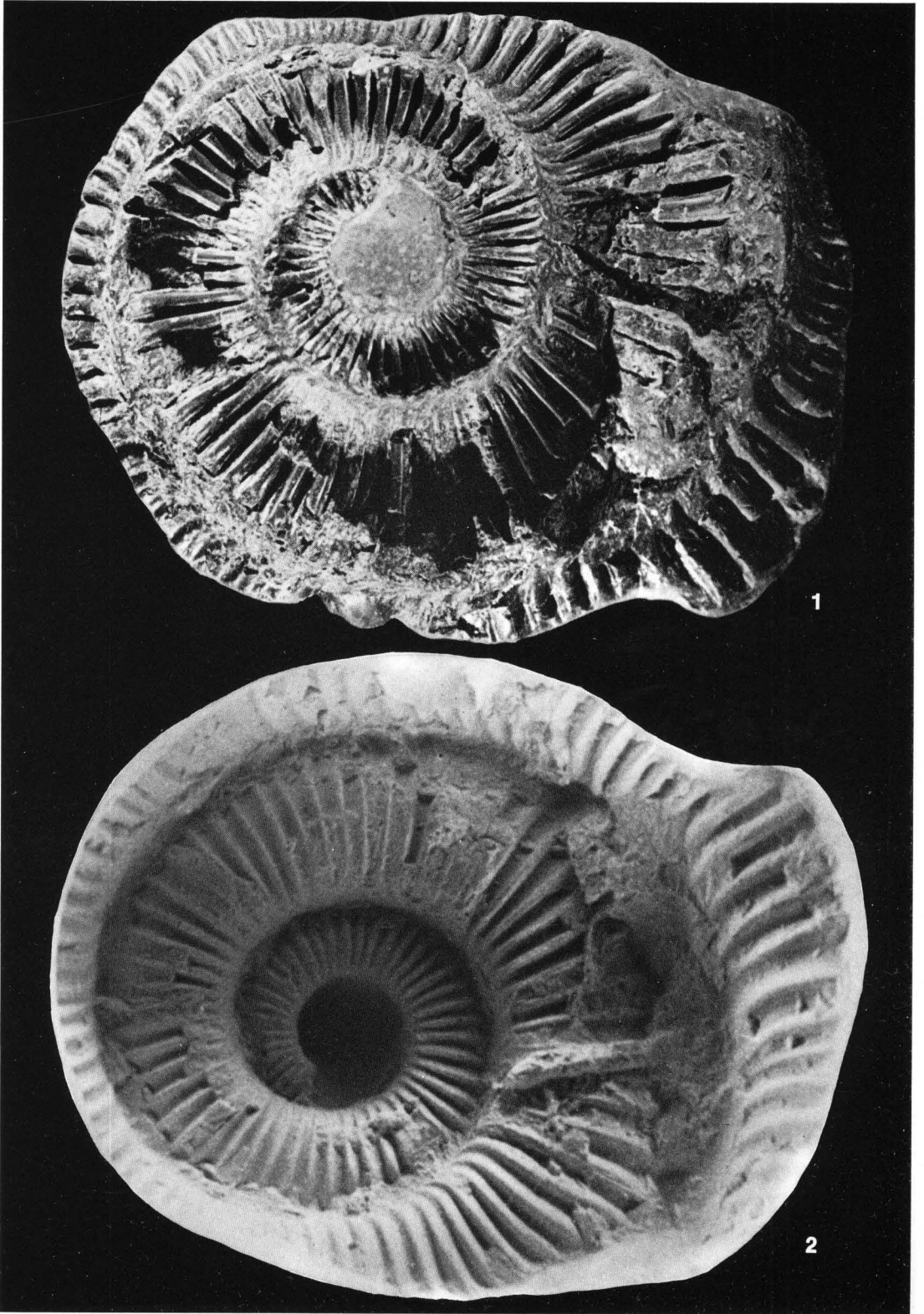
TAFEL 37:

- 1 Phosphorit-Abdruck eines bedornten Ammoniten (? *Simbirskites*) aus der Unter-Kreide. (x 1,4). Sig.Nr.: 1054a
- 2 Phosphorit-Abdruck eines berippten Ammoniten (? *Simbirskites*) der Unter-Kreide. (x 1,4). Sig.Nr.: 1055a
- 3 Stark abgerollter Steinkern des Ammoniten *Dimorphoplites cf. hilli* SPATH aus der höheren Unter-Kreide (Alb). Weitgehende Zerstörung durch rezente *Polydora*-Anbohrungen. (x 1,6). Sig.Nr.: 1056



TAFEL 38:

- 1 Phosphorit-Abdruck von *Aegocrioceras* sp., eines Ammoniten der Unter-Kreide (Hauterive).
(x 1,2). Sig.Nr.: 1057 a
- 2 Gipsausguß des oben gezeigten Ammonitenabdrucks (x 1,2). Sig.Nr.: 1057 b



TAFEL 39:

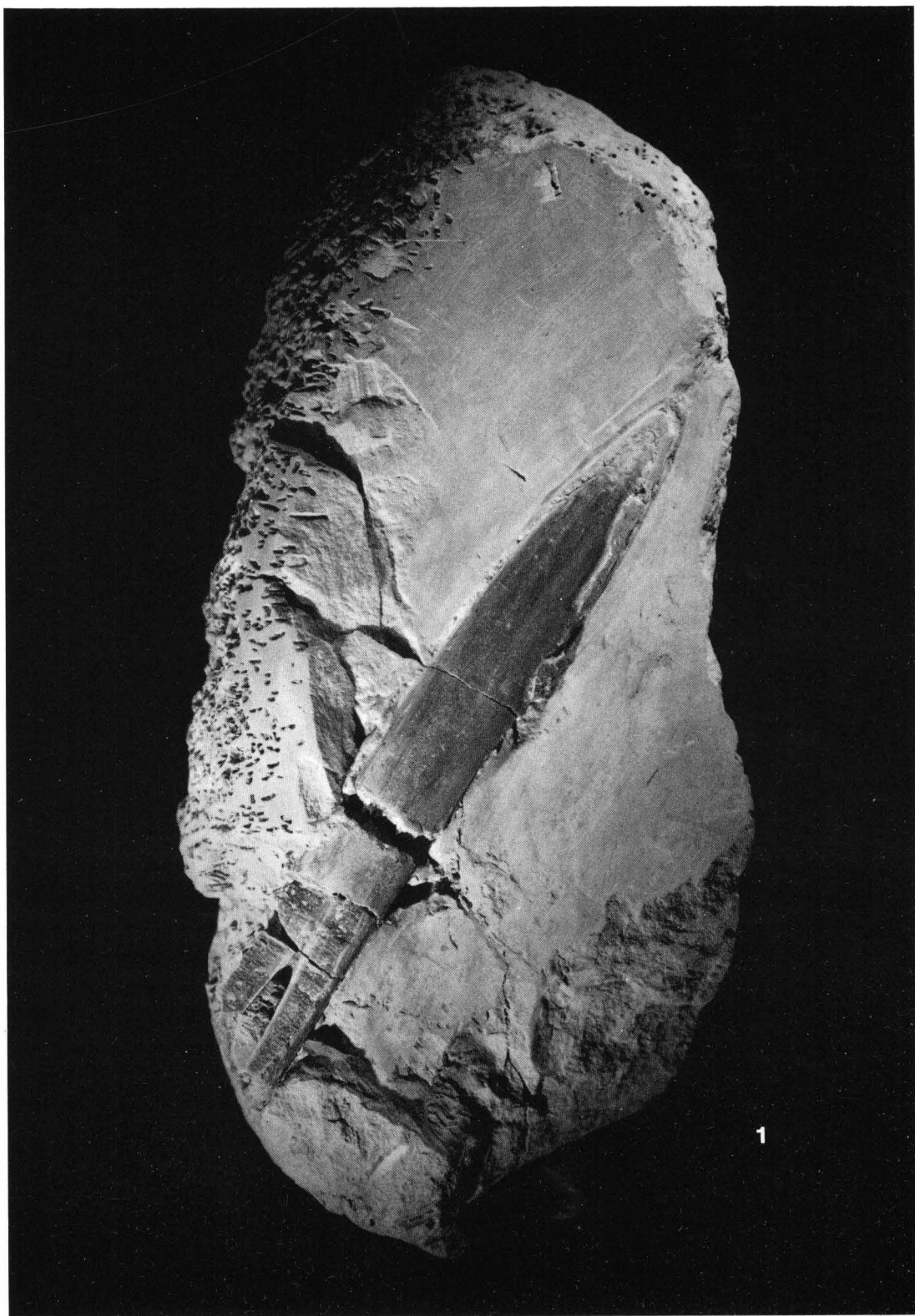
- 1 *Simbirskites* sp., sehr große Altersform eines Ammoniten der Unter-Kreide. Steinkernerhaltung in einer Kalkkonkretion. Der größte Windungsdurchmesser beträgt 32 cm. Der Belemnit *Hibolites jaculoides* SWINNERTON (oben) ermöglicht die Alterseinstufung des artlich nicht näher bestimmbaren Ammoniten in das Hauterive. (x 0,25). Slg.Nr.: 1058



1

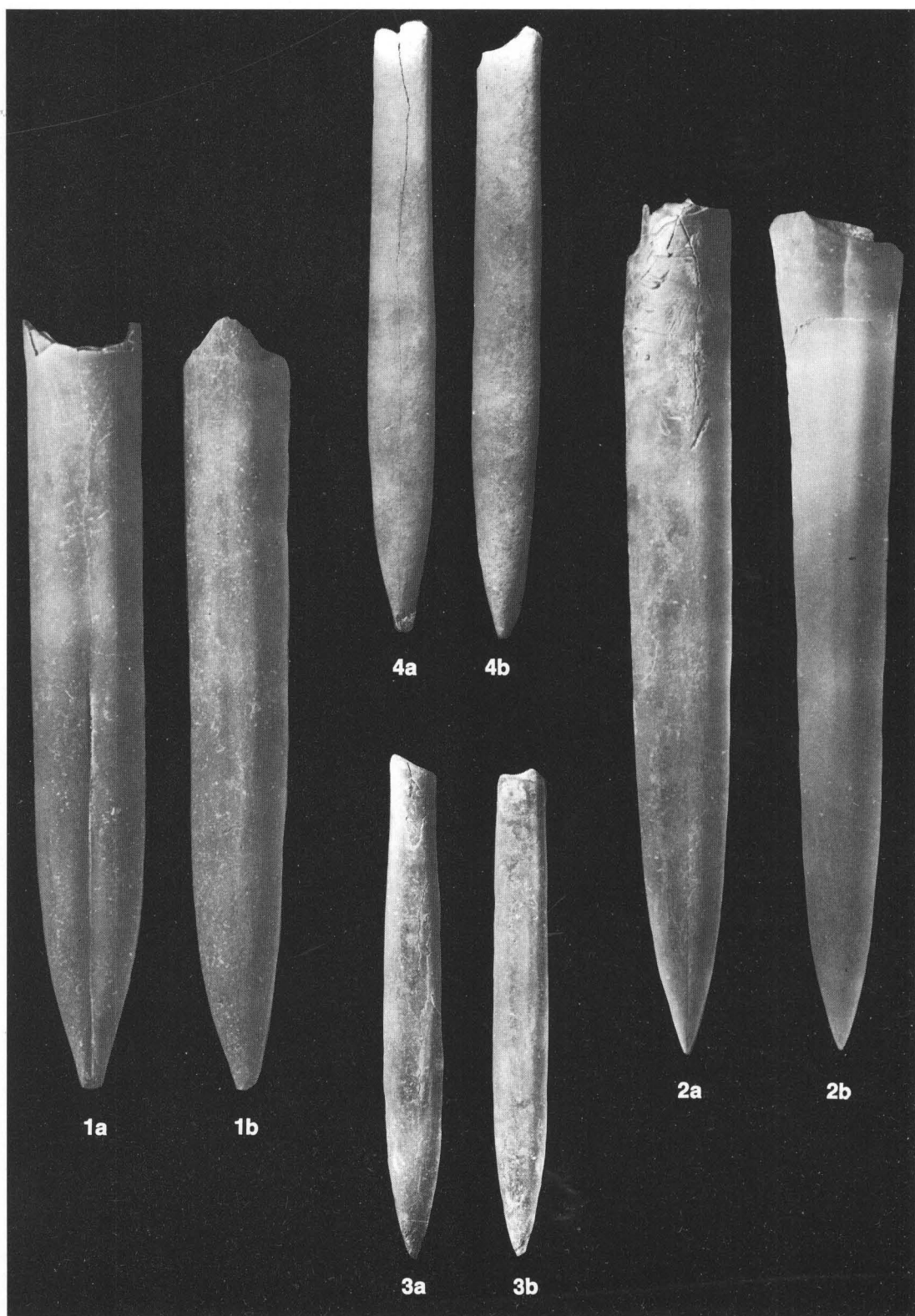
TAFEL 40:

- 1 *Oxyteuthis* sp., ein Belemnit der Unter-Kreide (Hauterive), in einer Kalkkonkretion eingeschlossen. Links unten ist die Alveole mit einigen Kammern des Phragmokons sichtbar. (x 1,2). Sig.Nr.: 1059



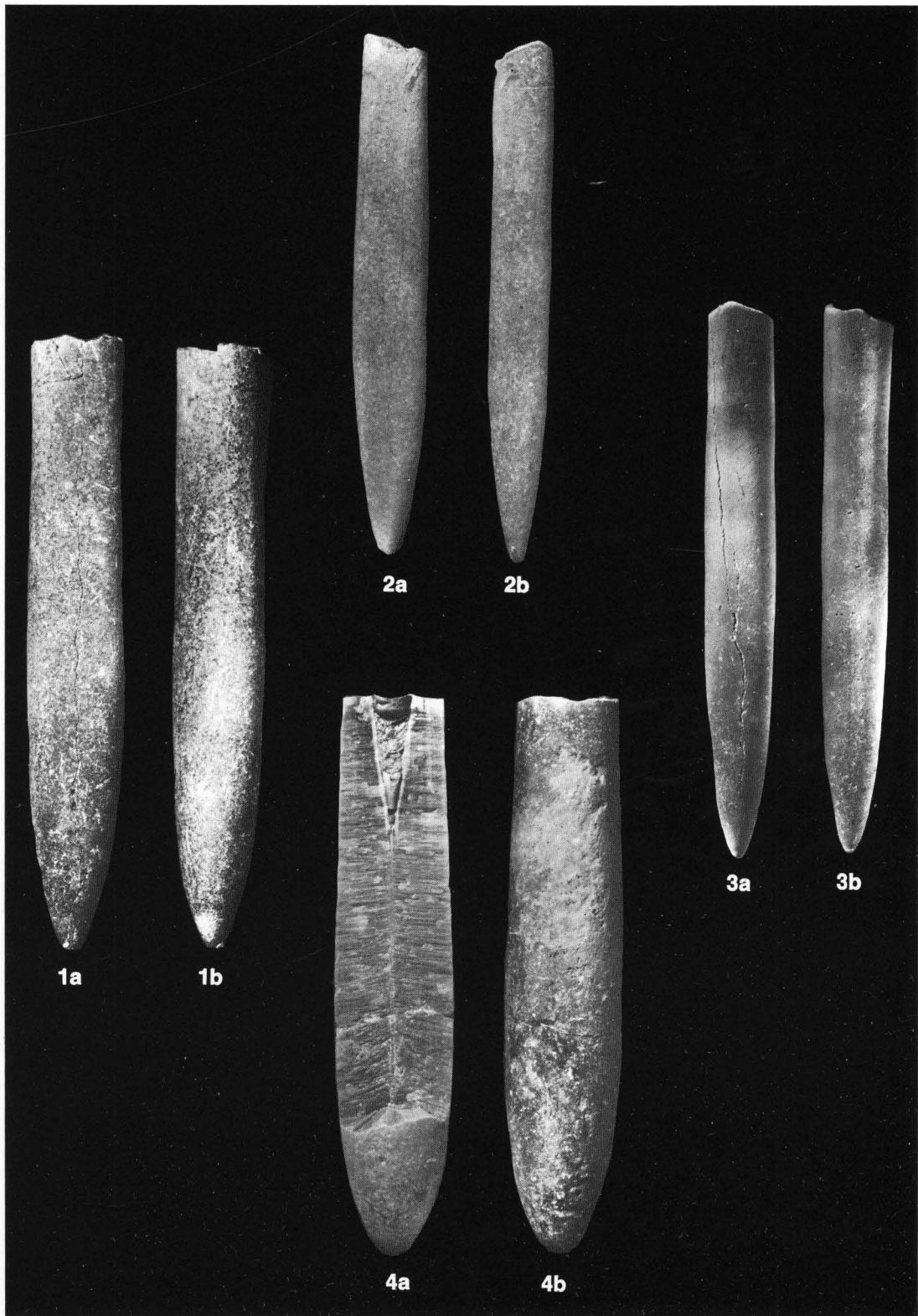
TAFEL 41:

- 1a–1b *Aulacoteuthis speetonensis* (PAVLOW), Übergangsform zu *Aulacoteuthis absolutiformis* STOLLEY. Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 849
- 2a–2b *Oxyteuthis pugio* var. *rimata* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 853
- 3a–3b *Oxyteuthis jasikowi* (LAHUSEN), Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 1292
- 4a–4b *Oxyteuthis pugio* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 809



TAFEL 42

- 1a–1b *Oxyteuthis brunsvicensis* (v. STROMBECK), Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 850
- 2a–2b *Oxyteuthis depressus* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 836
- 3a–3b *Oxyteuthis germanicus* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 829
- 4a–4b *Hibolites obtusirostris* (PAVLOW), a) bis in die Spitzenregion in der Lateralebene aufgespaltenes Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Hauterive bis Barrême). b) rechte Seite. Slg. RAUCH, Helgoland



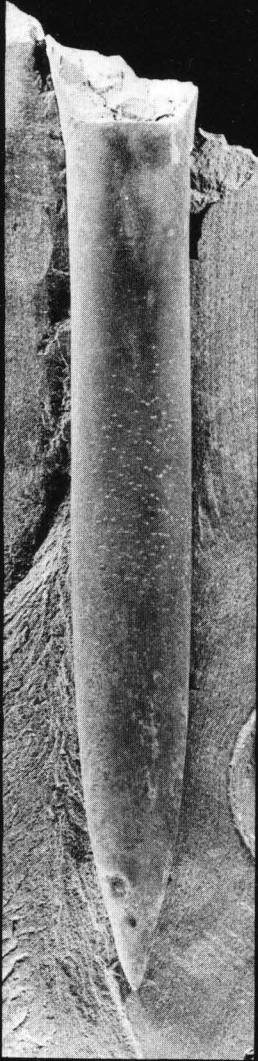
TAFEL 43:

- 1a–1b *Aulacoteuthis brevisulcatus* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 796
- 2 *Aulacoteuthis descendens* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême).
Ventralseite. Slg.Nr.: 847
- 3 *Aulacoteuthis ascendens* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême).
Ventralseite. Slg.Nr.: 803
- 4a–4b *Aulacoteuthis speetonensis* (PAVLOW), Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). a) Ventral- und b) rechte Seite. Slg.Nr.: 843



TAFEL 44:

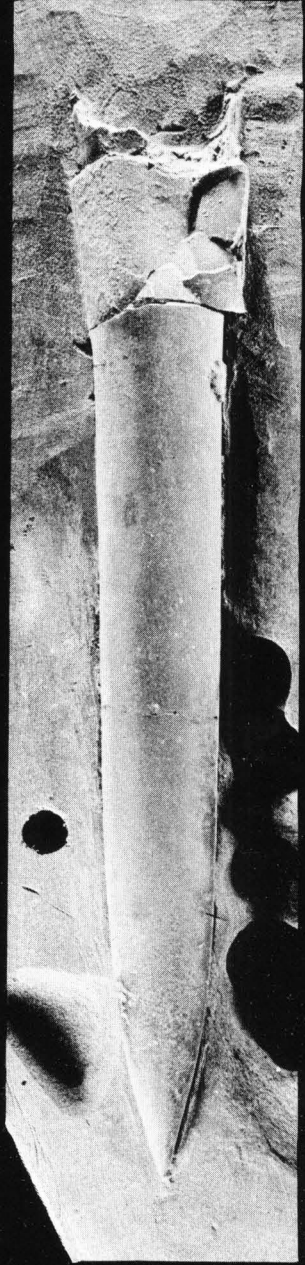
- 1 *Oxyteuthis cf. pugio* STOLLEY, Rostrum eines Belemniten der Unter-Kreide (Barrême), in »Blätterton« eingebettet. Das Fossil zeigt noch Spuren einer ursprünglichen fleckenhaften Färbung auf der Rostrum-Oberfläche. Slg.Nr.: 804
- 2 *Oxyteuthis cf. pugio* STOLLEY, Rostrum eines großen Belemniten der Unter-Kreide (Barrême). Rostrum sowie einbettendes Tonmergelsediment an der Oberfläche rezent von *Polydora* angebohrt. Slg.Nr.: 806
- 3 *Oxyteuthis cf. pugio* STOLLEY, Rostrum eines großen Belemniten der Unter-Kreide (Barrême) mit Anbohrungen des einbettenden Sediments durch die rezente Bohrmuschel *Zirfaea crispata* (LINNÉ). Slg.Nr.: 805



1



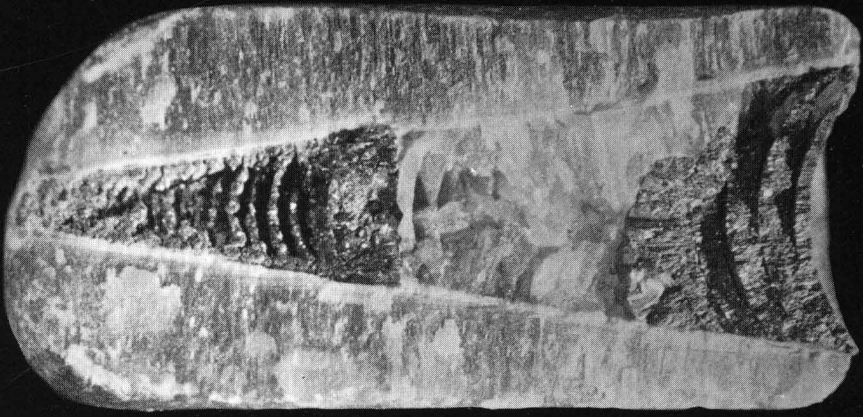
2



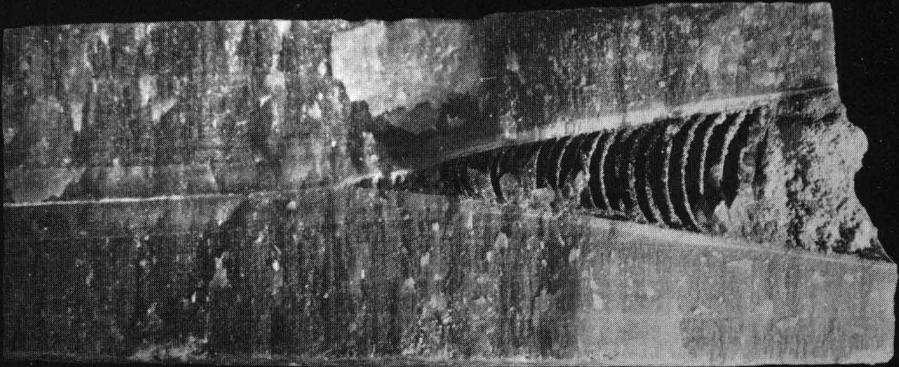
3

TAFEL 45:

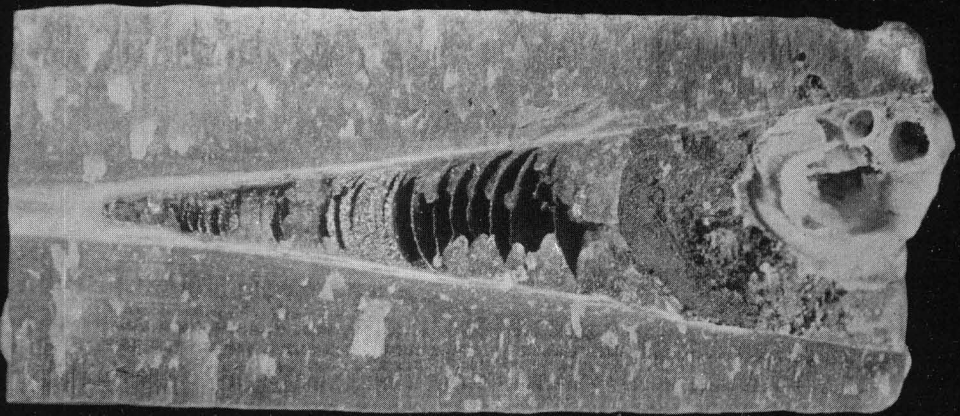
- 1 Aufgespaltenes Alveolarende eines Belemniten der Unter-Kreide mit teils pyritisierten, teils mit Calcitkristallen gefüllten Phragmokonkammern. (x 3). Sgl.Nr.: 1060a
- 2 wie Fig. 1. Die Kammerscheidewände (Septen) sind in Pyrit erhalten. (x 3,5). Slg.Nr.: 1061
- 3 wie Fig. 1. Im Vorderteil der Alveole Besiedlung durch einen rezenten Röhrenwurm. Die Kammern sind teilweise mit Calcitkristallen und Pyrit angefüllt. (x 4). Slg.Nr.: 1062a



1



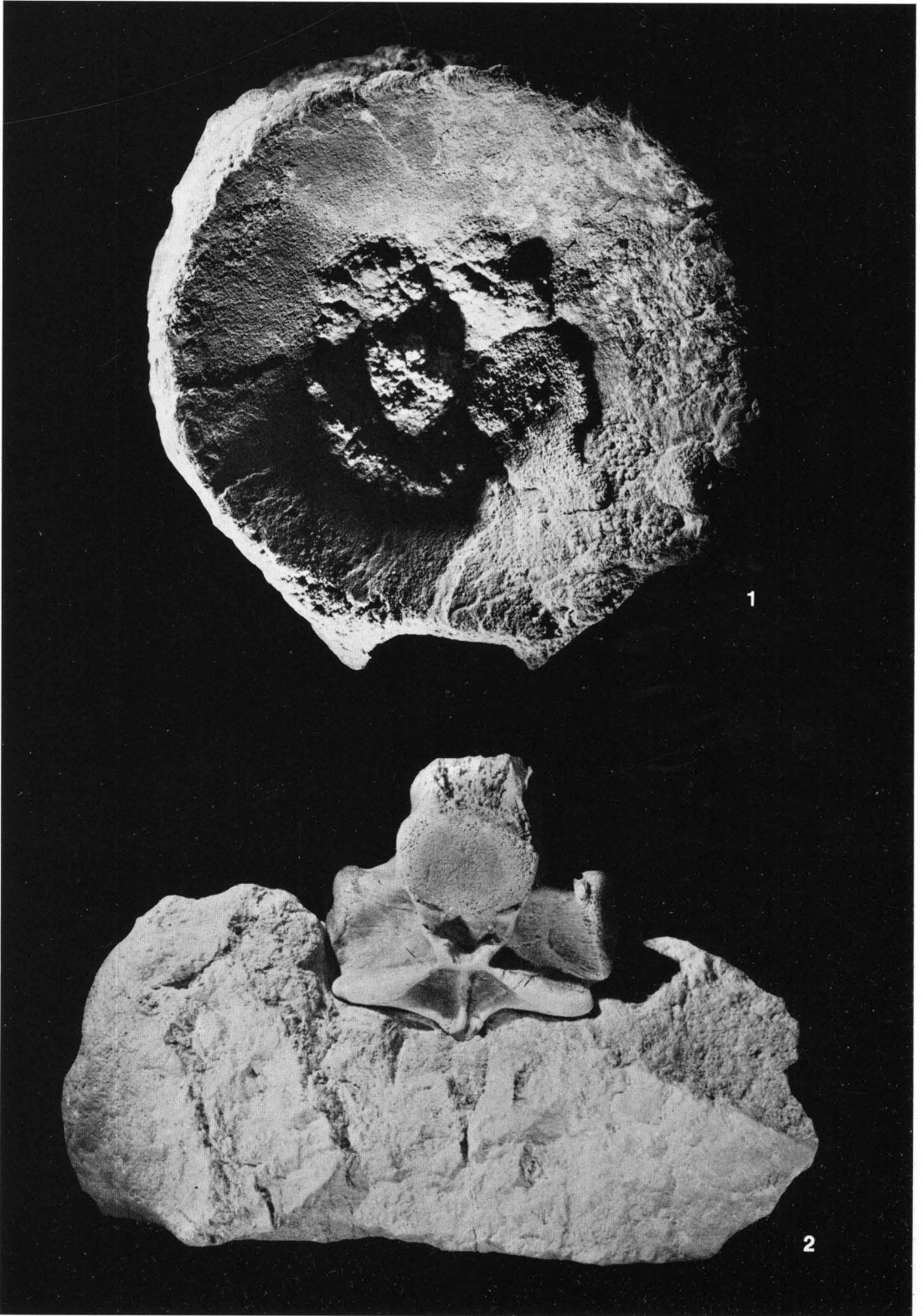
2



3

TAFEL 46:

- 1 Wirbelkörper von *Plesiosaurus* sp., Unter-Kreide. Slg.Nr.: 1066
- 2 Wirbelkörper und -fortsätze des Meeresreptils *Nothosaurus* sp. aus dem Muschelkalk.
Slg.Nr.: 1067

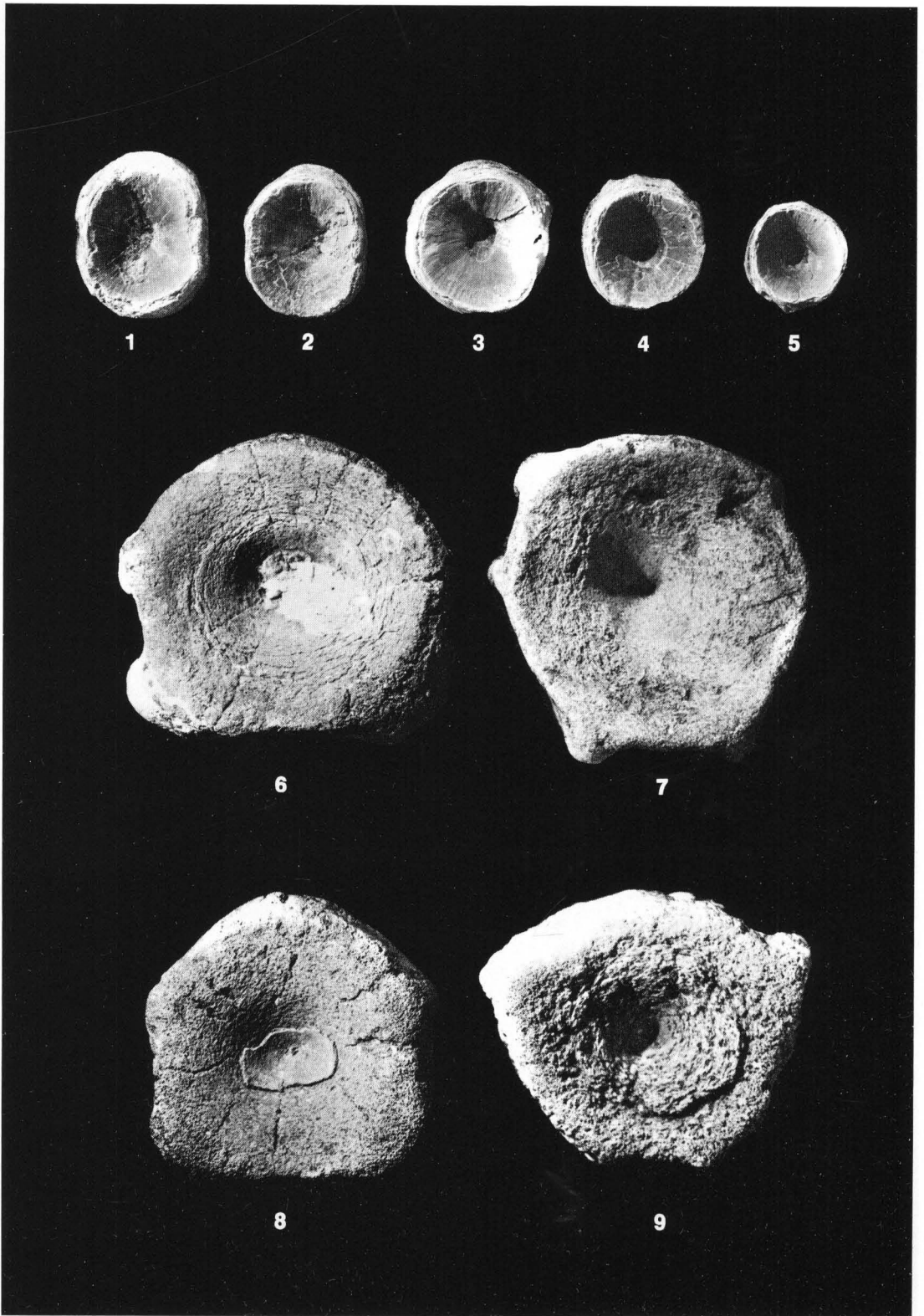


1

2

TAFEL 47:

1–9 Verschiedene Wirbelkörper wasserlebender Saurier des Kreidemeeres. 1) Slg.Nr.: 1068; 2) Slg.Nr.: 1069; 3) Slg.Nr.: 1070; 4) Slg.Nr.: 1071; 5) Slg.Nr.: 1072; 6) (x 0,75), Slg.Nr.: 1073; 7) (x 0,75), Slg.Nr.: 1074; 8) (x 0,75), Slg.Nr.: 1075; 9) (x 0,75), Slg.Nr.: 1076



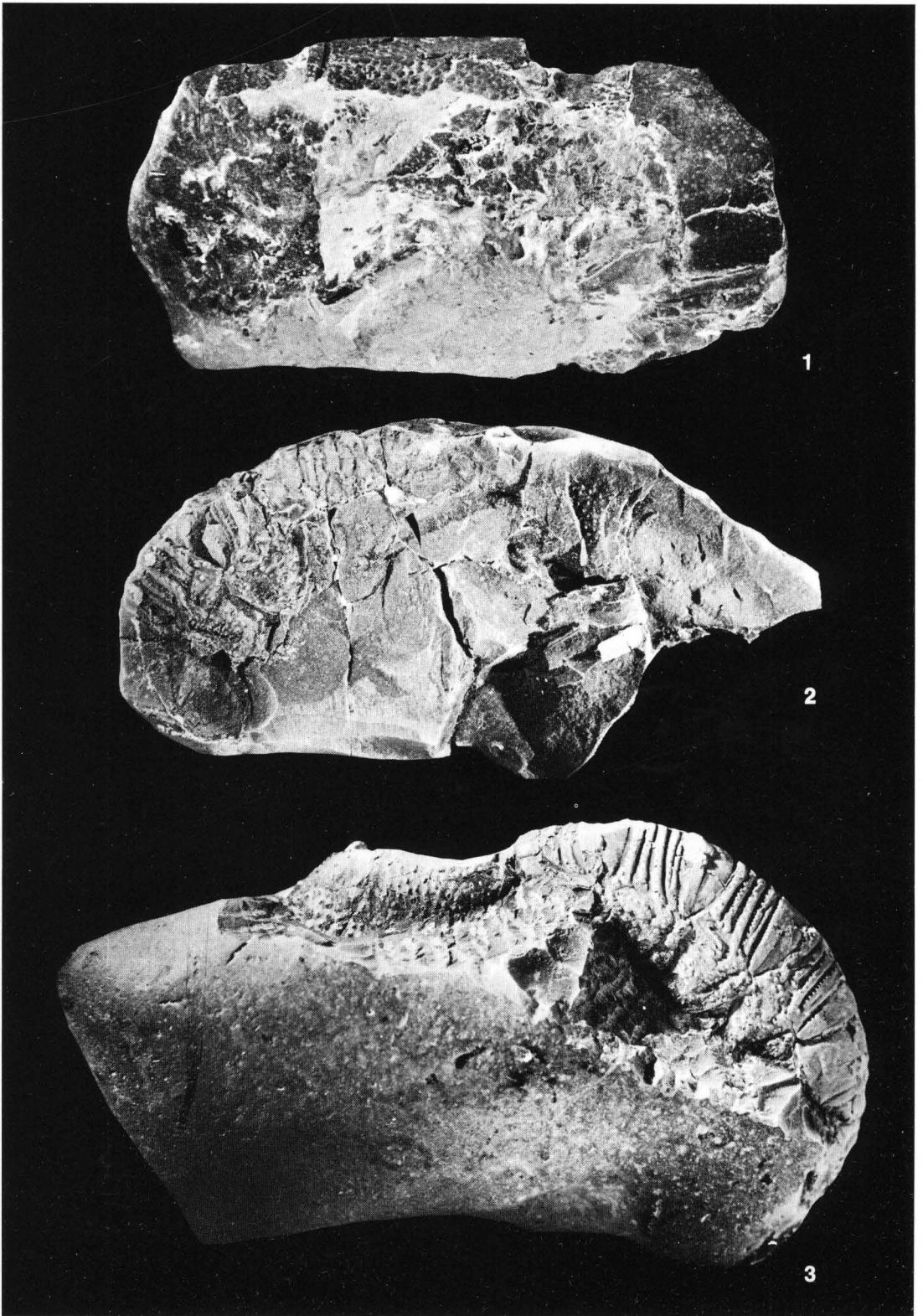
TAFEL 48:

- 1 Oberarmknochen (Humerus) eines Fischesauriers (Ichthyosaurier) der Unter-Kreide.
Slg.Nr.: 1078



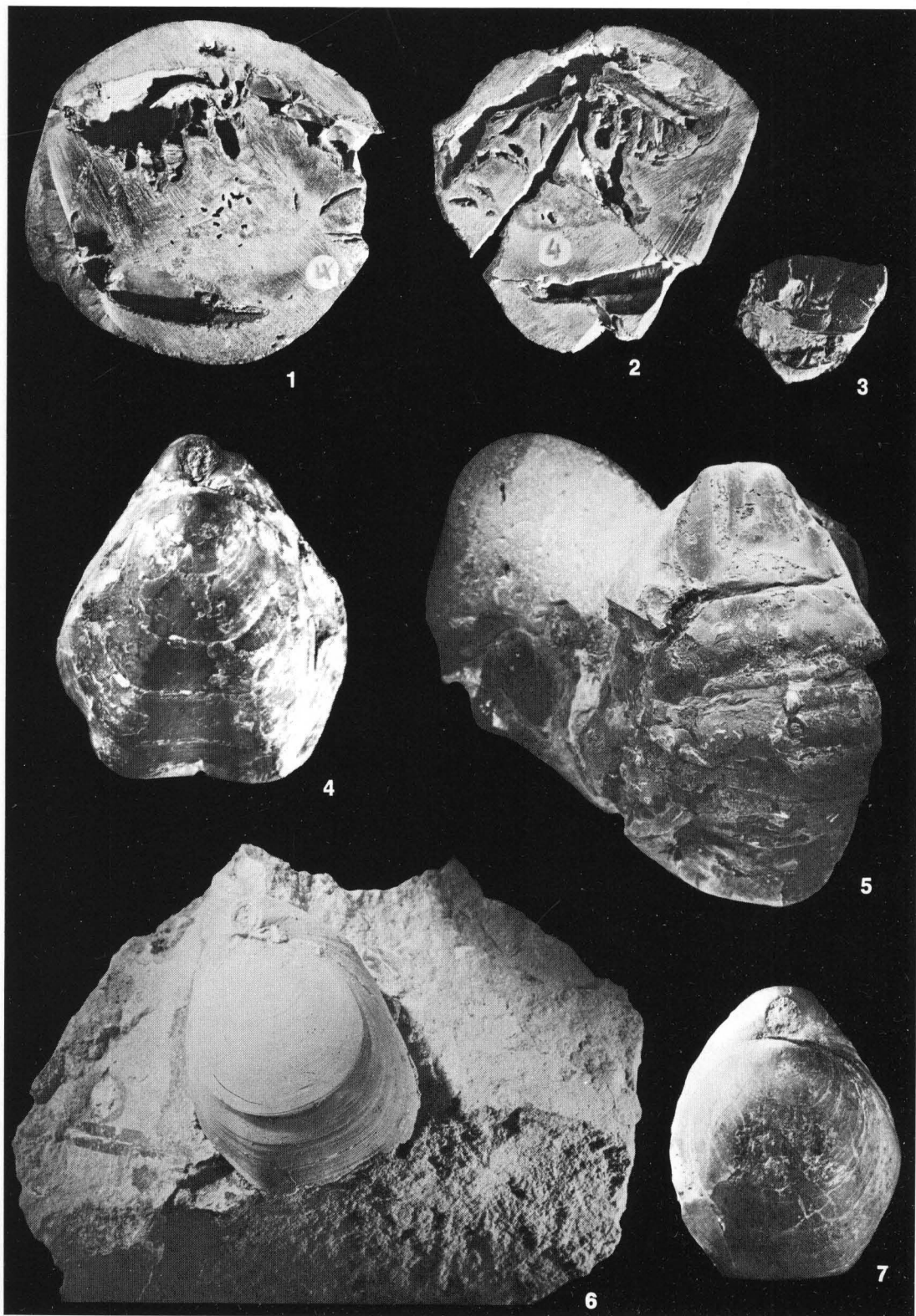
TAFEL 49:

- 1 *Mecochirus cf. rapax* (HARBORT). Fragment eines Zehnfüßerkrebses aus der Unter-Kreide. (x 2). Slg.Nr.: 1063
- 2 *Mecochirus cf. rapax* (HARBORT). Phosphorit-Steinkern des segmentierten Hinterleibes (links) und Teile des Kopf-Rumpfpanzers. (x 2). Slg.Nr.: 1064
- 3 *Mecochirus cf. rapax* (HARBORT). Phosphorit-Steinkern des Hinterleibes (rechts) und eines Teils des Kopf-Rumpfpanzers (links). (x 2). Slg.Nr.: 1065



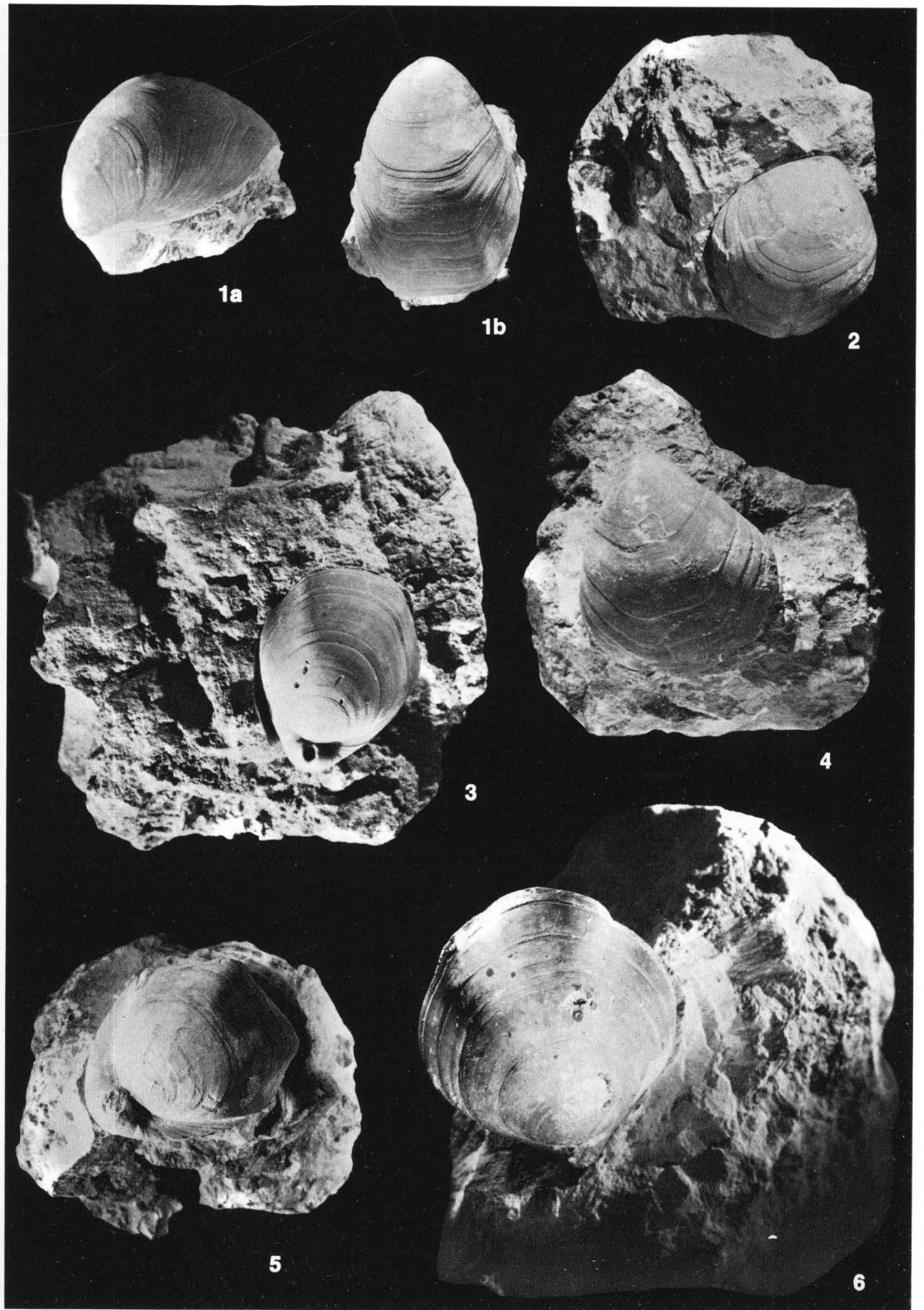
TAFEL 50:

- 1–2 Nicht näher bestimmbarer Zehnfüßerkrebs der Unter-Kreide in einer aufgesägten Phosphoritkonkretion. Slg. RAUCH, Helgoland
- 3 *Mecochirus* cf. *rapax* (HARBORT). Kopf-Rumpfpanzer eines kleinen Krebses der Unter-Kreide. Slg.Nr.: 1079
- 4 *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY), ein Brachiopode der höheren Unter-Kreide (Alb). Slg.Nr.: 1080
- 5 *Mecochirus* sp., Kopf-Brustpanzer eines Krebses in einer Phosphoritkonkretion aus der Unter-Kreide (Hauterive). Slg.Nr.: 1081
- 6 *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY), ein Brachiopode der höheren Unter-Kreide (Alb) mit umgebendem Gestein der »Minimuskreide«. Slg.Nr.: 1082
- 7 *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY), ein Brachiopode der höheren Unter-Kreide (Alb). (x 1,4), Slg.Nr.: 1083



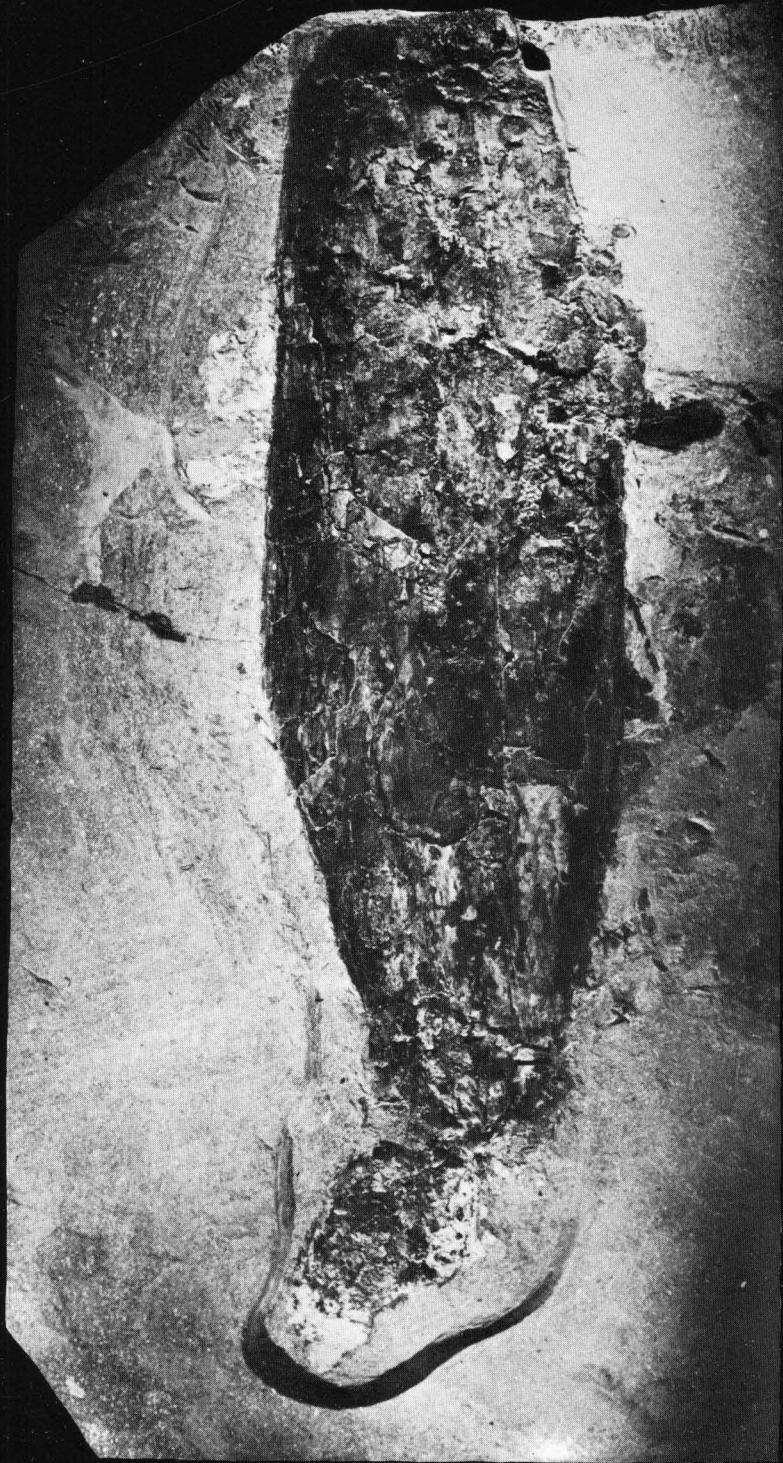
TAFEL 51:

1a–6 Verschiedene Exemplare des Brachiopoden *Moutonithyris* aff. *dutempleana* (D'ORBIGNY) aus der Unter-Kreide (Alb), zum Teil mit anhaftender »Minimus-Kreide«.
Slg.Nr.: 1084–1089



TAFEL 52:

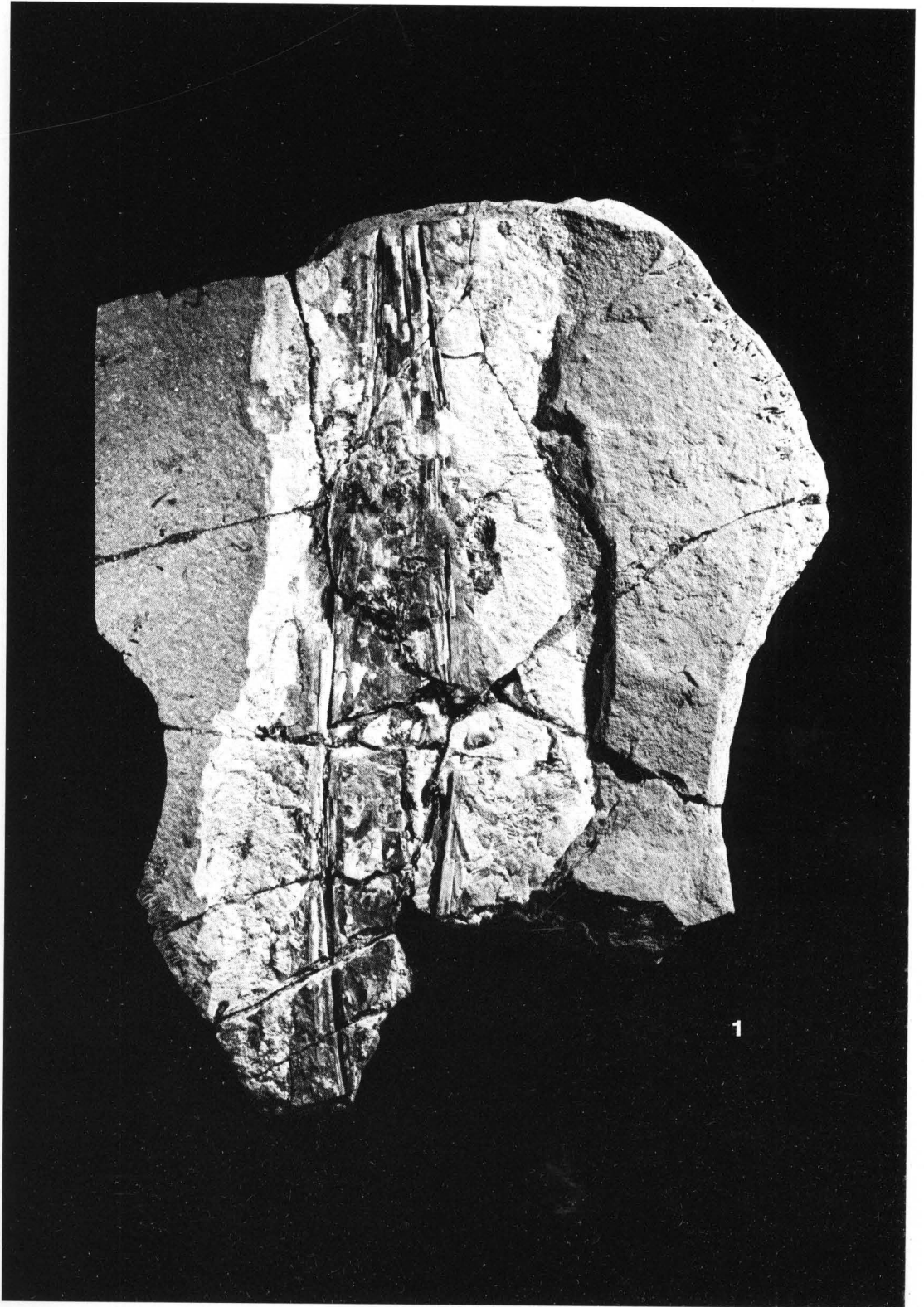
- 1 Rest des kalkigen Innenskeletts (Schulp) eines *Sepia*-ähnlichen Tintenfisches aus dem »Fischschiefer« (Töck) der höheren Unter-Kreide (Unter-Apt). (x 0,45). Sig.Nr.: 1090



1

TAFEL 53:

- 1 Rest des Innenskeletts eines Teuthoideen (Tintenfischverwandter) aus dem Töck der höheren Unter-Kreide (Apt). Etwa in der Mitte des Stückes tritt als dunkler Fleck der Inhalt des ehemaligen Tintenbeutels hervor. Slg.Nr.: 1187



TAFEL 54:

- 1 Eine Schichtfläche des »Fischschiefers« (Töck) der Unter-Kreide (Apt-Stufe) mit pyritisierten Resten von Ammoniten der Gattung *Ancyloceras* (oben) und Pyrit-Steinkernen der Schnecke *Aporrhais* sp. (unten). Anbohrungen der Platte durch *Zirfaea* und *Polydora*. Slg.Nr.: 1105



1

TAFEL 55:

- 1 *Ancyloceras* sp., ein teilweise als Pyrit-Steinkern erhaltener, z. T. völlig plattgedrückter Ammonit der Unter-Kreide (Apt). Diese heteromorphe Ammonitengruppe wächst anfänglich spiralförmig gewunden, geht dann jedoch in einen gestreckten Gehäuseteil über. Der Endteil (Wohnkammer) ist krückstockartig gebogen. (x 0,8). Slg.Nr.: 1106



1

TAFEL 56:

- 1 *Ancyloceras* sp., überwiegend als Pyrit-Steinkern erhaltener Ammonit der Unter-Kreide (Apt). (x 0,8). Sig.Nr.: 1107



1

TAFEL 57:

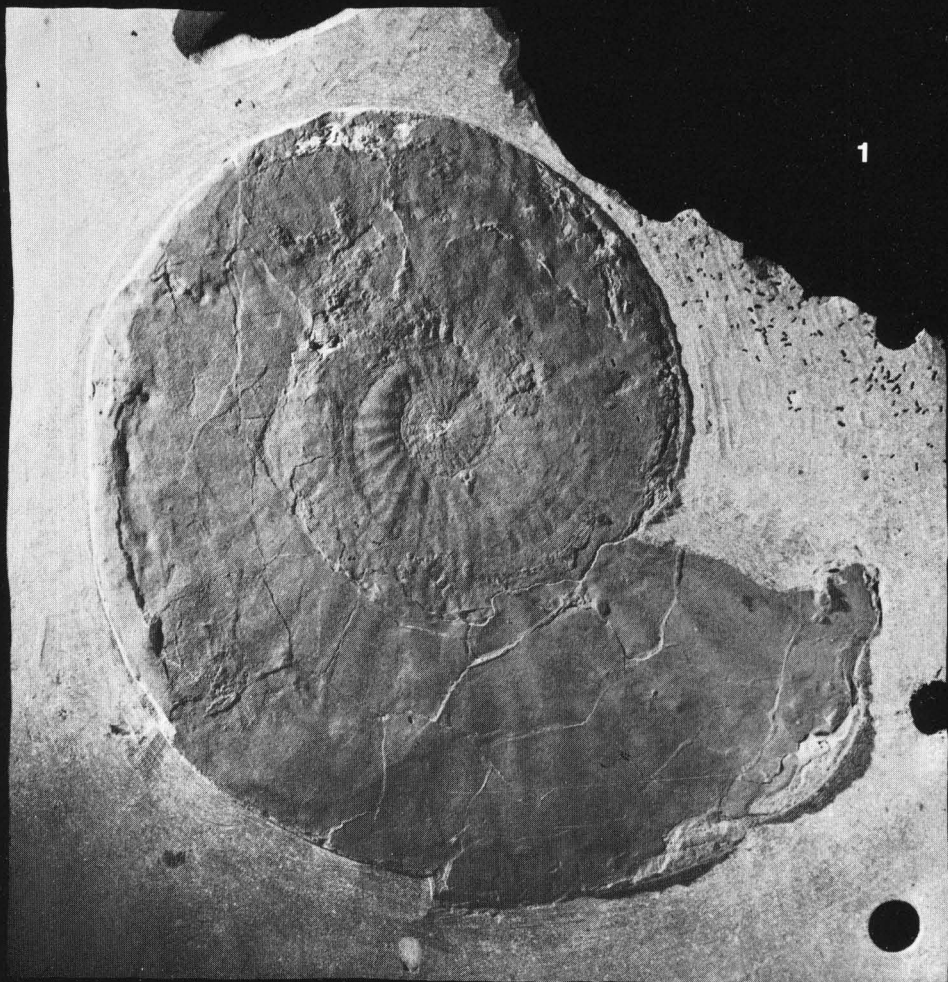
- 1 *Deshayesites* sp., völlig flachgedrückter Ammonit aus der Unter-Kreide (Apt). Die äußere Windung (Wohnkammer) zeigt deutlich Deformationsrisse (hellgrau). (x 0,6) Slg.Nr.: 1108



1

TAFEL 58:

- 1 *Deshayesites* sp., flachgepreßter Ammonit der Unter-Kreide (Apt). (x 0,7). Slg.Nr.: 1109

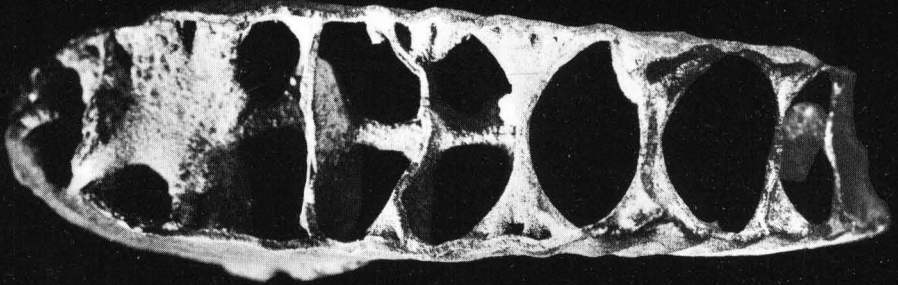


TAFEL 59:

- 1 Pyritisiertes Gehäuse des Ammoniten *Deshayesites* sp., Unter-Kreide (Apt). Das Fossil entstammt dem »Fischschiefer« (Töck).
- 1a Einblick in das gekammerte Gehäuse des oben abgebildeten Ammoniten mit teilweise erhaltenem Siphon (Mitte). Slg.Nr.: 1110



1



1a

TAFEL 60:

- 1 *Dimorphoplites cf. hilli* SPATH. Ein stark gerippter Ammonit der Unter-Kreide (Alb, »Minimus-Kreide«). Schrägaufsicht auf die ausgeprägte Skulptur des Gehäuses. Slg.Nr.: 1111
- 1a Desgleichen, Seitenansicht.



1a



1b

TAFEL 61:

1-2 Typische Ausbildung der »Minimus-Kreide« mit zahlreichen Rostren des kleinen Belemniten *Neohibolites minimus* (MILLER), einer Leitform der Alb-Stufe (höchste Unter-Kreide).
Slg.Nr.: 1114, 1115



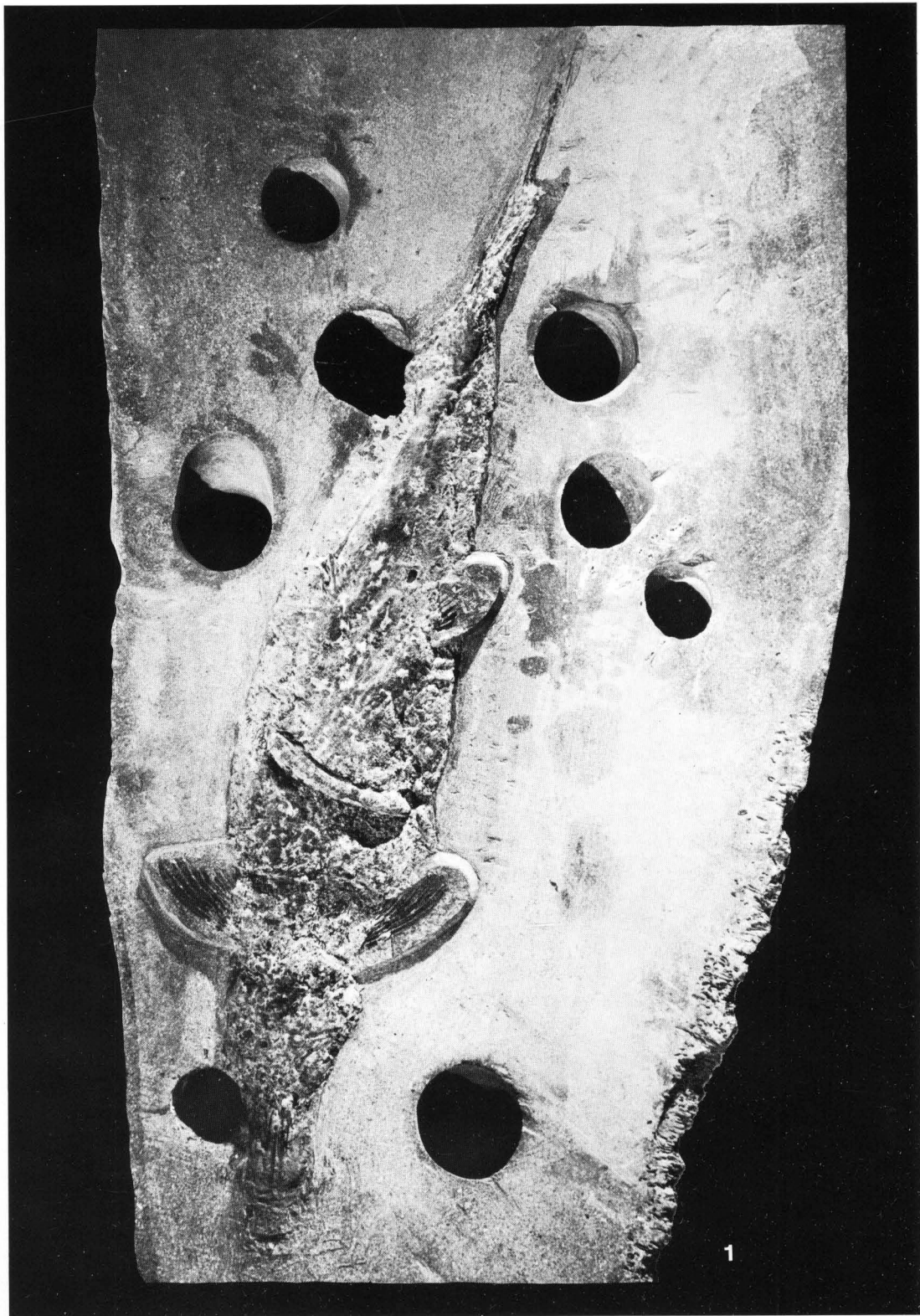
1



2

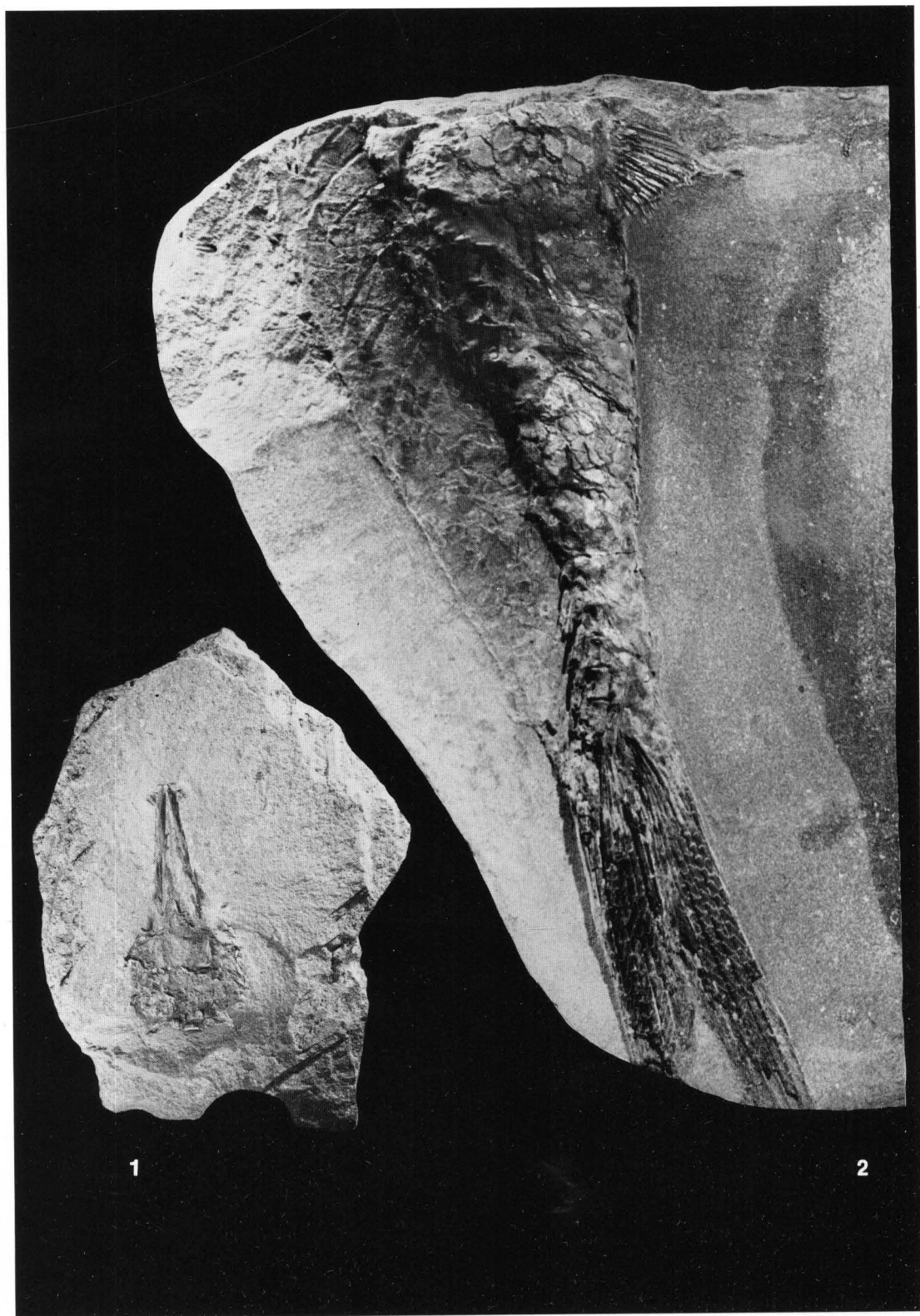
TAFEL 62:

- 1 *Crossognathus sabaudianus* PICTET. Pyritisierter Fischrest aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt). Das Tier wurde nach seinem Tode mit der Bauchseite nach oben in das Sediment eingebettet. Brustflossen und eine Bauchflosse sind vom Körper abgespreizt. Die Anbohrungen stammen von der rezenten Bohrmuschel *Zirfaea*. (x 0,6). Slg.Nr.: 907



TAFEL 63:

- 1 Schädelfragment von *Helgolandichthys schmidi* TAVERNE, einem Knochenfisch aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt). Slg.Nr.: 926
- 2 Fragment des hinteren Rumpfskeletts eines nicht näher bestimmaren Fisches. Unter-Kreide (Apt). Slg.Nr.: 908



1

2

TAFEL 64:

1 *Helgolandichthys schmidi* TAVERNE. Slg.Nr.: 904

2-3 (?) Desgleichen. Slg.Nr.: 902 und 1497

4 Ober- und Unterkiefer des Schnabelfisches *Belonostomus helgolandicus* TAVERNE & ROSS. Slg.Nr.: 928

Die abgebildeten Exemplare entstammen sämtlich dem »Fischschiefer« (Töck) der Unterkreide (Apt).



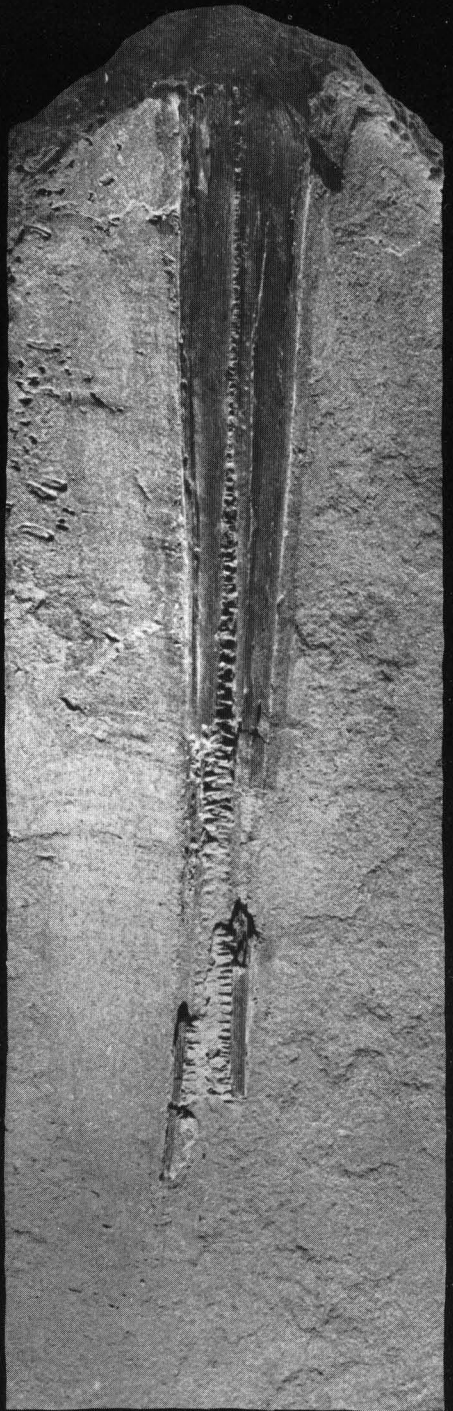
1



2



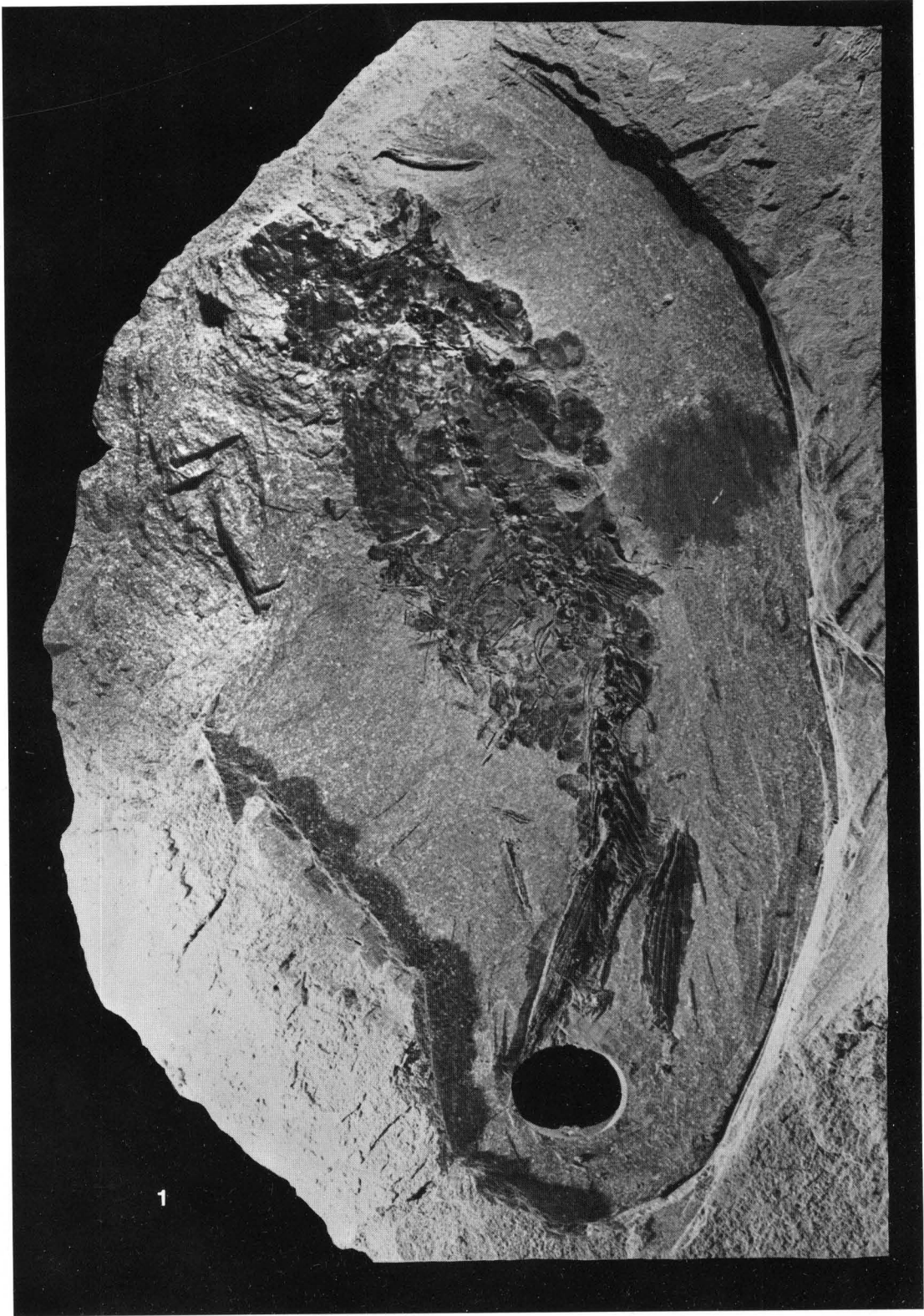
3



4

TAFEL 65:

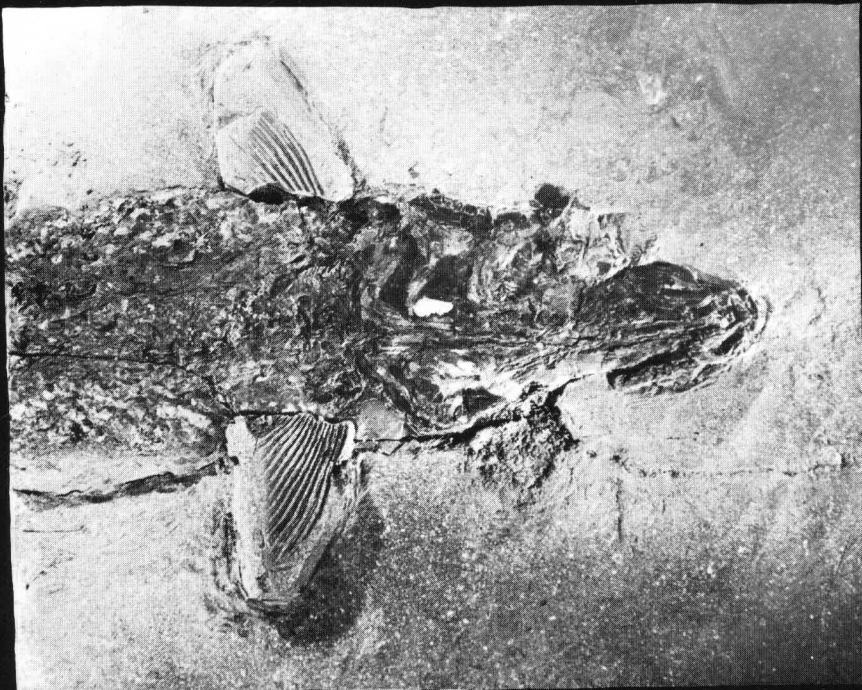
- 1 Skelett des Fisches *Crossognathus sabaudianus* PICTET aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt). (x 0,8). Slg.Nr.: 905



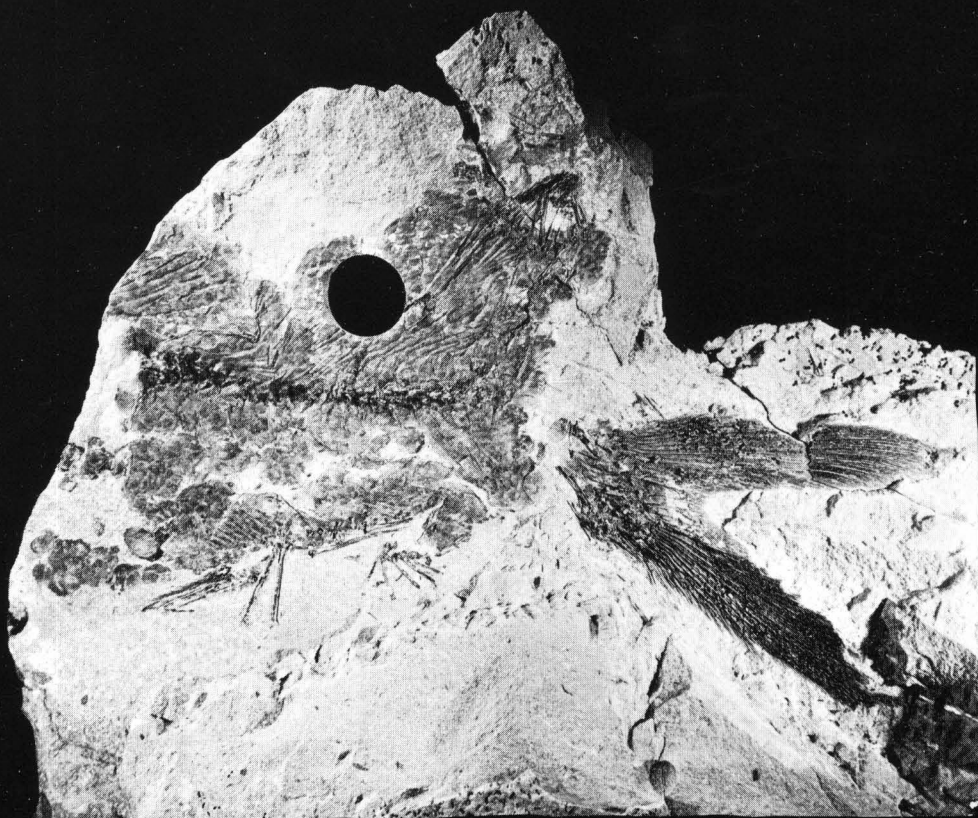
TAFEL 66:

- 1 Fragment des vorderen Skeletts von *Crossognathus sabaudianus* PICTET. (x 0,8).
Slg.Nr.: 906
- 2 Fragment des hinteren Skeletts von *Neopholidophoropsis serrata* TAVERNE. (x 0,7).
Slg.Nr.: 917

Beide Fischreste entstammen dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt).



1



2

TAFEL 67:

1–2 Rest eines unbestimmten Knochenfisches. Beim Aufspalten des »Fischschiefers« wurde das Fossil in zwei spiegelbildliche Hälften getrennt. Unter-Kreide (Apt). Slg.Nr.: 1188a und 1188b



1



2

TAFEL 68:

- 1 Fragmente des Schwanzskeletts sowie Schuppe eines unbestimmten Knochenfisches aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt). Slg.Nr.: 1189

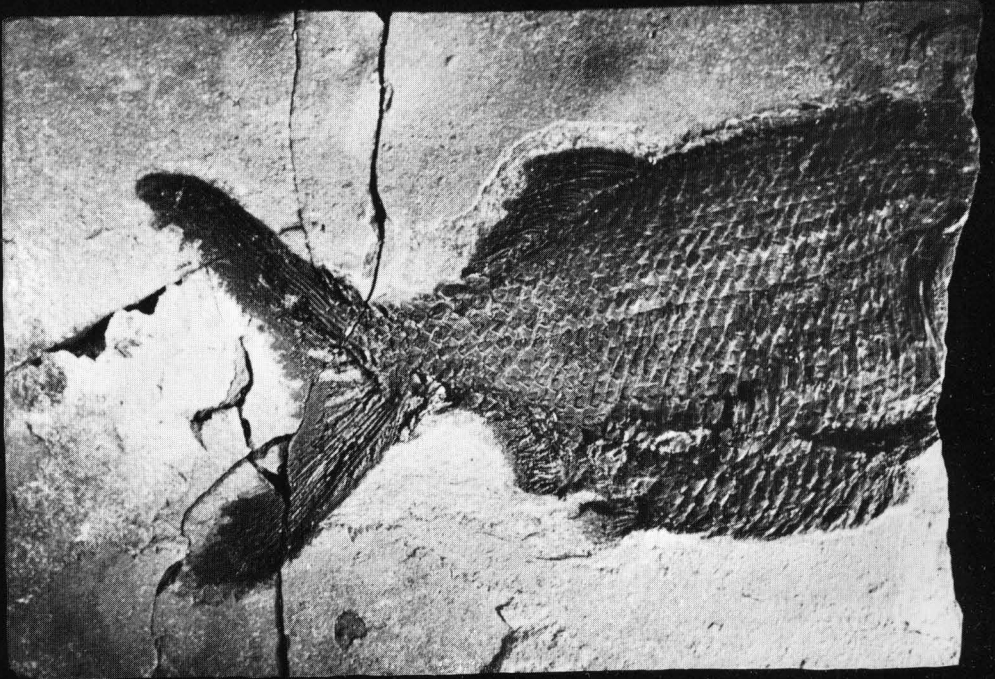


TAFEL 69:

1-2 Rumpfskelett des Knochenfisches *Pholidophorus spaethi* TAVERNE aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unter-Kreide (Apt). Beim Öffnen wurde das Fossil in zwei spiegelbildliche Hälften zerlegt. (x 0,55). Slg.Nr.: 918a, 918b



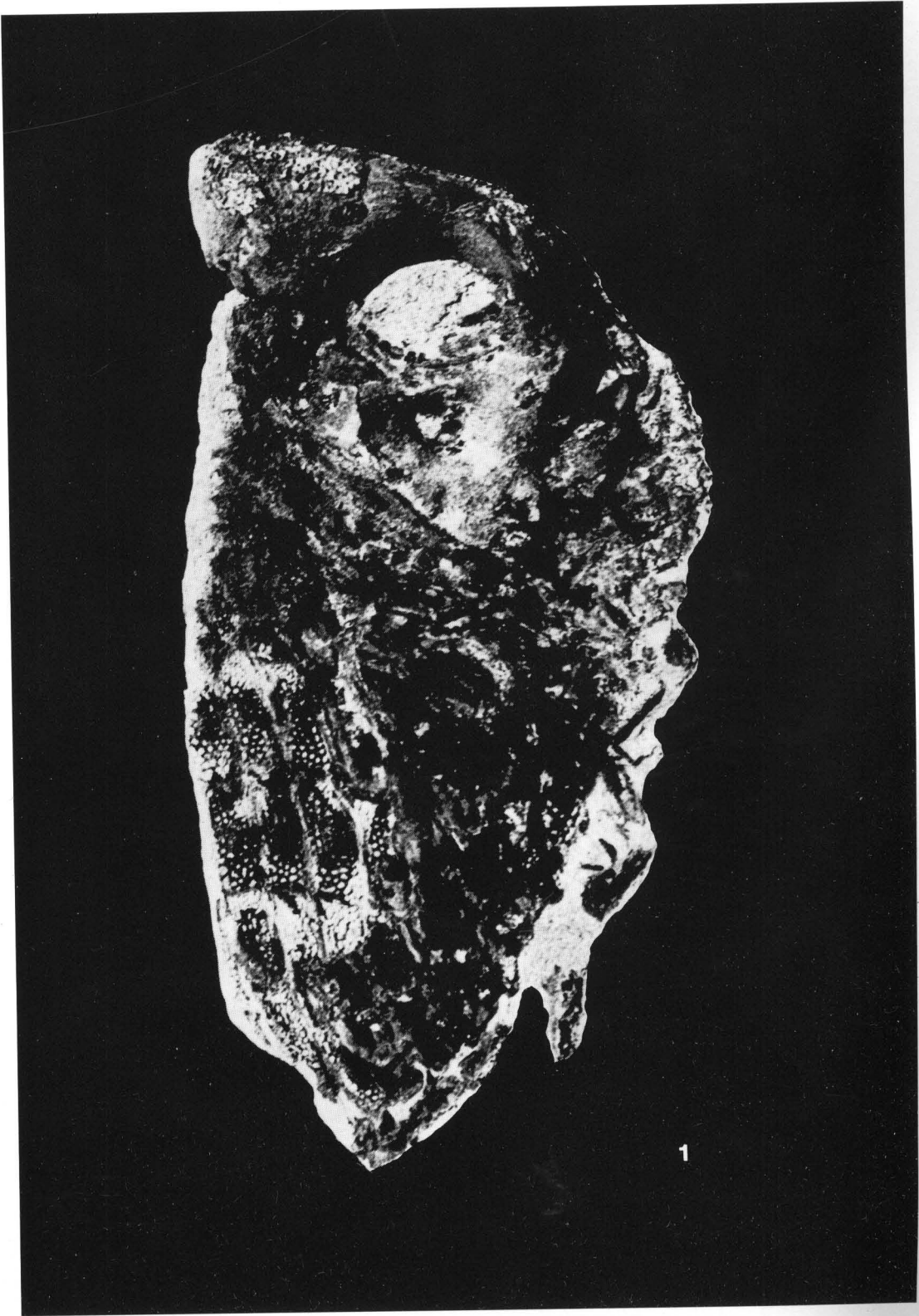
1



2

TAFEL 70:

- 1 Teilweise erhaltenes Schuppenkleid des Knochenfisches *Paramesturus stuehmeri* TAVERNE aus dem »Fischschiefer« (Töck) der Unterkreide. (x 1,3), Slg.Nr.: 913



Verzeichnis der abgebildeten Helgoländer Fossilien

(T = Tafel, FA = Farbbild)

- Acroteuthis (Boreioteuthis) cf. festucalis* SWINNERTON T 20
Acroteuthis cf. conoides SWINNERTON T 20
Acroteuthis explanatoides (PAVLOW) T 20
Aegocrioceras seeleyi (NEUMEYER & UHLIG) T 23
Aegocrioceras sp. T 26, 27, 28, 29, 38
Aetostreon latissimum LAMARCK T 6, 7, 8, 9, 22
Ancyloceras sp. T 24, 25, 54, 55, 56
Aporrhais sp. T 54
Aulacoteuthis absolutiformis STOLLEY T 41
Aulacoteuthis ascendens STOLLEY T 43
Aulacoteuthis brevisulcatus STOLLEY T 43
Aulacoteuthis descendens STOLLEY T 43
Aulacoteuthis speetonensis (PAVLOW) T 41, 43
- Belonostomus helgolandicus* TAVERNE & ROSS T 64
Berenicea T 21
- Camptonectes (Boreionectes) cinctus* (SOWERBY) T 8, 12, 13, 14
Camptonectes sp. T 6
Ceratodus sp. FA 2,3
Crioceras sp. T 23, 24, 27
Crioceratites T 26
Crossognathus sabaudianus PICTET T 62, 65, 66
Cymatosaurus sp. T 3
- Deshayesites* sp. T 57, 58, 59
Dimorphoplites cf. hilli SPATH T 37, 60, FA 15, 16
- Estheria* sp. FA 4, 6
- Gervilleia murchisoni* GEINITZ T 1, FA 5
- Helgolandichthys schmidi* TAVERNE T 63, 64
Hibolites jaculoides SWINNERTON T 21, 39
Hibolites obtusirostris (PAVLOW) T 42

Inoceramus sp. T 11
Inoceramus sulcatus PARKINSON FA 17

Lamellaerhynchia sp. FA 9
Loxonema sp. T 2

Martesia constricta (PHILLIPS) T 15
Mecochirus cf. *rapax* (HARBORT) T 49, 50
Mecochirus sp. T 11, 50
Moutonithyris dutempleana (d'ORBIGNY) T 51, FA 18, 19
Myophoria sp. T 2, FA 8

Nautilus sp. T 16
Neohibolites ewaldi (v. STROMBECK) T 19, FA 12, 13
Neohibolites minimus (MILLER) T 61, FA 14
Neopholidophoropsis serrata TAVERNE T 66
Nothosaurus sp. T 2, 3, 5, 46
Nuculana sp. T 19

Oxyteuthis brunsvicensis (v. STROMBECK) T 42
Oxyteuthis cf. *pugio* STOLLEY T 44
Oxyteuthis depressus STOLLEY T 42
Oxyteuthis germanicus STOLLEY T 42
Oxyteuthis jasikowi (LAHUSEN) T 41
Oxyteuthis pugio STOLLEY T 41
Oxyteuthis pugio var. *rimata* STOLLEY T 41
Oxyteuthis sp. T 40

Panopaea neocomiensis (LEYMERIE) T 10
Paracrioceras statheri SPATH T 25
Paramesturus stuehmeri TAVERNE T 70
Parotosaurus helgolandiae SCHROEDER Abb.4a, b
Pholidophorus spaethi TAVERNE T 69
Pinna sp. T 11
Plesiosaurus sp. T 46
Placodus antiquior v. HUENE T 3
Placodus sp. T 4

Rhabdocidaris sp. T 18
Rotularia (R.) *phillipsii* (v. KOENEN) T 21

Serpula sp. T 22
Simbirskites (*Craspedodiscus*) *gottschei* (v. KOENEN) T 35
Simbirskites (*Craspedodiscus*) *phillipsi* (ROEMER) T 35
Simbirskites (*Milanowskia*) *helgolandensis* RAWSON T 35
Simbirskites (*Milanowskia*) *rugosus* v. KOENEN T 35
Simbirskites sp. T 5, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39
Simbirskites (*Speetoniceras*) *inversum* (PAVLOW) T 35

Thracia phillipsi ROEMER T 10
Toxoceratoides asperulum (v. KOENEN) T 36
Toxoceratoides fustiforme (v. KOENEN) T 36
Toxoceratoides sp. T 36
Turnus inclusus SPAETH T 15

Quellenangaben zu den Textabbildungen

- Abb. 2 aus: HILLMER, G., SPAETH, CHR. & WEITSCHAT, W. (1979), vergl. Literaturverzeichnis
Abb. 3 verändert aus: BRUN-PETERSEN, J. & KRUMBEIN, W. E. (1975), vergl. Literaturverzeichnis
Abb. 4 aus: SCHROEDER, H. (1914), vergl. Literaturverzeichnis
Abb. 5 verändert aus: ZIEGLER, B. (1975): Einführung in die Paläobiologie, Teil 1, Allgemeine Paläontologie. – (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart)
Abb. 6 u. 7 verändert aus: LEHMANN, U. (1976): Ammoniten – ihr Leben und ihre Umwelt. – (Enke-Verlag, Stuttgart)
Abb. 8 a) verändert aus: SPAETH, CHR. (1975): Zur Frage der Schwimmverhältnisse bei Belemniten in Abhängigkeit vom Primärgefüge der Hartteile. – Paläont. Z., 49, 3, (Stuttgart)
b) verändert aus: NAEF, A. (1922): Die fossilen Tintenfische. – (G. Fischer Verlag, Jena)

Fotoaufnahmen zu Farbbildern und Tafeln:

H. O. COHRS, Helgoland; J. HEVERS, Braunschweig; G. KLISCHIES, Braunschweig; K. NONNAST, Cuxhaven; P. F. RAWSON, London; CHR. SPAETH, Hamburg; H. H. STÜHMER, Helgoland; E. TRUBE, Helgoland.

Zeichnungen:

D. LEWANDOWSKI, Hamburg; H. H. STÜHMER, Helgoland.

