©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ann. Naturhistor. Mus. Wien	82	109—176	Wien, Juni 1979

Eine obersantone Ammonitenfauna aus dem Becken von Gosau (Oberösterreich)

Von HERBERT SUMMESBERGER [1])

(Mit 15 Tafeln, 48 Abbildungen im Text, 4 Tabellen und 1 Profiltafel)

Manuskript eingelangt am 30. April 1979

Zusammenfassung

Aus der Sandkalkbank der Bibereckschichten wird eine Ammonitenfauna beschrieben, die einen orthostratigraphischen Fixpunkt innerhalb der mächtigen Sedimentserien des Beckens von Gosau darstellt. Diese zeigt paläogeographische Beziehungen zur indopazifischen Region auf. Die dominierenden Placenticeraten weisen auf Nordamerika. *Hauericeras*, *Boehmoceras*, *Stantonoceras* und Inoceramen (Tab. 3) ermöglichen eine Korrelierung mit obersantonen Ammonitenfaunen aus Zululand, Westfalen und aus dem Western Interior der Vereinigten Staaten. Mit Hilfe der kurzlebigen Gattung *Boehmoceras* ist es möglich, die „Boehmoceraten-Stufe" des Recklinghäuser Sandmergels (Becken von Münster) mit der Sandkalkbank des Beckens von Gosau zu parallelisieren.

Skaphiten fehlen in der „Bibereck-Fauna". Als wichtiges Element des zirkumsüdpolaren Faunenbezirks findet sich *Kitchinites*.

Mehrere Arten und eine Gattung werden neu beschrieben, altbekannte Arten wie *Nowakites draschei* und *Eupachydiscus isculensis* werden aus alpiner Oberkreide erstmals in einer gut horizontierten Aufsammlung beschrieben. Bei mehreren Arten wird Sexualdimorphismus vermutet.

Summary

The following paper describes an Upper Cretaceous ammonite fauna, dominated by Placenticeratids. The ammonite assemblage shows faunal connexions with the indopacific realm. *Hauericeras*, *Boehmoceras*, *Stantonoceras* and Inoceramids suggest (Tab. 3) stratigraphic correlation to upper Santonian assemblages of Zululand, Westphalia and the Western Interior of the USA. The short living genus *Beohmoceras* allows precise correlation with the "Boehmoceraten-Stufe" of the Recklinghäuser Sandmergel (Münster Basin). Ammonites as *Eupachydiscus isculensis*, *Nowakites draschei*, often mentioned in the older literature, are for the first time described from a well horizonted collection. Several species and one genus are new. It is suggested that several ammonites are conspecific pairs of macro- and microconchs.

---

[1]) Anschrift des Verfassers: Dr. Herbert SUMMESBERGER, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Postfach 417, A-1014, Wien. — Österreich.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 109
Summary 109
Danksagung 110
Einleitung 110
Erhaltungszustand 111
Arbeitsmethoden 111
Abkürzungen 112
Systematische Paläontologie 113
Statistische Zusammensetzung der Ammonitenfauna 160
Stratigraphie 161
Paläogeographie 164
Literaturverzeichnis 166

Danksagung

Die Aufsammlungen des NHMW wurden aus Mitteln des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung finanziert. Das genannte Ministerium trug auch die Hauptlast an der Finanzierung der zu Vergleichszwecken notwendigen Aufenthalte an ausländischen Museen und Universitäten. Mitfinanziert haben die „Freunde des NHMW", der „Fachverband der Erdölindustrie Österreichs", die „Österreichische Gesellschaft für Erdölwissenschaften". Den unterstützenden Stellen und den verantwortlichen Entscheidungsträgern sei für die Subventionen ergebenster Dank ausgesprochen.

Den Kollegen H. A. KOLLMANN (NHMW), W. J. KENNEDY (Oxford), D. PHILLIPS (London), J. A. WOLLEBEN (Alpine, Texas), W. A. COBBAN (Denver), E. L. YOCHELSON (Washington), C. W. WRIGHT (Kensington), Z. LEWY (Jerusalem), K. YOUNG (Austin), C. DURDEN (Austin) danke ich herzlich für die Anregungen und Diskussionsbeiträge, für die mühevolle Betreuung in den Sammlungen und für Informationen bei der Vorbereitung von Exkursionen.

Bei den Aufsammlungen des NHMW haben die Kollegen L. JUST, E. BLOCH, P. KÄMPF, G. NIEDERMAYR, H. A. KOLLMANN, F. BACHMAYER, und O. SCHULTZ (alle NHMW) mitgearbeitet. Ich danke allen für die großartige Arbeit im Gelände. Ganz besonderer Dank gebührt den Sammlern G. und G. GAPP (Gosau) für die erste Information, Dr. Mag. P. SKOUMAL, E. SKOUMAL, Dipl. Kfm. K. SKOUMAL (Wien), W. P. MAHERNDL (Ischl), J. KASTL (Linz) und F. und K. BÖHM (Salzburg) für die leihweise Überlassung ihres Sammlungsmaterials.

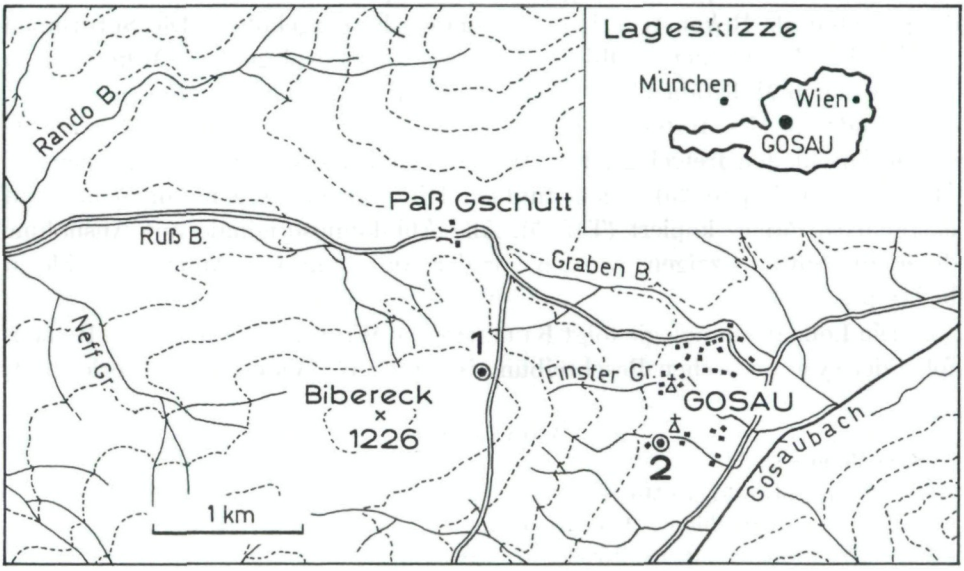
Dank sei ferner den Fotografen F. LANGENHAGEN und W. ZWINGER für die Herstellung der Fotografien, O. SCHULTZ für die redaktionelle Betreuung, H. A. KOLLMANN für die Durchsicht des Manuskriptes. Besonderer Dank sei auch an F. BACHMAYER, als verständnisvollen Direktor des NHMW, und an H. ZAPFE als steten Fürsprecher und Interessenten am Fortschritt der Arbeit gerichtet. Für Druckkostenbeiträge danke ich der Oberösterreichischen Landesregierung und den „Freunden des NHMW".

Einleitung

Bei der Anlage einer Forststraße vom Paß Gschütt auf die Zwieselalm wurde im Jahre 1971 die 20 m mächtige „Sandkalkbank" (WEIGEL 1937), die Basis der Bibereckschichten (WEISS 1977) angetroffen. Bislang sind aus dieser Bank keine Ammoniten bekannt gewesen. Mehrere Sammelunternehmen des NHMW brachten von der Fundstelle „Finstergrabenwandl" (Abb. 1) umfangreiches Evertebratenmaterial zustande. In den folgenden Jahren entstanden auch mehrere Privatsammlungen. Der Schwerpunkt der Fauna liegt bei

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Bivalven und Korallen. Gastropoden, Ammoniten und Nautiliden sind selten. Auf einige tausend Bivalven entfallen nur 77 Ammoniten. Der Gesamtaufwand an Arbeitszeit, um diese Aufsammlungen zustande zu bringen, betrug etwa 60—70 Arbeitstage. Die Sammeltätigkeit konzentrierte sich dabei vor allem auf die durch die Sprengungen entstandene Halde. Beobachtungen von *Pinna* sp. und Korallen in Lebensstellung lassen annehmen, daß die „Sandkalkbank" eine relativ geringe Zeitspanne repräsentiert. Die Fauna wird daher als eine biostratigraphische Einheit betrachtet.



1 ⊙ Fundstelle Finstergrabenwandl, 2 ⊙ Fundstelle Kirchenwirt

Abb. 1. Geographische Lageskizze der Fundstelle „Finstergrabenwandl" im Becken von Gosau, OÖ.

Erhaltungszustand

Praktisch alle Aragonitschaler liegen in einer gelblichweißen Schalenerhaltung vor. Beim Spalten des Gesteins löst sich die Schale vielfach ab. An den Steinkernen bleibt nur wenig Schalensubstanz haften. Die Ammoniten weisen häufig Wohnkammern und Mündungen auf. Der Grad der Verdrückung ist relativ gering. In der Symmetrieebene treten Verkürzungen von etwa 5 Prozent auf. Die seitliche Kompaktion liegt in ähnlicher Größenordnung. Nicht alle Objekte sind gleichermaßen davon betroffen.

Arbeitsmethoden

Bei der Vermessung wurde der Deformationsgrad nicht berücksichtigt. Da die Meßstellen jedoch im Abstand von 180° auf einer Querschnittslinie liegen, sind alle im gleichen Ausmaß und in gleicher Richtung von der Deforma-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

tion betroffen. Die Verhältniszahlen (Wb/Wh, U%) enthalten daher keine großen Fehler.

Alle Meßwerte sind in Millimeter angegeben. Die Messungen und Rechnungen wurden auf eine Dezimalstelle genau ausgeführt. Fehlende Dezimalwerte bedeuten, daß ein Schätzwert oder interpolierter Wert vorliegt. Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Länge des Vergleichmaßstabes bei den Abbildungen im Text jeweils 10 mm.

Kleine Querschnitte wurden mit Zeichenspiegel, größere mittels Messung und Direktzeichnung angefertigt. Entzerrte Querschnitte sind in den Abbildungstexten als Rekonstruktionen besonders hervorgehoben. Die Suturlinien wurden bei den kleineren Objekten mittels Zeichenspiegel und Mikroskop in verschiedenen Maßstäben übertragen. Größenbedingt mußte ?*Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (LANDOIS) etwas anders behandelt werden. Die Sutur wurde durch Anschleifen freigelegt. Ein Azetatfolienabzug wurde mit Dokumentenfilm (Agfa-Orthopan 25) gegen dunklen Hintergrund aufgenommen und auf extrahartes Papier kopiert (Taf. 5). Alle Abbildungsoriginale mit Ausnahme derer, die Suturen zeigen, wurden vor der Aufnahme mit Ammoniumchlorid bedampft.

Die Lobenterminologie folgt KULLMANN & WIEDMANN (1970). Die Reihenfolge der systematischen Beschreibung ist an C. W. WRIGHT (1957) orientiert.

Abkürzungen

A) Sammlungen:

NHMW	Naturhistorisches Museum Wien
OÖLM	Oberösterreichisches Landesmuseum
MÜ	Naturkundemuseum Münster/Westfalen
BMNH	British Museum (Natural History)
BÖ	Kollektion BÖHM, Salzburg
KA	Kollektion KASTL, Linz
MA	Kollektion MAHERNDL, Bad Ischl
SK	Kollektion SKOUMAL, Wien

B) Meßwerte und morphologische Bezeichnungen

D	Durchmesser — diameter
Wb	Windungsbreite — whorlbreadth
Wh	Windungshöhe — whorlheight
U	Nabeldurchmesser — diameter of the umbilicus
U%	Durchmesser des Umbilikus in Prozent von D
Uw	Höhe der Umbilikalwand — height of umbilical wall
p. U.	pro Umgang — per volution
max	am Objekt feststellbarer Maximalwert — maximum measurement
lsut	Meßwert am Beginn der Wohnkammer — measurement from the last suture
—180	Meßstelle diametral der vorherigen gegenüberliegend — date from the opposite side of the former date
WhI	Index der Wh-Zunahme pro 100 mm in Prozent des kleineren Wertes — growth index per 100 mm
NK	Nabelkante — sharp umbilical edge
NR	Nabelrand — rounded umbilical edge

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Systematische Paläontologie

Klasse Cephalopoda CUVIER 1779
Unterklasse Ammonoidea ZITTEL 1884
Ordnung Lytoceratida HYATT 1889
Unterordnung Lytoceratina HYATT 1889
Superfamilie Tetragonitaceae HYATT 1900
Familie Gaudryceratidae SPATH 1927
Gattung *Gaudryceras* de GROSSOUVRE 1894

Gaudryceras mite (HAUER)
(Taf. 1, Fig. 1)

Synonymie, Diskussion, geographische Verbreitung und stratigraphische Verbreitung siehe KENNEDY & SUMMESBERGER (1979, im Druck).

Material: NHMW 1978/1963/21; Windungsfragment.

Abmessungen: Wh von 10,5 bis 12 mm.

Beschreibung: Soweit beobachtbar ist der Windungsquerschnitt hochoval; die Flanken sind mit feiner, lirater Berippung gleichmäßig dicht bedeckt. Der Verlauf ist konkav geschwungen, am Umbilikalrand ist eine konvexe Vorwölbung zu sehen. Nahe dem Umbilikalrand vermehrt sich die Zahl der Lirae durch Dichotomie. Die Gabelungen befinden sich in unterschiedlicher Distanz zum Nabelrand. Dadurch bleibt die Dichte der Berippung an allen Flankenteilen konstant.

Unterordnung Ancyloceratina WIEDMANN 1966
Superfamilie Ancylocerataceae HYATT 1900
Familie Baculitidae MEEK 1876
Gattung *Baculites* LAMARCK 1799

Baculites fuchsi REDTENBACHER
(Taf. I, Fig. 2, 3, 4; Abb. 2, 3)

1873 *Baculites fuchsi* REDTENBACHER, S. 134, Taf. 30, Fig. 15.
1925 *Baculites fuchsi* REDTENBACHER; DIENER, S. 60.
1935 *Baculites fuchsi* REDTENBACHER; BRINKMANN, S. 4.
1959 *Baculites fuchsi* REDTENBACHER; MATSUMOTO, S. 135.

Holotypus: NHMW 1865/I/138.

Material: SK 1977/5; Steinkern mit Schaleresten, adult.

Abmessungen:	L	Wh	Wb	Wb/Wh	WhI
max	160,7	20,5	17,8	0,87	16,5%
min	—	16,2	12,0	0,74	—

Beschreibung: Der Querschnitt (Abb. 2) ist oval mit einer ventralen Ausbuchtung. Diese ist von zwei schmalen Depressionen der ansonsten gleich-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

mäßig gekrümmten Flanken begrenzt (Taf. 1, Fig. 4). Dieser ventrale Kiel ist mit deutlichen, dachziegelartig gelagerten Rippen verziert. Dieses Ornament verschwindet auf den Flanken. Dorsal tritt als weiteres Skulpturelement eine schwach angedeutete lockere Wellung auf (Taf. 1, Fig. 2). Der Apikalwinkel liegt bei 3°.

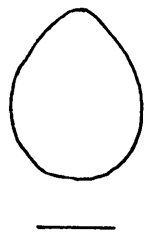


Abb. 2. *Baculites fuchsi* REDTENB.; SK 1977/5; Querschnitt

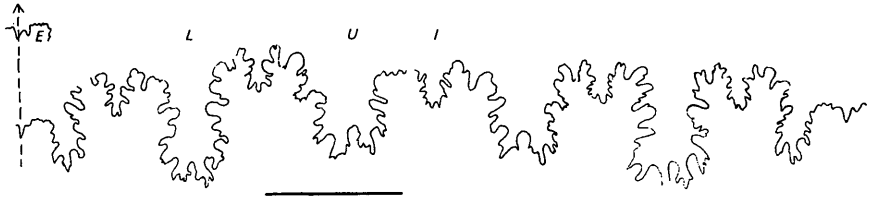


Abb. 3. *Baculites fuchsi* REDTENB.; SK 1977/5; Sutur (Wh 20,3)

Die Lobenlinie (Abb. 3) ist durch einen breiten, seichten E und einen schmalen, sehr seichten I gekennzeichnet. Ansonsten sind die Sättel etwa gleich breit wie hoch. L und U sind schmäler. Alle Suturelemente sind bifid, jedoch durch Unregelmäßigkeiten verzerrt. Die Foliolen sind rund, manche davon gekerbt, die Lobilien kurz und in sanfte Spitzen auslaufend.

Diskussion: Bei Annahme eines gleichmäßigen Apikalwinkels von 3° muß die Länge des gestreckten Phragmokonteils bis zu Wh 6 mm wenigstens 500 mm betragen haben. Weitere 100 mm mindestens wären für die Wk zu veranschlagen. Die rekonstruierte Gesamtlänge muß daher bei Berücksichtigung einer weiteren Verjüngung bis zum aufgerollten Teil mehr als 700 mm betragen haben.

Bislang ist von *Baculites fuchsi* nur der Holotyp aus dem Tiefengraben (Gosau, OÖ.) bekannt gewesen. Als Anhaltspunkte für die spezifische Identität der beiden Stücke wurde der in ein ventrales Rostrum auslaufende schwach berippte Kiel und die dorsale Ausbuchtung der Rippen herangezogen. Für den Umstand, daß SK 1977/5 die Flankenrippen nicht zeigt, könnte der unterschiedliche Erhaltungszustand verantwortlich sein. Der Holotyp (NHMW 1865/I/138) ist mit der Schale erhalten, der Neufund ist ein Steinkern. REDTENBACHERS Originalstück zeigt deutlich, daß die Berippung nur am Dorsum auf

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

den Steinkern übertragen wird. Die Flankenrippen sind nur in der Schalenerhaltung sichtbar. Die etwas abweichende Rippenstärke könnte mit der unterschiedlichen Größe erklärt werden.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Die beiden bisher aus Gosau bekannten Exemplare umspannen einen Zeitabschnitt, der durch einen Teil der Grabenbachschichten, die Hofergrabenschichten und die abschließende „Sandkalkbank" repräsentiert ist. Da für die Grabenbachschichten mit Hilfe von *Texanites* (WEIGEL 1937, S. 16) santones Alter nachgewiesen ist, ist die bisher bekannte Verbreitung von *B. fuchsi* auf das Santon beschränkt.

Baculites cf. *fuchsi* REDTENBACHER

(Taf. 1, Fig. 5—7; Abb. 4)

Material: SK 1977/6, Steinkern, Fragment.

Abmessungen:	L	Wh	Wb	Wb/Wh
max	16,5	7,1	5,8	0,82
min	—	6,6	4,8	0,73

Beschreibung: Der Querschnitt am unverdrückten adoralen Ende ist oval mit einer schwachen ventrolateralen Abflachung und einer nockenartigen ventralen Ausbuchtung. Kielbildung ist nicht zu beobachten. Der Steinkern zeigt keine Skulptur.

Diskussion: Die Ähnlichkeit des Querschnitts und der Lobenlinie machen

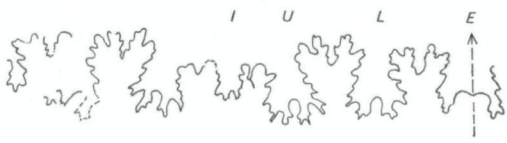


Abb. 4. *Baculites* cf. *fuchsi* REDTENB.; SK 1977/6; Sutur (Wh 6,9)

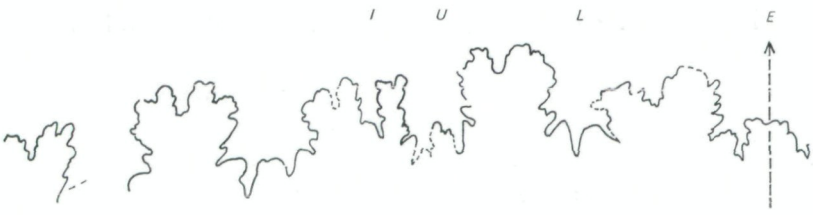


Abb. 5. *Baculites* sp.; SK 1977/7; Sutur (Wh 7,5)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

es wahrscheinlich, daß das Fragment spezifisch ident ist mit SK 1977/5 (Taf. 1, Fig. 2—4; Abb. 2, 3) und die Unterschiede größenbedingt sind.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: „Sandkalkbank" (Obersanton), Gosau, Oberösterreich.

Baculites sp.

(Taf. 1, Fig. 8, 9; Abb. 5)

Material: SK 1977/7; flachgedrückter Steinkern mit Schaleresten.

Abmessungen:

	L	Wh	Wb	Wb/Wh	WhI	Aw
max	42,2	8,8	3,7	0,42	34%	3,8°
min	—	7,6	2,6	0,34	—	—

Beschreibung: Mit Ausnahme der etwas verstärkten ventralseitigen Zuwachsstreifen sind keine Skulpturelemente zu beobachten. Diese verlaufen im äußeren Flankendrittel konvex stark vorgezogen über die Ventralseite. Der Apikalwinkel beträgt etwa 3,8°. Einige erhalten gebliebene Septen lassen den Suturverlauf (Abb. 5) erkennen. Erkennbar ist die unregelmäßige Dichotomie der Loben und Sättel. E ist breit und seicht. I ist besonders klein und seicht, eventuell durch die Deformation, die den benachbarten Sattel betroffen hat, in Mitleidenschaft gezogen.

Diskussion: Die allgemeine Merkmalsarmut läßt beim einzigen vorliegenden Fragment eine sichere artliche Identifikation nicht zu.

Baculites cf. *tanakai* [1]) MATSUMOTO & OBATA

(Taf. 2, Fig. 10—13; Abb. 6)

1963 *Baculites tanakae* MATSUMOTO & OBATA; S. 51—55. Taf. 13, Fig. 4; Taf. 16, Fig. 1—5; Taf. 17, Fig. 1—5; Taf. 18, Fig. 1, 3, 4; Taf. 19, Fig. 1, 4; Textfig. 97—113, 115.
1969 *Baculites* cf. *tanakae* MATSUMOTO & OBATA; COLLIGNON, S. 23—24, Taf. 521, Fig. 2055.

Material: SK 1978/18; Wk Fragment, Steinkern mit Schaleresten.

Abmessungen:	L	Wh	Wb	Wb/Wh
	33,2	18,6	8,6	0,46

Beschreibung: Querschnitt oval (Abb. 6), wahrscheinlich diagenesebedingt seitlich etwas zusammengedrückt. Dorsolateral kräftige, unregelmäßige Berippung (Taf. 2, Fig. 10), die parallel zur Anwachsstreifung verläuft. Das einzig beobachtbare Paar kräftiger Bullae ist in den Rippenverlauf integriert. Ventrolateral läßt die Berippung aus. Ventral ist keine Kielbildung zu beobachten. Die sanft gerundete Ventralseite ist durch zwei knotenartige Anschwellungen schwach betont.

---

[1]) nom. corr.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion: SK 1978/18 schließt sich eng an den Formenkreis an, den COLLIGNON (1969, S. 15—24) aus dem Untercampan Madagaskars beschrieben hat. Ohne Kenntnis der Knotendistanz muß auf eine spezifische Identifikation verzichtet werden (siehe auch MATSUMOTO & OBATA, 1963, S. 51—55).

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *Baculites tanakai* ist bisher aus dem Untercampan Japans und Madagaskars bekannt.

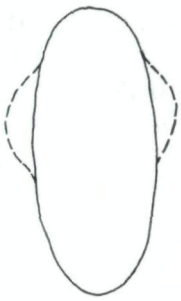


Abb. 6. *Baculites* cf. *tanakai* MATS. & OBATA; SK 1978/18; Querschnitt Wk.

Familie Phlycticrioceratidae SPATH 1926
Gattung *Boehmoceras* RIEDEL 1931

Typusart: *Boehmoceras krekeleri* (WEGNER, 1905) durch Festlegung von C. W. WRIGHT (1957).

Gattungsdiagnose: Crioceratitische, in einer Ebene gewundene Spirale. Die Umgänge berühren einander nicht. Hakenförmiges Umbiegen ist nicht zu beobachten. Gerade oder gebogene Flankenrippen. Gegen die Externseite zu schalten sich in einem bestimmten Wachstumsstadium kurze Rippen ein. Ebenso wie die Berippung wechselt auch die Verzierung des Kiels: Zopfkiel, serrater Kiel und glatter Kiel kommen vor. Die Definition geht im wesentlichen auf RIEDEL (1931, S. 690) zurück.

Diskussion: WEGNER (1905, S. 210) nennt in seiner Artdefinition des *B. krekeleri* ein zweimaliges charakteristisches hakenförmiges Umbiegen. Das unten beschriebene Material aus Gosau unterstützt die Annahme RIEDEL's (1931, S. 690), der mehr als 40 Exemplare zur Verfügung hatte und auch das WEGNER'sche Original untersuchte, daß eine crioceratitische Spirale die Grundform der Gattung *Boehmoceras* ist und daß hakenförmige Umbiegungen nicht auftreten.

In der Diskussion über die beiden bisher beschriebenen Arten der Gattung *Boehmoceras* wird ausgeführt, daß eine Anzahl von Gründen dafür spricht, *B. krekeleri* (WEGNER) und *B. loescheri* RIEDEL als zusammengehöriges Paar von Geschlechtspartnern aufzufassen. Da jedoch weder der WEGNER'sche

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Holotypus, noch die Typusserie RIEDELS zugänglich sind, sehe ich vorerst davon ab, *B. loescheri* als jüngeres Synonym zu betrachten.

Boehmoceras krekeleri (WEGNER)
(Taf. 2, Fig. 14; Abb. 7, 8)

1905 *Ancyloceras krekeleri* WEGNER; S. 210, Taf. 8, Fig. 2.
1931 *Boehmoceras krekeleri* (WEGNER); RIEDEL, Taf. 77, Fig. 3—5, Taf. 78, Fig. 1—2.

Die Existenz des von RIEDEL (1931, S. 691) festgelegten Holotypus konnte nicht überprüft werden.

Locus typicus: Zeche Graf Waldersee bei Horneburg, Münsterland, BRD.

Stratum typicum: Recklinghäuser Mergel

Material: SK 78/5, ein gut erhaltenes Bruchstück mit einem Teil der Wk und des Phragmokons.

Abmessungen:

SK 78/5	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
max	—	19,3	ca. 10	0,52	—	—
lsut	—	14,3	6,4	0,44	—	—

Beschreibung: Das Fragment zeigt, soweit beobachtbar, grundsätzlich die gleiche Gehäuseform wie SK 77/1. Die Flanken sind im Phragmokonabschnitt nur schwach konvex, werden auf der Wk jedoch deutlich und kräftig gewölbt (Abb. 7). Die Wb-Werte sind durch Kompaktion nur geringfügig vermindert. Auffallend — im Gegensatz zu SK 77/1 ist die gleichmäßige Zunahme der Wh. Der Kiel ist zopfartig und sehr markant. Die dachziegelartig einander überlagernden Kielknoten sind zur Mündung hin etwas stärker vorgezogen. Die Mündung ist nicht erhalten. Der dorsale Abfall der Flanken erfolgt unmittelbar aber kantenlos.

Die Berippung ist kräftig. Das einzige vorliegende Stück ist ein Fragment. Daher fehlt die vollständige Information über den ontogenetisch bedingten Berippungswechsel (siehe S. 120).

Teilweise erhalten geblieben sind die Rippentypen II und III. Typus II, auf dem adapikalen Teil des Phragmokons zeigt relativ engstehende, gleichmäßig konkave Rippen. Diese verlaufen über die ganze Flanke und sind durch gleichbreite Zwischenräume getrennt. 20 mm über der adapikalen Bruchstelle tritt erstmals eine verstärkte Rippe auf. Von hier ab ist jede zweite oder dritte Rippe in unregelmäßigen Abständen verstärkt (Typus III). Die Nivellierung der Berippung im letzten beobachtbaren Teil der Wk läßt vermuten, daß der fehlende Teil bis zur Mündung nur schwach berippt oder ganz glatt gewesen ist.

Marginal tritt ein schulterartiger Abfall zum Kiel auf. Im Bereich dieses Abfalls ist die Berippung vollkommen unterdrückt. Der kräftige Zopfkiel wird durch Wiederanschwellen der Berippung beim Überqueren der Externseite verursacht.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Lobenlinie zeigt ancyloceratischen (Abb. 8) Verlauf. L und U sowie die zugehörigen Sättel haben einfachen dichotomen Aufbau und etwa quadratischen Umriß. Deren grundsätzlich symmetrischer Bau ist durch kleine Unregelmäßigkeiten verzerrt. E ist weit und durch eine mediane Vorwölbung gegliedert. I ist schmal und seicht.

Abb. 7

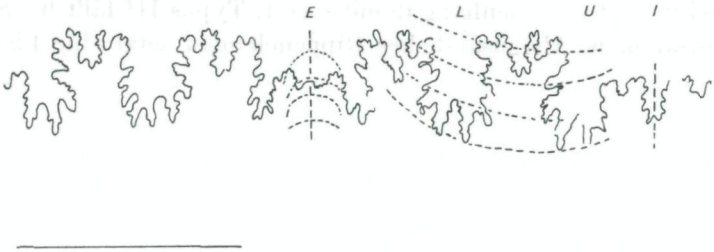


Abb. 8

Abb. 7. *Boehmoceras krekeleri* (Wegner); SK 1978/5; Querschnitt Wk.
Abb. 8. *Boehmoceras krekeleri* (Wegner); SK 1978/5; Sutur (Wh 14,2)

Boehmoceras loescheri Riedel

(Taf. 2, Fig. 15, 16, 18; Abb. 9—12)

1931 *Boehmoceras loescheri* Riedel; S. 692, Taf. 78, Fig. 3—6.

Holotypus: Nicht festgelegt.
Stratum typicum: Recklinghäuser Sandmergel.
Locus typicus: Nicht festgelegt.
Material: SK 77/1, SK 78/9, SK 78/10, SK 78/22.

Abmessungen:

SK 77/1	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
max	ca. 77	14,5	4,8	0,33	ca. 45,6	59,2
lsut	45,3	12,2	4,3	0,35	25,0	55,5

Gesamtlänge incl. Rostrum: 168, ca. 390°
Länge Wk incl. Rostrum: 80,9, 133°
Länge des Rostrums: 17

Beschreibung: Gehäusegrundform ist die gattungscharakteristische crioceratitische Spirale. Der Querschnitt (Abb. 10) ist schmal und hoch und durch den deutlich abgesetzten Kiel gekennzeichnet. Bemerkenswert sind die schwach konkaven Schulterpartien an der Externseite. Die Flanken sind sowohl auf Phragmokon als auch auf der Wk gleichermaßen schwach konvex. Die größte Breite liegt im äußeren Drittel. Die Werte für Wb sind durch Kompaktion geringfügig verringert. Dorsal tritt ein rascher Abfall des Flankenrandes

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

auf, ohne eine Kante zu verursachen. Auffallend ist die nahezu gleichmäßige Wh auf der Wk.

Die Berippung zeigt charakteristischen zweimaligen Wechsel im Verlauf der Ontogenese. Typus I, das früheste beobachtbare Stadium, weist gleichmäßig engstehende, prorsiradiate Rippen im externen Drittel der Flanken auf. Zwei Drittel der Wh erscheinen glatt. Typus II ist durch kräftigere Ausbildung der gleichmäßigen Berippung gekennzeichnet. Der vordem unscheinbare Kiel wird im Zusammenhang damit serrat. Typus III fällt bei SK 77/1 mit der Wk zusammen. Als zusätzliches Rippenelement setzt eine Flankenberippung ein.

Abb. 9

Abb. 10

Abb. 9. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; Mündung
Abb. 10. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; Querschnitt Wk.

Diese relativ kräftigen Rippen stehen in weiten unregelmäßigen Abständen von 3—8 mm. 1—3 schwache Rippen vom vorherigen Typus können im äußeren Flankenbereich zwischengeschaltet sein. Typus III ist konkav. Im Bereich des schulterartigen Abfalls zum Kiel wird die Berippung schwach im Sinne einer Anwachsstreifung und weit vorgezogen. Sowohl die Hauptrippen als auch die Zwischenrippen erzeugen auf dem Kiel durch gleichmäßige Anschwellungen eine zopfartige Verzierung. In dem gleichen Maße, wie sich die Anwachsstreifung gegen die Mündung zu immer stärker der Krümmung der Externseite nähert, legen sich auch die Kielknoten dachziegelartig übereinander. Daraus ist die Verlängerung des Rostrums mit zunehmendem Alter ablesbar. Im Bereich der zweiten Hälfte der Wk verschwindet die Flankenberippung. Die Kielknoten bleiben jedoch bis zum Ende des Rostrums erhalten.

Die Mündung besteht aus dem etwa 17 mm langen externen Rostrum (Abb. 9), aus der leicht geschwungenen Flankenbucht und aus einem dorsalen, etwa 3 mm langen Fortsatz.

Die Sutur (Abb. 11, 12) zeigt dichotome Sättel und Loben, die bei Wh von 7,3 mm höher als breit sind; bei Wh 12 mm sind Loben und Sättel annähernd gleich hoch wie breit. Durch abermalige Dichotomie sind die Sättel in 4 ziemlich unregelmäßige Foliolen unterteilt. Die Erhaltung der Lobenlinie ist unvoll-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

ständig, stimmt im wesentlichen jedoch mit RIEDEL's Fig. 6, Taf. 78 und mit der besser erhaltenen von SK 78/5 überein.

Diskussion: Das Hauptunterscheidungsmerkmal beider Arten soll nach RIEDEL (1931, S. 691, 692) die gleichmäßige Berippung bei *B. loescheri* im Gegensatz zur mehrfach wechselnden bei *B. krekeleri* sein. Die Abbildungen RIEDELS von *B. loescheri* können den gattungstypischen zweimaligen Wechsel in der Berippung nicht zeigen, da RIEDEL nur unvollständige Stücke abbildet. Die Fig. 3, 4 und 5 auf Taf. 78 zeigen den Rippentypus III, der darauf schließen läßt, daß RIEDEL nur Wk-Fragmente zur Verfügung hatte. Es sind kräftige, locker stehende Rippen zu sehen, die zur Mündung hin eher verschwinden.

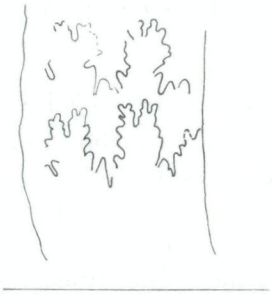


Abb. 11

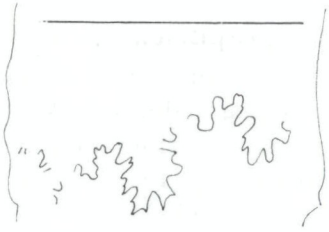


Abb. 12

Abb. 11. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; Sutur (Wh 7,7), fragm.
Abb. 12. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; Sutur (Wh 12,2), fragm.

Taf. 77, Fig. 4 — als *B. krekeleri* bestimmt — hat gleichmäßige Berippung ohne einen Wechsel. Vermutlich handelt es sich um ein Fragment des Phragmokons. Die übrigen Abbildungen von *B. krekeleri* — weitgehend vollständige Exemplare — zeigen (Taf. 77, Fig. 3, Taf. 78, Fig. 1) klaren Wechsel von gleichmäßig kräftiger, konkaver Berippung (Typus II) zu einzeln stehenden, besonders starken, konkaven Rippen mit randständigen kurzen Schaltrippen. Das neue Material aus Gosau zeigt nun, daß beide „Arten" gleichermaßen eine wechselnde Berippung aufweisen. Die Identifikation wurde auf Grund der RIEDEL'schen Tafeln durchgeführt.

Mehrere charakteristische Unterschiede machen es wahrscheinlich, daß mit *B. krekeleri* (WEGNER) und *B. loescheri* RIEDEL ein Paar von Geschlechtspartnern vorliegt.

B. loescheri, das vermutete Männchen, ist schlanker, die Wk nimmt in ihrer gesamten Länge an Wh und Wb kaum zu und ist durch ein ventrales Rostrum ausgezeichnet.

B. krekeleri, das vermutete Weibchen, hat stärker gewölbte Flanken und eine kräftigere Zunahme der Wh und Wb. Die Zunahmekoeffizienten der Wh von *B. loescheri* und *B. krekeleri* verhalten sich am Material aus Gosau so wie 1 : 4. Die Mündung von *B. krekeleri* ist leider nicht erhalten, die Art der

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Kielbildung läßt vermuten, daß ein etwaiges Rostrum jedoch verhältnismäßig kurz gewesen sein muß.

Die Annahme, daß mit *B. loescheri* und *B. krekeleri* ein Fall von Sexualdimorphismus vorliegt, wird gestützt durch das gemeinsame Vorkommen beider „Arten" der Gattung *Boehmoceras* in einer eng begrenzten Schichte an den Lokalitäten Nordlünen und Rapen im Münsterland. Nach Angaben des Sammlers Dr. Peter SKOUMAL (Wien) stammen auch die Boehmoceraten aus Gosau aus mehreren Blöcken in einem eng begrenzten Areal.

Da weder der Holotypus der Typusart noch die Typusserie RIEDEL's zur Verfügung gestanden haben, ist es vorderhand unmöglich, die Vermutung, die sich auf das Material aus Gosau stützt, auch auf die deutschen Exemplare anzuwenden. Daher wird vorerst darauf verzichtet, *Boehmoceras loescheri* RIEDEL als jüngeres Synonym von *B. krekeleri* (WEGNER) zu betrachten.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Derzeit sind nur zwei Verbreitungsgebiete bekannt: das Münsterländer Kreidebecken und das Becken von Gosau. Die Gattung *Boehmoceras* ist einer der wichtigsten Hinweise auf eine Faunenbeziehung der Gosaukreide nach Norden. RIEDEL (1931, S. 623) vertritt die Ansicht, daß die Boehmoceraten an den wenigen Lokalitäten auf eine eng begrenzte Schichte beschränkt sind. Dafür führt RIEDEL (1931, S. 625) den Namen „Stufe der Böhmoceraten" ein. Sie soll das Hauptlager des *Inoceramus pinniformis* WILLETT enthalten. SEITZ (1965, S. 168) kommt zur Auffassung, daß *I. pinniformis* in der Ziegelei Nordlünen nicht auftritt, aus Rapen nennt er ein einziges Stück. Doch bleibt SEITZ mit Vorbehalten bei einer Einstufung in den Grenzbereich *pinniformis*/untere *patootensiformis* — Schichten. Dies entspricht dem Grenzbereich Santon/Campan in der Auffassung von SEITZ. *Hauericeras pseudogardeni* (SCHLÜTER) tritt als häufigster Ammonit an den westfälischen Fundorten auf, hat aber bedeutend größere Reichweite. Weitere Überlegungen über die stratigraphische Einstufung der westfälischen Boehmoceraten anzustellen erübrigt sich, da weder Ammoniten noch Inoceramen horizontiert aufgesammelt worden sind und vorwiegend altes Sammlungsmaterial ausgewertet wurde. Das wertvollste stratigraphische Ergebnis scheint mir die überaus kurze Lebensdauer der Gattung *Boehmoceras* zu sein, die eine präzise Parallelisierung von den Bibereck-Schichten des Beckens von Gosau zum Recklinghäuser Sandmergel ermöglicht.

Familie Turrilitidae MEEK 1876
Unterfamilie Nostoceratinae HYATT 1894
Gattung *Hyphantoceras* HYATT 1900
Untergattung *Madagascarites* COLLIGNON 1966

Typusart: *Hyphantoceras* (*Madagascarites*) *andimakensis* COLLIGNON

Von *Hyphantoceras* abweichende Gehäuseform veranlaßten COLLIGNON (1966, S. 26), die Gattung *Madagascarites* aufzustellen. KLINGER (1976, S. 71)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

vermutete in *Madagascarites* eine Untergattung von *Hyphantoceras* HYATT, da er in der Ornamentik weitgehende Übereinstimmung feststellen konnte. Von den madegassischen Stücken ist bisher keine Sutur beschrieben worden. Die von KLINGER (l. c., Fig. 10d, e) abgebildeten Suturen zeigen grundsätzliche Übereinstimmung mit der Sutur von *Hyphantoceras orientale* (YABE), die MATSUMOTO (1977, Textfig. 3) zeichnete.

Bis zum Vorliegen weiterer Informationen über die systematische Stellung von *Madagascarites* schließe ich mich der Auffassung KLINGERS (1976) an.

Hyphantoceras (*Madagascarites* ?) *amapondense* (VAN HOEPEN)
(Taf. 3, Fig. 19; Abb. 13)

1908 *Heteroceras* sp.; WOODS, S. 339, Taf. 42, Fig. 4, 5.
?1908 *Hamites* (*Anisoceras*) *subcompressus* FORBES; WOODS, S. 339, Taf. 43, Fig. 2.
1921 *Heteroceras amapondense* VAN HOEPEN; S. 17; Taf. 4, Fig. 1, 2.
1969 *Anaklinoceras* ? *stephensoni* COLLIGNON; S. 50; Taf. 532, Fig. 2096.
1976 *Hyphantoceras* (*Madagascarites* ?) *amapondense* (VAN HOEPEN); KLINGER, S. 71; Taf. 32, Fig. 5a, b; Taf. 33, Fig. 2, 3; Textfig. 10d, e.

Holotypus: VAN HOEPENS Stück, das der Abbildung auf Taf. 4, Fig. 1, 2 zu Grunde liegt. Transvaal Museum, Pretoria.

Material: NHMW 1978/1963/20; Fragment, schwach verdrückt.

Abmessungen:	D	Wh	Wb
	22—23	6,7—7,9	6,0—6,5

Beschreibung: Es liegt nur ein Fragment einer Windung des Phragmokons vor, das keinen Schluß auf die Gesamtform zuläßt. Der Windungsquerschnitt ist nahezu rund. Das Fragment ist in mehr oder weniger gleichen Abständen mit Rippen verziert. Der Verlauf ist an den Flanken etwas geschwungen. Der Querschnitt der Rippen ist scharf, jede vierte bis fünfte Rippe ist erheblich verstärkt. Beide Rippenarten werden an der Externseite stärker und intern schwächer, ohne jedoch auszusetzen. An zwei Stellen ist Bifurkation zu beobachten.

Möglicherweise sind die verstärkten Rippen mit Knoten verziert gewesen. Die exponiertesten Stellen sind jedoch durchwegs korrodiert. Die Dorsalseite zeigt einige unregelmäßige Vertiefungen.

Die Lobenlinie (Abb. 13) ist tief geschlitzt. Die einzelnen Elemente sind etwa gleich breit wie tief. Sättel und Loben sind bipartit und unregelmäßig. Die Foliolen relativ klein, die Lobilien fingerförmig und ziemlich breit. Der Externsattel ist durch einen schmalen Stamm gekennzeichnet.

Diskussion: Da die gesamte Wuchsform des vorliegenden Exemplares nicht bekannt ist, stützt sich die Bestimmung vorwiegend auf die Skulptur und auf die gut erhaltene Lobenlinie. In der Berippung kommen die aus Südafrika (KLINGER 1976, Taf. 33, Fig. 3) bekanntgemachten Exemplare unserem Stück am nächsten. Vergleichbare Suturen bilden KLINGER (l. c., Fig. 10d) und MATSUMOTO (1977, Fig. 3) ab. Erstere ist weitgehend ident mit der Sutur des Gosauer Exemplares, letztere etwas einfacher.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Von verwandten Heteromorphen ist bisher einzig *Hyphantoceras* cf. *reussianum* (d'ORBIGNY) aus den Gosauschichten von Brandenberg (Tirol) bekanntgemacht worden (KATSCHTHALER 1935, S. 178; det. BRINKMANN). *Madagascarites* ist aus der alpinen Oberkreide bisher nicht bekannt gewesen. Das Hauptverbreitungsgebiet ist der zirkumpazifische Raum: Madagaskar (*Texanites hourcqi*-Zone), Japan (Turon; Zone des *Reesidites minimus*), Zululand, Pondoland (Untercampan).

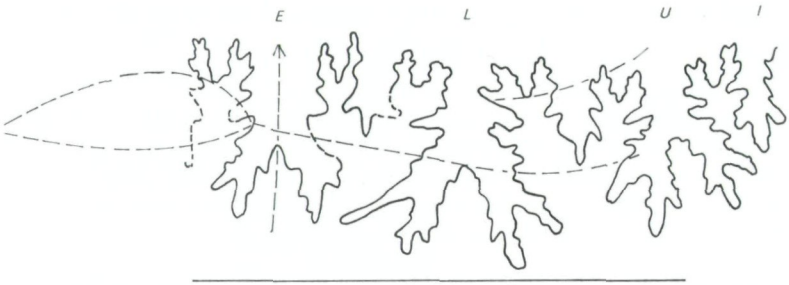


Abb. 13. *Hyphantoceras* (*M.*?) *amapondense* (v. HOEPEN); NHMW 1978/1963/20; Sutur (Wh 7,0)

Genus et species indet.

(Taf. 3, Fig. 20)

Material: NHMW 1978/1963/27; Fragment.

Beschreibung: Die ursprüngliche Form und der Apikalwinkel sind nicht mehr rekonstruierbar. Die Anordnung der aufeinandergepreßten Windungen läßt jedoch nur einen helicoid gewundenen Vertreter der Nostoceratinae in Frage kommen. Ein gestreckter Gehäuseteil ist nicht vorhanden. Die erhaltene Schale ist mit kräftigen, mehr oder weniger rectiradiaten Rippen dicht bedeckt (Taf. 3, Fig. 20). Wenigstens die Externseite ist mit langen Stacheln bewehrt.

Unterfamilie Diplomoceratinae SPATH 1926
Gattung *Diplomoceras* HYATT 1900

?*Diplomoceras* (Subgenus ?) *tenuisulcatum* (FORBES)

(Taf. 3, Fig. 21)

1846 *Hamites tenuisulcatus* FORBES; S. 116, Taf. XI, Fig. 3a—d.
1865 *Anisoceras tenuisulcatum* (FORBES); STOLICZKA, S. 177, Taf. 85, Fig. 15, 16 (non 14).
1895 *Hamites* (*Anisoceras*) *tenuisulcatus* (FORBES); KOSSMAT, S. 147, Taf. 19, Fig. 5a, b, 6a—c.
1925 *Anisoceras tenuisulcatum* (FORBES); DIENER, S. 74.

Material: NHMW 1978/1963/29; Abdruck mit Steinkernfragment; Taf. 3, Fig. 21 ist ein Plastilinabdruck.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Abmessungen: L 57,6, Wd (Breite des zusammengedrückten Stückes) 11,3.

Beschreibung: Das geradegestreckte Fragment zeigt am (?) adapikalen Ende die Andeutung einer beginnenden Krümmung. Der Windungsquerschnitt ist erhaltungsbedingt flach. Er könnte rund oder oval gewesen sein. Die Berippung ist fein und verläuft auf dem gestreckten Abschnitt leicht schräg. Die einzelnen, nicht gegabelten Rippen stehen eng und verlaufen parallel. Der Rippenscheitel ist scharf, die etwas breiteren Rippentäler sind gerundet. Pro cm stehen etwa 10—11 Rippen.

Diskussion: Die artliche Identifizierung erfolgte auf Grund von FORBES' Originalmaterial (B. M. N. H.). Die generische Zugehörigkeit zu *Diplomoceras* scheint wahrscheinlich. Die systematische Problematik ist von WIEDMANN (1962, S. 207) und KLINGER (1976, S. 78ff.) diskutiert worden.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *D. tenuisulcatus* ist bisher nur aus dem südindischen Kreidegebiet (Valudayurbeds) bekannt gewesen.

?*Diplomoceras* (Subgenus ?) *largesulcatum* (FORBES)
(Taf. 3, Fig. 22, 23)

1846 *Hamites large-sulcatus* FORBES; S. 117; Taf. 9, Fig. 1.
1866 *Anisoceras large-sulcatum* FORBES; STOLICZKA; S. 180, Taf. 85, Fig. 8, 9.
1894 *Hamites* sp.; JIMBO, S. 40; Taf. 7, Fig. 7.
1895 *Hamites* (*Anisoceras*) *largesulcatus* (FORBES); KOSSMAT, S. 147.
1925 *Anisoceras largesulcatum* FORBES; DIENER, S. 72.
1966 *Neohamites largesulcatus* (FORBES); BRUNNSCHWEILER, S. 52; Taf. 8, Fig. 3—6.

Material: NHMW 1978/1963/28; Steinkernfragment.

Abmessungen: L 28,4 mm, Wh = 8,4 mm, Wb = 6 mm.

Beschreibung: Das vorliegende Steinkernfragment ist seitlich zusammengedrückt, daher kommt den Abmessungen nur geringe Bedeutung zu. Der Windungsquerschnitt ist vermutlich rund gewesen. An der Außenseite kommen auf 1 cm L etwa 5 ungeteilte Rippen mit scharfem Scheitel und weiten, ebenen Rippentälern dazwischen. Jede vierte Rippe scheint verstärkt zu sein. Die Rippen verlaufen anscheinend leicht rursiradiat und umfassen die gesamte Windung.

Diskussion: Die spezifische Zuordnung erfolgte an Hand von FORBES' Originalmaterial (B. M. N. H., London), die generische Zugehörigkeit zur Gattung *Diplomoceras* ist unsicher und erfolgte gefühlsmäßig.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *D.* (?) *largesulcatum* ist erstmalig aus den Valudayurbeds von Südindien beschrieben worden. Das heute bekannte Verbreitungsgebiet ist der pazifische Raum. Die zeitliche Einstufung der Vorkommen ist noch unscharf. Vorwiegend scheint es sich um Ablagerungen aus dem Campan zu handeln.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Unterordnung Ammonitina HYATT 1889
Überfamilie Desmocerataceae ZITTEL 1895
Familie Desmoceratidae ZITTEL 1895
Unterfamilie Puzosiinae SPATH 1922
Gattung *Parapuzosia* NOWAK 1913

Typusart: *Parapuzosia daubréei* GROSSOUVRE (1894, S. 154, 155; Taf. 28).

Gattungsdiagnose: Flach diskoidales, oligogyrales Gehäuse mit mäßig weitem Nabel und hochovalem Windungsquerschnitt. Alle bekannten Exemplare relativ groß bis sehr groß. 20 bis 30 vorwiegend falcoide Hauptrippen, die am Nabelrand ansetzen. Etwa die dreifache Zahl von Schaltrippen, die im äußeren Drittel auftreten. Die Rippen sind extern stark vorgezogen. Die Hauptrippen treten während der gesamten Ontogenese deutlich sichtbar auf Schale und Steinkern auf, die Schaltrippen verschwinden bei größeren Durchmessern und sind auf Steinkernen nicht erhalten.

? *Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (LANDOIS)
(Taf. 4, Fig. 24; Taf. 5, Fig. 25; Abb. 14, 15)

1882 *Ammonites Coesfeldiensis* SCHLÜTER; LANDOIS, S. 612—613.
1891 *Ammonites Coesfeldiensis* SCHLÜTER; FRAAS, S. 441—442.
1895 *Pachydiscus seppenradensis* LANDOIS, S. 1—10, Taf. I, II.
1913 ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); NOWAK, S. 365.
1920 *Pachydiscus seppenradensis* LANDOIS; KÖPLITZ, S. 70—72, Taf. 8, Fig. 26.
1921 (non *Parapuzosia*) *seppenradensis* (LANDOIS); SPATH, S. 226.
1922 ?*Pachydiscus seppenradensis* LANDOIS; SPATH, S. 120.
1925 *Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); DIENER, S. 130.
1954 ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); MATSUMOTO, S. 80.

Holotypus: Das größere der beiden Exemplare im Landesmuseum für Naturkunde in Münster/Westfalen.

Stratum typicum: „Kalkig-sandige Gesteine von Dülmen mit *Scaphites binodosus*" (SCHLÜTER, 1876, S. 503).

Locus typicus: Seppenrade in Westfalen, BRD; Steinbruch Körtmann[1]).

Material: Ein Exemplar aus dem anstehenden Gestein der Sandsteinbank vom Bibereck, Gosau; NHMW 1978/1963/22. Schwach deformierter Steinkern mit teilweiser Schalenerhaltung; Wohnkammerexemplar.

Diagnose: Flachscheibenförmiges Gehäuse, hochovaler Windungsquerschnitt, mäßig weiter Nabel, rectiradiate Rippen ohne zwischengeschaltete Feinrippen am zugänglichen Teil der Schale.

Abmessungen:	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U (%)	Uw
max	923	422	—	—	232	25	45
—180°	603	274,5	156	0,57	172	28,5	35
—180°	—	187	80	0,43	123	—	25
—180°	—	—	—	—	58	—	10

[1]) Der Steinbruch Körtmann im Dülmener Sandkalk ist heute verfallen (ARNOLD 1974).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung: Das relativ gut erhaltene Exemplar ist in der Symmetrieebene leicht verdrückt. Oben angegebene Werte sind in der b-Achse gemessen, die im Bereich von wenigen Prozenten gelängt ist. In der a—c-Achse tritt eine leichte Verkürzung und eine Verschiebung parallel zur Symmetrieebene auf. Von der Verschiebung ist vornehmlich die Wohnkammer betroffen. Senkrecht zur Symmetrieebene kommt es zu einer bruchlosen Kompaktion, insbesondere der Wohnkammer. Die Deformationsbeträge sind gering und nicht exakt erfaßbar. Die angegebenen Meßwerte beinhalten daher einen deformations-

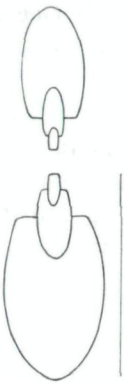


Abb. 14

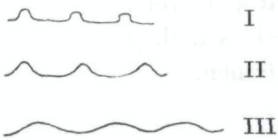


Abb. 15

Abb. 14. ?*Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (Landois); NHMW 1978/1963/22; Querschnitt, rekonstruiert; Länge des Maßstabs: 500 mm

Abb. 15. ?*Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (Landois); NHMW 1978/1963/22; schematische Darstellung der Rippentypen I, II, III

bedingten Fehler. In der Rekonstruktion des Querschnitts (Abb. 14) wurde versucht, diesen gefühlsmäßig auszugleichen.

Das große, flach scheibenförmige Gehäuse weist rectiradiate Rippen im gesamten zugänglichen Teil der Schale auf. Die Rippen setzen am Nabelrand an und verfließen im externen Viertel der Flanken. Nirgends sind Feinrippen zu beobachten (die nicht abgebildete Rückseite läßt Beobachtungen der Externseite bis zu einem Durchmesser von 400 mm zu), obwohl die Schale wenigstens in Resten anhaftet.

Die Zahl der Rippen schwankt von 21 bis 25 pro 360°. Der Maximalwert tritt im mittleren Wachstumsabschnitt auf. Im Verlauf der Ontogenese wechseln einander drei verschiedene Typen der Berippung ab: Typus I (Abb. 15) ist scharf begrenzt bei steilen Rippenflanken mit weiten, ebenen Intercostalräumen. Typus I tritt auf der innersten Windung auf. Typus II (Abb. 15) ist breiter mit schärferem Rippenscheitel und schrägen Flanken, die seitlichen Übergänge in die Rippentäler sind verlaufend. Die Rippentäler sind muldenförmig, die Abstände schwach unregelmäßig. Auf dem letzten Umgang tritt bis 250 mm vor der Mündung der Typus III auf (Abb. 15). Im Querschnitt

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

zeigt sich nun ein Verfließen der Rippen mit den dazwischenliegenden, etwa gleichbreiten Rippentälern. Die Rippen sind sehr flach und undeutlich. Ein diagenetisch bedingter Glättungseffekt, der sich insbesondere auf der Wohnkammer auswirkte, wäre denkbar.

Die Lobenlinie ist ziemlich kompliziert und zeichnet sich durch zahlreiche Sekundärelemente aus. Die Foliolen sind gerundet. E ist etwa halb so tief wie L. Die Auxiliaren fallen auf der Nabelwand stark nach hinten ab (Taf. 5).

Diskussion: Obwohl die Rückseite Beobachtungen bis zu D 400 zuläßt, ist es nicht gelungen, die typischen externen Feinrippen der Gattung *Parapuzosia* an dem Gosauer Exemplar festzustellen. Auch der Gegenbeweis, daß die Feinrippen fehlen, kann nicht geführt werden, da die Jugendwindungen unzugänglich sind.

Um die artliche Identität mit dem Holotyp zu überprüfen, wurde letzterer einer kurzen Besichtigung unterzogen. Die nachfolgende Beschreibung kann eine Revision nicht ersetzen, doch wurde eine Mehrzahl übereinstimmender Merkmale festgestellt. Die auftretenden Unterschiede: steilbleibende Nabelwand und kleinerer Nabelindex sind nicht eindeutig als Merkmale einer neuen Art aufzufassen, da Deformation und Größenunterschied eine beachtliche Rolle spielen können.

? *Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS)

(Taf. 6, Fig. 26; Abb. 16, 17)

Material: Abgesehen vom Holotyp stand das zweite in Münster ausgestellte Exemplar zur Verfügung.

Abmessungen:	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U (%)
max	ca. 1700	600	—	—	620	41

Kurzbeschreibung des Holotypus: Die Wohnkammerlänge von etwas mehr als einem halben Umgang zeigt, daß ein vollständig erhaltenes Wohnkammerexemplar vorliegt. Gut sichtbare Reste des Mundsaumes (Taf. 6, Fig. 26) bei einem Durchmesser von etwa 1,70 m erhärten diesen Befund. Auch die Externseite zeigt Reste der Mündung. Das über den Mundrand hinaus anhaftende Sediment hat den Erstbeschreiber LANDOIS (1895, S. 1) zur irrtümlichen Angabe eines Durchmessers von 1,80 m veranlaßt. Eine darüber hinausgehende Ergänzung der „fehlenden" Wohnkammer bis zu einem theoretischen Enddurchmesser von 2,55 m (l. c., S. 2) erübrigt sich daher ebenfalls.

Der flachscheibenförmige Habitus entsteht durch den hochovalen Windungsquerschnitt bei relativ weitem Nabel (Abb. 16). Der Nabelrand ist ausgeprägt, weist aber keine scharfe Kante auf. Die Nabelwand verläuft auf den Innenwindungen senkrecht zur Symmetrieebene und ist leicht konvex gebogen. Auf der Wohnkammer verflacht sie etwas.

Die Berippung ist auf den inneren Windungen scharf begrenzt mit breiten, ebenen Intercostalräumen. Auf der Wohnkammer wird sie flachwellig bis

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

undeutlich bei etwa gleichbreiten Rippentälern. Die Rippen setzen am Nabelrand an und verfließen extern. Der Rippenverlauf ist rectiradiat, Feinrippen fehlen an den beobachtbaren Teilen der Münsterer Exemplare vollständig.

Die Sutur ist puzosiid und relativ wenig zerschlitzt. Da keine neue Zeichnung angefertigt werden konnte, ist hier (Abb. 17) die Abbildung von KÖPLITZ (1920, Taf. 8, Fig. 26) wiedergegeben.

Der Holotypus weist gleichbleibend 19 Rippen pro Umgang auf. Das kleinere Münsterer Stück zählt 22.

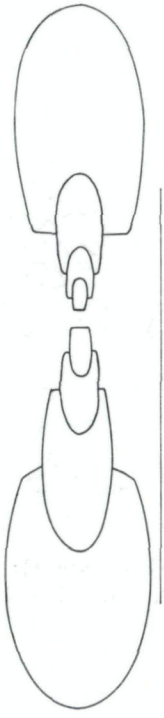


Abb. 16. ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); Holotypus (MÜ); Querschnitt; Länge des Maßstabs: 1000 mm

Diskussion: Von NOWAK (1913, S. 365) wurde erstmals die Vermutung ausgesprochen, die „platten Riesenammoniten" von Seppenrade könnten zu seiner neuen Gattung *Parapuzosia* gehören. Die Unsicherheit späterer Autoren spiegelt sich in der Synonymieliste und ist wahrscheinlich vor allem damit zu begründen, daß weder SPATH noch MATSUMOTO Gelegenheit hatten, diese Ammoniten persönlich zu untersuchen. Doch bildet bereits KÖPLITZ (1920, Taf. 8, Fig. 26) die Lobenlinie des größeren der beiden Exemplare ab, an deren puzosiider Grundform nicht zu zweifeln ist. Eine generische Zuordnung zu *Pachydiscus* ist daher auszuschließen.

Das Fehlen der für die Gattung *Parapuzosia* typischen Berippungsmerkmale — stark vorgezogenes externes Drittel der Rippen, zwischenge-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

schaltete Feinrippen, leicht falcoider Rippenverlauf — könnte im Erhaltungszustand der beiden Steinkerne oder in der Größe der Seppenradener Ammoniten eine Erklärung finden. Sowohl die hervorragende Abbildung GROSSOUVRE's (1894, Taf. 28) vom Holotypus der Typusart, als auch ein vorliegendes Exemplar einer *Parapuzosia daubréei* (GROSSOUVRE) aus den Gosauschichten zeigen, daß die Feinrippen nur bei Schalenerhaltung zu beobachten sind. Daß die charakteristische Feinrippung erhaltungsbedingt verloren gehen kann, beschreibt bereits NOWAK (1913, S. 363). Den Verlust der Feinrippen im Verlauf der

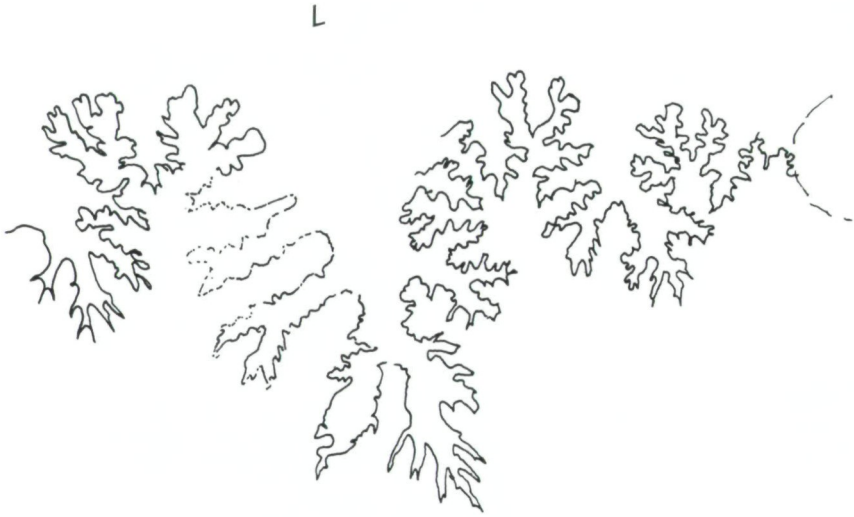


Abb. 17. ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); Holotypus (MÜ); Externsutur nach KÖPLITZ (1920, Taf. 8, Fig. 26); $^1/_5$ nat. Gr.

Ontogenese erwähnt YOUNG (1963, S. 50—51) bei der amerikanischen *Parapuzosia bösei* (SCOTT & MOORE).

Die Außenseite der Innenwindungen des Holotypus ist nicht zugänglich. Jugendwindungen sind bisher nicht beschrieben worden. Da das für die generische Zuordnung wesentliche Merkmal der Feinrippen nicht erfaßt werden kann, bietet sich vorerst keine Möglichkeit, die Zugehörigkeit der westfälischen Riesenammoniten zu *Parapuzosia* zu beweisen. Es bietet sich auch keine Handhabe, die Abtrennung in eine eigene Gattung zu rechtfertigen.

Die stratigraphische Einstufung der ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS):

LANDOIS (1895, S. 1) beschreibt als Fundort des Holotypus und des bereits vorher aufgefundenen zweiten Exemplares den Steinbruch Körtmann 1,5 km NW von Seppenrade. Dieser liegt nach SCHLÜTER (1876, S. 503) in seiner 12. Zone: „Kalkig-sandige Gesteine von Dülmen mit *Scaphites binodosus*". Die Faunenliste SCHLÜTERs spricht für untercampanes Alter. SCHLÜTER

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

(l. c.) führt unter anderem *Diplacmoceras bidorsatum* (A. ROEMER) [1]), *Scaphites binodosus* (A. ROEMER) und *Inoceramus lingua* GOLDFUSS aus dem „Dülmener Sandkalk" an. *D. bidorsatum* gilt in Europa immer noch als Zonenammonit für das Untercampan (JELETZKY 1958, KENNEDY & KLINGER 1974, S. 280).

SEITZ (1965, S. 108) nennt *Inoceramus* (*Sphenoceramus*) *patootensiformis* SEITZ von Seppenrade. Mit SEITZ (l. c., S. 134) ist diese Form ebenfalls der Zone des *D. bidorsatum* zuzuzählen. Die Anführung eines *Inoceramus* (*Sphenoceramus*) cf. *lingua* — die Art *I. lingua* ist schon bei SCHLÜTER genannt — stützt diese Einstufung. Die Lebensdauer des *I.* (*Sph.*) *lingua* deckt sich nach KAUFFMAN (1975, Textfig. 4, S. 189) etwa mit der Zone des *Scaphites hippocrepis I.* In dieser Zone sieht KAUFFMAN die zweite Zone des Campans seiner Definition. Dagegen definieren OBRADOVICH & COBBAN (1975, S. 36) das Campan mit dem Einsetzen des *Scaphites hippocrepis*.

Unter der Voraussetzung, daß sich die SCHLÜTER'schen Faunenangaben tatsächlich auf die Fundschichte der ?*Parapuzosia seppenradensis* beziehen, ist das Alter der Fundschichte von Seppenrade wohl eindeutig mit Untercampan anzugeben. Eine Angabe WIEDMANNS (1978, mechanisch vervielfältigte Liste oberkretazischer Faunenfolgen; Symposium Deutsche Kreide, Münster 1978), daß *P. seppenradensis* in der 9. Zone SCHLÜTERS, der „Zone des *Ammonites Margae*" p. p. — nach WIEDMANN (l. c.) Untersanton — auftritt, ist unrichtig.

Gattung *Kitchinites* SPATH 1922

Kitchinites stenomphalus sp. nov.

(Taf. 7, Fig. 28, 29; Abb. 18)

Material:

Holotypus: SK 1978/12, nahezu unverdrücktes Fragment eines Phragmokons; Steinkern mit Schalenrest.

Abmessungen:	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U (%)
SK 1978/12	46	22,6	11,8	0,52	9,2	20

Beschreibung: Flach diskoidaler Vertreter der Gattung *Kitchinites* (s. l.). Die allgemeine Gehäuseform ist durch rasche Höhenzunahme bei etwa 40prozentigem Übergreifen gekennzeichnet. Die Flanken sind schwach konvex. Die größte Wb ist im inneren Drittel der Wh festzustellen. Die Externseite ist gerundet und kiellos. Die Flanken gehen ohne scharfe Begrenzung in die konvexe Nabelwand über.

Die Flanken sind mit etwa 80 feinen, schwach flexiradiaten Rippen pro Umgang bedeckt. Die Hauptrippen beginnen am Nabelrand und verlaufen ohne Unterbrechung über die Externseite. Die meisten Rippen sind Schaltrippen, die etwa in Flankenmitte oder außerhalb dieser ansetzen. Einige Rippen entspringen dichotomen Gabelungen. Die Berippung der Wk ist unbekannt.

[1]) Nach F. SCHMID (1959, S. 540) stammt der Holotypus aus dem Dülmener Sandkalk.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Der Verlauf der Rippen ist auf den Flanken schwach geschwungen, das äußere Drittel ist stark vorgezogen.

Pro Umgang treten etwa 4—5 kräftige Einschnürungen auf, die den Rippenverlauf in spitzem Winkel schneiden und jeweils einige Rippen in ungleicher Länge enden lassen („kossmaticeroid"). Auf jede Einschnürung folgt eine etwas stärkere Rippe, ein Kragen, der den flexiradiaten Rippenverlauf nicht mitmacht, sondern rectiradiat, oder schwach prorsiradiat verläuft. Die Zahl der Rippen und Einschnürungen ist geschätzt, da nur die Hälfte eines Umgangs vorliegt.

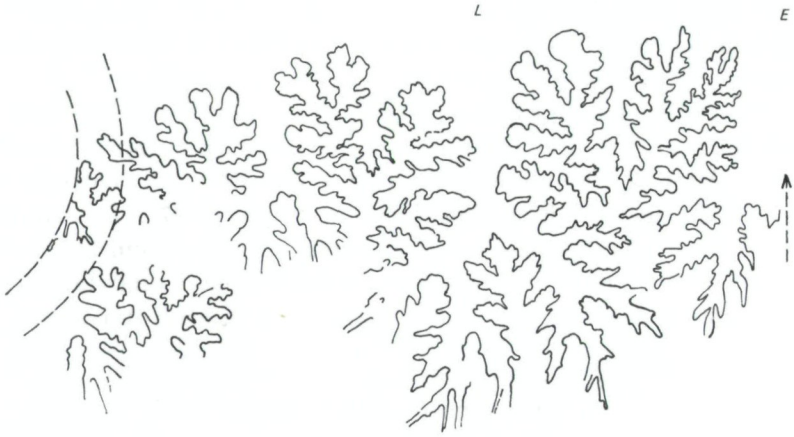


Abb. 18. *Kitchinites stenomphalus* sp. nov.; SK 1978/12; Holotypus; Externsutur (Wh 21,6)

Die puzosiide Lobenlinie (Abb. 18) ist durch einen großen trifiden L gekennzeichnet. Die Lobenenden sind spitz zulaufend, die Foliolen meist schmal und unregelmäßig zugerundet. Der E ist seicht. Leicht schräges Abfallen kennzeichnet die Auxiliaren.

Diskussion: Das spezifische Charakteristikum dieser Art ist die raschere Zunahme der Wh und das stärkere Übergreifen der Windungen. In diesen Punkten unterscheidet sich die neu beschriebene Art von allen Arten der Untergattungen *Neopuzosia* MATSUMOTO 1954 und *Kichinites* SPATH 1922. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu den meisten Arten stellt das relativ flache Gehäuse dar.

Die zwanglose Zuordnung zu einer der beiden bestehenden Untergattungen stößt auf Schwierigkeiten. Die schwach flexuose Berippung, die MATSUMOTO (1954, S. 89) als typisch für seine Gattung *Neopuzosia* angibt, spräche für eine Zuordnung zu dieser Untergattung. Alle Vertreter von *Neopuzosia* haben jedoch stärker konvexe Flanken und eine größere Wb. Das typische Merkmal von *Kitchinites* (s. s.) dagegen ist die rectiradiate Berippung bei etwas flacheren Flanken.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Mischung beider morphologischer Merkmale legt nahe, die Verwandtschaft von *Kitchinites stenomphalus* sp. nov. in den aus Angola und Neuseeland beschriebenen Arten *Kitchinites angolaensis* HOWARTH, *Kitchinites* (*Kitchinites*) *angustus* (MARSHALL) und *Kitchinites* (*Kitchinites*) *brevicostatus* (MARSHALL) zu suchen. Letzteren bezeichnete bereits MATSUMOTO (1954, S. 89) als "somewhat intermediate between typical *Kitchinites* and *Neopuzosia*". Mit der Begründung, daß seine Exemplare die Merkmale beider Untergattungen in sich vereinen, lehnte HOWARTH (1965, S. 387) ab, *Kitchinites angolaensis* einer der beiden Untergattungen zuzuzählen. HENDERSON dagegen rechnet (1970, S. 34, 35) die Arten *brevicostatus*, *angustus*, *angolaensis* und auch *Kitchinites darwini* STEINMANN zur Unterart *Kitchinites*.

In die Diskussion um den Wert der beiden Untergattungen kann auf Grund des geringen Materials jedoch nicht eingegriffen werden, daher schließe ich mich HOWARTH (1965) an und sehe von subgenerischer Zuordnung ab.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Die Gattung *Kitchinites* (s. l.) wird hier erstmals aus der alpinen Oberkreide beschrieben und ist auch aus den epikontinentalen Kreidegebieten Europas bisher nicht bekannt geworden. Das Hauptverbreitungsgebiet ist der zirkumpazifische Raum (Japan, Indien, Neuseeland, Westaustralien, Chile, Madagaskar, Angola).

Die stratigraphische Reichweite — ohne Berücksichtigung von *Neopuzosia matsumotoi* COLLIGNON — umfaßt Santon und Campan (Tab. 1).

Tabelle 1. Die stratigraphische Reichweite der Gattung *Kitchinites* SPATH

		Santon	Campan
K. (*Kitchinites*) *pondicherryanus* (KOSSMAT)	Südindien		
K. (*Kitchinites*) *darwini* (STEINMANN)	Chile		?
K. (*Kitchinites*) *brevicostatus* (MARSHALL)	Neuseeland		
K. (*Kitchinites*) *angustus* (MARSHALL)	Neuseeland		
K. (*Kitchinites*) *busnardoi* COLLIGNON	Madagaskar		
K. (*Kitchinites*) *quadratus* COLLIGNON	Madagaskar		
K. (*Kitchinites*) *flabelliformis* COLLIGNON	Madagaskar		
K. (*Kitchinites*) *enayi* COLLIGNON	Madagaskar		
K. (*Kitchinites*) *fascigerus* COLLIGNON	Madagaskar		
Kitchinites angolaensis HOWARTH	Angola		
Kitchinites stenomphalus sp. nov.	Gosau		
K. (*Neopuzosia*) *japonicus* SPATH	Japan		
K. (*Neopuzosia*) *ichikawai* MATSUMOTO	Japan		

Unterfamilie Hauericeratinae MATSUMOTO 1938
Gattung *Hauericeras* DE GROSSOUVRE 1894
Untergattung *Gardeniceras* MATSUMOTO & OBATA 1955

Hauericeras (*Gardeniceras*) *gardeni* (BAILY)
(Taf. 6, Fig. 27; Abb. 19)

1855 *Ammonites Gardeni* BAILY, S. 450, Taf. 9, Fig. 3.
1865 *Ammonites Gardeni* BAILY; STOLICZKA, S. 61, Taf. 33, Fig. 4, 4a, 4b.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

non 1869 *Ammonites Gardeni* BAILY; FAVRE, S. 12, Taf. 4, Fig. 1. (?*H.* (*Gardeniceras*) *sulcatum* (KNER)).
1879 *Ammonites Gardeni* BAILY; WHITEAVES, S. 102.
1880 *Haploceras Gardeni* (BAILY); NAUMANN, S. 10.
1890 *Desmoceras Gardeni* (BAILY); YOKOYAMA, S. 184, Taf. 20, Fig. 10a—c.
1894 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); GROSSOUVRE, S. 219.
1895 *Desmoceras Gardeni* (BAILY); WHITEAVES, S. 131.
1898 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); KOSSMAT, S. 123, Taf. 18, Fig. 7a, b, Fig. 8, 10.
1903 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); WHITEAVES, S. 352.
non 1904 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); YABE, S. 33, Taf. 5, Fig. 5, 6, (*H.* (*Gardeniceras*) *angustum* (YABE)).
1906 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); WOODS, S. 332.
1907 *Hauericeras* cf. *Gardeni* (BAILY); PERVINQUIERE, S. 166, Taf. 7, Fig. 1a, b, 3, 4a, b, 5, 6a, b.
1908 *Hauericeras* cf. *Gardeni* (BAILY); KILIAN & REBOUL, S. 18.
non 1903 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); NOWAK, S. 371, Taf. 41, Fig. 12, Taf. 43, Fig. 34, Taf. 45, Fig. 44, 45. (? *H.* (*Gardeniceras*) *sulcatum* (KNER)).
1921 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); v. HOEPEN, S. 27, Fig. 15.
1921 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); SPATH, S. 238, Fig. A, 1—9.
1922 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); SPATH, S. 129.
1925 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); DIENER, S. 95.
1930 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); BESAIRIE, S. 220, Taf. 20, Fig. 3.
1931 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); BASSE, S. 23, Taf. 4, Fig. 2, 3, 4, Taf. 10, Fig. 8, Taf. 11, Fig. 1.
1932 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); COLLIGNON, S. 17, Taf. 3, Fig. 3, 3a.
1938 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); COLLIGNON, S. 74.
1942 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); MATSUMOTO, S. 24.
1952 *Hauericeras Gardeni* (BAILY); USHER, S. 65, Taf. 5, Fig. 1, 2, Taf. 21, Fig. 10.
1955 *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *gardeni* (BAILY); MATSUMOTO & OBATA, S. 140—144, Fig. 8—12.
1961 *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *Gardeni* (BAILY); COLLIGNON, S. 76—80, Taf. 28, 29, 30, Fig. 1a, b, 2a, b.
1969 *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *Gardeni* (BAILY); COLLIGNON, S. 66, Taf. 539, Fig. 2114.
1975 *Hauericeras gardeni* (BAILY); KENNEDY & KLINGER, S. 279, 280.

Lectotypus: BMNH, Geol. Coll. Nr. 11370 durch Festlegung von SPATH 1921, S. 238.

Material: 1 Exemplar, Coll. BÖHM, Nr. BÖ 211.

Abmessungen:	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
max	69,6	27,8	—	—	25,0	35,7

Beschreibung: Steinkern eines Phragmokons mit Fragmenten des Kiels. Wohnkammer und Mündung sind nicht erhalten. Das flachscheibenförmige Gehäuse ist weit und seicht genabelt. Die flach konvexen Flanken biegen an der scharf markierten NK zur niedrigen Nabelwand um. Extern laufen die Flanken oxykon zusammen. Ein ganzrandiger, im Querschnitt dreikantiger Kiel ist der Externseite aufgesetzt. Die einzelnen Umgänge (4—5) bedecken jeweils ⅓ der vorhergehenden Windung und nehmen nur langsam an Höhe

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

und Breite zu. Rippen und Knoten treten nicht auf. 4—5 bikonkave Einschnürungen p. U. sind charakteristisch.

Die Externsutur (Abb. 19) ist relativ einfach gebaut, jedoch komplizierter als die von MATSUMOTO (1955, S. 140/141) untersuchten Lobenlinien von B. M. 35622 (Paratypus) und B. M. C. 18518. Kennzeichnend sind die bifiden Foliolen aller Sättel und die annähernd bilateral symmetrischen, trifiden Loben.

Diskussion: Der Umbilikusindex liegt auf einer Linie mit den von MATSUMOTO (1955, Fig. 12) für die Untergattung *Gardeniceras* angegebenen Werten. Lobenlinie und Kiel weisen auf die in Südafrika und Madagaskar

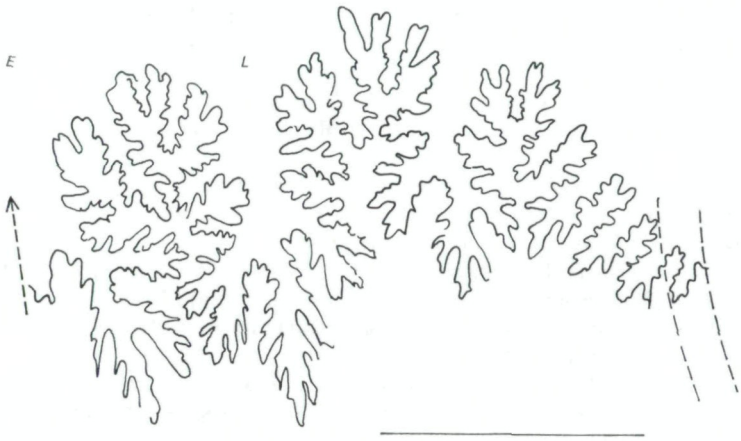


Abb. 19. *Hauericeras* (*G.*) *gardeni* (BAILY); BÖ 1977/211; Externsutur (Wh 27)

häufige Art *H.* (*Gardeniceras*) *gardeni* (BAILY). Unterschiedlich sind einzig die bikonkav geschwungenen Einschnürungen. Diese Art der Einschnürung ist bisher von *H.* (*G.*) *rembda* (FORBES) beobachtet worden (FORBES, Taf. 7, Fig. 3a, b; STOLICZKA, Taf. 33, Fig. 5; MATSUMOTO, 1955, Fig. 13). *H.* (*G.*) *rembda* ist jedoch durch den charakteristischen polygonalen Kielquerschnitt von vorliegender Form getrennt zu halten. PERVINQUIERE (1907, Taf. 7, Fig. 1—5) bildet einige juvenile Exemplare von *H.* (*G.*) cf. *gardeni* (BAILY) ab, die gleichfalls bikonkav geschwungene Einschnürungen zeigen. Das Exemplar auf Taf. 7, Fig. 6 stellt nach Meinung des Autors eine Übergangsform zu *H.* (*G.*) *rembda* dar. Da an allen Stücken PERVINQUIERES die Kiele fehlen, scheint es mir nicht zweckmäßig, das Gosauer Stück mit den tunesischen zu identifizieren. Die Aufstellung einer Unterart wäre gerechtfertigt, wird aber, auf Grund des geringen vorliegenden Materials zurückgestellt.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *gardeni* (BAILY) tritt massenhaft in Südafrika und Madagaskar auf. In Südafrika (KENNEDY & KLINGER, 1975, S. 280) setzt die Art mit dem Santon I ein, erreicht im Santon III die größte Häufigkeit und ist noch im Campan I anzutreffen. In Madagaskar ist das Erstauftreten im

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Obersanton (COLLIGNON, 1961, S. 79; 1969, S. 66), das Maximum im Untercampan und das Erlöschen im Mittelcampan. Im zirkumpazifischen Raum ist *H.* (*G.*) *gardeni* weit verbreitet (Tab. 4). Für Europa ist das Gosauer Exemplar der erste Nachweis dieser Art.

Familie Pachydiscidae SPATH 1922
Gattung *Eupachydiscus* SPATH 1922

Eupachydiscus isculensis (REDTENBACHER)
(Taf. 7, Fig. 30, 31, Taf. 8, Fig. 32; Abb. 20, 21, 22)

1873 *Ammonites Isculensis* REDTENBACHER, S. 122, Taf. 29, Fig. 1.
1894 *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); DE GROSSOUVRE, S. 185, Taf. 22, Fig. 1; Taf. 37, Fig. 1.
1898 *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); MARIANI, S. 55.
1906 *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); MÜLLER & WOLLEMANN, S. 9, Taf. 7, Fig. 1, 2.
1922 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); SPATH, S. 124.
1925 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); DIENER, S. 110.
1931 *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); BASSE, S. 34.
1932 *Pachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 51, Fig. 5, Taf. 3, Fig. 4, 4a.
1938 *Pachydiscus* (*Eupachydiscus*) *isculensis* (REDTENBACHER); DIETRICH, S. 237.
1938 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 27.
1950 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); HOURQ, S. 72, 78.
1951 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); MATSUMOTO, S. 22.
1952 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 31, Taf. 4, Fig. 1a, b; Taf. 6, Fig. 1a; Taf. 29, Fig. 4.
1955 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 32, Taf. 4, Fig. 1a, b; Taf. 6, Fig. 1a; Textfig. 4.
1957 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); C. W. WRIGHT, S. 380, Fig. 495/2.
1966 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 36, 37, 38, 90; Taf. 442, 470, 471.
1978 *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER); WIEDMANN, S. 3, 4.

Holotypus: Das von REDTENBACHER (1873, Taf. 29, Fig. 1) abgebildete Stück (OÖLM).

Material: NHMW 1978/23, 24, 25, 26; Steinkerne mit Schale, verdrückt.

Abmessungen:

	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
Holotyp	185	79	74	0,9	50	27
NHMW/23						
max	84,6	38,6	41,6	1,07	23,8	33,2
lsut	67	29,8	35,9	1,2	18,3	27,3
NHMW/25						
max	29,4	15,1	15	0,99	5,2	17,7
lsut	29,0	15,1	13,1	0,86	4,7	16,2
NHMW/26						
max	59	32,6	29	0,89	12	20,3
lsut	39	19	20,5	1,07	—	—

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung: Die Windungen übergreifen zu etwa zwei Dritteln. Der Windungsquerschnitt ist nahezu rund. Die Form ist mäßig weitnabelig, der Umbilikus ist tief eingesenkt. Charakteristisch ist die Zunahme des U%-Wertes mit der Größe. Die Anzahl der Windungen ist gering. Die Flanken gehen ohne Kante in die Nabelwand über. Diese steht senkrecht zur Windungsebene und biegt kurz vor dem Umbilikalsaum (Abb. 20) nach innen. Die durchschnittliche Rippenzahl beträgt 35—40 p. U. Nicht alle Rippen entspringen am Nabelrand, mehr als die Hälfte sind Schaltrippen oder entspringen dichotomen Gabelungen. Die Hauptrippen weisen kräftige Bullae an der Ansatzstelle auf. Die Zwischen-

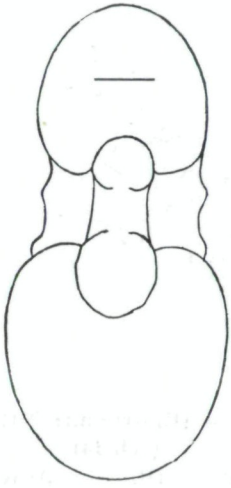


Abb. 20. *Eupachydiscus isculensis* (Redtenb.); NHMW 1978/1963/26; Querschnitt

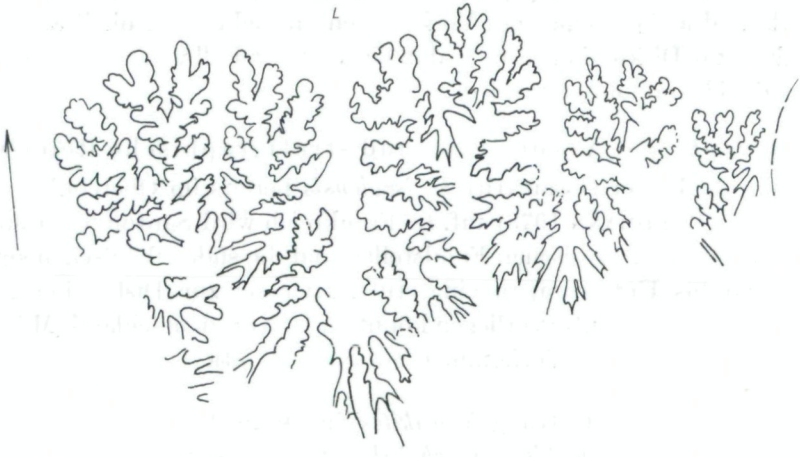


Abb. 21. *Eupachydiscus isculensis* (Redtenb.); NHMW 1978/1963/23; Externsutur (Wh 30)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

räume sind etwas breiter als die Rippen. Der Rippenquerschnitt ist scharf zulaufend, der Scheitel selbst ist schwach gerundet. An der Externseite, die von den Rippen ohne Unterbrechung gequert wird, ist eine schwache Verdickung zu beobachten. Der Rippenverlauf ist auf den Flanken schwach falkoid, auf der Ventralseite vorgezogen.

Die Sutur ist durch rundliche Foliolen und lang ausgezogene Lobilien charakteristisiert. Der L ist tief eingesenkt (Abb. 21, 22).

Diskussion: An mehreren Fundorten der alpinen Oberkreide kommt *E. isculensis* gemeinsam mit *Nowakites draschei* (REDTENBACHER) vor. Die

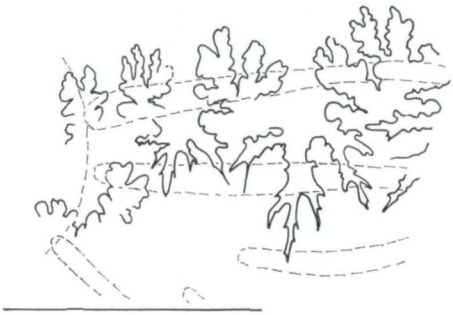


Abb. 22

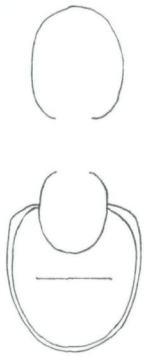


Abb. 23

Abb. 22. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENB.); NHMW 1978/1963/25; Externsutur (Wh 14)
Abb. 23. *Nowakites draschei* (REDTENB.); KA 1978/1; Querschnitt

Abgrenzung zu diesem Ammoniten ist durch dessen geringere Rippenzahl und markante Einschnürungen gegeben. Gestützt auf die Vielzahl gemeinsamer Merkmale und auf gemeinsames Vorkommen an mehreren Lokalitäten sei die Möglichkeit zur Diskussion gestellt, daß ein weiterer Fall von Sexualdimorphismus bei Kreideammoniten vorliegt.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: In der Brandenberger Gosau tritt *E. isculensis* bereits im Oberconiac und im Untersanton (WIEDMANN 1978) auf. In Frankreich wird Santon (GROSSOUVRE) angegeben. Die madegassischen Fundstellen und die südafrikanischen sind von Mittelsanton bis Untercampan eingestuft. Hier sei zur Diskussion gestellt, ob nicht Korrelationsfehler vorliegen könnten. In Norddeutschland (MÜLLER & WOLLEMANN) werden die Vorkommen mit Santon datiert.

Gattung *Nowakites* SPATH 1922
Nowakites draschei (REDTENBACHER)
(Taf. 8, Fig. 33—36; Abb. 23—25)

1873 *Ammonites Draschei* REDTENBACHER, S. 123, Taf. 30, Fig. 1a, b.
1894 *Ammonites Draschei* REDTENBACHER; GROSSOUVRE, S. 173.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

1908 *Puzosia Draschei* (REDTENBACHER); FELIX, S. 312.
1920 *Pachydiscus Draschei* (REDTENBACHER); DESIO, S. 227—228, Taf. 17, Fig. 6; Taf. 18, Fig. 3.
1922 *Nowakites draschei* (REDTENBACHER); SPATH, S. 124.
1925 *Nowakites Draschei* (REDTENBACHER); DIENER, S. 113.
1935 *Pachydiscus draschei* (REDTENBACHER); BRINKMANN, S. 4, 7, 8.
1955 *Nowakites Draschei* (REDTENBACHER); COLLIGNON, S. 78.
1978 *Eupachydiscus draschei* (REDTENBACHER); WIEDMANN, S. 4.

Holotypus: Das von REDTENBACHER (1873, Taf. 30, Fig. 1a, b) abgebildete Stück (OÖLM 1938/30).

Material: KA 1978/1, SK 1977/8, SK 1978/11.

Abmessungen:	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
KA 1978/1	49,0	21,2	16,1	0,76	12,5	25,5
	36,8	16,9	12,5	0,68	9,4	25

Beschreibung: Die Grundform ist mäßig weitnabelig. Etwa $^2/_3$ der Wh werden von der nächstfolgenden Windung überdeckt. Der Windungsquerschnitt (Abb. 23) ist hochoval mit leicht abgeflachten Flanken. Der NR ist etwas deutlicher als bei *E. isculensis* und ist in gleicher Weise Ansatzstelle der beknoteten Hauptrippen (7 p. U.). Die Gesamtrippenzahl beträgt 30—34 p. U. und wirkt etwas lockerer als bei *E. isculensis*. Die Art der Berippung ist bei beiden jedoch grundsätzlich dieselbe. *N. draschei* weist nur etwa halb so viele Hauptrippen auf wie *E. isculensis*. Bis zu 4 Schaltrippen, die in Flankenmitte oder etwas außerhalb derselben ansetzen, sind zwischen die Hauptrippen eingeschaltet. Der Verlauf der Rippen ist konkav bis falkoid. Besonders im Mündungsbereich (Taf. 8, Fig. 33, 35) sind die Rippen beim Überqueren der Externseite stark vorgezogen. *N. draschei* verdankt sein charakteristisches Aussehen jedoch den kräftigen Einschnürungen (Taf. 8, Fig. 33, 35), die auf die Hauptrippen folgen.

Die Lobenlinie (Abb. 24, 25) ist durch schmale Foliolen und lang ausgezogene Lobilien charakterisiert. Der Grad der Kerbung und Zerschlitzung ist etwas geringer als bei *E. isculensis*, weiters sind die Suturelemente etwas schmäler. Der generelle Verlauf der Suturen ist durchaus vergleichbar.

Diskussion: Die Vielzahl übereinstimmender Merkmale von *Eupachydiscus isculensis* und *Nowakites draschei* bewogen bereits WIEDMANN (1978), *Nowakites draschei* (REDTENBACHER) der Gattung *Eupachydiscus* zuzuzählen. Anzahl und Erhaltungszustand des Gosauer Materials reichen leider nicht aus, meine noch weiter gehende Vermutung zu untermauern, daß *Eupachydiscus isculensis* und *Nowakites draschei* conspezifische Geschlechtspartner sind. Das gemeinsame Auftreten an mehreren Fundorten der alpinen Oberkreide (BRINKMANN 1935), der weitgehend analoge Suturverlauf und der gleiche Schalenbautyp würden diese Annahme stützen. Da bei keinem der vorliegenden Exemplare der Nachweis gelungen ist, daß ein adultes Individiuum vorliegt, muß die Überlegung vorerst theoretisch bleiben.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *N. draschei* wurde zu wiederholten Malen aus den alpinen Gosauschichten beschrieben (BRINKMANN 1935, S. 2, 4). Außeralpine Funde liegen bisher nur aus der Toskana vor (DESIO 1920, S. 228).

Als Fundort für sein Typusexemplar gibt REDTENBACHER (1873, S. 124) den Nefgraben bei Gosau an. Nach GERTH (1961, S. 132) umfaßt die Schichtfolge des Nefgrabens einen Zeitabschnitt von Coniac bis Campan. Auf diese Fundortsangabe stützt FELIX (1908, S. 311) die unbegründete Schlußfolgerung, daß das Alter des *N. draschei* Coniac sei. Auch seine Angabe (l. c., S. 311): „Aus ungefähr gleichem, vielleicht ein wenig tieferen Niveau als *Mortoniceras texanum* dürfte der von REDTENBACHER beschriebene *Ammonites draschei* stammen," ist nicht zu begründen. Die Einstufung von FELIX wurde jedoch zu wiederholten Malen von späteren Autoren übernommen (DIENER 1925, S. 113; BRINKMANN 1935, S. 8: „Oberer Emscher"). Dagegen nahm COLLIGNON (1955, S. 28) santones Alter an.

Durch das Vorkommen in der „Eiberg Fauna" und in der Bibereck-Fauna von Gosau ist die stratigraphische Reichweite des *N. draschei* in den alpinen

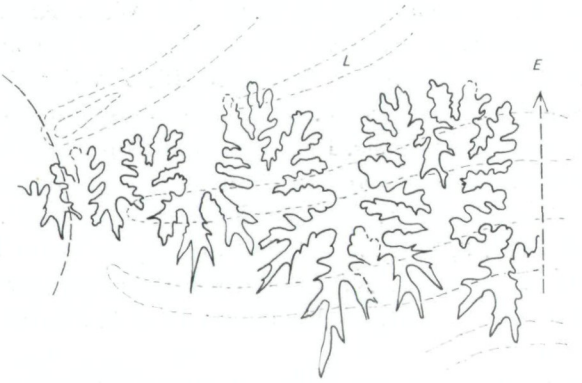


Abb. 24. *Nowakites draschei* (REDTENB.); KA 1978/1; Externsutur (Wh 19)

Abb. 25. *Nowakites draschei* (REDTENB.); SK 1978/8; Externsutur (Wh 12,0)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Gosauschichten vom Untersanton (*Texanites quinquenodosus*) bis zum Obersanton belegt.

Für die Funde in der Toskana gibt DESIO (1920, S. 228) Coniac an. Tatsächlich ist auch eine Peroniceratenfauna vom gleichen Fundort beschrieben (Monteripaldi), doch lassen fehlende horizontierte Aufsammlungen hier die Möglichkeit offen, daß die Kollektionen aus verschiedenen Niveaus stammen.

Überfamilie unsicher
Familie unsicher
Unterfamilie Diaziceratinae BASSE 1947
Gattung *Skoumalia* gen. nov.

Typusart: *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., hier festgelegt.

Derivatio nominis: Nach Mag. Dr. Peter SKOUMAL, Wien, dem Mitarbeiter und Sammler der beiden vorliegenden Exemplare benannt.

Definition: Flach- bis mäßig diskoidaler Vertreter der Diaziceratinae mit scharfem, ganzrandigem Kiel.

Diskussion: Die geringe Zahl handförmiger Loben und die median gebuchteten, ungemein charakteristischen Sättel weisen auf nahe Verwandtschaft zur afrikanischen Gattung *Diaziceras*. Die generische Abtrennung wird mit der schlankeren Gehäuseform begründet.

Skoumalia austriaca gen. nov., sp. nov.
(Taf. 9, Fig. 37—41; Abb. 26—30)

Holotypus: SK 1977/14, Kollektion SKOUMAL, Wien.

Material: 2 Steinkerne mit Schaleresten. SK 1977/14, SK 1978/21.

Derivatio nominis: austriacus — österreichisch.

Locus typicus: Fundstelle „Finstergrabenwandl" in Gosau, OÖ.

Stratum typicum: „Sandkalkbank" an der Basis der Bibereckschichten.

Diagnose: Zu den in der Gattungsdefinition angeführten Merkmalen treten noch kräftige Knoten an der NK, die durch angedeutete Rippen mit marginalen Tuberkeln verbunden sind. Zwischen den Nabelknoten entspringen seichte radial verlaufende Falten. Bei fehlenden Umbilikalknoten fehlt auch das Flankenrelief weitgehend. Die Marginalknoten bleiben erhalten.

Abmessungen:

SK 1977/14	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
max	75,2	42,8	18,6	0,43	9,8	13,03
lsut	75,2	42,8	18,6	0,43	9,8	13,03
—180°	—	25,0	10,4	0,42	—	—
SK 1978/21						
max	58,7	32,3	7,4	0,23	4,0	6,8

Die Meßwerte für Wb von SK 1978/21 sind möglicherweise durch Kompaktion beeinflußt, der Umbilikus dagegen scheint nicht von diagenetischer Veränderung des Durchmessers betroffen zu sein.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Form A: SK 1977/14 (Taf. 9, Fig. 37, 38; Abb. 26—28):

Neben den gattungstypischen Merkmalen zeichnet sich dieses Stück vor allem durch 4 sichtbare kräftige Knoten an der Nabelkante der letzten Windung aus. Der Nabel ist mäßig eng.

Wb/Wh bleibt im beobachtbaren Bereich gleich. Bei stark übergreifenden Windungen nimmt die Wh gleichmäßig und rasch zu. Die Flanken sind schwach

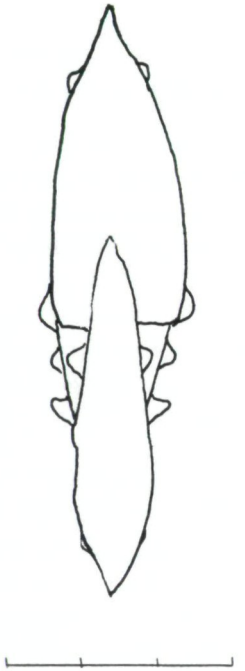


Abb. 26. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form A; SK 1977/14; Holotypus; Querschnitt, Länge des Maßstabs: 30 mm

konvex und fallen zur NK (Abb. 26) hin rasch ab, während sie zum Kiel hin sanft verlaufen und eine schmale Schulter in Kielnähe bilden. Wb max liegt in der Nähe des Nabels. Der Nabel ist steilwandig und tief und durch die an der NK sitzenden Knoten stark betont. Wohnkammer und Mündung sind nicht bekannt.

Die Umbilikalknoten sind mit den Marginaltuberkeln durch kaum wahrnehmbare falkoide Rippen verbunden. Zwischen den Umbilikalknoten entspringen randlich verlaufende Radialdepressionen.

Ganz charakteristisch ist die Umbilikalbeknotung. Der letzte Umgang zeigt 4 verschieden geformte Knoten. Der 1., von der letzten Sutur ca. 300° entfernt, ist klavat und verläuft parallel zur NK. Der 2. und der 3. Knoten sind tuberkulat. Der 4. ist bullat und etwas schwächer. Anstelle eines 5. Knotens tritt im Bereich der Lobendrängung und des Wk-Ansatzes eine flache An-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

schwellung auf. Demnach scheint die Wk keine Umbilikalknoten gehabt zu haben.

Weniger deutlich treten die Marginalknoten in Erscheinung. Je zwei sind mit je einem Umbilikalknoten durch die schwach angedeuteten Rippen verbunden. Im Bereich der Lobendrängung endet gleichzeitig mit der Umbilikalbeknotung auch die Marginalbeknotung.

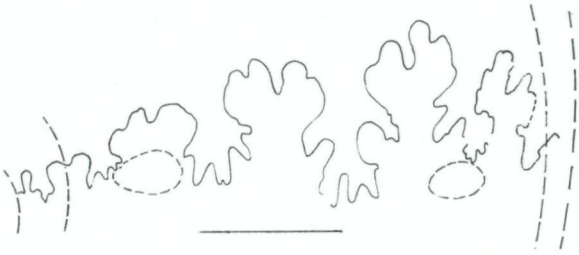


Abb. 27. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov.. Form A; SK 1977/14; Holotypus; Externsutur (Wh 32,0)

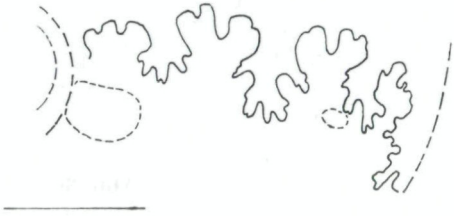


Abb. 28. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form A; SK 1977/14; Holotypus; Externsutur (Wh 26,6)

Die Lobenlinie (Abb. 27, 28) ist ungemein charakteristisch. Die runden, median gebuchteten Sättel sind durch handförmige Loben getrennt. Die Foliolen sind ganzrandig und rund, die Lobilien kurz und stumpf. Der Gesamtsuturverlauf ist übersichtlich. Die relative Dimension der Lobenelemente zueinander ändert sich im Bereich der Lobendrängung: die vorher länglichen Elemente werden kürzer und wirken breiter.

Form B: SK 1978/21 (Taf. 9, Fig. 39—41; Abb. 29, 30):

Vom vorher beschriebenen Stück unterscheidet sich dieses durch besonders flach diskoidalen Schalenbau, der nur teilweise auf diagenetische Veränderung zurückzuführen ist. Auffallend ist der besonders enge Nabel und die fehlende Umbilikalbeknotung. Damit verbunden ist auch das Flankenrelief bedeutend schwächer. Die übrigen Merkmale: Kiel, Marginalknoten, Lobenlinie sind völlig gleich.

Diskussion: Die Unterschiede zwischen den beiden Formen A und B sind groß. Im Hinblick auf die hohe Wahrscheinlichkeit eines auftretenden

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Sexualdimorphismus werden sie als eine Art zusammengefaßt. Dafür spricht auch der Suturverlauf.

Die Lobenlinie als stärkster Indikator verwandtschaftlicher Beziehungen weist auf die afrikanische Gattung *Diaziceras* SPATH als nächstverwandtes Genus. Die bisher bekannten Arten *D. spathi* HOURCQ (1949, S. 107, Taf. 12, Fig. 2), COLLIGNON (1969, Taf. 603, Fig. 2258), *D. guillantoni* HOURCQ (1949, S. 108, Taf. 12, Fig. 1), *D. menabense* HOURCQ (1949, S. 109, Taf. 13, Fig. 3)

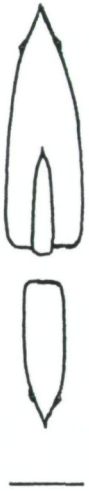


Abb. 29

Abb. 30

Abb. 29. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form B; SK 1978/21; Paratypoid; Querschnitt

Abb. 30. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form B; SK 1978/21; Paratypoid; Externsutur (Wh 25,8)

sowie die Typusart *D. tissotiaeforme* SPATH (1921, S. 245, Taf. 19, Fig. 1a—1k) zeichnen sich durch wesentlich stärker gewölbte Flanken aus. Keine der genannten Spezies ist wie SK 1978/21 ohne markante Umbilikalknoten.

Wie bereits WIEDMANN (1962, S. 131) annimmt, dürfte auch *Pseudoschloenbachia* SPATH zum Verwandtschaftskreis von *Diaziceras* und somit auch zu dem von *Skoumalia* zu rechnen sein. Gestützt wird diese Annahme durch die bereits von SPATH (1921, S. 241, Text. Fig. B, 4a, 6 ,7) veröffentlichten Juvenilsuturen von *Pseudoschloenbachia umbulazi* BAILY und *Ps. umbulazi acuta* SPATH. Diese weisen Analogien im Bau der Sättel und im handförmigen Aussehen der Loben zu denen von *Diaziceras* und *Skoumalia*.

Auf Ähnlichkeiten im Schalenbau von *Skoumalia* und *Pseudoschloenbachia* ist ebenfalls hinzuweisen. Leider ist die von WIEDMANN (1962, S. 131) angekündigte Untersuchung über die stammesgeschichtlichen Beziehungen der Gattungen *Pseudoschloenbachia* und *Diaziceras* zu *Muniericeras* noch nicht er-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

schienen. Daher fehlt auch der Nachweis seiner Angabe, daß *Muniericeras* zu den Diaziceratinae zu stellen sei.

Da auch die noch 1971 von MATSUMOTO (S. 151) vertretene Meinung, die Lenticeratinae (sensu WRIGHT 1957, sed sine *Pseudoschloenbachia*) den Collignoniceratidae zuzuzählen, nicht recht begründbar scheint, wird bis zum Vorliegen neuerer Ergebnisse darauf verzichtet, die Diaziceratinae höherwertigen phylogenetischen Einheiten zuzuordnen.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Die Gattung *Skoumalia* gen. nov. ist bisher nur aus dem Obersanton der Bibereckschichten von Gosau bekannt. Die verwandtschaftlichen Beziehungen weisen eindeutig nach Südafrika und Madagaskar.

Superfamilie Hoplitaceae H. DOUVILLE
Familie Placenticeratidae HYATT 1900
Gattung *Stantonoceras* JOHNSON 1903

Stantonoceras depressum (HYATT)

(Taf. 10, Fig. 42—43; Taf. 11, Fig. 44—47; Taf. 12, Fig. 48—52; Abb. 31—37)

1871 *Ammonites syrtalis* MORTON; SCHLÜTER, S. 46, Taf. 14, Fig. 9, 10.
1894 *Placenticeras syrtale* var. *Guadaloupae* ROEMER; GROSSOUVRE, S. 133, Abb. 53, Taf. 6, Fig. 2, Taf. 7, Fig. 1.
1903 *Placenticeras depressum* HYATT, S. 237.
1916 *Placenticeras syrtale* MORT. var. *guadalupae* F. ROEMER; STOLLEY, Taf. 5, Fig. 4, S. 93.
1925 *Placenticeras depressum* HYATT; DIENER, S. 185.
1935 *Placenticeras depressum* HYATT; BRINKMANN, S. 5.
1978 *Stantonoceras depressum* (HYATT); WIEDMANN, S. 667, Fig. 2B, Taf. 1, Fig. 1, 2.

Holotypus: Nicht festgelegt.

Material: 33 Exemplare.

Im vorliegenden Material kann eine makrokonche Form A (30 Ex.) und eine mikrokonche Form B (3 Ex.) unterschieden werden. Die Makrokonchen überwiegen etwa im Verhältnis 10 : 1. Die Abmessung und Beschreibung erfolgt getrennt, die Diskussion im Anschluß daran gemeinsam.

Form A (Makrokonche)

Abmessungen:

	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
NHMW 1978/1963/1						
max	140	51,8	29,6	0,57	30,9	22,0
lsut	89,4	43,0	22,0	0,51	17,7	19,8
—180	—	30	13	0,43	10	—
NHMW 1978/1963/2						
max	128,6	53,6	33,3	0,62	23,5	18,3
lsut	85,0	44,3	22,9	0,51	12,4	14,6

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

NHMW 1978/1963/3, stärker verdrücktes Exemplar

max	151,2	61,9	27,2	0,44	38,0	25,1
lsut	116,4	52,6	27,7	0,53	19,3	16,6
—180	—	40,4	16,0	0,40	11,1	—

NHMW 1978/1963/4

max	122,5	59,3	26,3	0,44	21,6	17,6
lsut	85,0	44,1	22,2	0,5	12,9	15,2

NHMW 1978/1963/5, stärker verdrücktes Exemplar

max	104,3	47,7	21,1	0,45	24,0	23,0
lsut	63,6	33,8	19,2	0,56	11,1	17,5
—180	—	—	—	—	6,3	—
—180	—	—	—	—	1,7	—

NHMW 1978/1963/6

max	124	55,1	31,8	0,58	22,7	18,3
lsut	—	48,1	26,5	0,55	—	—

NHMW 1978/1963/7

lsut	85,3	41,9	18,7	0,45	16,2	19
—180	57	30,4	10,6	0,35	9,6	16,8

NHMW 1978/1963/8, aufgebrochenes Exemplar

max	115,0	54,4	31,8	0,58	21,2	18,4
lsut	—	—	28,6	—	19,2	—
—180	—	—	—	—	11,6	—
—180	—	—	—	—	6,0	—
—180	30	15,1	9	0,59	4	13,3

NHMW 1978/1963/9

max	123,0	58,5	28,7	0,49	23,9	19,4
lsut	—	50,0	28,1	0,56	12,3	—

SK 1978/1

max 151,1	151,1	65,3	38,4	0,59	35,6	26,6
lsut	103	51,6	27,6	0,53	18,8	18,3

SK 1978/14

max	111,2	49,7	20,6	0,41	25,3	22,8
lsut	76	38,3	16,4	0,42	13,4	17,6
—180					7,7	
—180					5,2	

SK 1978/8

max	39,4	19,7	7,6	0,38	6,5	16,5
—180	25	13,1	5,6	0,42	4,7	18,8

SK 1978/23

max	50,4	24,6	11,9	0,48	9,8	19,4
—180	33	17,6	7,3	0,41	6,4	19,4

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

SK 1977/9						
max	38,2	21,5	6,9	0,32	6,1	15,9
—180	24	12,5	5,0	0,4	3,4	14,1
SK 1978/15						
max	52,4	26,7	13,4	0,50	8,5	16,0
MA 1977/1						
	45,3	21,8	9,6	0,44	8,3	18,3

Beschreibung (Form A): Durch die Lobenlinie und den Kiel ist *Stantonoceras depressum* als Vertreter der Placenticeratidae ausgewiesen. Die verhältnismäßig zahlreich vorliegenden Exemplare erreichen durchwegs große Enddurch-

Abb. 31. *Stantonoceras depressum* (Hyatt), Form A; NHMW 1978/1963/4; rekonstruierte Ventralansicht der Wk; Länge des Maßstabs: 30 mm

messer. Als charakteristisches Merkmal der Gattung *Stantonoceras* Johnson (1903) tritt im Bereich der Wk eine subquadratische Erweiterung der vordem diskoidal/oxykonen Schale auf. Typisch für *St. depressum* sind kräftige Lateraltuberkeln und marginale Klavi sowie die im Lauf der Ontogenese mehrfach wechselnde Berippung.

Die Entwicklung der Gehäuseform verläuft unter Berücksichtigung einer beträchtlichen Variationsbreite nach folgendem Schema:

I. Stadium: Die Embryonalwindungen zeigen stark gewölbte Flanken bei niedriger Wh. Die genaue Form ist unbekannt.

II. Stadium (Taf. 12, Fig. 50): Bis zu D um 50 mm ist die Gehäuseform flach diskoidal/oxykon mit scharfem, ganzrandigem Doppelkiel. Größte Wb liegt in der Nähe des Nabels.

III. Stadium (Taf. 11, Fig. 44): Bis zu D um 90 mm liegt die größte Wb

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

immer noch in der Nähe der Nabelkante. Der Doppelkiel ist mit alternierenden Klavi besetzt (s. u.), die Flanken sind etwas stärker gewölbt als im vorhergehenden Abschnitt.

IV. Stadium (Taf. 11, Fig. 44—47): Dieses tritt an adulten Individuen bereits vor der Wk auf. Die Externseite verbreitert sich durch Einschaltung einer Schulter zwischen den ganzrandigen unscharfen Doppelkiel und die Reihe marginaler Klavi. Die vordem steile, mit scharfer NK abschließende Nabelwand rundet sich. Das Wb max wandert in die Flankenmitte. Die Flanken selbst sind ziemlich flach. Der Doppelkiel verschwindet bei den größten Individuen gegen die Mündung zu und macht einer gerundeten Ventralseite Platz. Die voluminöse Wk nimmt etwa 200° eines Umgangs ein und bestimmt maßgeblich den Habitus der Art.

Auch die Berippung durchläuft mehrere charakteristische Stadien während der Ontogenese.

Typ I: Rursiradiate Rippen bei D bis 40 mm. Diese Rippen, etwa 20 pro Umgang, treten im äußeren Teil der Flanken auf. Sie sind halbmondförmig im Umriß (Taf. 12, Fig. 49). Die adorale Seite ist konkav. Das Einsetzen dieses Typs ist nicht beobachtbar.

Typ II: Ein kurzer Abschnitt bis zu D von etwa 70 mm kann glatt sein (Taf. 10, Fig. 42) oder kurze rectiradiate, an der NK ansetzende Rippen haben, die bereits einen Lateralknoten tragen (Taf. 12, Fig. 49).

Typ III: Von D 70—80 mm bis über die erste Hälfte der Wk tritt jener Berippungstyp auf, der *St. depressum* sein charakteristisches Aussehen verleiht: locker stehende, breite, allseits verfließende starke Rippen, die im inneren Drittel von einer Tuberkel verstärkt sind. Der dorsale Ansatzpunkt liegt in der Nähe des Nabelrandes, der Verlauf ist verschwommen rectiradiat. Nächst dem marginalen Klavus enden die Rippen dieses Typs. Die Klavi sind in den Rippenverlauf nicht oder nur undeutlich einbezogen. Die Rippentäler sind den Rippen etwa gleich an Breite. Die Stärke ist unterschiedlich. NHMW 1978/1963/4 (Taf. 11, Fig. 42) ist schwach berippt und beknotet, NHMW 1978/1963/5 (Taf. 12, Fig. 48) dagegen zeigt wesentlich kräftigere Skulptur. Diese Variabilität ist ein kennzeichnendes Merkmal von *St. depressum*.

Typ IV: Auf der zweiten Hälfte der Wk der größten Stücke (Taf. 10, Fig. 42, 43) schließt sich die vordem lockere und unregelmäßige Berippung zu 3 bis 4 dichter stehenden Falkoidrippen zusammen. Diese verlaufen parallel zur Anwachsstreifung und schließen auch das marginale Klavum in den Verlauf ein. Je ein Lateralknoten akzentuiert diese letzten Rippen.

Beknotung. *St. depressum* (Form A) ist im Jugendstadium durch Umbilikaltuberkeln, später durch Lateraltuberkeln, Marginalklavi und Karinalklavi ausgezeichnet. Die ontogenetischen Veränderungen in der Beknotung ermöglichen eine Gliederung in 4 Wachstumsabschnitte.

Typ I: Umbilikaltuberkeln treten bis zu ermitteltem D max 30 mm

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

an der Nabelkante auf. Etwa 10 Knoten pro Umgang sind durch relativ breite Zwischenräume getrennt (Taf. 10, Fig. 43; Taf. 12, Fig. 48).

Typ II: Bis etwa D 40 mm knotenlos (Taf. 12, Fig. 49).

Typ III: Ab D 40 mm setzen die Lateraltuberkeln an (Taf. 10, Fig. 42). Gleichzeitig erscheinen die ungleichseitig dreieckigen Marginalklavi. Auf jede

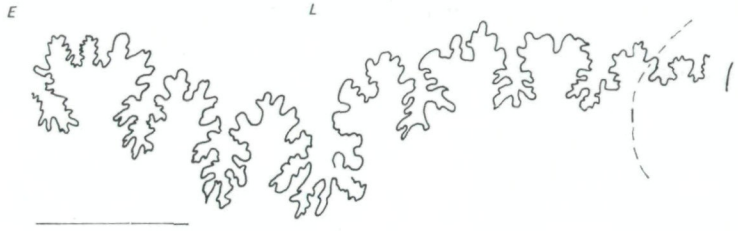


Abb. 32. *Stantonoceras depressum* (Hyatt), Form A; NHMW 1978/1963/4; Externsutur (Wh 44)

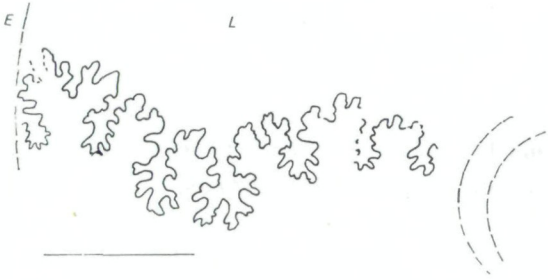


Abb. 33

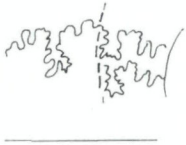


Abb. 34

Abb. 33. *Stantonoceras depressum* (Hyatt), Form A; NHMW 1978/1963/1; Externsutur (Wh 32,5)

Abb. 34. *Stantonoceras depressum* (Hyatt), Form A; NHMW 1978/1963/1; Umbilikalsutur (Wh 34,8)

Lateraltuberkel entfallen zwei Marginalklavi. Diese Beknotung bleibt bis zum letzten Drittel der Wk adulter Individuen erhalten.

Typ IV: Der letzte Abschnitt (Taf. 10, Fig. 42, 43) ist durch dichter stehende Falkoidrippen, die auch einen dichteren Besatz mit Lateraltuberkeln zur Folge haben, gekennzeichnet. Die marginalen Klavi in diesem Abschnitt sind in den Rippenverlauf integriert und nicht randparallel angeordnet.

Auch die Kielbeknotung unterliegt mehreren ontogenetischen Wechseln. Auf den unbeknoteten, scharfen Doppelkiel der bis D max 30 mm reicht (Taf. 12, Fig. 50), folgt ein gezähnter (Taf. 11, Fig. 45) mit alternierenden Klavi. Bis zu D 80—90 mm werden die Klavi größer und deutlicher, vereinigen sich sodann wieder zu einem unscharfen Doppelkiel (Taf. 11, Fig. 45, 46) auf der Wk adulter Stücke. Auf dem letzten Drittel der Wk verschwindet auch dieser Kiel und macht einer gerundeten Externseite Platz (Taf. 11, Fig. 46, 47).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Suturlinie (Abb. 31, 32, 33). Der generelle Verlauf der Externsutur ist durch den tief eingeschnittenen und zurückhängenden L charakterisiert. Die Sättel sind etwa gleich hoch wie breit. Die Sattelhälse sind weit. Die Foliolen sind klein und unregelmäßig gerundet. Die Loben sind schmäler als die Sättel, die Lobilien kurz und stumpf.

Form B (Mikrokonche)

Abmessungen:

	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
NHMW 1978/1963/11						
max	67,0	31,8	18,8	0,62	12,7	18,9
—180	50,1	25,4	13,0	0,51	7,9	15,7
NHMW 1978/1963/12						
max	70,7	31,2	16,9	0,54	14,3	20,2
lsut	—	24,8	15,9	0,60	—	—
SK 1977/4						
max	88,2	34,0	23,1	0,68	21,5	24,3
lsut	66,9	31,4	16,4	0,52	16,7	24,9
—180	—	24,5	13,6	0,56	9,0	—

Material: NHMW 1978/1963/11, 12; SK 1977/4 (?). Die beiden erstgenannten Individuen sind nicht voll ausgewachsen, letzteres zeigt bereits Lobendrängung.

Die Form B stimmt in Schalenform, Skulptur und Lobenlinie grundsätzlich mit Form A überein. In der folgenden Beschreibung sind daher nur die Unterschiede hervorgehoben, übereinstimmende Merkmale nicht wiederholt.

Beschreibung (Form B): Bereits bei D 45 mm zeigt sich kräftigere Flankenwölbung (III. Stadium). Bei D 50—55 mm setzt die gattungstypische Wb-Zunahme und die Verlagerung des Wbmax von der Nabelkante zur Flankenmitte ein. Damit konform geht die Entwicklung der Berippung und Beknotung. Rippentyp III, kennzeichnend für *St. depressum* tritt bereits bei D 45 mm auf (Form A: D 70 mm). Der Abstand beider Kiele ist relativ groß. Sie sind bereits bei kleinen Durchmessern mit kräftigen, alternierenden Klavi besetzt (Taf. 12, Fig. 52). Alle Knotenelemente sind etwas kräftiger entwickelt als bei Form A.

Diskussion: Form A und Form B werden als makrokonche und mikrokonche Vertreter einer Art aufgefaßt, da beide gleichartige Merkmale in Grundform, Skulptur und Suturverlauf aufweisen. Der wesentliche Unterschied liegt im erheblich früheren Auftreten der artcharakteristischen Merkmale bei Form B. Ein zusätzliches Argument für die Annahme von Sexualdimorphismus ist das gemeinsame Auftreten in einer Fundschichte. Nach Interpretationen von MAKOWSKI (1962), CALLOMON (1963), LEHMANN (1976) könnte Form A den weiblichen, Form B den männlichen Partner darstellen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Stantonoceras depressum wurde 1903 von HYATT (S. 237) bei der Auflösung der von GROSSOUVRE (1894) und SCHLÜTER (1872) unter dem Namen *Placenticeras syrtale* (MORTON) zusammengefaßten Formen aufgestellt. Als Basis diente ihm GROSSOUVRE's Varietät „*Guadaloupae* F. ROEMER", die jener (1894, S. 128;

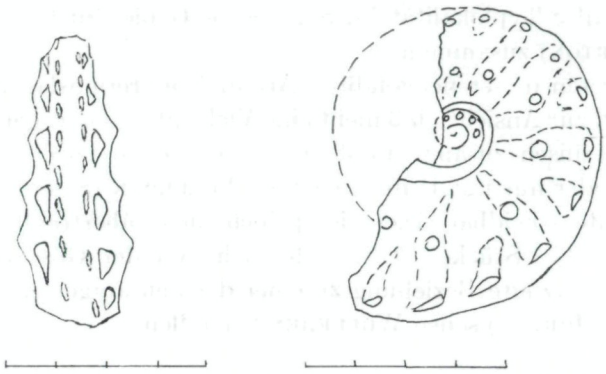


Abb. 35 Abb. 36

Abb. 35. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; NHMW 1978/1963/12; Lateralskulptur; Maßstab: 40 mm

Abb. 36. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; NHMW 1978/1963/12; Ventralskulptur; Maßstab: 40 mm

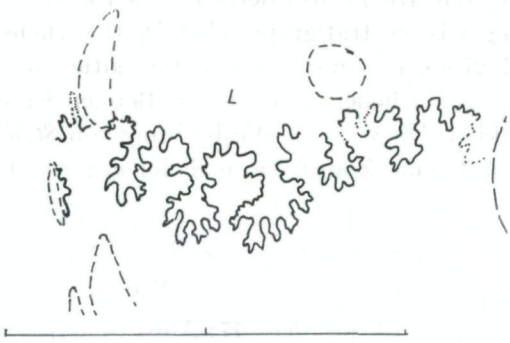


Abb. 37. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; NHMW 1978/1963/12; Externsutur (Wh 24,5); Maßstab: 40 mm

Taf. VI, Fig. 1, 2; Taf. VII, Fig. 1) abtrennte. HYATT zog zu den beiden französischen Stücken (excl. Taf. VI, Fig. 1) zwei weitere von SCHLÜTER abgebildete (Taf. XIV, Fig. 9, 10) hinzu. Seither erwähnten BRINKMANN (1935, S. 5) und WIEDMANN (1978, S. 667, Taf. 1, Fig. 1; Textfig. 2B) je ein Exemplar.

Die spezifische Identität der nunmehr vorliegenden Fauna mit den Exemplaren von Frankreich und Norddeutschland ist schon von WIEDMANN (S. 667) nicht bezweifelt worden und kann nunmehr weiter untermauert werden.

Dagegen ist das verwandtschaftliche Verhältnis zur nordamerikanischen Art *Stantonoceras guadalupae* (F. ROEMER) noch unklar.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Neubearbeitung der Fundstellen im texanisch/mexikanischen Grenzbereich (Presidio County, Chicuahua) durch WOLLEBEN (1966) erbrachte gegenüber der Auffassung HYATT's (1903) ein völlig verändertes Bild. WOLLEBEN (S. 1158) zieht die alten Arten *P. guadalupae* (ROEMER), *P. planum* HYATT, *P. newberryi* HYATT, *P. sancarlosense* HYATT, *P. sancarlosense pseudosyrtale*, deren aller Typlokalität im San Carlos Gebiet zu liegen scheint, mit *P. syrtale* (MORTON) zusammen.

Das Auftreten dieser neugefaßten Art in Konkretionslagen führte WOLLEBEN (S. 1159) zur Ansicht, daß nicht eine Vielzahl unscharf getrennter Arten, sondern subspezifisch zusammenfaßbare Populationen vorliegen. Auch diese sind untereinander nur mit Hilfe einer von WOLLEBEN (S. 1159) entwickelten Meßtechnik unterscheidbar. Diese ist jedoch nicht übertragbar auf noch so schwach verdrückte Stücke. Daher läßt sich von der Gosauer Depressum-Fauna keine bevorzugte Beziehung zu einer der neu aufgestellten Unterarten von *P. syrtale* (MORTON) sensu WOLLEBEN herstellen.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: *Stantonoceras depressum* ist bisher aus Südfrankreich, Norddeutschland und aus den Gosauschichten von Piesting (Niederösterreich) bekannt geworden. Mit der Eliminierung von „*Placenticeras syrtale*" als obersantonem Zonenammonit durch HYATT (1904, S. 237—342) ist eine Gruppe von Nachfolgearten an dessen Stelle getreten. Die horizontierte Fauna von Gosau hat unter diesen *St. depressum* einen gewissen stratigraphischen Wert verliehen. Doch kann erst eine umfassende Revision der europäischen Placenticeraten die phylogenetischen Zusammenhänge aufhellen. Im alpinen Bereich ist dies ohne Neuaufsammlungen undenkbar. Die vertikale Verbreitung von *St. depressum* ist damit weitgehend unbekannt, eine Zonierung auch im engeren Bereich noch nicht möglich.

Gattung *Placenticeras* MEEK 1870

Placenticeras paraplanum WIEDMANN

(Taf. 13, Fig. 53—57; Abb. 38, 39)

1978 *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, S. 666, Fig. 2A, Taf. 1, Fig. 3, 4.

Holotypus: CG 01, Kollektion GAPP, Gosau.

Material: 4 Exemplare: SK 1978/13, SK 1978/19, SK 1978/16, SK 1977/13.

Abmessungen:

	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
SK 1978/13						
max (lsut)	103	49,9	30,8	0,62	21,6	20,9
—180°	—	36,3	20,2	0,55	11,2	—
SK 1978/16						
max	70,6	36,3	—	—	13,6	19,3
lsut	41,0	21	12,0	0,57	7,8	19,0

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

SK 1978/19						
max (lsut)	73,4	37,5	23,5	0,62	13,3	18,1
SK 1977/13						
max	71,1	32,9	17,7	0,53	13,4	18,8
lsut	70,0	33,8	16,1	0,47	13,9	19,7
−180°	—	23,4	7,9	0,33	10,9	—

Beschreibung (Form A): Auch große Exemplare über D 100 behalten eine schmale Externseite und diskoidale Gestalt. Der Windungsquerschnitt

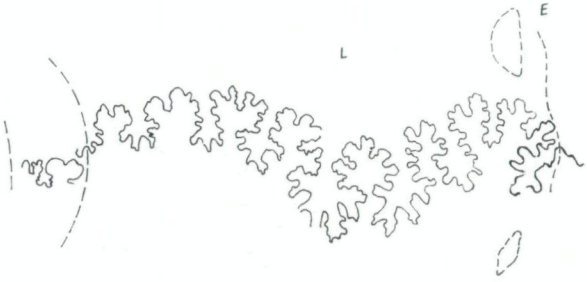


Abb. 38. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form A; SK 1978/16; Externsutur (Wh 34,5); Maßstab 1 : 1

(WIEDMANN, 1978, Fig. 2A) ist unregelmäßig sechseckig. D max bleibt im Verlauf der Ontogenese stets im dorsalen Flankendrittel. Die Flanken sind schwach konvex und übergreifen die vorhergehende Windung um zwei Drittel. Der Doppelkiel bleibt bis zum größten beobachtbaren D (103) konkav. Zwischen Kiel und Marginalknotenreihe schiebt sich keine Schulter ein. Die juvenil scharfe Nabelkante rundet sich bei größeren Durchmessern.

Bis D 50 zeigt sich auf der externen Hälfte der Flanken rursiradiate Berippung (Taf. 13, Fig. 57), vergleichbar dem Berippungstyp I von *Stantonoceras depressum* (S. 148). Daran schließt sich ein nur sanft gewellter Abschnitt (Taf. 13, Fig. 55) bis zum Wohnkammeransatz. Diese nahezu glatte Phase ist weder an *Pl. maherndli* sp. nov. noch an *St. depressum* zu beobachten.

Umbilikalknoten sind nicht nachweisbar. Laterale Tuberkeln treten etwa ab D 70—75 auf. Sie sind generell schwach entwickelt und sitzen etwa auf dem Kulminationspunkt der Flanken. Die marginalen Klavi sind kräftiger ausgebildet und treten bereits früher auf (D 50—60). Sie sind ungleichseitig dreieckig, die kürzere Seite adapikal. Etwa bei D 60 entwickelt sich aus dem scharfen Doppelkiel eine klavate Zähnung, die bei SK 78/13 bis zum beobachtbaren D max (103) anhält. Der Abstand zwischen marginaler Knotenreihe und Kiel vergrößert sich nur unmerklich, ohne daß eine Schulter zwischengeschaltet wird.

Der Verlauf der Externsutur (Abb. 38, 39) ist bikonvex mit stark zurück-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

hängendem L. Die Loben sind unregelmäßig handförmig, die Sättel bäumchenförmig und unregelmäßig bifid. Loben und Sättel sind etwa gleich groß. Foliolen sind klein und unregelmäßig, Lobilien kurz und stumpf.

Form B: Bei Beibehaltung des charakteristischen Querschnitts und der juvenilen Nabelknoten zeigen zwei Exemplare, der Holotyp (CG 01; WIEDMANN, l. c., Taf. 1, Fig. 3, 4) und SK 1977/13 (Taf. 13, Fig. 53) leichte Flankenberippung, die der von *Stantonoceras depressum* nahekommt. Sie schließt jedoch direkt an die juvenile bullate Berippung an. Diese beiden Exemplare können als Form B zusammengefaßt werden und den oben beschriebenen

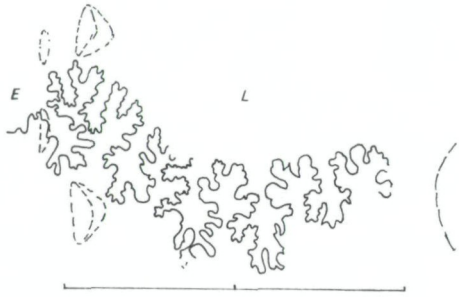


Abb. 39. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form B; SK 1977/13; Externsutur (Wh 30,2)

3 Exemplaren der Form A gegenübergestellt werden. Möglicherweise liegt ein weiterer Fall von Sexualdimorphismus vor.

Diskussion: Die von WIEDMANN (l. c., S. 666) auf ein einziges Exemplar gegründete Art wird durch die Auffindung von 4 weiteren gut erhaltenen Individuen bestätigt. Die rursiradiaten Jugendrippen lassen eine nähere Verwandtschaft zu *Stantonoceras depressum* und *Proplacenticeras fritschi* (GROSSOUVRE 1894, S. 124; Taf. 5, Fig. 1, 2) vermuten. WIEDMANN (S. 667) nimmt an, daß zu „*Placenticeras planum*" HYATT nahe Verwandtschaftsbeziehungen bestehen. Nach WOLLEBEN's Studie (1966) ist „*P. planum*" in den Variationsbereich von *Placenticeras syrtale* ssp. (sensu WOLLEBEN) zu stellen.

Die Marginalbeknotung bei schmalbleibender Externseite gibt Anlaß, die campane doppelkielige Gattung *Diplacmoceras* HYATT als mögliche Endform einer Evolutionsreihe in Betracht zu ziehen, deren Stammform in schwach skulptierten, oxykonen, doppelkieligen Placenticeratiden des Coniac oder Untersanton zu suchen wäre. In Frage käme *Proplacenticeras fritschi* (GROSSOUVRE; 1894, Taf. 5, Fig. 1, 2). Diese Art besitzt ebenfalls Nabelknoten, wie sie vereinzelt in den Jugendstadien von *P. paraplanum* (Form B) auftreten. Weiters zeigt die oben zitierte Abbildung deutlich die charakteristischen bullaten Rippenansätze, die den Jugendrippen von *Pl. paraplanum* entsprechen (Taf. 13, Fig. 57).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Placenticeras maherndli n. sp.

(Taf. 14, Fig. 58—61; Taf. 15, Fig. 62—66; Abb. 40—47)

Derivatio nominis: Zu Ehren des Sammlers und Mitarbeiters Wolf Peter MAHERNDL benannt.

Holotypus: MA 77/2; Kollektion Wolf Peter MAHERNDL, Bad Ischl, OÖ. Als Holotypus wurde ein Exemplar aus dem Variationsbereich der Art ausgewählt, von dem angenommen wird, daß es die weiblichen Exemplare sind (Form A).

Locus typicus: Gosau, OÖ.; Aufschluß „Finstergrabenwandl" an der Forststraße zur Zwieselalm.

Stratum typicum: „Sandkalkbank" (WEIGEL 1937) an der Basis der Bibereckschichten (WEISS 1977, S. 298).

Material: 9 Exemplare, durchwegs schwach verdrückte Steinkerne mit Schaleresten.

Form A: MA 77/2, MA 77/3, NHMW 1978/1963/13, SK 78/6, SK 78/24.

Form B: SK 77/10, SK 77/11, SK 78/3, SK 78/4, SK 78/24.

Diagnose: Mäßig engnabeliger *Placenticeras* mit schlankem, oxykonem bis hochovalem Windungsquerschnitt. Alle Exemplare sind durch falkoide Berippung ausgezeichnet. Nur Form A weist marginale Knoten auf.

Abmessungen:

MA 77/2	D	Wh	Wb	Wb/Wh	U	U%
max	95,3	43,8	21,5	0,49	17,1	17,9
lsut	65,5	33,5	15,1	0,45	10,3	15,7
—180°	—	—	—	—	5,1	—
MA 77/3						
max	105,5	52,5	26,9	0,51	19,6	18,5
lsut	69	34	18,3	0,54	12,4	17,9
—180°	—	—	—	—	7,9	—
SK 78/4						
max	100	46	20	0,43	18,4	18,4
lsut	67,3	35,3	16,5	0,47	10,8	16,1
—180°	40	21,5	9,9	0,46	7,4	18,5
SK 77/10						
max	75	33,3	14	0,42	13,4	17,8
lsut	52,9	29,4	13,1	0,44	8,6	16
—180°	—	17,2	7,3	0,42	5,8	—
SK 77/11						
max	77,5	41,7	20,5	0,49	14,3	18,0
lsut	68	40,2	17,0	0,42	11,8	17,3
—180°	—	—	—	—	8,6	—

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

NHMW 78/1963/13

max	93,1	39,6	18,7	0,47	21,9	23,5
lsut	64,4	32,5	16,6	0,51	13,4	28,8
—180°	—	24,0	—	—	—	—

Beschreibung: Die Juvenilstadien sind oxykon und haben das Wb max in der Nähe der NK. Adulte Exemplare zeigen eine Verlagerung des Wb max auf die Externseite (Abb. 40, 42). Der Übergang vollzieht sich bei D um 70 mm.

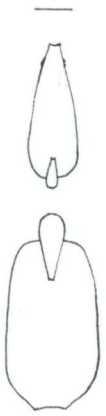


Abb. 40

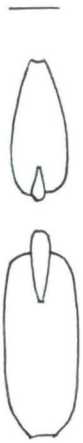


Abb. 41

Abb. 40. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; MA 1977/2, Holotypus; rekonstruierter Querschnitt

Abb. 41. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; SK 1977/11; Paratypoid; Querschnitt

Die Art ist oligogyral und zeichnet sich durch besonders rasche Zunahme der Wh aus. Die jüngeren Windungen übergreifen die vorhergehenden um 64—66%. Die Flanken sind leicht gewölbt. Der Nabel ist relativ eng. Die Nabelwand ist steil aber niemals senkrecht zur Symmetrieebene. Flanke und Nabelwand sind durch eine deutliche NK getrennt, die im Bereich der Wk gerundet ist.

Auf der Externseite verläuft ein schmaler, scharfer Doppelkiel, der im Jugendstadium und auf der Wk adulter Exemplare glatt ist. Dazwischen ist ein beknotetes Stück (Taf. 14, Fig. 58, 60) eingeschaltet.

Die Berippung ist durch einen mehrfachen Wechsel gekennzeichnet:

Typ I: Unbekannt; wahrscheinlich glatt. Kleinere D als 27 mm liegen nicht zur Beobachtung vor.

Typ II: Rursiradiate, kurze, allseits verlaufende Rippen. Diese setzen in der Flankenmitte an und enden im äußeren Flankendrittel (Taf. 14, Fig. 59, 61). Typ II tritt bei D 27 mm (oder weniger) bis D 57 mm auf.

Typ III: Unregelmäßig wellige, allseits verlaufende Rippen, die die Marginalknoten (Form A) einbeziehen können (Taf. 14, Fig. 59, 61). Einige Individuen sind in diesem Abschnitt mehr oder weniger glatt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Typus IV: Wenigstens der halbe letzte Umgang aller zur Verfügung stehenden Exemplare weist ganz charakteristische Sichelrippen auf. Jede zweite bis vierte setzt am Nabelrand oder nächst dem NR an. Die meisten sind durch Interkalation, einige durch Dichotomie eingeschaltet. Die Abstände zwischen den einzelnen Rippen verdichten sich gegen das Ende der Wk hin. Die Gesamtzahl liegt bei etwa 30 Rippen auf einem halben Umgang (Taf. 14, Fig. 59, 61; Taf. 15, Fig. 63, 64, 66). Der Verlauf ist sanft geschwungen, das periphere Ende liegt kurz vor dem Kiel. Der falkoide Typ IV tritt etwa ab

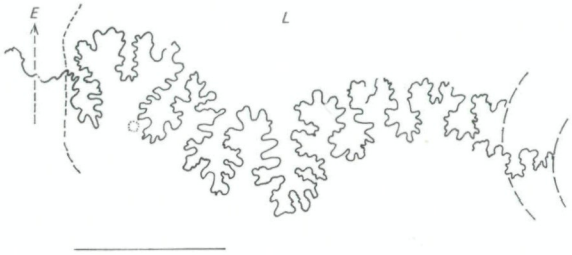


Abb. 42. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; MA 1977/2, Holotypus; Externsutur (Wh 34,0)

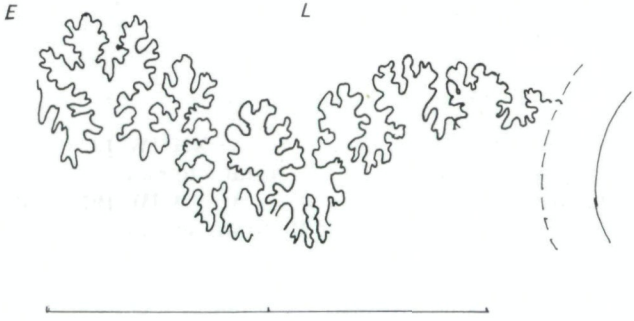


Abb. 43. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; SK 1977/11; Paratypoid; Externsutur (Wh 28,0)

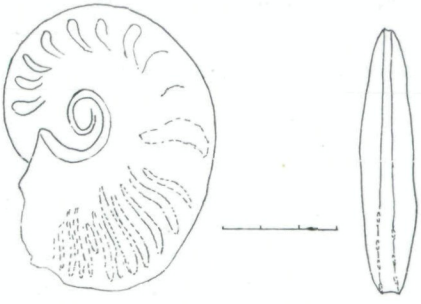


Abb. 44a. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; SK 1977/10; Paratypoid; Lateralansicht. b: Ventralansicht; Maßstab: 30 mm

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

D 80 mm auf. NHMW (1978/1963/13 ist ein aberrantes Exemplar, dessen beide Seiten unterschiedlich berippt sind. Die rechte behält den Rippentyp III bis zum Wk-Ende, die linke Seite (Abb. 45) ist normal.

Die Marginalbeknotung von *P. maherndli* sp. nov. erlaubt die Unterscheidung zweier Formen. Form A zeigt deutliche bis kräftige Marginalknoten ab D 45 mm bis zur halben Wk (Taf. 14, Fig. 59; Taf. 15, Fig. 63; Abb. 45, 46). Die Knoten folgen in regelmäßig sich vergrößernden Abständen von 12—

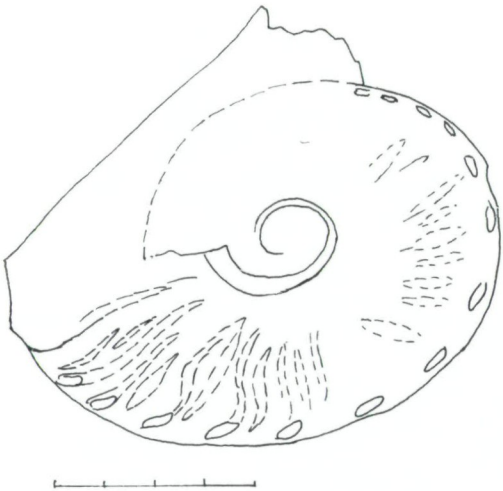


Abb. 45

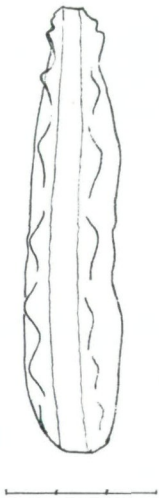


Abb. 46

Abb. 45. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; NHMW 1978/1963/13; Paratypoid; Lateralansicht; Maßstab: 40 mm

Abb. 46. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; NHMW 1978/1963/13; Paratypoid; Ventralansicht. Maßstab: 30 mm

17 mm aufeinander. Der erste ist nodat und sitzt wenige mm innerhalb des Externrandes noch im oxykonen Bereich des Phragmokons. Ab zweitem oder drittem werden die Knoten klavat und verlaufen in schrägem Winkel zum Kiel. In diesem Abschnitt wird der Zwischenraum zwischen Knoten und Kiel in die Externseite einbezogen, die sich dadurch erheblich verbreitert. Die Klavi sind in den Rippenverlauf integriert. Auf der zweiten Wk-Hälfte verschwindet die Beknotung wieder.

Form B weist keine Marginalbeknotung auf (Taf. 14, Fig. 61; Taf. 15, Fig. 64—66; Abb. 44a, b).

Umbilikalknoten treten sowohl bei Form A als auch bei Form B (Taf. 15, Fig. 62) auf. Sie sind an das juvenile Stadium bis D 20 mm gebunden. Manche Individuen lassen diese Nabelknoten auch vermissen.

Karinalknoten: Die klavaten Kielknoten sind bei Form A etwas kräftiger als bei Form B. Sie treten etwa im Bereich des Rippentyps III auf und unter-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

brechen die ansonsten ganzrandigen Kiele. Der Verlauf der wechselständigen Klavi ist kielparallel.

Die Sutur (Abb. 41, 43, 47) ist durch kräftige Nebenelemente gekennzeichnet. Als Besonderheit sei die tiefe Gliederung der Sättel hervorgehoben. Schmale Loben- und Sattelhälse machen die Sutur unübersichtlich. Der Gesamtverlauf entspricht dem der Familie.

Diskussion: Die falkoide Berippung der Flanken gab Anlaß zur Aufstellung der neuen Art und zur Zusammenfassung der Formen A und B in eine einzige Art.

Die unterschiedliche Größe der Wohnkammer beider Formen gab den

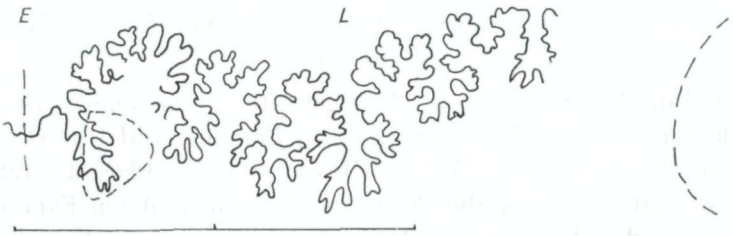


Abb. 47. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; NHMW 1978/1963/13; Paratypoid; Externsutur (Wh 32,4)

Anstoß, auch die Marginalknoten als Hinweis auf Sexualdimorphismus zu deuten. Weitere Kriterien für Dimorphismus sind:

a) der Übereinstimmende Ablauf der ontogenetischen Entwicklung.
b) gemeinsames Vorkommen an einer Lokalität.
c) keine Übergänge bei den adulten Individuen.

Die größeren Abmessungen und der Skulpturwechsel gelten im allgemeinen als Kriterien für ein weibliches Individuum. Die längere und erheblich voluminösere Wk festigt die Vorstellung, daß die Form A die weiblichen Vertreter der Art, die Form B die männlichen stellt. Das Verhältnis wäre 4 ♀ : 5 ♂.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Die neue Art ist bisher nur aus dem Obersanton der Typolokalität bekannt.

Superfamilie Acanthocerataceae Hyatt 1900
Familie Collignoniceratidae Wright & Wright 1951
Unterfamilie Peroniceratinae Hyatt 1900
Gattung *Reginaites* Reyment 1957

Reginaites gappi Wiedmann 1978

1978 *Reginaites gappi* Wiedmann, S. 668–669, Fig. 2C, Fig. 3B; Taf. 2, Fig. 1–3.

Holotypus: Kollektion Gapp, Gosau; CG 02.

Beschreibung und Abbildung siehe Wiedmann (l. c.).

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion: Die von WIEDMANN angenommene Verbindung zum Western Interior der USA basiert auf den vom Autor vermuteten Beziehungen von *R. gappi* zu *R. leei* (REESIDE) und *R. quadrituberculatus* REYMENT. Ersterer ist aus den Mancos Shales der USA, letzterer aus Nigerien bekannt. Durch das nigerianische Vorkommen wäre eine Faunenverbindung von der ostalpinen Fundstelle über das epikontinentale Kreidemeer nach Nigerien und weiter nach Angola denkbar.

Geographische Verbreitung und stratigraphische Reichweite: Nur von der Fundstelle Finstergrabenwandl bekannt. Obersanton.

Die statistische Zusammensetzung der Ammonitenfauna vom Bibereck

Obwohl die Gesamtzahl von 72 ausgewerteten Ammoniten relativ gering ist, wurde dennoch eine Aufschlüsselung in Familien und Unterfamilien versucht (Tab. 2). Diese zeigt klares Überwiegen der Placenticeratidae. Mit weitem Abstand erst folgen die Pachydiscidae. Alle anderen Familien sind in den Hintergrund gedrängt. Viele Arten sind nur durch ein Einzelindividuum vertreten. Durch diese ungleiche Verteilung der Individuenzahl ist in der kleinen Fauna die ansehnliche Anzahl von 21 Arten vertreten.

Auffallend ist das Fehlen der Skaphiten, die ansonsten in den Gosauschichten immer wieder vorkommen (BRINKMANN 1935). Bemerkenswert ist das Zurücktreten der Collignoniceratidae und das völlige Fehlen der Texanitinae.

Tabelle 2. Systematik nach KULLMANN & WIEDMANN (1960)

Familie	Anzahl	%
Tetragonitaceae		
Gaudryceratidae	1	1,38
Ancyloceratacea		
Baculitidae	3	4,16
Phlycticrioceratidae	5	6,94
Nostoceratidae	1	1,38
Diplomoceratidae	2	2,77
Hoplitaceae		
Desmoceratidae		
Puzosiinae	2	2,77
Hauericeratinae	1	1,38
Pachydiscidae	7	9,72
Diaziceratidae	2	2,77
Placenticeratidae	46	65,27
Acanthocerataceae		
Collignoniceratidae		
Peroniceratinae	1	1,38
	72	99,92

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Stratigraphie

Der derzeitige Stand der Kenntnis der lithostratigraphischen Folgen des Beckens von Gosau ist auf Profiltafel I dargestellt. Der Inhalt geht vorwiegend auf WEIGEL (1937), GERTH (1961), W. WEISS (1977), WILLE-JANOSCHEK (1966), H. A. KOLLMANN (mündl. Mitteilungen) und auf eigene, gemeinsam mit H. A. KOLLMANN (seit 1975) durchgeführte biostratigraphische Untersuchungen zurück. Der Nachweis von *Diplacmoceras* cf. *bidorsatum* (ROEMER) ist im Rahmen der derzeit laufenden Revision der Ammoniten aus den Gosauschichten (KENNEDY & SUMMESBERGER, in Vorb.) gelungen. Trotz der Fortschritte gegenüber den genannten Autoren sind bis zur Erstellung einer Faunenabfolge noch weitere Untersuchungen notwendig.

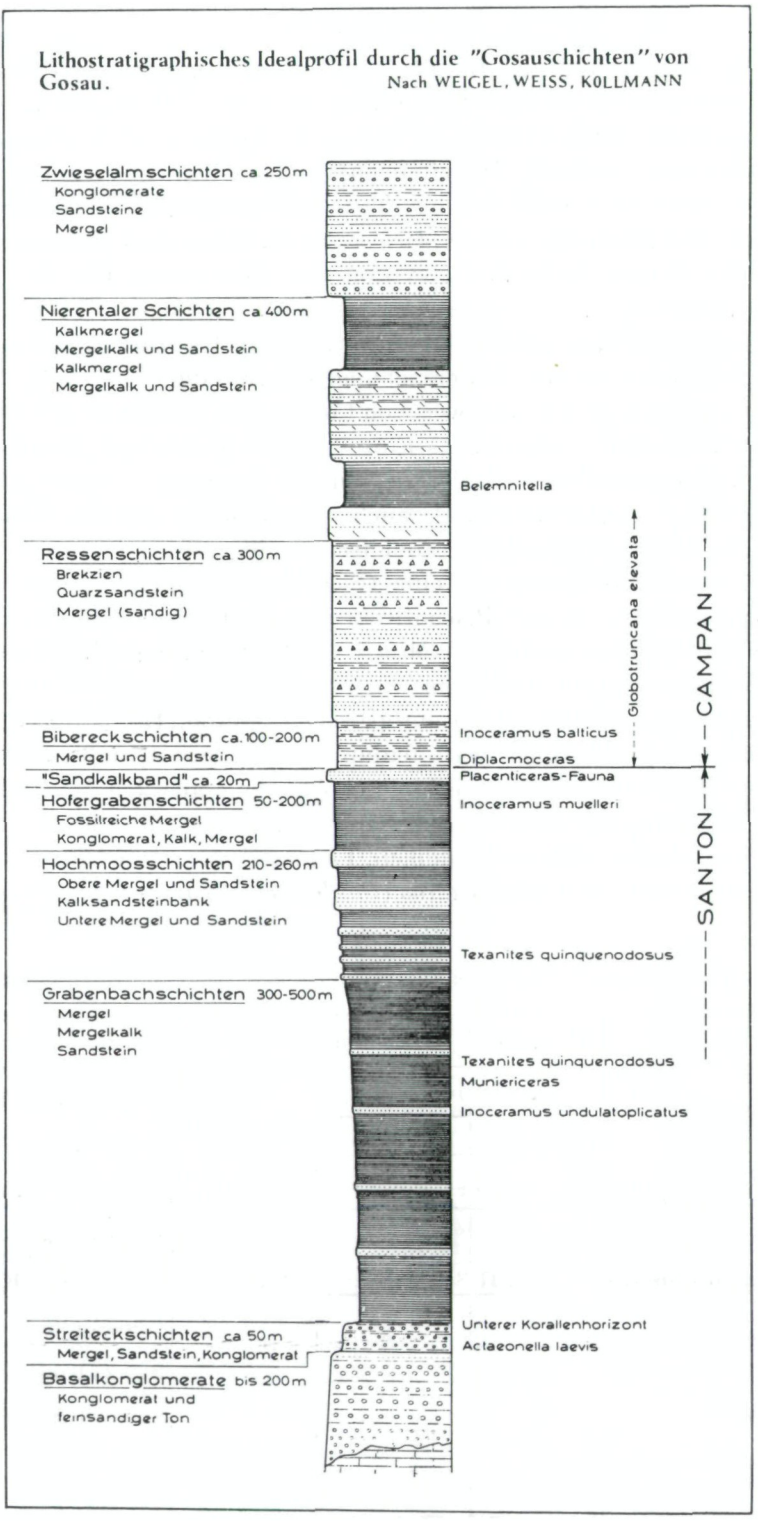
Nicht gelungen ist der Nachweis von Coniac. Das Santon ist mit dem Auftreten von Texaniten — durchwegs Einzelfunde — gut belegt. Durch *Diplacmoceras* cf. *bidorsatum* ist auch der Beginn des Campans — sensu DE GROSSOUVRE (1901) — nachgewiesen. Da auch unterhalb der „Sandkalkbank" ein weiterer Horizont mit Placenticeraten festgestellt werden konnte (*Placenticeras* sp.), besteht Hoffnung auf eine Gliederungsmöglichkeit innerhalb des Beckens von Gosau, die auf Placenticeratiden fußt. Nach dem Wegfall des europäischen „*Placenticeras syrtale* MORTON" als Zonenammonit für das Obersanton (HYATT 1904) wäre dies ein wünschenswerter Ansatz für eine phylogentisch fundierte Gliederung im europäischen Santon. Die nötige Stabilität in der Auffassung der Zonen wäre dadurch gewährleistet, daß *Stantonoceras depressum* (HYATT) der weitestverbreitete Ammonit aus den Nachfolgearten des *Placenticeras syrtale* MORTON sensu DE GROSSOUVRE zu sein scheint.

Die Korrelation mit außeralpinen Faunen basiert vor allem auf den weitestverbreiteten Arten *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *gardeni* und *Gaudryceras*

Tabelle 3. Die stratigraphische Reichweite signifikanter Arten aus der Bibereck-Fauna

	U. Santon	O. Santon	U. Campan	Einstufung nach:
Stantonoceras depressum		*P. syrtale* p. p.		GROSSOUVRE; HYATT
	Tex. texanus			GROSSOUVRE
Eupachydiscus isculensis	Untersenon			MÜLLER & WOLLEMANN
				GROSSOUVRE
Hauericeras (*G.*) *gardeni*	S. II	Santon III	C. I	KENNEDY & KLINGER
Gaudryceras mite				GROSSOUVRE
				SEITZ; RIEDEL
Boehmoceras		*C. muelleri*		SEITZ; RIEDEL
Cordiceramus muelleri (Fundort: Hofergraben)				SEITZ

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



Profiltafel I

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

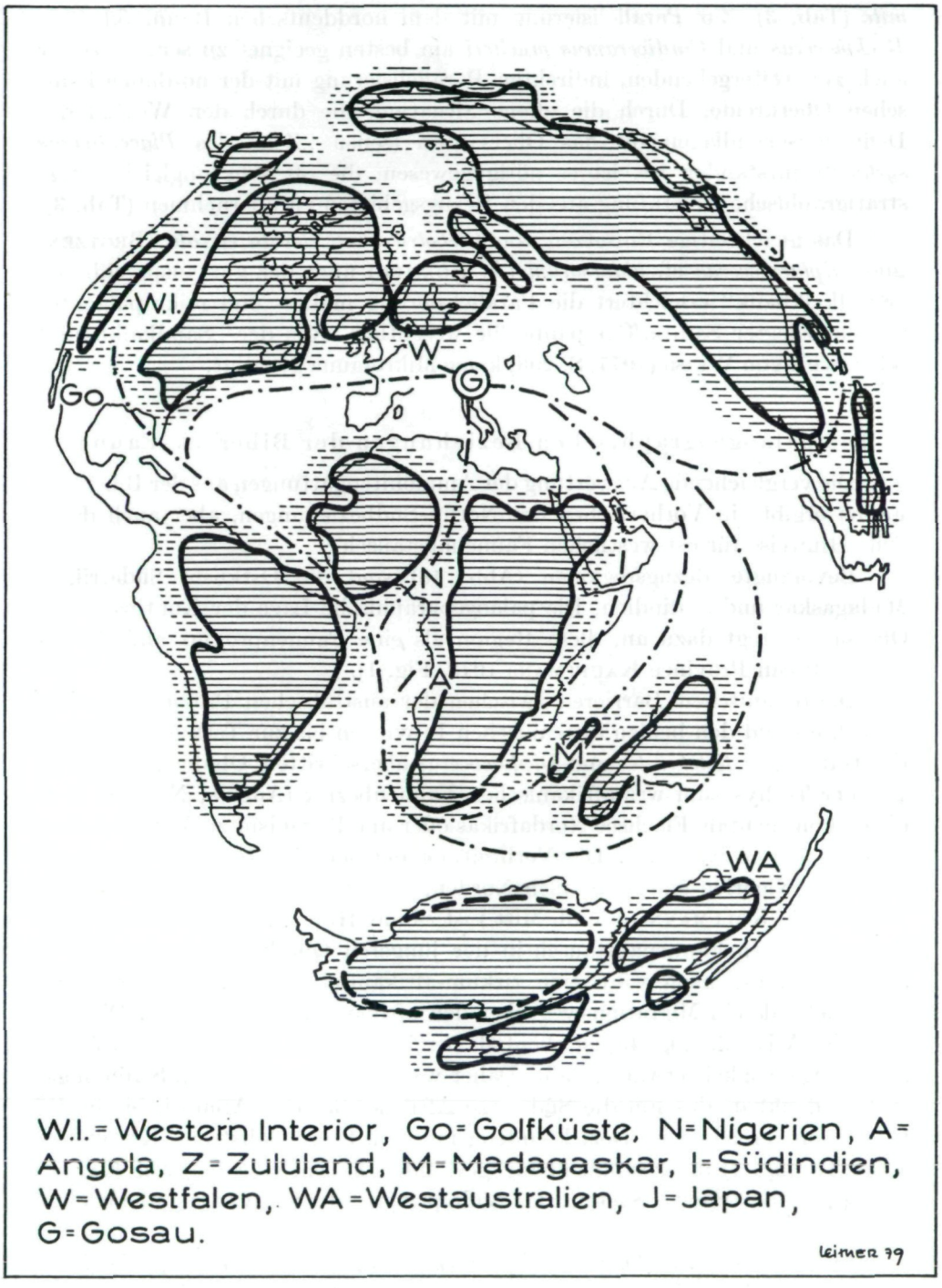


Abb. 48. Paläogeographische Beziehungen der Ammonitenfauna vom Bibereck. Lage der Kontinente nach Smith & Briden (1977), der Festlandbereiche nach Kauffman (1975)

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

mite (Tab. 3). Zur Parallelisierung mit dem norddeutschen Raum scheinen *Boehmoceras* und *Cordiceramus muelleri* am besten geeignet zu sein, letzterer auch zur weitergehenden, indirekten Parallelisierung mit der nordamerikanischen Oberkreide. Durch die offene Situation, die durch den Wegfall der Definitionsgrundlagen für das Obersanton (sensu „Zone des *Placenticeras syrtale*") entstanden ist, ist es nötig gewesen, die oft sehr ungleichwertige stratigraphische Einstufung aus den Bezugsgebieten zu übernehmen (Tab. 3).

Das gleichzeitige Einsetzen von *Globotruncana elevata elevata* (BROTZEN) und *Diplacmoceras* cf. *bidorsatum* (A. ROEMER) über der gut ansprechbaren „Sandkalkbank" erleichtert die Parallelisierung makro- und mikropaläontologisch belegter Santon/Campanprofile wesentlich. Aus der „Sandkalkbank" selbst wird von WEISS (1977, S. 298) keine Mikrofauna genannt.

Die paläogeographischen Beziehungen der Bibereck-Fauna

Die vergleichende Auswertung der Ammonitengattungen aus der Bibereck-Fauna ergibt ein Vorherrschen der Nord—Südbeziehungen, aber auch deutliche Hinweise für ost-westlichen Faunenaustausch.

Bevorzugte Bezugsregionen (Abb. 48) sind die Ostküste Südafrikas, Madagaskar und Südindien. Die paläogeographische Lage der Kontinente im Obersanton regt dazu an, diese Region als eine Faunenprovinz aufzufassen (East African Province KAUFFMANS 1973, Fig. 1).

Die ozeanischen Barrieren zwischen der australischen Provinz (KAUFFMAN, l. c.) und den beiden afrikanischen Provinzen bis zur Tethys wurde von den Gattungen *Kitchinites* und *Diplomoceras* überschritten. Ob die Verbindung von der Tethys zum westafrikanischen Faunenbezirk (Angola, Nigeria) über die epikontinentale Flachsee Nordafrikas oder um die Südspitze Afrikas herum erfolgte, ist noch unklar. Die Verbreitung der seltenen Gattung *Reginaites* zeigt von Nigerien einerseits nach Norden, andererseits auch nach den USA. Nach H. A. KOLLMANN (mündl. Mitt.) ist es mit Hilfe von Gastropoden möglich, intensiven Faunenaustausch in der jüngeren Oberkreide nachzuweisen. Seiner Meinung nach wäre eine zirkum-afrikanische Strömung eher wahrscheinlich, als ein Migrationsweg über den afrikanischen Kontinent. Die Öffnung des Atlantik (Fig. 48) ist ebenfalls bereits in einem Stadium, das kräftige Strömungstätigkeit erwarten läßt. Daher wäre im Obersanton ein Strömungssystem denkbar, das um die Südspitze Afrikas über den Atlantik bis in die Golfregion gereicht hat. Dort könnte es mit dem Proto-Golfstrom (KAUFFMAN 1975, Textfig. 2) in Zusammenhang gestanden haben, oder das von KAUFFMAN (l. c.) postulierte System des Südäquatorialstroms (Cenoman) abgelöst haben.

In den Arten *Stantonoceras depressum*, *Gaudryceras mite*, *Eupachydiscus isculensis* wird die Schlüsselstellung der alpinen Fauna besonders deutlich. Diese Arten treten nicht selten in nordeuropäischen Ablagerungen des Obersanton auf. Die Gattung *Stantonoceras* tritt in Massenvorkommen im sub-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

tropischen (KAUFFMAN 1975, Textfig. 2) Bereich von Texas und Nordmexiko auf. Die weiterreichende Verbindung zum Western Interior der Vereinigten Staaten wurde erst kürzlich von WIEDMANN (1978) am Beispiel von *Reginaites* und *Placenticeras* diskutiert. *Parapuzosia* weist im texanisch/mexikanischen Grenzbereich ebenfalls einen Verbreitungsschwerpunkt auf.

Auch nach Osten sind weitreichende Verbindungen zu belegen. Die Gattungen *Hauericeras* (*Gardeniceras*), *Placenticeras*, *Hyphantoceras* sind in der japanisch-ostasiatischen Subprovinz (KAUFFMAN 1975) häufig mit mehreren Arten vertreten.

Über die im Obersanton schmäler gewordenen Tethysströge hinweg muß ein gut gangbarer Migrationsweg aus dem Becken von Gosau zum Westfälischen Kreidebecken bestanden haben, der mit *Boehmoceras* belegt ist.

Tabelle 4. Die paläogeographische Verbreitung signifikanter Gattungen und Arten aus der Bibereck-Fauna

Gattungen	Bibereck	Zululand	Madagaskar	Südindien	Westaustralien	Zirkum – Südpolarregion	Amerikanische Golfküste	Western Interior	Amerikanische Pazifikküste	Japan	Angola	Nigerien	Norddeutschland	Frankreich
Boehmoceras	+												+	
Hyphantoceras	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+
Diplomoceras	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+
Parapuzosia	+	+	+	+		+	+		+				+	+
Kitchinites	+		+	+	+	+				+	+			
Eupachydiscus	+		+				+		+	+			+	+
Nowakites	+		+	+			+		+					+
Stantonoceras	+						+	+					+	+
Placenticeras	+	+		+			+	+	+				+	+
Reginaites	+							+				+		
Arten														
Gaudryceras mite	+	+	+	+		+		+		+	+		+	+
Baculites cf. *tanakai*	+		+							+				
Boehmoceras loescheri	+												+	
Boehmoceras krekeleri	+												+	
Hyphantoceras (*M.*) *amapondense*	+	+												
Diplomoceras largesulcatum	+			+										
Diplomoceras tenuisulcatum	+			+										
Hauericeras gardeni	+	+	+	+		+			+	+				
Eupachydiscus isculensis	+		+										+	+
Stantonoceras depressum	+												+	+

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

ADKINS, W. S. (1928): Handbook of cretaceous fossils. — Univ. Tex. Publ. Nr. 2838: 382 S, 37 Taf. — Austin.

ANDERSON, F. M. (1958): Upper cretaceous of the Pacific coast. — Geol. Soc. of America, Mem. **71**: 1—378, 75 Taf. — New York.

BAILY, W. H. (1855): Description of some cretaceous fossils from South Africa. — Quart. Journ. Geol. Soc. London, **11**: 454—465, Taf. 11—13. — London.

BASSE, E. (1931): Monographie paléontologique du Crétacé de la Province de Maintirano. (Madagascar). — Serv. des Mines, hors série: 5—86, Taf. 1—13. — Tananarive.

— (1947): Paléontologie de Madagascar. — 26. Les peuplements malgaches de Barroisiceras. Revision de genre Barroisiceras de GROSSOUVRE. — Ann. de Paléontologie, **33**: 99—190, Taf. 1—9. — Paris.

BIRKELUND, T. (1965): Ammonites from the Cretaceous of West Greenland.— Medd. om Grønland, **179**/7: 1—192, 49 Taf., 125 Textfig. — København.

BÖHM, J. (1924): Über eine senone Fauna von Misol. — Paläontologie von Timor, **14**/XXIV: 83—103, Taf. 207—211, 5 Textfig. — Stuttgart.

BRINKMANN, R. (1935): Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, **15**: 1—14. — Hamburg.

BRUNNSCHWEILER, R. O. (1966): Upper cretaceous ammonites from the Carnavoron Basin of Western Australia. I. The heteromorph Lytoceratina. — Bull. Dept. Nat. Development; Geol. and Geophysics, **58**: 1—58, 18 Taf., 38 Abb. — Canberra.

CALLOMON, J. K. (1963): Sexual dimorphism in Jurassic ammonites. — Transact. Leicester lit. phil. Soc., **57**.

CLARK, D. C. (1960): Parapuzosia in the North Texas Cretaceous. — Journ. of Paleont., **34**/2: 233—236, Taf. 34, 2 Textfig. — Tulsa.

COBBAN, W. A. (1962): Baculites from the lower part of the Pierre shale and equivalent rocks in the Western Interior. — Journ. Paleont., **36**/4: 704—718, Taf. 105—108. — Tulsa, Okl.

COLLIGNON, M. (1931): Faunes sénoniennes du Nord et de l'Ouest de Madagascar. — Ann. Geol. Serv. Min. Madagascar, **1**: 1—66, Taf. 1. — Paris.

— (1932): Paléontologie de Madagascar, XVII. Fossiles du Crétacé Superieur du Menabe. — Ann. Paléont, **21**: 35—87, Taf. 4—12. — Paris.

— (1938): Ammonites Campaniennes et Maestrichtiennes de l'Ouest et du Sud de Madagascar. — Ann. Géol. Serv. Min. de Madagascar, **9**: 55—115, Taf. 1—9. — Paris.

— (1948): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). I. Les Texanitidae. — Ann. Géol. Serv. Min. Madagascar, **13**: 49—105, Taf. 7—20. — Ann. Géol. Serv. Min. Madagascar; **14** (Suite): 7—60, Taf. 15—32. — Paris.

— (1955): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). II. Les Pachydiscidae. — Ann. Géol. Serv. Min. Madagascar, **21**: 3—98, Taf. 1—28. — Paris.

— (1955): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). III. Les Kossmaticeratidae. — Ann. Géol. Serv. Mines Madagascar, **22**: 1—54, Taf. 1—12. — Paris.

— (1956): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). IV. Les Phylloceratidae; V. Les Gaudryceratidae; VI. Les Tetragonitidae. — Ann. Géol. Serv. Min. Madagascar, **23**: 1—106, Taf. 1—11. — Paris.

— (1961): Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). VII. — Les Desmoceratidae. — Ann. Géol. Madagascar, **31**: 1—115, 32 Taf.

— (1965): Atlas des fossiles caracteristiques de Madagascar (Ammonites). — XIII (Coniacien): I—VII, 1—88, Taf. 414—454. — Tananarive.

— (1966): Atlas des fossiles caracteristiques de Madagascar (Ammonites). — XIV (Santonien): I—X, 455—513, Taf. 455—513. — Tananarive.

— (1969): Atlas des fossiles caracteristiques de Madagascar (Ammonites). — XV (Campanien inferieur): I—XI, 1—216, Taf. 514—606. — Tananarive.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

DESIO, A. (1920): La Creta nel bacino di Firenze. — Palaeontogr. Ital., Mem. Paleont., **26**: 189—243, Taf. 12—19, Textfig. 1—10. — Pisa.

DIENER, C. (1925): Fossilium Catalogus. I. Animalia; pars **29** (Ammonoidea neocretacea): 1—244. — Berlin.

DIETRICH, W. O. (1938): Zur Stratigraphie der Kreide im nördlichen Zululand. — Zentr. Bl. f. Min. Geol. u. Paläont., B, Geol. u. Paläont., 1938: 228—240, 4 Abb. — Stuttgart.

DUJARDIN, F. (1835): Mémoire sur les couches des coquilles du Sol en Touraine et description des coquilles de la Craie et des Faluns. — Mém. Soc. Géol. de la France, **2/1**: 211—311, Taf. 15—20. — Paris.

ERNST, G. (1975): Stratigraphie, Fauna und Sedimentologie der Oberkreide von Misburg und Höver bei Hannover (Exkursionsführer). — Mitt. Geol. Pal. Inst. Univ. Hamburg, **44**: 69—97, 17 Abb. — Hamburg.

FABRE-TAXY, S. (1963): Fauna du Coniacien et du Santonien de Provence. 1. Les Ammonites du bassin de Beausset (Var). — Ann. Paléont., **49**: 1—28 (99—126), 2 Taf. — Paris.

FAVRE, E. (1869): Description des Mollusques fossiles de la Craie des Environs de Lemberg en Galicie. — 187 S., 13 Taf. — Genève et Bale.

FELIX, J. (1908): Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. II. Teil: Die Kreideschichten bei Gosau. — Palaeontogr., **54**: 251—344, Taf. 35, 36, 5 Textfig. — Stuttgart.

FORBES, E. (1845): Report on the fossil Invertebrata from Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. — Trans. Geol. Soc. London, (2) **7**: 97—147, Taf. 7—19. — London.

FRAAS, O. (1891): Riesenammoniten. — Jh. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, **47**: 441—442. — Stuttgart.

FRITSCH, A. & U. SCHLOENBACH (1872): Cephalopoden der böhmischen Kreideformation. — 52 S., 16 Taf. — Prag.

GERHARDT, K. (1898): Beitrag zur Kenntnisse der Kreideformation in Columbien. — In: STEINMANN, G.: Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika. VI. — N. Jb. Min. Geol. Palaeont., **11**. Beil. Bd.: 118—208, Taf. 3—5, 14 Textfig. — Stuttgart.

GERTH, H. (1956): Ein neuer Fund eines Scaphiten in den unteren Gosaumergeln der Gosau und seine stratigraphische Bedeutung. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1956/9: 433—438. — Stuttgart.

— (1961): Neue Ammonitenfunde in den Gosauschichten der Gosau und ihre stratigraphische Bedeutung. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **112/2**: 119—142, Taf. 24, 4 Abb., 1 Tab. — Stuttgart.

GIERS, R. (1964): Die Großfauna der Mukronatenkreide (unteres Obercampan) im östlichen Münsterland. — Fortschr. in d. Geologie v. Rheinland u. Westfalen: **7**: 213—294, Taf. 1—8. — Krefeld.

GROSSOUVRE, A. de (1894): Recherches sur la Craie Supérieure. II. Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. — Mém. Carte géol. France, 1—264, 89 Textfig., 39 Taf. — Paris.

— (1901): Recherches sur la Craie supérieure. I. Stratigraphie générale: 1—559. — II. Stratigraphie générale: 561—1013. — Mém. Carte géol. dét. France. — Paris.

GUPTA, V. J. (1973): Indian Stratigraphic Nomenclature. — 116 S. — Delhi.

HAUER, F. v. (1858): Über die Cephalopoden der Gosauschichten. — Beitr. z. Palaeontogr. v. Österreich, **1**: 7—14, Taf. 2—4. — Wien und Olmütz.

— (1866): Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. — Sitzber. K. Ak. Wiss. Wien, math. nat. Cl, **53**: 1—9, Taf. 1, 2. — Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

HENDERSON, R. A. (1970): Ammonoidea from the Mata-Series (Santonian — Maastrichtian) of New Zealand. — Spec. Papers in Paleont., **6**: 82 S, 13 Textfig., 15 Taf. — London.

HOEPEN, E. C. N. v. (1920): Description of some Cretaceous ammonites from Pondoland. — Ann. Transvaal Mus., **7**: 142—147, Taf. 24—26. — Pretoria.

— (1921): Cretaceous cephalopoda from Pondoland. — Ann. Transvaal Mus., **8/1**: 1—48, Taf. 1—11, 22 Textfig. — Pretoria.

— (1965): New and little known Zululand and Pondoland ammonites. — Ann. Geol. Surv. South Africa, **4**: 158—172, 12 Taf. — Pretoria.

— (1966): New ammonites from Zululand. — Ann. Geol. Survey of South Africa, **4**: 183—186, 7 Taf. — Pretoria.

HOURCQ, V. (1949): Paléontologie de Madagascar. — 28. Sur quelques ammonites du Sénonien. — Ann. de Paléont., **35**: 89—117, 24 Textfig., Taf. 11—13. — Paris.

HOWARTH, M. K. (1965): Cretaceous Ammonites and Nautiloids from Angola. — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol. **10/10**: 335—412, 23 Textfig., 13 Taf. — London.

HYATT, A. (1904): Pseudoceratites of the Cretaceous. — Monographs U. S. Geol. Survey, **44**: 5—350, Taf. 1—47. — Washington.

JELETZKY, J. A. (1968): Macrofossil zones of the marine Cretaceous of the Western Interior of Canada and their correlation with the zones and stages of Europe and the Western Interior of the United States. — Geol. Surv. Canada, Paper **67—72**: 66 S., 3 corr. tables. — Ottawa.

JIMBO, K. (1894): Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. — Pal. Abhandl., N. F. **2** (6): 149—194, Taf. 17—25. — Jena.

JOHNSON, D. W. (1903): The Geology of the Cerrillos Hills, New Mexico. — Dissertation. Repr. from School of Mines Quarterly, 1903—1904, Columbia University, Lancaster.

KARRENBERG, H. (1934): Ammonitenfaunen aus der nordspanischen Oberkreide. — Palaeontogr., **82**: 125—161, Taf. 30—33. — Stuttgart.

KATSCHTHALER, H. (1935): Die Gosau von Brandenberg in Tirol. — Verh. Geol. B. A., 1935, Nr. 11: 172—182. — Wien.

KAUFFMAN, E. G. (1973): Cretaceous Bivalvia. — In: HALLAM, A. (Ed.): Atlas of Biogeography. — 353—383, 10 Fig. — Amsterdam, London, New York.

— (1975): Dispersal and biostratigraphic potential of the cretaceous benthonic bivalvia in the Western Interior. — The Geol. Ass. Canada, Spec. Pap. **13** ("The Cretaceous System in the Western Interior of North America" ed. by W. G. E. CALDWELL): 163—194, Textfig. 1—4. — Waterloo, Ontario.

KENNEDY, W. J., (1972): Ammonite evolution. — In: HALLAM, A.: Patterns of evolution, as illustrated by the fossil record. — Developments in Paleontology and Stratigraphy, **5**: 251—304 (Chapter 8), 33 Textabb. — Amsterdam, Oxford, New York.

— , E. G. KAUFFMAN & H. C. KLINGER (1973): Upper cretaceous invertebrate faunas from Durban, South Africa. — Trans. Geol. Soc. South Afrika, **76**: 95—111, Taf. 1—6. — Pretoria.

— & H. C. KLINGER (1975): Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. — Introduction, Stratigraphy. — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol. **25/4**: 263—315, 12 Textfig., 1 Taf. — London.

KILIAN, W. & P. REBOUL (1909): Les Cephalopodes Neocrétacées des Iles Seymour et Snowhill. — Wiss. Ergebnisse d. Schwed. Südpolarexpedition 1901—1903, **3** (6): 75 S., 20 Taf. — Stockholm.

KLINGER, H. C. (1976): Cretaceous heteromorph ammonites from Zululand. — Dept. of Mines, Geol. Surv., Mem. **69**: 1—142, 43 Taf. — Pretoria.

— & W. J. KENNEDY (1977): Upper cretaceous ammonites from a borehole near Richard's Bay, South Africa. — Ann. South African Mus., **72/5**: 69—107, 15 Textfig. — Kapstadt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

KNER, R. (1850): Die Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. — Naturwiss. Abh. Haidingers, **3** (2): 1—42, Taf. 1—5. — Wien.

KOCH, W. (1977): Biostratigraphie der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. — In: Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutschland (Pompeckjsche Scholle). — Geol. Jb., A **38**: 3—123, 3 Abb., 1 Tab., 19 Taf. — Hannover.

KÖPLITZ, W. (1920): Über die Fauna des oberen Untersenon im Seppenrade — Dülmener Höhenzug. — Inaugural-Dissertation: 5—78, Taf. 1—8, 1 Tab. — Münster.

KOSSMAT, F. (1895—1898): Untersuchungen über die südindische Kreideformation. — Beitr. Paläont. Geol. Österr. Ungarns, **9** (1895): 97—203, Taf. 15—25; **11** (1898): 1—46, Taf. 12—19; **11** (1898): 89—125, Taf. 20—25. — Wien und Leipzig.

KULLMANN, J. & J. WIEDMANN (1970): Significance of Sutures in Phylogeny of Ammonoidea. — Paleont. Contrib. Univ. Kansas, **47**: 1—32. — Lawrence.

LANDOIS, H. (1887): Über einen ungewöhnlich großen Ammonites coesfeldiensis SCHL. — Zs. dt. Geol. Ges., **39**/1882: 612—613. — Hannover.

— (1895): Die Riesenammoniten von Seppenrade. — Jber. des Westfäl. Provinzvereins f. Wissensch. u. Kunst, **23**: 1—10, Taf. 1 u. 2. — Münster.

LAUBE, G. & BRUDER, G. (1887): Ammoniten der böhmischen Kreide. — Palaeontogr., **33**: 217—239, Taf. 23—29. — Stuttgart.

LEWY, Z. (1967): Some late Campanian nostoceratid Ammonites from Southern Israel. — Israel Journ. Earth Sci., **16**: 165—173, Taf. 1—4. — Jerusalem.

— (1969): Late Campanian heteromorph Ammonites from Southern Israel. — Israel Journ. Earth Sci., **18**: 109—135, Taf. 1—4. — Jerusalem.

— (1977): Late Campanian Pseudoceratites from Israel and Jordan. — Journ. Pal. Soc. India, **20**/1975: 244—250, 3 Textfig., 1 Taf. — Lucknow.

MAKOWSKI, H. (1962): Problem of Sexual Dimorphism in Ammonites. — Palaeont. Polon., **12**: 1—92, Taf. 1—20, 14 Textfig. — Warszawa.

MARSHALL, P. (1926): The Upper Cretaceous ammonites of New Zealand. — Trans. New Zealand Inst., **56**: 129—210, Taf. 19—47. — Wellington.

MATSUMOTO, T. (1942): A note on the Japanese Cretaceous Ammonites belonging to the Subfamily Desmoceratinae. — Proc. Imp. Acad. Japan, **14**: 190—194. — Tokyo.

— (1942): A note on the Japanese ammonites belonging to the Gaudryceratinae. — Proc. Imp. Acad. Japan, **18**: 666—670. — Tokyo.

— (1951): A note on the Pachydiscinae, a Cretaceous Ammonite group. — Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S. **1**: 19—21, 1 Textfig. — Tokyo.

— (1953): The ontogeny of Metaplacenticeras subtilistriatum (JIMBO). — Jap. Journ. Geol. Geogr., **23**: 139—150, Taf. 13. — Tokyo.

— (1954): Family of Puzosiidae from Hokkaido and Saghalien. — Studies of the Cretaceous System from Hokkaido and Saghalien V. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **5** (2): 69—118, 6 Textfig., Taf. 9—23, 1 Tab. — Fukuoka.

— (1955): Family Kossmaticeratidae from Hokkaido and Saghalien. — Studies ... VI. — Jap. Journ. Geol. Geogr. Trans., **26**/1—2: 115—164, Taf. 8—10. — Tokyo.

— (1966): A Cretaceous Ammonite from the Island of Curacao, Netherland Antilles. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **17**/3: 277—294, Textfig. 1—7, Taf. 31. — Fukuoka.

— (1967): Evolution of Nostoceratidae. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **18**: 331—347, Taf. 18, 19. — Fukuoka.

— (1970): A monograph of the Collignoniceratidae from Hokkaido. Part IV. — Studies ... XXI. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **20**/2: 225—304. Taf. 30—47. — Fukuoka.

— (1971): A monograph of the Collignoniceratidae from Hokkaido, Part V. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **21**/1: 129—162, Textfig. 1—11, Taf. 21—24. — Fukuoka.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

MATSUMOTO, T. (1977): Some heteromorph Ammonites from the Cretaceous of Hokkaido. — Studies ... XXXI. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D., Geol. **23**/3: 303—366, Textfig. 1—12, Taf. 43—61. — Fukuoka.

— & T. MURAMOTO (1967): Two interesting heteromorph Ammonites from Hokkaido. — Studies ... XVII. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **18**/2: 361—366, Taf. 22—24. — Fukuoka.

— & I. OBATA (1963): A monograph of the Baculitidae from Japan. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **13**/1: 1—116, 17 Taf. — Fukuoka.

MEEK, F. B. (1876): Descriptions and illustrations of fossils from Vancouver's and Sucia Islands, and other northwestern localities. — Bull. U. S. Geol. & Geogr. Surv. Territ., **2**/4: 351—374, Taf. 1—6. — Washington.

— (1876): A report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Upper Missoury Country. — U. S. Geol. Surv. Territ., **9**: VII—LXIV, 1—629, Taf. 1—45. — Washington.

MILLER, A. K. & W. YOUNGQUIST (1946): A giant ammonite from the Cretaceous of Montana. — Journ. Paleont., **20**: 479—484, Taf. 73—75. — Tulsa, Okl.

MÜLLER, G. & A. WOLLEMANN (1906): Die Molluskenfauna des Untersenons von Braunschweig und Ilsede; II. Cephalopoden. — Abh. Preuss. Geol. L. A., N. F. **47**: 1—30, Taf. 1—11, 2 Textfig. — Berlin.

MORTON, S. G. (1834): Synopsis of the Organic Remains of the cretaceous group of the United States. — 88 S., 19 Taf. — Philadelphia.

NICOSIA, U., G. PALLINI & F. SCHIAVINOTTO (1977): Non time consuming method to reproduce Ammonoids sutures. — Boll. Soc. Pal. Ital., **16**/1: 125—128. — Modena.

NOWAK, J. (1911): Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. II. Teil: Die Skaphiten. — Bull. Ac. Sci. de Cracovie, Cl. math. nat., Ser. B, 1911: 547—589, Taf. 32—33. — Cracovie.

— (1913): Die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III. Teil. — Bull. Ac. Sci. Cracovie, Cl. math. nat., Ser. B., 1913: 335—415, Taf. 40—45. — Cracovie.

OBRADOVICH, J. D. & W. A. COBBAN (1975): A time scale for the late Cretaceous of the Western Interior of North America. — The Geol. Ass. of Canada, Spec. paper **14**: 31—54. — Waterloo, Canada.

ORBIGNY, A. de (1840/1842): Paléontologie francaise. Terrains crétacés. I. Cephalopoda: 1—662, Taf. 1—148. — Paris.

PARNES, A. (1964): Coniacian Ammonites from the Negev (Southern Israel). — Geol. Surv. Bull., **39**: 1—42, 4 Taf. — Jerusalem.

PAULCKE, W. (1907): Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens. — Ber. Naturf. Ges. zu Freiburg, **15**: 167—284, Taf. 10—19, 30 Abb. — Freiburg.

PERON, M. (1896): Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algerie. — Mém. Soc. Géol. de France, Paléontologie, **6**/4, Mem. **17**: 5—88, Taf. 1—18. — Paris.

PERVINQUIÈRE, L. (1907): Études de Paléontologie Tunisienne. 1. Cephalopodes des terrains secondaires. — Carte géol. de la Tunisie, 1—438, Atlas: 27 Taf. — Paris.

— (1910): Sur quelques ammonites du Crétacé algérien. — Mem. Soc. Géol. de France, **18**/2—3, Mem. 42: 1—86, Taf. 1—7. — Paris.

PETRASCHECK, W. (1902): Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. — Beitr. Pal. u. Geol. Österreich—Ungarns u. d. Orients, **14**: 131—162, Taf. 7—12. — Wien.

PLATEL, J. P. (1977): Le Campanien stratotypique dans le synclinal de Saintes (Charentes): lithostratigraphie, géomorphologie et biozonation. — Bull. B. R. G. M., (2. sér.) Sect. I/4: 261—276, 3 Fig. — Paris.

POPOVICI-HATZEG, V. (1899): Contribution a l'étude de la fauna du Crétacé Superieur de Roumanie. Environs de Campulung et de Sinaia. — Mém. Soc. Géol. de France, Paléont. 8 (20): 1—20, Taf. 14—15. — Paris.

REDTENBACHER, A. (1873): Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. — Abh. Geol. R. A., **5**: 91—140, Taf. 22—30. — Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

REESIDE, J. B. (1927): The Cephalopods of the Eagle Sandstone and related formations in the Western Interior of the United States. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, **151**: 1—87, 45 Taf. — Washington.

— (1932): The Upper Cretaceous ammonite genus Barroisiceras in the United States. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, **170** — B: 9—29, Taf. 3—10. — Washington.

REYMENT, R. A. (1959): Neubeschreibung der Redtenbacher'schen Ammonitenoriginale aus den Gosauschichten. — Stockholm Contrib. Geol., **2**/3: 31—49, 12 Taf. 6 Abb.— Stockholm.

— (1955): The cretaceous Ammonoidea of Southern Nigeria and the Southern Cameroon. — Geol. Surv. of Nigeria, Bull. **25**: 1—112, 25 Taf., 46 Textfig. — Lagos.

— (1957): Über einige wirbellose Fossilien aus Nigerien und Kamerun, Westafrika. — Palaeontogr., A **109**/3—6: 41—70, Taf. 7—11, 1 Karte u. 7 Textabb. — Stuttgart.

— (1959): Übersichtliche Ergänzung zu F. Solger's „Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung" (1904). — Stockholm Contrib. Geol., **2**: 51—72, Taf. 1—7. — Stockholm.

RICCARDI, A. C. (1974): Eubaculites SPATH (Ammonoidea) del Cretacico Superior de Argentina. — Ameghiniana, Rev. Assoc. Pal. Argentina, **11**/4: 379—399, 4 Taf. — Buenos Aires.

RIEDEL, I. (1931): Zur Stratigraphie und Faziesbildung im Oberemscher am Südrand des Beckens von Münster. — Jahrb. Preuß. Landesanst., **51**: 605—713, Taf. 72—79, 6 Textfig. — Berlin.

RENZ, H. H. (1936): Neue Cephalopoden aus der oberen Kreide vom Rio Grande del Norte (Mexico und Texas), mit einer Einführung von Walther STAUB. — Abh. Schweiz. Pal. Ges., **57**: 1—16, 4 Taf., 1 Textfig. — Basel.

— (1976): Ein großer Pachydesmoceras (Ammonoidea) aus dem Unteren Cenoman des Schweizer Juras. — Ecl. Geol. Helv., **69**/3: 753—764, 3 Textfig., 1 Taf. — Basel.

ROEMER, F. A. (1841): Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. — 145 S., 16 Taf. — Hannover.

ROEMER, F. (1852): Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. — 1—100, Taf. 1—9. — Bonn.

SCHLÜTER, C. (1867): Beitrag zur Kenntniss der jüngsten Ammoneen Norddeutschlands. — 36 S., Taf. 1—6. — Bonn.

— (1871/1872): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. — Palaeontogr., **21** (N. F. 1), 1.—5. Lieferg.: 1—120, Taf. 1—35. — Cassel.

— (1876): Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. — Palaeontogr., **24** (N. F. 4), 1.—4. Lieferg.: 1—144 (121—264), Taf. 1—20 (36—55). — Cassel.

— (1876): Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands. — Zs. dt. Geol. Ges., **28**: 457—518. — Berlin.

— (1899): Podocrates im Senon von Braunschweig und Verbreitung und Benennung der Gattung. — Zs. dt. Geol. Ges., **51**: 409—430. — Berlin.

SCHMID, F. (1956): Jetziger Stand der Oberkreide-Biostratigraphie in Nordwestdeutschland: Cephalopoden. — Paläont. Zs., **30** (Sonderheft): 7—10, 1 Tabelle. — Stuttgart.

— & G. ERNST (1975): Ammoniten aus dem Campan der Lehrter Westmulde und ihre stratigraphische Bedeutung. 1. Teil: Scaphites, Bostrychoceras und Hoplitoplacenticeras. — Ber. Naturf. Ges., **119**: 315—319, 2 Abb., 4 Taf. — Hannover.

SCOTT, G. & M. MOORE (1928): Ammonites of enormous size from the Texas cretaceous. — Journ. Paleont., **2**/4: 273—278, 2 Taf. — Bridgewater, Mass.

SEITZ, O. (1965): Die Inoceramen des Santon und Untercampan von Nordwestdeutschland. 1. Teil. (Biometrie, Dimorphismus und Stratigraphie der Untergattung Sphenoceramus J. BÖHM). — Beih. Geol. Jb., **69**: 1—194, 11 Abb., 46 Tab., 26 Taf. — Hannover.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

SEUNES, J. (1890): Contribution a l'étude des Céphalopodes du Crétacé superieur de France. — Mém. Soc. Géol. de France, Paléont., Mem. **2**: 1—22, Taf. 1—6. — Paris.

SERONIE-VIVIEN, M. (1972): Contribution a l'etude du Sénonien en Aquitaine septemtrionale. Ses stratotypes: Coniacien, Santonien, Campanien. — Les Stratotypes francaises, **2**: 195 S., 44 Fig. — Paris.

SHARPE, D. (1853—1857): Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. — Paleontogr. Soc. (London): 68 S., 27 Taf. — London.

SIGAL, J. (1977): Essai de zonation du Crétacé méditerranéen a l'aide des foraminifères planctoniques. — Géol. Mediterr., **4**/2: 99—108. — Marseille.

SIMIONESCU, I. (1899): Über die ober-cretacische Fauna von Ürmös (Siebenbürgen). — Verh. Geol. R. A., **33**/8: 227—234. — Wien.

— (1899): Fauna cretacica superiora de la Ürmös (Transsilvania). — Acad. Română, Publ. Fond. Vasilie Ademachi, **4**: 1—38, Taf. 1—3. — Bucureşti.

SMITH, J. P. (1900): The Development and Phylogeny of Placenticeras. — Proc. Calif. Ac. Sci, 3. ser., Geol. **1**: 182—240, Taf. 24—28. — Palo Alto, Calif.

SOLGER, F. (1904): Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung. — In: Beiträge zur Geologie von Kamerun: 83—242, Taf. 3—5, 76 Textfig. — Stuttgart.

SMITH, A. G. & J. C. BRIDEN (1977): Mesozoic and Cenozoic paleocontinental maps. — Cambridge Earth Science Series: 1—11, 52 Karten. — Cambridge, England.

SPATH, L. F. (1921): On Cretaceous Cephalopoda from Zululand. — Ann. South African Museum, **12**/7: 217—321, Taf. 19—26, Abb. A—D. — Cape Town.

— (1921b): On Upper Cretaceous Ammonoidea from Pondoland. — Annals Durban Museum, **3**/2: 21—56, Taf. 6—7. — Durban.

— (1922a): On Cretaceous Cephalopoda from Angola collected by Prof. J. W. Gregory, Dr. Sc. F. R. S. — Trans. Royal Soc. Edinburgh, **53**: 91—160, Taf. 1—4. — Edinburgh.

— (1922b): On the Senonian ammonite fauna from Pondoland. — Transact. Royal Soc. South Africa, **10**: 113—147, Taf. 5—9. — Cape Town.

— (1925): On Senonian Ammonoidea from Jamaica. — Geol. Mag., **62**: 28—32, Taf. 1. — London.

— (1941): On Upper Cretaceous (Maestrichtian) Ammonoidea from Western Australia. — Journ. Proc. Royal Soc. West. Australia, **26**: 41—54, Taf. 1, 2. — Perth.

— (1953): The Upper Cretaceous Cephalopod fauna of Graham Land. — Scient. Rep. Falkland Isl. Depend. Survey, **3**: 1—60, 13 Taf. — London.

STEINMANN, G. (1895): Die Cephalopoden der Quiriquina-Schichten. — In: STEINMANN, G., W. DEECKE & W. MÖRICKE: Das Alter und die Fauna der Quiriquina-Schichten in Chile. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., Beil. Bd. **10**: 64—94, Taf. 4—6. — Stuttgart.

STOLICZKA, F. (1865): The Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. — Mem. Geol. Survey India, Palaeont. Indica: 41—216, App. I—XIII, Taf. 26—94. — Calcutta.

STEPHENSON, W. L. (1941): The larger invertebrates of the Navarro Group of Texas. (Exclusive Corals and Crustaceans and exclusive of the fauna of the Escondido Formation). — The Univ. Texas Publ. Nr. 4101: 641 S., 95 Taf., — Austin.

STOLLEY, C. (1916): Neue Beiträge zur Kenntnis der Norddeutschen Oberen Kreide I—IV. II. Über einige leitende Ammoniten und Inoceramen des Untersenons. — Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. **9**/1916: 83—95, Taf. 5. — Hannover.

SWENSEN, A. J. (1962): Anisoceratidae and Hamitidae (Ammonitidae) from the Cretaceous of Texas and Utah. — Brigham Young Univ., Geol. Studies, **9**: 53—82, 5 Taf. — Salt Lake City.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

SZÁSZ, L. & A. LACATUŞU (1974): Ein Beitrag zum Studium der Ammoniten aus der oberen Kreide des Babadag-Beckens (Dobrogea). — Dari de seama sedintelor, Inst. Geol., **60/3**: 205—213, 1 Abb., 1 Tab., 7 Taf. — Bucureşti.

THIEDIG, F. & J. WIEDMANN (1976): Ammoniten und Alter der höheren Kreide (Gosau) des Krappfeldes in Kärnten (Österreich). — Mitt. Geol. Pal. Inst. Univ. Hamburg, **45**: 9—27, Taf. 1,2, 2 Textfig. — Hamburg.

THOMEL, G. (1969): Sur quelques ammonites Turoniennes et Sénoniennes nouvelles ou peu connues. — Ann. Paléont., **55**: 109—140, 7 Taf. — Paris.

TZANKOV, V. (1932): Mollusques fossiles de la craie supérieure dans la Bulgarie de Nord. — Revue Soc. géol. bulgar., **4/1**; 46—80, Taf. 1—7. — Sofia.

USHER, J. L. (1952): Ammonite faunas of the Upper Cretaceous Rocks of Vancouver Island, British Columbia. — Bull. Geol. Surv. Canada, **21**: 182 S., 30 Taf. — Ottawa.

VENZO, S. (1936): Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand. — Palaeont. Ital., **36**: 59—133, Taf. 5—12, 3 Textfig. — Pisa.

VREDENBURG, E. W. (1907): The ammonites of the Bagh-Beds. — Records Geol. Surv. India, **36/2**: 109—125, Taf. 14—17. — Calcutta.

WARD, P. D. (1976): Upper Cretaceous Ammonites (Santon-Campan) from Orcas Island, Washington. — Journ. Paleont., **50/3**: 454—461, 1 Taf., 5 Textfig. — Kansas.

WARING, C. A. (1917): Stratigraphic and Faunal Relations of the Martinez to the Chico and Tejon of Southern California. — Proc. Calif. Ac. Sci., (4) **7**: 41—124, Taf. 7—16. — San Francisco.

WEDEKIND, R. (1916): Über Lobus, Suturrallobus und Inzision. — Zentr. Bl. Min. Geol. Paläont., 1916: 185—195, 6 Textfig. — Stuttgart.

WEGNER, T. (1905): Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. — Zs. dt. Geol. Ges., **57**: 112—232, Taf. 7—10, 20 Fig. — Berlin.

WEISS, W. (1977): Korrelation küstennaher und küstenferner Faziesbereiche in den Unteren Gosauschichten (Oberkreide, Österreich) nach Foraminiferen. — N. Jb. Geol. Pal., Mh. 1977/3: 289—302, 5 Abb. — Stuttgart.

WESTERMANN, G. E. G. (1964): Sexual-Dimorphismus bei Ammonoideen und seine Bedeutung für die Taxionomie der Otoitidae (einschließlich Sphaeroceratinae, Ammonitina, M. Jura). — Palaeontogr., A **124**: 33—37, Taf. 6—9. — Stuttgart.

WIEDMANN, J. (1962): Ammoniten aus der Vascogotischen Kreide (Nordspanien). 1. Phylloceratina, Lytoceratina. — Palaeontographica, A **118**: 119—237, 8—14, 58 Abb., 4 Textbeil. — Stuttgart.

— (1963): Entwicklungsprinzipien der Kreideammoniten. — Paläont. Zs., **37**: 103—121, Taf. 1, Abb. 1—6. — Stuttgart.

— (1966): Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen. Ein Überblick (1. Teil). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **125** (Festband SCHINDEWOLF): 49—79, Taf. 1—2. — Stuttgart.

— (1966): Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen. Ein Überblick (2. Teil). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **127/1**: 13—81, Taf. 3—6, Abb. 14—47. — Stuttgart.

— (1978a): Unpubliziertes Manuskript über die Ammonitenfaunen der Oberkreide in Norddeutschland, Ostalpen, Nordspanien, Tarfaya. — 5 S. — Münster.

— (1978b): Eine paläogeographisch interessante Ammonitenfaunula aus der alpinen Gosau. — Ecl. Geol. Helv., **71/3**: 663—675, 2 Taf., 3 Textfig. — Basel.

WOLLEBEN, J. A. (1967): Senonian (Cretaceous) Mollusca from Trans-Pecos Texas and northeastern Chihuahua, Mexico. — Journ. Paleont., **41/5**: 1150—1165, Taf. 147—152, 8 Textfig. — Tulsa, Okl.

— (1902): Die Fauna der Lüneburger Kreide. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F. **37**: 129 S, Taf. 1—7. — Berlin.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

WOODS, H. (1906): The cretaceous fauna of Pondoland. — Ann. South African Museum, **4**: 275—350, Taf. 33—44. — Cape Town.

WRIGHT, C. W. (1957): Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea cretacea. — In: MOORE, R. C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, **L**: XXII+400 S. — Lawrence, Kansas.

— & E. V. WRIGHT (1951): A Survey of the Cephalopoda of the Chalk of Great Britain primarily a nomenclatorial revision of Daniel Sharpe's „Description ..." (1853—1857). — Palaeontogr. Society, 1950: 1—40. — London.

— & T. MATSUMOTO (1954): Some doubtful Cretaceous ammonite genera from Japan and Saghalien. — Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol. **4**; 107—134, 22 Textfig., Taf. 8, 9. — Fukuoka.

YOKOYAMA, M. (1890): Versteinerungen aus der japanischen Kreide. — Palaeontographica, **36**: 159—202, Taf. 18—25. — Stuttgart.

YOUNG, K. (1960): Later cretaceous ammonite succession of the gulf coast of the United States. — Int. Geol. Congr., Rep., **21**. Session Norden: 251—260. — Copenhagen.

— (1963): Upper Cretaceous Ammonites from the Gulf Coast of the United States. — The Univ. Texas, Publ. Nr. 6304: 373 S., 82 Taf., 34 Textfig., 13 Tab. — Austin.

— & E. MARKS (1952): Zonation of the Upper Cretaceous Austin Chalk and Burditt Marl, Williamson County, Texas. — Amer. Ass. Petrol. Geol., **36**: 477—488, 1 Taf., 2 Fig. — Tulsa, Okl.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Fig. 1. *Gaudryceras mite* (HAUER); NHMW 1978/1963/21; lateral; ×2.
Fig. 2. *Baculites fuchsi* REDTENB.; SK 1977/5; dorsal; ×1.
Fig. 3. *Baculites fuchsi* REDTENB.; SK 1977/5; lateral, unbedampft; ×1.
Fig. 4. *Baculites fuchsi* REDTENB.; SK 1977/5; ventral; ×1.
Fig. 5. *Baculites* cf. *fuchsi* REDTENB.; SK 1977/6; ventral; ×2.
Fig. 6. *Baculites* cf. *fuchsi* REDTENB.; SK 1977/6; lateral; ×2.
Fig. 7. *Baculites* cf. *fuchsi* REDTENB.; SK 1977/6; dorsal; ×2.
Fig. 8. *Baculites* sp.; SK 1977/7; lateral; ×2.
Fig. 9. *Baculites* sp.; SK 1977/7; ventral; ×2.

Tafel 2

Fig. 10. *Baculites* cf. *tanakai* MATS. & OBATA; SK 1978/18; lateral; × 1.
Fig. 11. *Baculites* cf. *tanakai* MATS. & OBATA; SK 1978/18; lateral; ×1.
Fig. 12. *Beculites* cf. *tanakai* MATS. & OBATA; SK 1978/18; ventral; ×1.
Fig. 13. *Baculites* cf. *tanakai* MATS. & OBATA; SK 1978/18; dorsal; ×1.
Fig. 14. *Boehmoceras krekeleri* (WEGNER); SK 1978/5; lateral; ×1.
Fig. 15. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; lateral; ×1.
Fig. 16. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1977/1; ventral; ×1.
Fig. 17. *Boehmoceras* sp.; SK 1978/10; lateral; ×2.
Fig. 18. *Boehmoceras loescheri* RIEDEL; SK 1978/9; lateral; ×2.

Tafel 3

Fig. 19. *Hyphantoceras* (*Madagascarites*?) *amapondense* (v. HOEPEN); NHMW 1978/1963/20; lateral; ×2.
Fig. 20. Nostoceratidae, gen. et sp. indet.; NHMW 1978/1963/27; apikal; ×2.
Fig. 21. ?*Diplomoceras tenuisulcatus* (FORBES); NHMW 1978/1963/29; lateral; Plastilinabdruck; ×2.
Fig. 22. ?*Diplomoceras largesulcatus* (FORBES); NHMW 1978/1963/28; lateral; ×2.
Fig. 23. ?*Diplomoceras largesulcatus* (FORBES); NHMW 1978/1963/28; ventral; ×2.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel 4

Fig. 24. ?*Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (LANDOIS); NHMW 1978/1963/22; lateral; ca. × 0,16.

Tafel 5

Fig. 25. ?*Parapuzosia* cf. *seppenradensis* (LANDOIS); NHMW 1978/1963/22; Externsutur; ca. × 0,5.

Tafel 6

Fig. 26. ?*Parapuzosia seppenradensis* (LANDOIS); Holotypus (Naturkundemuseum Münster), Fundort: Seppenrade, Westfalen; lateral, Blitzlicht, unbedampft; ca. × 0,07.

Fig. 27. *Hauericeras* (*Gardeniceras*) *gardeni* (BAILY); BÖ 1977/211; lateral; × 1.

Tafel 7

Fig. 28. *Kitchinites stenomphalus* sp. nov.; Holotypus; SK 1978/12; lateral; × 2.

Fig. 29. *Kitchinites stenomphalus* sp. nov.; Holotypus; SK 1978/12; Querbruch; × 2.

Fig. 30. *Eupychydiscus isculensis* (REDTENB.); NHMW 1978/1963/23; lateral; × 1.

Fig. 31. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENB.); NHMW 1978/1963/23; ventral; × 1.

Tafel 8

Fig. 32. *Eupachydiscus isculensis* (REDTENB.); NHMW 1978/1963/24; lateral; × 1.

Fig. 33. *Nowakites draschei* (REDTENB.); KA 1977/1; lateral; × 1.

Fig. 34. *Nowakites draschei* (REDTENB.); KA 1977/1; ventral; × 1.

Fig. 35. *Nowakites draschei* (REDTENB.); SK 1977/8; lateral; × 1.

Fig. 36. *Nowakites draschei* (REDTENB.); SK 1977/8; ventral; × 1.

Tafel 9

Fig. 37. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov.; Form A; Holotypus; SK 1977/14; lateral; × 1.

Fig. 38. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov.; Form A; Holotypus; SK 1977/14; ventral; × 1.

Fig. 39. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1978/21; lateral; × 1.

Fig. 40. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1978/21; ventral; × 1.

Fig. 41. *Skoumalia austriaca* gen. nov., sp. nov.; Form B; Paratypoid; SK 1978/21; lateral; × 1.

Tafel 10

Fig. 42. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1963/4; lateral; × 1.

Fig. 43. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; SK 1977/4; lateral; × 1.

Tafel 11

Fig. 44. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1963/8; Querbruch; × 1.

Fig. 45. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1963/6; ventral; × 1.

Fig. 46. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1963/14; ventral; × 1.

Fig. 47. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1990/1; ventral, Schalenerhaltung; × 1.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel 12

Fig. 48. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form A; NHMW 1978/1963/5; lateral; × 1.
Fig. 49. *Stantonoceras depressum* (HYATT), juv.; SK 1978/8; lateral; × 2.
Fig. 50. *Stantonoceras depressum* (HYATT), juv.; SK 1978/8; ventral; × 2.
Fig. 51. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; NHMW 1978/1963/12; lateral; × 1.
Fig. 52. *Stantonoceras depressum* (HYATT), Form B; NHMW 1978/1963/12; ventral; × 1.

Tafel 13

Fig. 53. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form B; SK 1977/13; lateral; × 1.
Fig. 54. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form B; SK 1977/13; ventral; × 1.
Fig. 55. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form A; SK 1978/13; lateral; ca. × 0,9.
Fig. 56. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, Form A; SK 1978/13; ventral; ca. × 0,9.
Fig. 57. *Placenticeras paraplanum* WIEDMANN, juv.; SK 1978/16; × 1,6.

Tafel 14

Fig. 58. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; Holotypus; MA 1977/2; ventral; × 1.
Fig. 59. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; Holotypus; MA 1977/2; lateral; × 1.
Fig. 60. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1978/4; ventral; × 1.
Fig. 61. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1978/4; lateral; × 1.

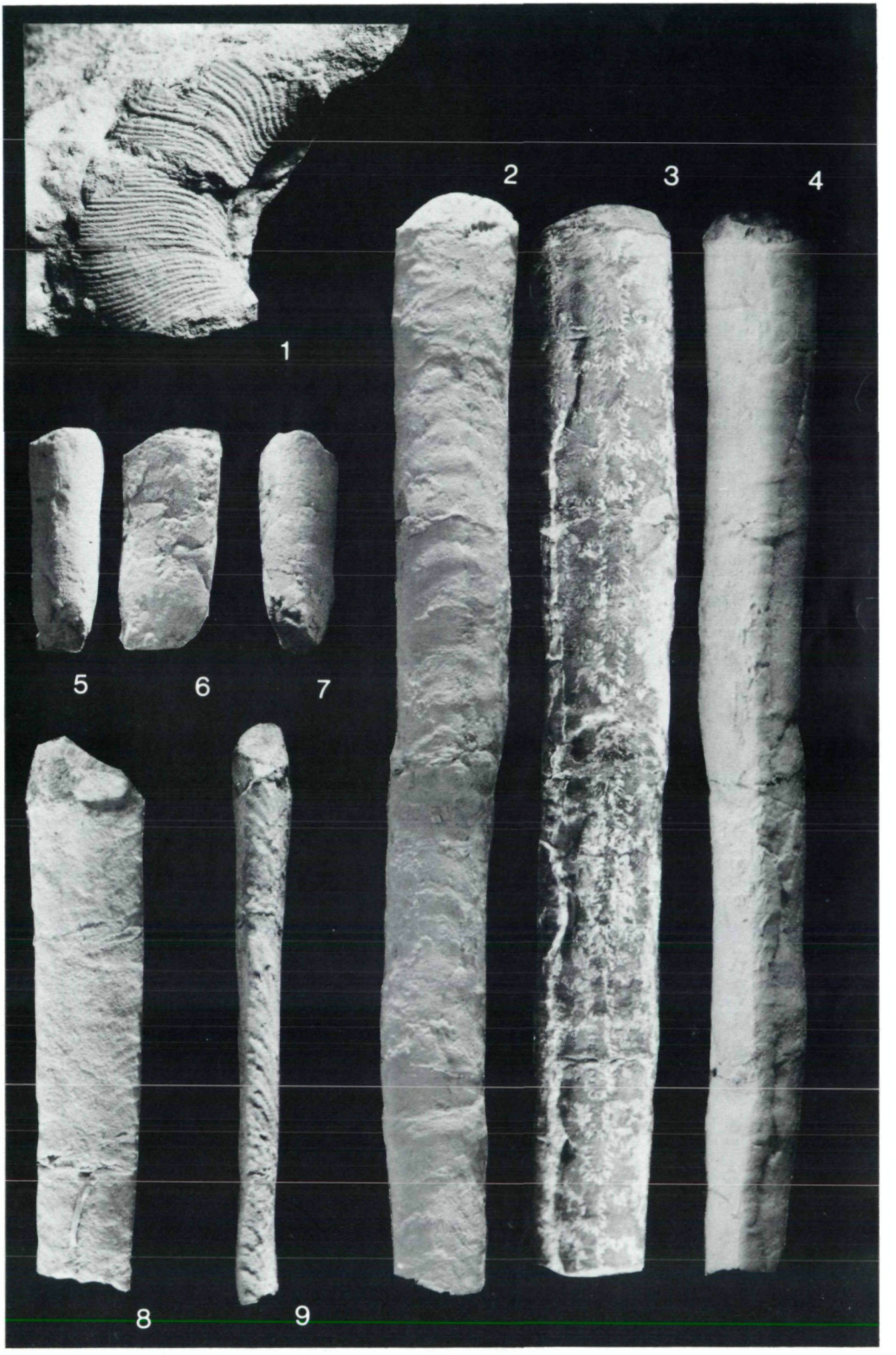
Tafel 15

Fig. 62. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Innenwindung; Paratypoid; SK 1978/4; × 2.
Fig. 63. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form A; Paratypoid; MA 1977/3; lateral; × 1.
Fig. 64. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1977/10; lateral; × 1.
Fig. 65. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1977/10; ventral; × 1.
Fig. 66. *Placenticeras maherndli* sp. nov., Form B; Paratypoid; SK 1978/3; lateral; × 1.

Nachtrag zum Literaturverzeichnis

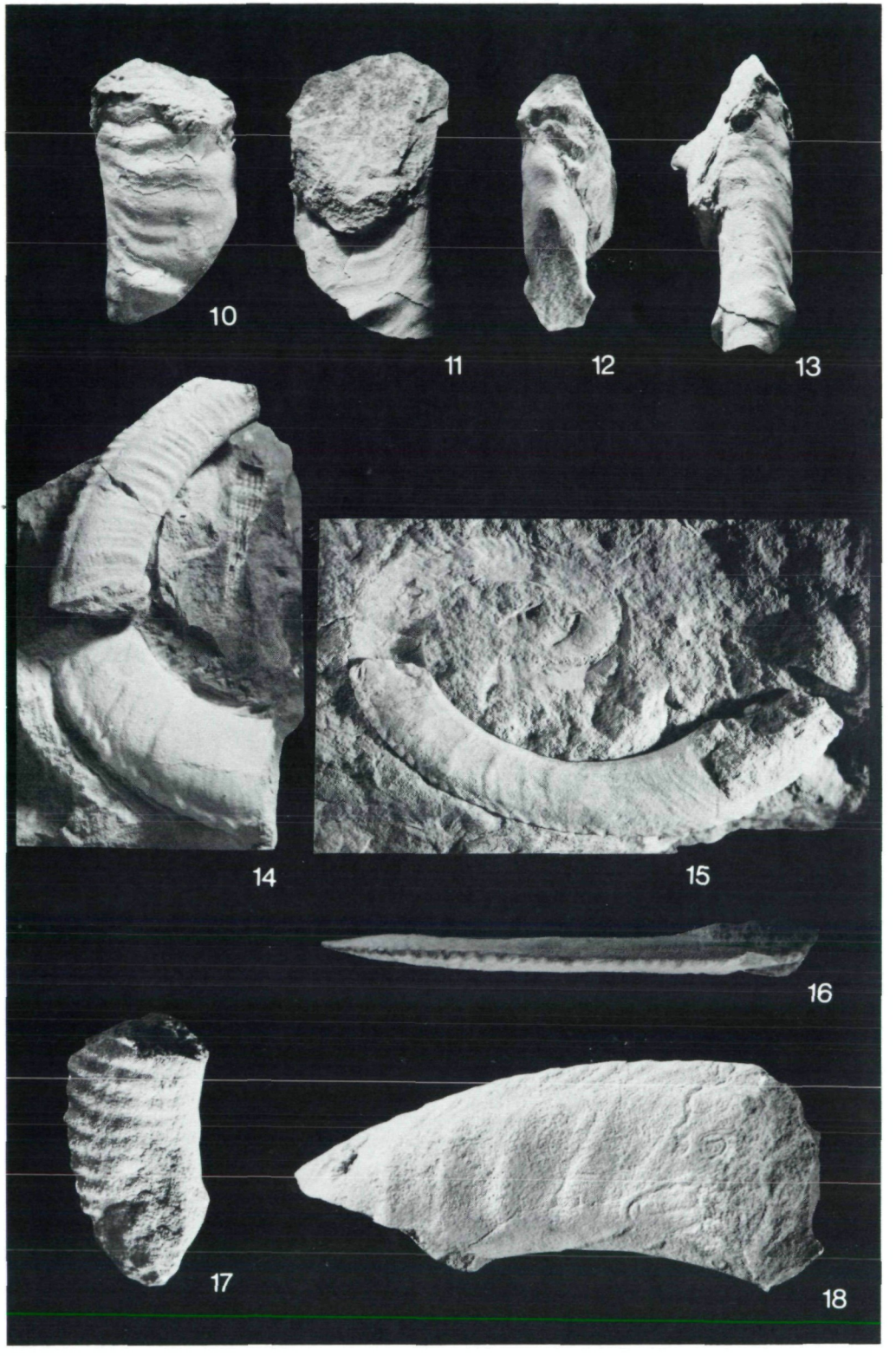
KENNEDY, W. J. & H. SUMMESBERGER (1979): A revision of *Ammonites mitis* HAUER and *Ammonites glaneggensis* REDTENBACHER from the Gosau Beds (Upper Cretaceous) of Austria. — Beitr. Paläont. Österreich, 6: S. 71—87. — Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



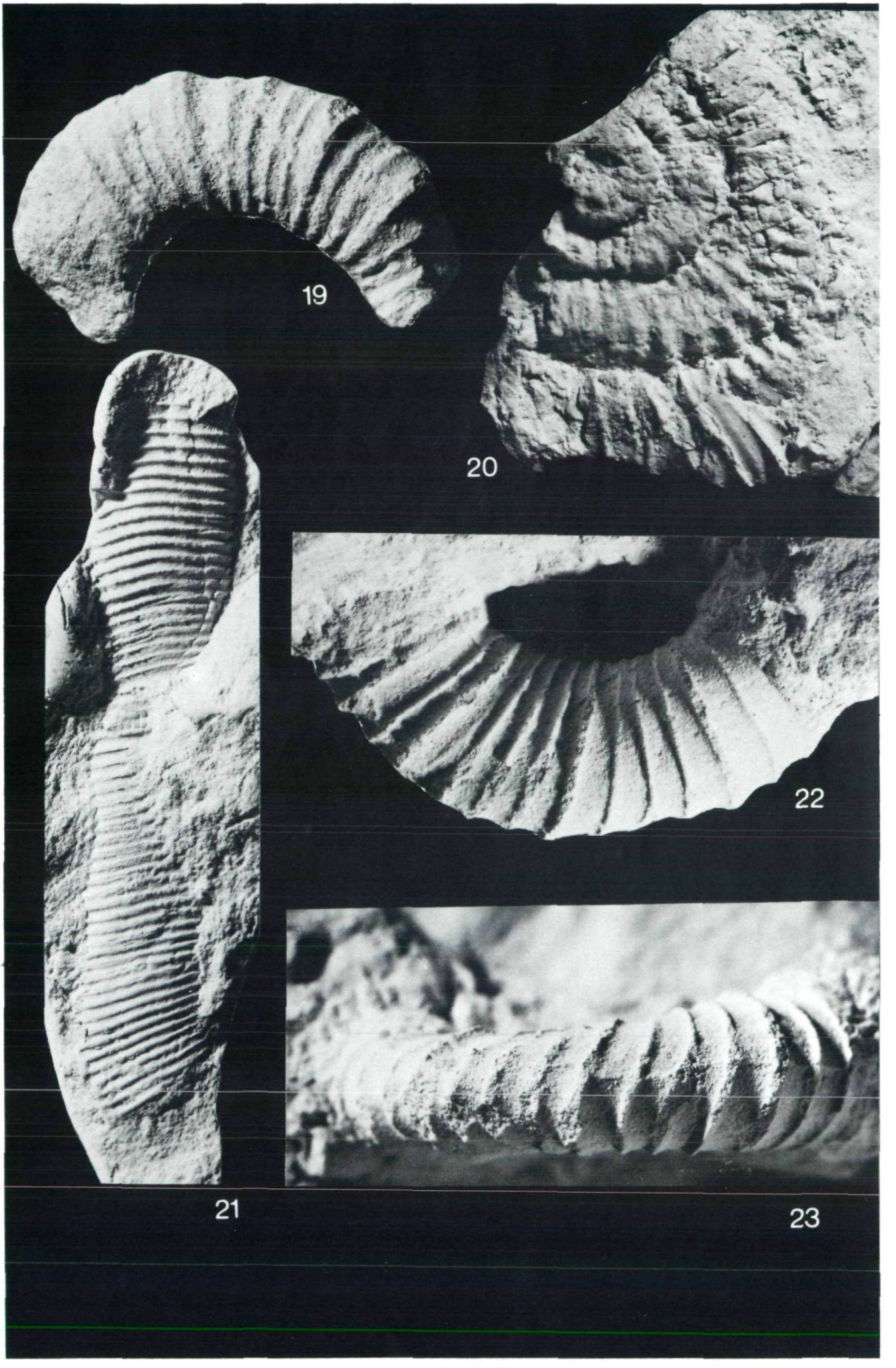
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

26

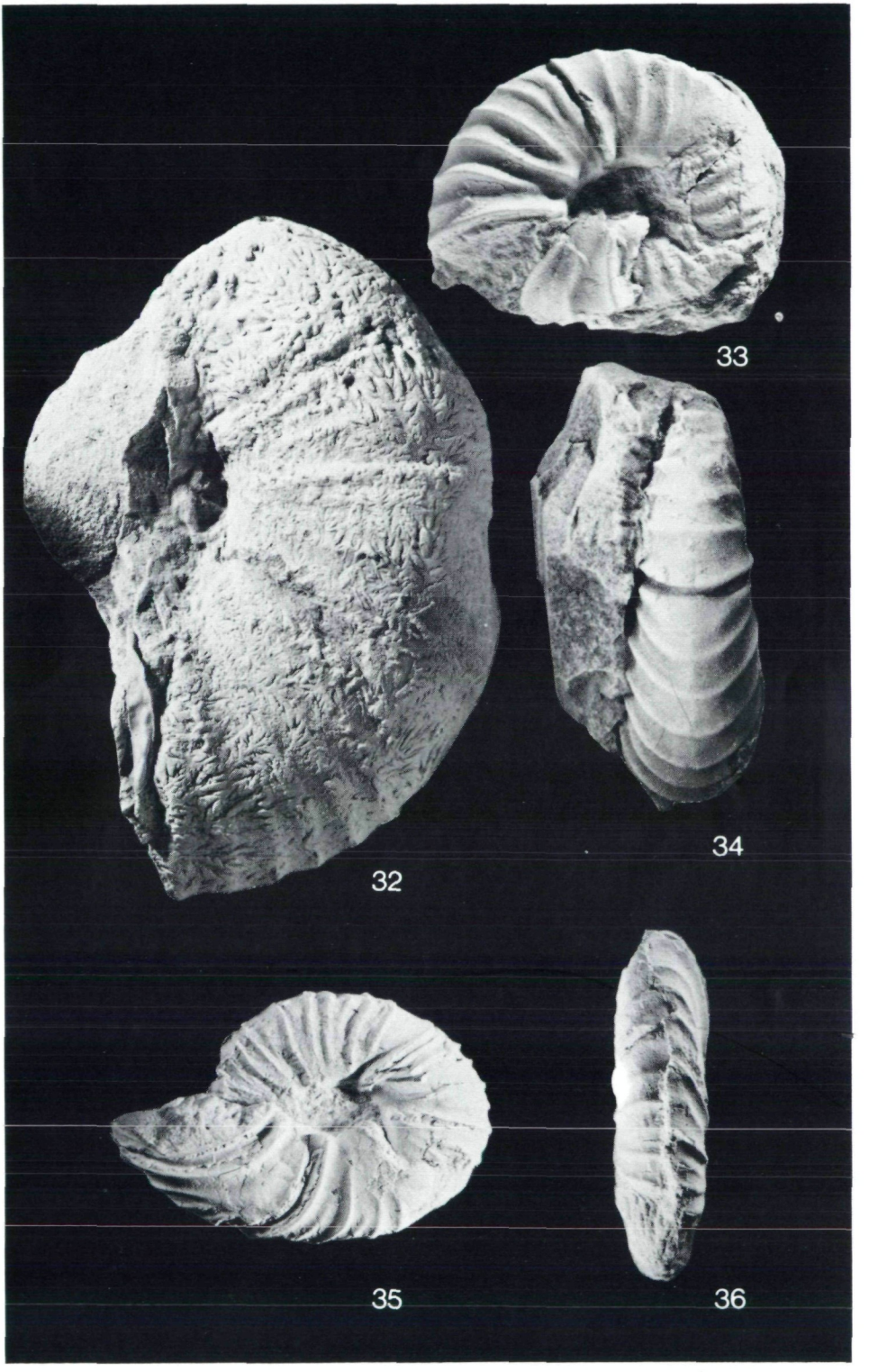
27

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

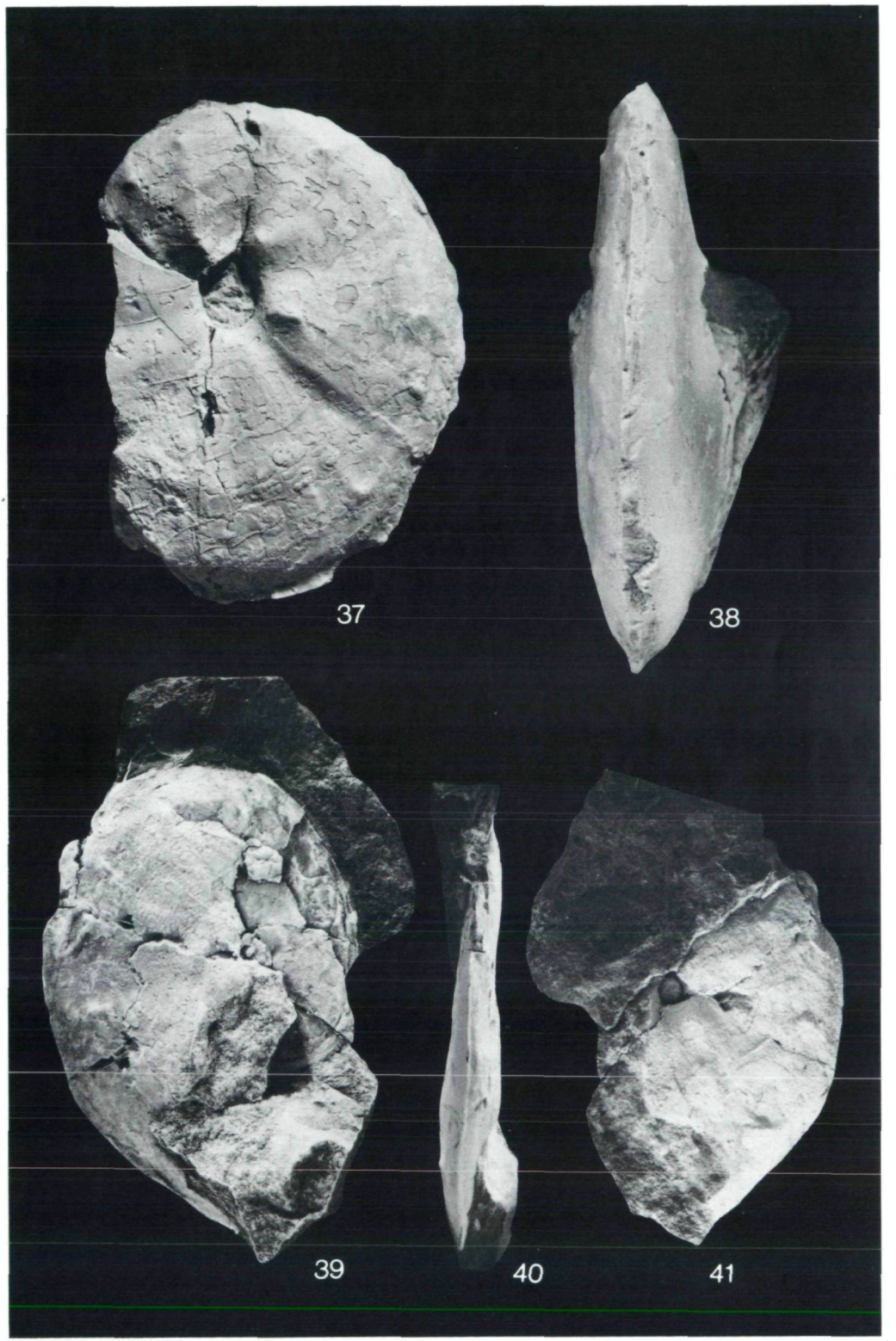
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



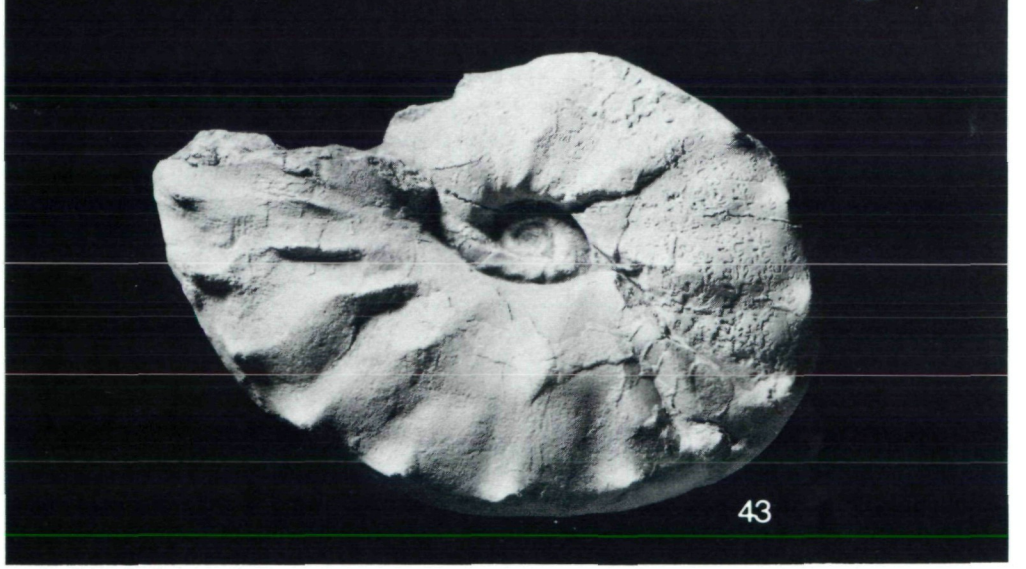
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



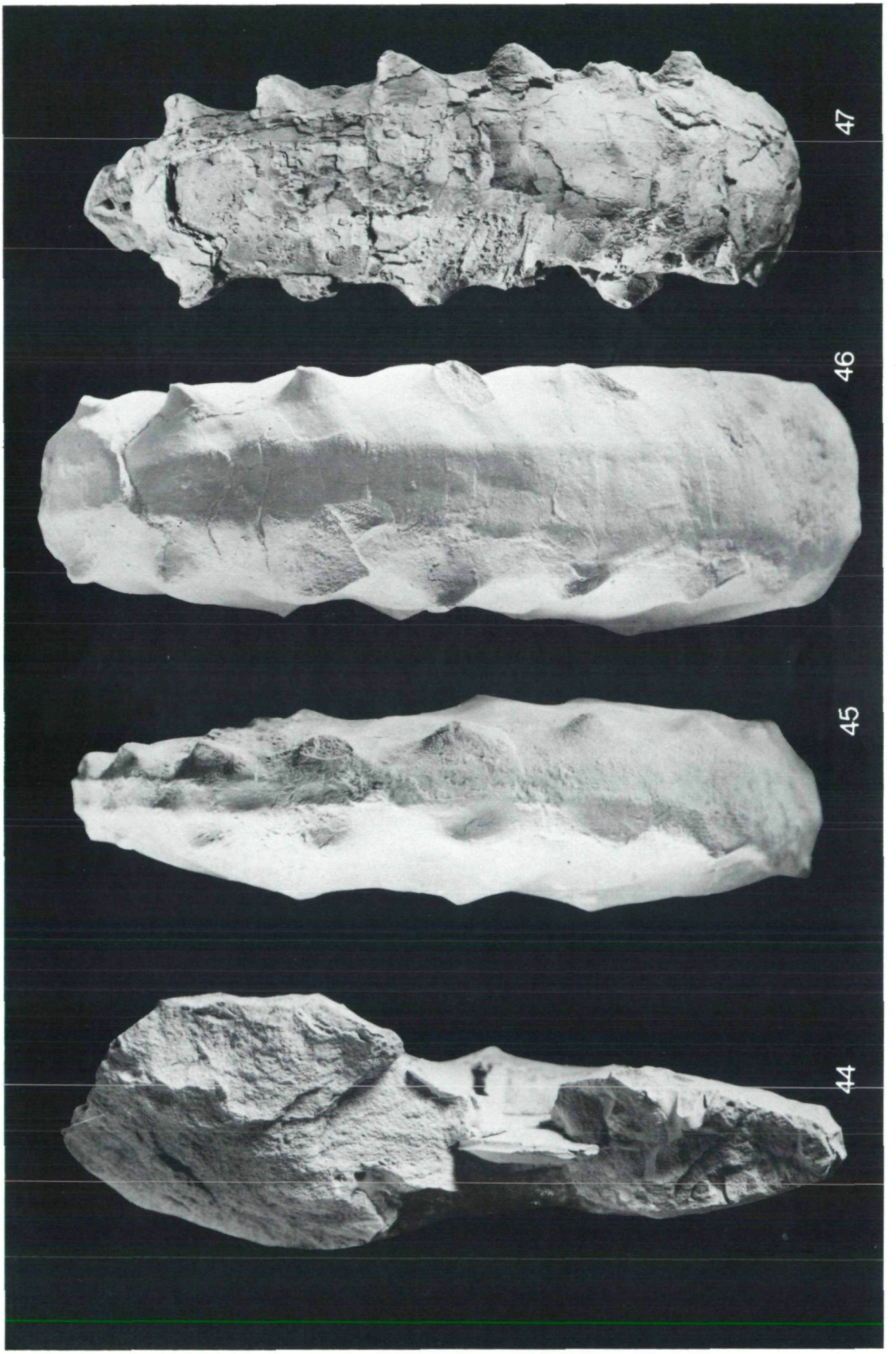
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



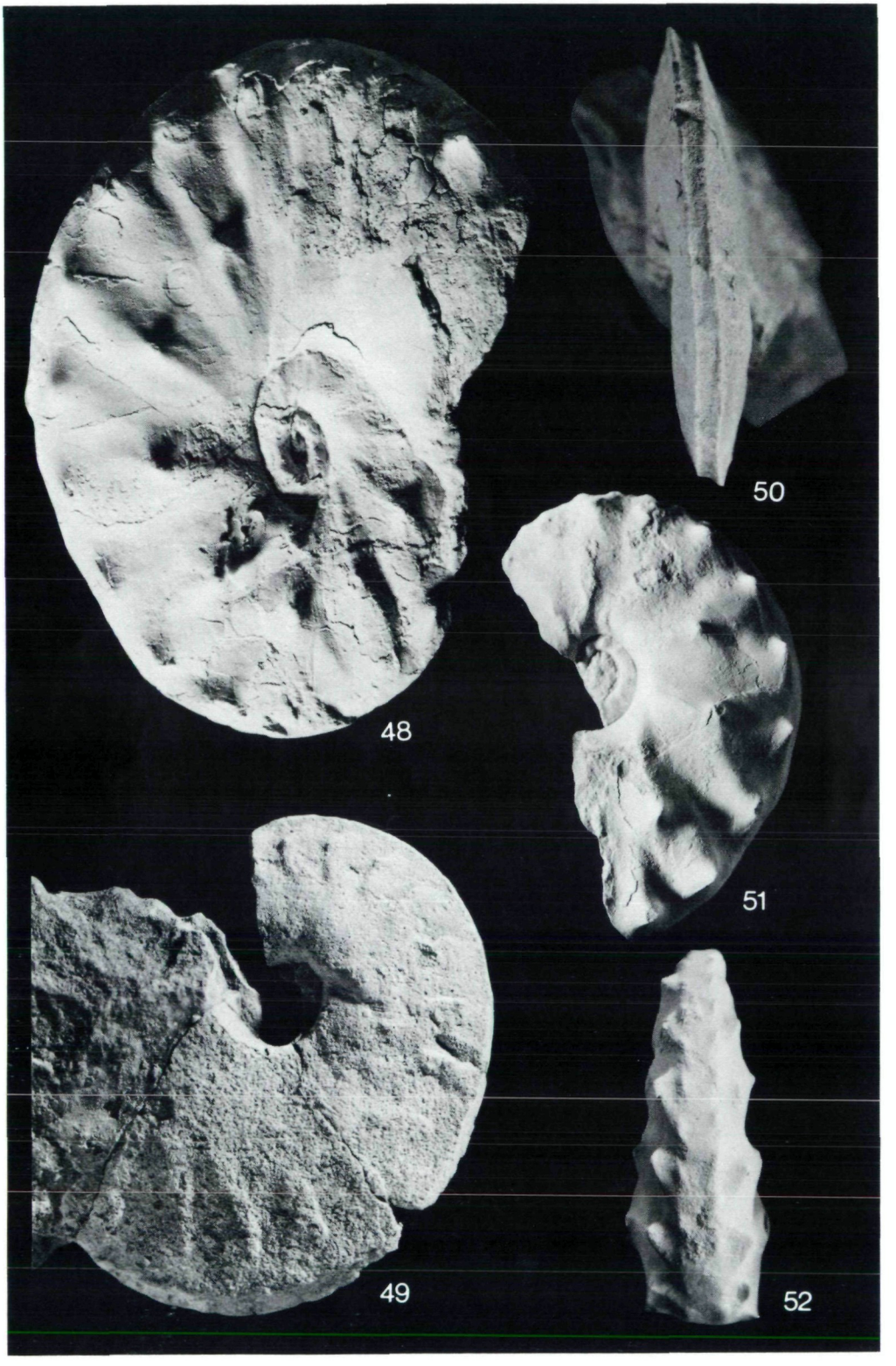
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



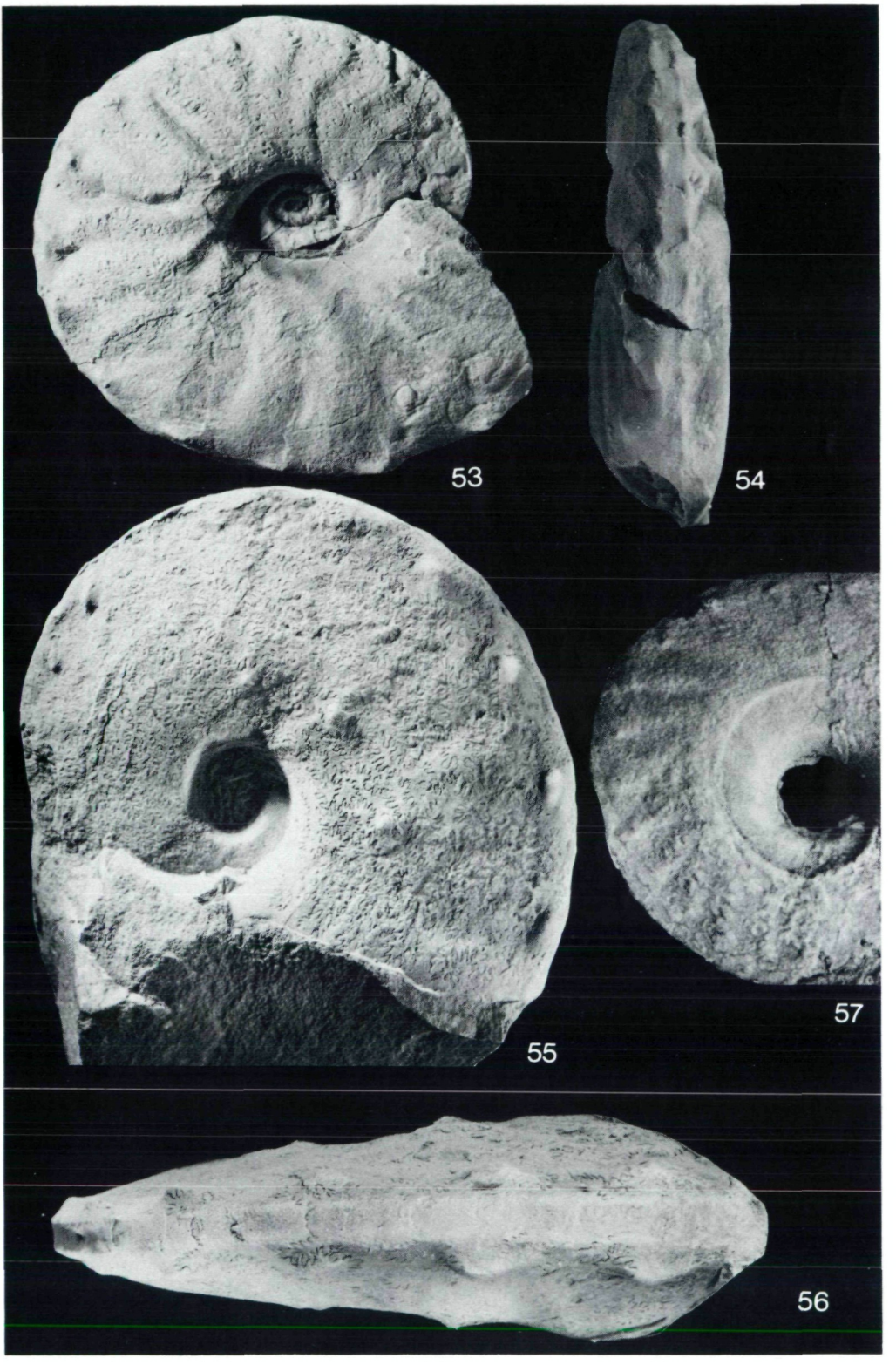
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



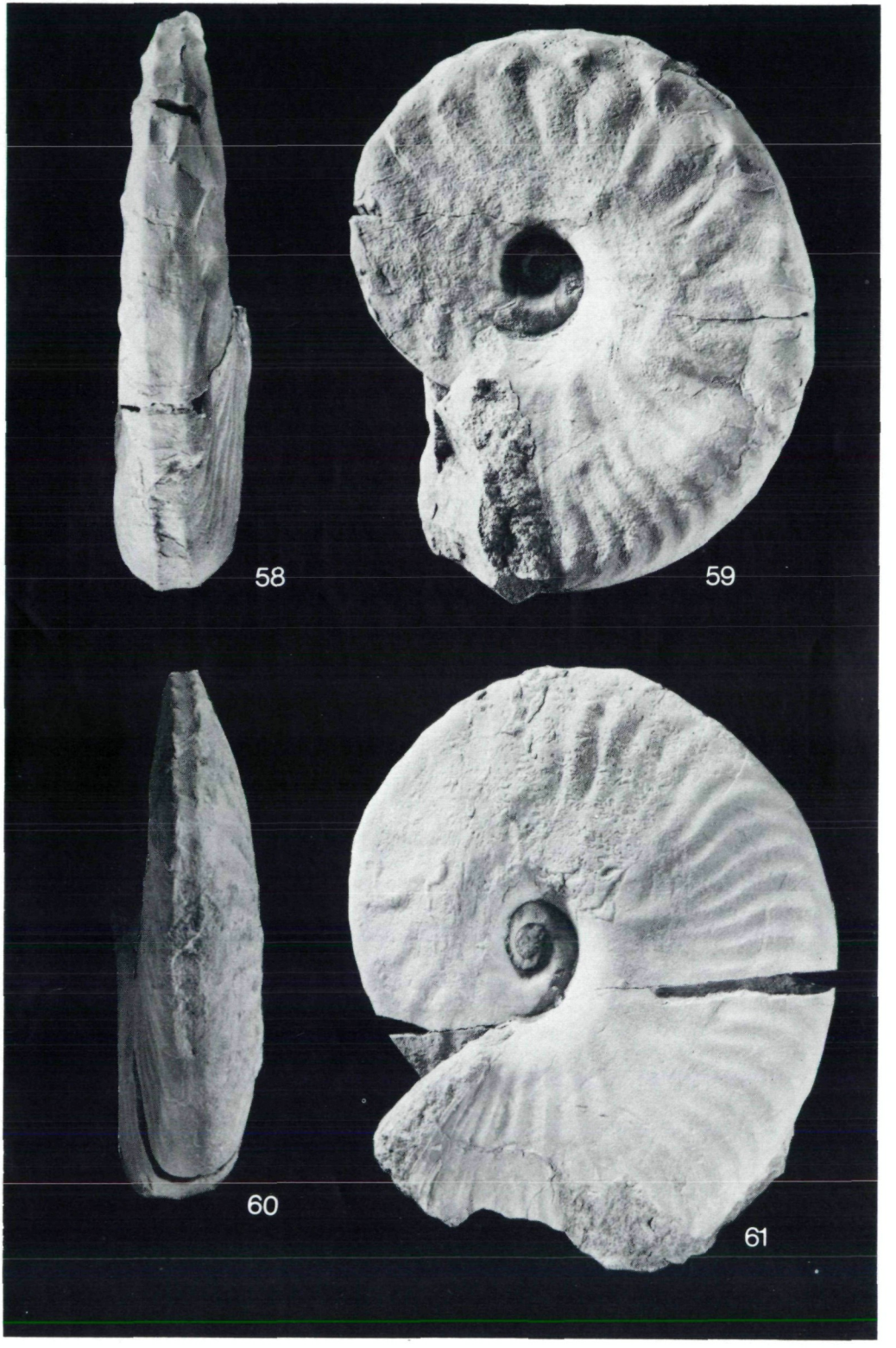
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

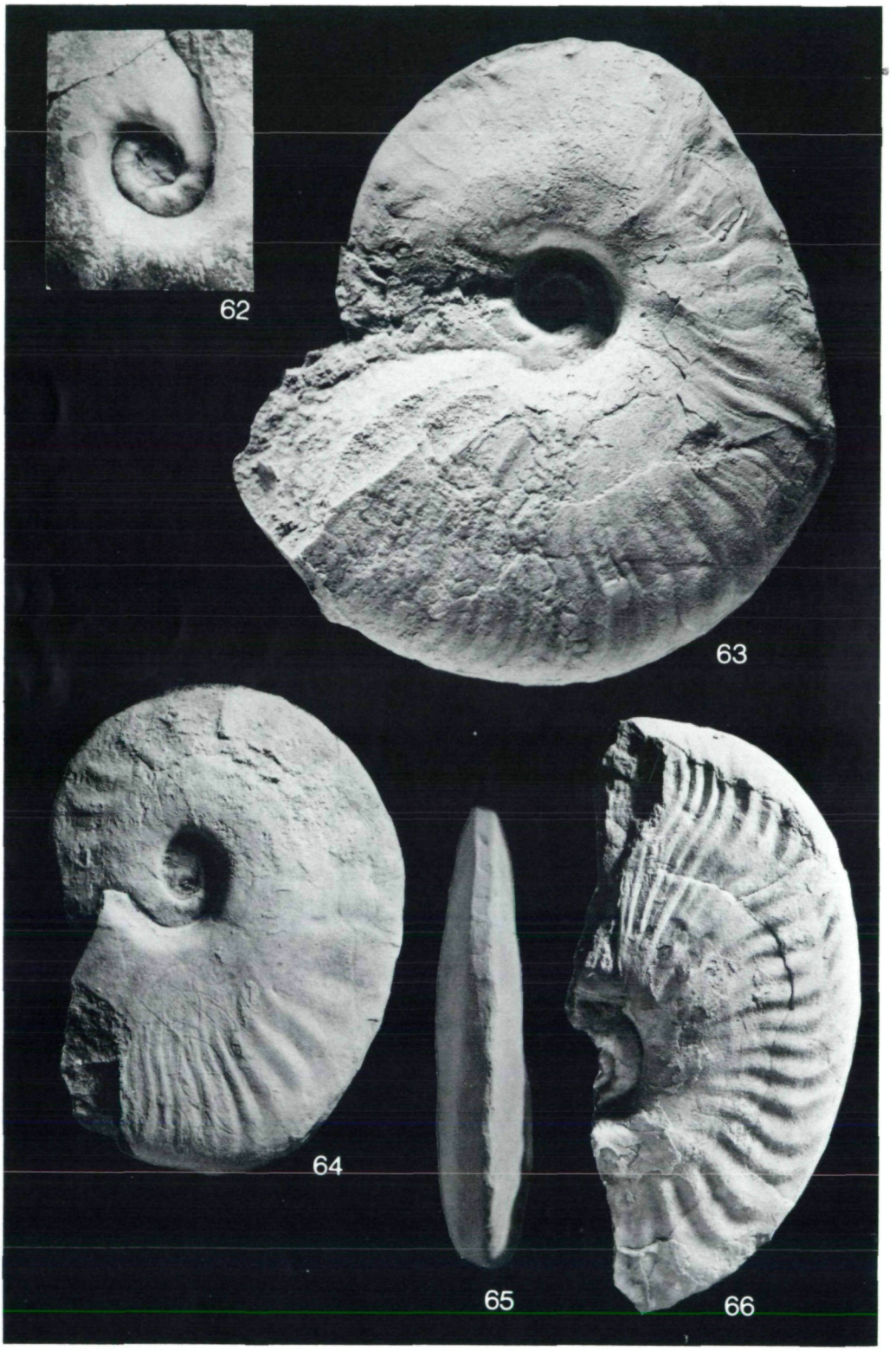
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at