

# Ammoniten und Alter der höheren Kreide (Gosau) des Krappfeldes in Kärnten (Österreich)

Friedhelm THIEDIG und Jost WIEDMANN

Mit Tafeln 1—2 und 2 Textabbildungen

## Inhaltsübersicht

1. Einleitung . . . . .	9
2. Geologische Einführung . . . . .	10
3. Stratigraphische Einstufung der Krappfeldkreide . . . . .	10
4. Ammoniten-Fundpunkte in der Oberkreide des Krappfeldes . . . . .	11
Paläontologischer Teil	
5. Beschreibung der Ammoniten . . . . .	14
6. Fund eines Belemniten-Restes . . . . .	22
7. Ergebnisse der mikropaläontologischen Untersuchungen . . . . .	22
8. Diskussion der Ergebnisse . . . . .	23
9. Zusammenfassung . . . . .	24
10. Summary . . . . .	24
11. Literatur . . . . .	25

## 1. Einleitung

Makrofossilien sind in den auch als Gosau bezeichneten flyschartigen Sedimenten der alpinen Oberkreide meist nicht sehr häufig. Besondere Raritäten stellen dabei Funde von Ammoniten dar. BRINKMANN 1935 stellte eine Faunenliste der Gosau-Ammoniten zusammen, die er auch stratigraphisch auswertete. Seither haben vor allem die Ergebnisse der Mikropaläontologie eine Fülle von stratigraphischen Einzelheiten erbracht und eine detailliertere Gliederung der Oberkreide in den Ostalpen ermöglicht (OBERHAUSER 1963, 1968). Dies trifft auch für die Oberkreide des Krappfeldes zu, wo vor allem PAPP & KÜPPER 1953, PAPP 1955 und VAN HINTE 1963 Fortschritte in der stratigraphischen Einstufung brachten.

Anschriften der Autoren: Dr. F. THIEDIG, Geolog.-Paläontolog. Institut, Universität Hamburg, Bundesstraße 55, 2000 Hamburg 13.

Prof. Dr. J. WIEDMANN, Geolog.-Paläontolog. Institut, Universität Tübingen, Sigwartstraße 10, 7400 Tübingen.

Bei Kartierungsarbeiten im Krappfeld und bei der Fossilsuche in den Steinbrüchen des Wietersdorfer Zementwerkes sind neue Ammonitenfunde gemacht worden, über die hier berichtet wird.

Zu besonderem Dank sind wir Herrn Architekten A. MÜLLER vom Bergbaumuseum des Landesmuseums Kärnten im Botanischen Garten in Klagenfurt verpflichtet, der uns einige der von Herrn Hofrat Schuldirektor A. BAN, Klagenfurt, gemachten Funde zur wissenschaftlichen Bearbeitung zur Verfügung stellte. Herrn Dr. C. SPAETH, Hamburg, danken wir für die Untersuchung des Belemnitenrestes, Herrn cand. geol. H. ERNST, Hamburg, für die Bearbeitung des mikropaläontologischen Vergleichsmaterials.

## 2. Geologische Einführung

Innerhalb der Zentralzone der Ostalpen sind vier größere Gosauvorkommen bekannt, von denen das Krappfeld das westlichste darstellt. Etwa 30 km nord-östlich von Klagenfurt sind Oberkreidesedimente auf einer Fläche von etwa 100 qkm verbreitet. Die über 1500 m mächtige flyschartige Folge aus Kalken und Mergeln mit Einschaltungen von z. T. sehr groben Klastiten ist in einer tektonischen Grabenposition erhalten und entsprechend stark gestört.

Die erste detaillierte Beschreibung der Krappfeldkreide gab REDLICH 1900 und 1905, nachdem ROSTHORN & CANAVAL 1853 „Hypuriten“ entdeckt und die Zugehörigkeit dieser Schichtfolge zur Kreide erkannt hatten. Aussagen über die fazielle Ausbildung stammen von KAHLER 1928, die H. BECK 1931 auf der geologischen Karte 1:75 000 verarbeitete. Eine feinere stratigraphische Gliederung erfolgte durch VAN HINTE 1963 mit Hilfe von umfangreichem mikropaläontologischen Material, die jedoch nicht unumstritten geblieben ist.

Das breite sedimentologische Spektrum reicht von groben Brekzien, Konglomeraten und Sandsteinen bis zu Kalken, Mergeln und Tonen. Diese merkwürdige fazielle Ausbildung in einem gängigen Schema unterzubringen, bereitete zunächst Schwierigkeiten. Störend für eine Einstufung in eine Flyschfazies waren vor allem die besonders groben, z. T. mit „Wildflysch“ verglichenen Brekzien und Konglomerate. Die Armut an typischen Flyschmerkmalen führte in der Diskussion immer wieder bestenfalls zur abgeschwächten Bezeichnung „flyschoid“. Die grobklastischen, teilweise chaotischen Bildungen stellen die Produkte submariner Felsstürze in einer Randfazies am Steilhang des Beckenrandes oder im Bereich des inneren Sedimentfächers an der Mündung eines submarinen Cañons dar und ermöglichen so eine Zuordnung dieser aberranten Sedimentfolge zur Turbiditfazies (THIEDIG 1976). Auf diese Weise findet auch der starke faunistische Gegensatz zwischen Riffbildnern wie Rudisten und Korallen einerseits und den Inoceramen, Ammoniten und der pelagischen Mikrofauna andererseits eine plausible Erklärung. Eine ausführliche Darstellung der Ausbildung der Krappfeldgosau wird an anderer Stelle gegeben werden.

## 3. Stratigraphische Einstufung der Krappfeldkreide

Die erste stratigraphische Aussage stammt von ROSTHORN & CANAVAL 1853, die nach Rudistenfunden die Zugehörigkeit zur Kreide erkannt hatten. REDLICH 1905 konnte durch einen Ammonitenfund die Campan-Stufe nachweisen. Aus den hangendsten Teilen des Oberkreidevorkommens bei Klein St. Paul beschrieb LIEBUS 1927 eine Foraminiferenfauna, die er aber ins Tertiär stellt, obwohl er

selbst bemerkt, daß über die Hälfte aller von ihm bestimmten Foraminiferenarten aus Kreideablagerungen bekannt seien. Erst PAPP & KÜPPER 1953 und PAPP 1955 lieferten genauere mikropaläontologische Daten, die ein Campan- bis Maastricht-Alter ergaben. VAN HINTE 1963 gliederte das gesamte Oberkreidevorkommen im Krappfeld aufgrund seiner Untersuchungen an Globotruncanen. Seine stratigraphische Einstufung Ober-Coniac bis Unter-Maastricht wurde von OBERHAUSER 1963 wegen der unterschiedlichen Auffassung über die Reichweite der *Globotruncana (Globotruncana) elevata elevata* BROTZEN in Frage gestellt. VAN HINTE 1965 hat seine Auffassung in der Arbeit über die Kainacher Gosau revidiert. Eigene Beobachtungen und Datierungen, die wir Herrn Dr. F. PLUMHOFF, Texaco Celle, verdanken, haben ein Ober-Santon- bis Unter-Maastricht-Alter ergeben. Inoceramenfunde aus den höheren Profilanteilen ergaben Einstufungen zwischen Ober-Santon und Maastricht. KÜHN 1960 hat für die Rudisten, die in der grobklastischen „Knödelbrekzie“ (THIEDIG 1976) in den alten Steinbrüchen des Wietersdorfer Zementwerkes gefunden wurden, ein Unter-Santon-Alter angegeben. KÜHN 1960 ging von der Vorstellung eines Transgressionskonglomerates aus und interpretierte die Faunengemeinschaft als Thanatozönose. Die Erklärung der chaotisch zusammengesetzten Knödelbrekzie als submarinen Felssturz schließt die Möglichkeit der biostratigraphischen Gleichaltrigkeit nicht aus, zweifellos handelt es sich um eine Resedimentation. HERRMANN & WASCHER 1972 haben ein Ober-Santon-Alter für die Mergel unmittelbar im Hangenden des Basiskonglomerates ermittelt. Unser Fund einer *Belemnitella* ex gr. *junior* NOWAK kann das stratigraphische Spektrum bis in das untere Ober-Maastricht erweitern. Eine Beschreibung dieses Fundes erfolgt im paläontologischen Teil dieser Arbeit.

#### 4. Ammoniten-Fundpunkte in der Oberkreide des Krappfeldes

##### A. Mariahilf

Der erste und bisher einzige beschriebene Fund eines Ammoniten in der Krappfeldgosau findet sich bei REDLICH 1900. Auf den Seiten 666 und 667 beschreibt REDLICH, daß er einen etwa 10 cm großen

##### *Pachydiscus neubergicus* (HAUER)

in den mergeligen Kalken unterhalb der Wallfahrtskirche Mariahilf gefunden habe. Der genaue Fundpunkt läßt sich heute nicht mehr rekonstruieren.

REDLICH 1900 schreibt, „daß der Hippuritenhorizont unter dem des *Pachydiscus neubergicus* ruht“. Vermutlich fand sich der Ammonit in den kalkigen Mergeln, die nördlich der Kirche anstehen. Hier wurden in Baugruben westlich und östlich der Kirche um 1970 und 1971 Inoceramenabdrücke gefunden. Der von REDLICH 1900 erwähnte Hippuritenkalk ist mit Sicherheit die grobe Turbiditbrekzie der WNW-ESE streichenden Brekzien-Kalk-Mergel-Abfolge, die etwa 150 m nördlich der Kirche den Höhenrücken Mariahilf-Schelmsberg quert. In den groben Brekzien an der Basis dieser gradierten Folge sind vereinzelt Rudisten zu finden. Die Brekzien-Kalkfolge fällt mit etwa 50° nach Süden, während die Mergel an der Kirche mit etwa 30° nach Süden fallen. Nach der Karte von VAN HINTE 1963 sollen diese Schichten ein Campan-Alter besitzen. *P. neubergicus* spricht dagegen für Unter-Maastricht. Leider ist das Original zu REDLICH 1900 derzeit verschollen.

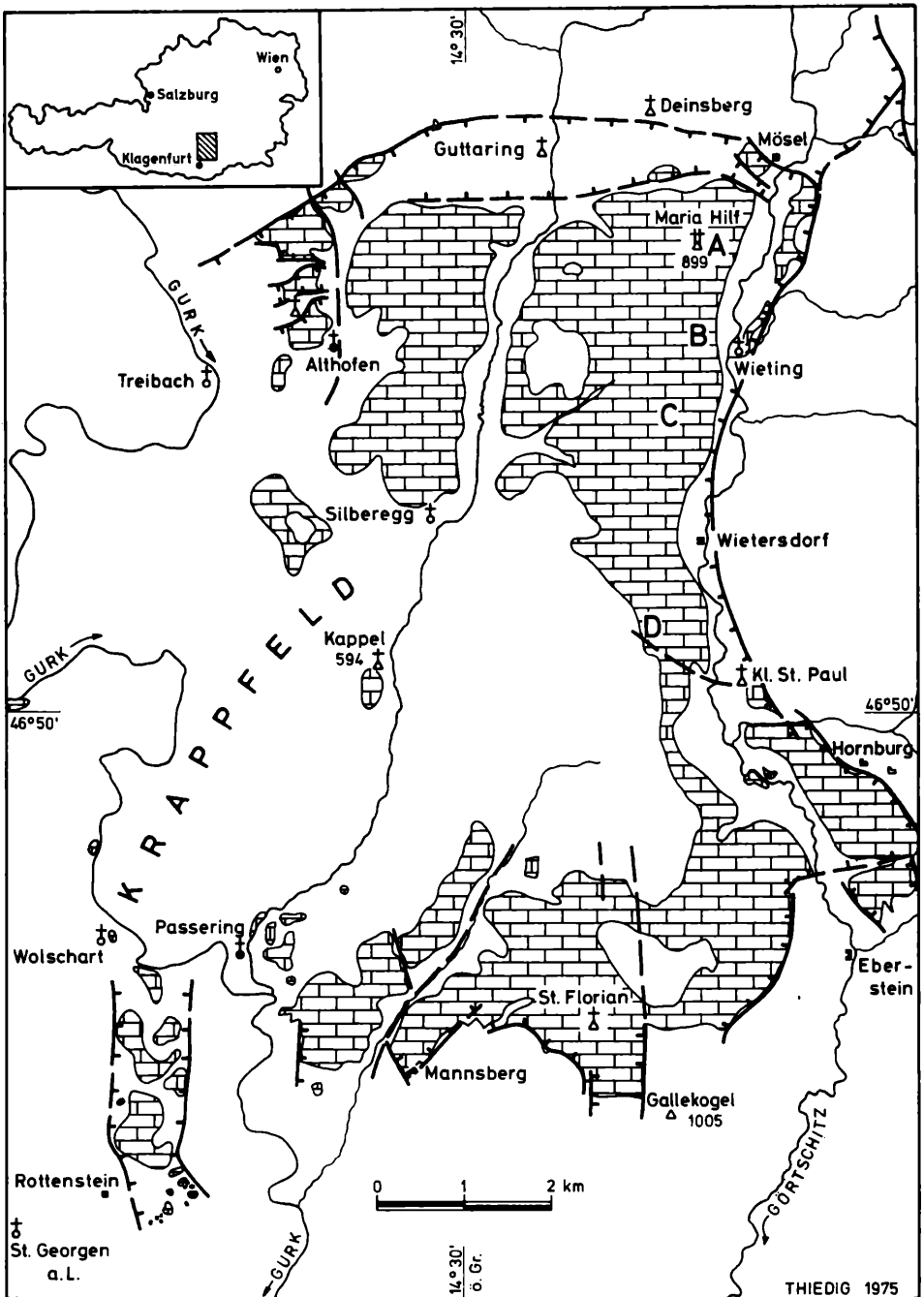


Abb. 1: Orientierungsskizze der Fossilfundpunkte in der Krappfeldkreide/Kärnten. Ammonitenfundpunkte: A = Maria Hilf, B = westlich Wieting, C = Zedkogel, D = Mergelbruch südwestlich Pemberger.

## B. Westlich Wieting

Ein zweiter Fundpunkt von Ammoniten im Krappfeld wurde uns von Herrn Hofrat BAN, Klagenfurt, westlich Wieting im Görtschitztal genannt. Auf dem alten Karrenweg von Wieting zum Gipfler-Bauern in etwa 750 m NN wurden im Jahre 1960 mehrere Ammoniten in mergeligen Partien gefunden. Leider sind die Exemplare, die im Landesmuseum Klagenfurt aufbewahrt wurden, nicht auffindbar. Stratigraphisch müßte es sich um ein relativ hohes Niveau handeln. Bei VAN HINTE 1963 verläuft hier etwa die Unter/Ober-Campan-Grenze.

## C. Zedlkogel

Etwa 250 m NE des aufgelassenen Gehöftes vlg. Zedl und etwa ebensoweit südwestlich der Kote 910 des Zedlkogels an einem neuen Holzabfuhrweg nahe dem Waldrand (P 8327) fand der Erstautor ein juveniles Exemplar von

*Pachydiscus* sp. juv. aff. *neubergicus* (HAUER)

mit nur einem cm Durchmesser. Die ziemlich harten Kalkmergel haben hier ein mittleres Einfallen in südwestlicher Richtung.

Außer dem Ammoniten fanden sich

*Inoceramus* sp.

*Paleodictyon* sp.

in diesen mergeligen Schichten. Nach den Aufnahmen von VAN HINTE 1963 fällt dieser Bereich in die Wendl-Folge, die er in das Unter-Campan einstuft.

## D. Südwestlich Pemberger

Unmittelbar an der Transportstraße der Wietersdorfer Zementwerke zwischen dem Eozän-Kalkbruch und der Brecheranlage etwa 200 m SW Pemberger wurde in den letzten Jahren ein neuer kleiner Mergelbruch eröffnet. Der Bruch befindet sich in der Nähe der Probenentnahmestellen von LIEBUS 1927 und PAPP & KÜPPER 1953.

Der graue, sehr grob gebankte und scherbilig zerfallende Tonmergel liegt fast söhlig. Typisch sind zahlreiche Pyritkonkretionen. Neben Ammoniten fanden sich Fisch- und Pflanzenreste, sowie Inoceramen und Ichnofossilien. Aus diesem Bruch stammen die Stücke, die von Herrn Hofrat Schuldirektor BAN, Klagenfurt, an das von Herrn Architekt A. MÜLLER geleitete Bergbaumuseum im Botanischen Garten am Kreuzbergl in Klagenfurt übergeben worden sind.

In den Jahren 1974 und 1975 konnten wir dort selbst einige Ammonitenfunde machen. In diesem Bereich wurde 1970 der schon erwähnte Fund eines Belemnitenfragmentes gemacht.

Von besonderem Interesse ist der Kreide/Tertiärkontakt in diesem Bruch. In den Jahren 1974 und 1975 waren auf der Westseite des Bruches stark verwitterte Tonmergel, die plastisch verformbar sind und teilweise rötlich geflammt sind, aufgeschlossen.

Der stark verwitterte graue, z. T. mergelige Ton bildet das Hangendste der Oberkreide und stellt gleichzeitig die Basis für die groben weißen Sande eozänen Alters dar, die offensichtlich in einer rinnenartigen Ausfüllung erhalten sind. Die rötlichen Flecken, die in den oberen stark verwitterten Partien des grauen Ton-

mergels auftreten, sind vermutlich von ausgelaufenen Roterde-Taschen in den unmittelbar westlich anstehenden stark verkarsteten Nummulitenkalken abzuleiten (THIEDIG 1970). Der Kontakt zwischen beiden ist außerdem vermutlich durch N-S-streichende Verwerfungen gestört. Dieser graue foraminiferenreiche Tonmergel wurde bei VAN HINTE 1963 ins Unter-Maastricht gestellt, was durch unsere Untersuchungen bestätigt wurde. Der Belemnitenfund, der im Bereich dieses Schichtkomplexes gemacht wurde, läßt unter gewissem Vorbehalt eine Ausdehnung des stratigraphischen Profils bis in das untere Ober-Maastricht zu.

## Paläontologischer Teil

### 5. Beschreibung der Ammoniten

Die inzwischen relativ individuenreiche Ammonitenfauna der Krappfeldkreide ist durch eine geringe Diversität gekennzeichnet. Dabei überwiegen die Kossmaticeraten mit drei Arten gegenüber zwei Vertretern der Pachydiscen. Da eine stark verringerte Diversität ein allgemeines Kennzeichen der Maastrichtfaunen ist, denen das gesamte vorliegende Material zugerechnet werden muß, ist es müßig, nach lokalen Ursachen dieser Faunenverarmung zu suchen.

Die Erhaltung der vorliegenden Fauna läßt begreiflicherweise zu wünschen übrig. Alle Stücke liegen als verdrückte Steinkerne vor, wobei nur in einem Falle die Lobenlinie klar auszumachen ist. Dennoch ist die paläobiogeographische und stratigraphische Bedeutung dieser jüngsten Gosaufauna so groß, daß diese eine detaillierte Beschreibung verdient.

Das im folgenden beschriebene Material ist Bestandteil der Sammlungen des

Bergbaumuseums Klagenfurt (BBMK) und des  
Geologisch-Paläontologischen Instituts Hamburg (SGPIH).

#### **Unterordnung Ammonitina** HYATT 1889

Überfam. *Hoplitaceae* H. DOUVILLÉ 1890

(incl. *Desmocerataceae* ZITTEL 1895)

Fam. *Kossmaticeratidae* SPATH 1922

Neuere zusammenfassende Darstellungen dieser überwiegend australen Familie erfolgten durch COLLIGNON (1954) und MATSUMOTO (1955). Insbesondere in der letztgenannten Arbeit wird die stammesgeschichtliche Entwicklung dieser Formengruppe ausführlich behandelt, die zwei Maxima (Cenoman, Campan) durchläuft. Nach Vorschlag MATSUMOTOS werden diese durch zwei getrennte Unterfamilien (Marshallitinae und Kossmaticeratinae) umschrieben. Danach würde das vorliegende Material ausschließlich den jüngeren Kossmaticeratinae, u. zw. der bisherigen Gattung *Pseudokossmaticeras* zuzurechnen sein.

Über das Alter dieser Gattung finden sich zum Teil widersprüchliche Angaben. COLLIGNON (1954) und C. W. WRIGHT (1957) sehen das Schwergewicht der Gattung im Maastricht, MATSUMOTO (1955) dagegen im Campan, REYMENT (1958) gibt in seiner Revision einiger Gosauammoniten für *Pseudokossmaticeras duereri* und *brandti* (REDTENBACHER) Coniac-Alter an. Richtig ist, daß „Ps.“ *duereri* ein Coniac/Santon-Alter besitzen könnte, wenn sich die Angabe REDTENBACHERS (1873, S. 119) „aus der Gosau“ tatsächlich auf die Lokalität Gosau und nicht die

Gosauschichten allgemein bezieht. Da in der Fundpunktabelle REDTENBACHERS (1873, S. 136) jedoch eine präzise Fundpunktangabe für diese Art fehlt, scheint letzteres wahrscheinlicher. Da bisher ergänzendes Material dieser Art nicht bekannt wurde und auch REYMENT (1958) nur den Holotyp reproduziert, kann die Frage hier nicht beantwortet werden, ob es sich bei „*Ps.*“ *duereri* um eine stratigraphisch ältere Homöomorphie handelt.

Die Gruppe des *Ps. pacificum* (STOLICZKA) dagegen, der auch *Ps. brandti* REDTENBACHER zuzuordnen ist, hat dagegen ein Ober-Campan- bis Unter-Maastricht-Alter. Das Schwergewicht liegt dabei im tieferen Maastricht und ist bei der Mehrzahl der Arten durch die Vergesellschaftung mit *Pachydiscus neubergicus* (HAUER) belegt.

#### G. *Pseudokossmaticeras* SPATH 1922

Typusart: *Amm. pacificus* STOLICZKA 1865.

*Pseudokossmaticeras* ist eine relativ evolute Form, deren Umgänge i. d. R. nur auf den Innenwindungen typisch kossmaticeratide Einschnürungen besitzen. Gabelrippen der Innenwindungen werden im Alter durch kräftige Haupt- und kürzere Schaltrippen abgelöst. Die zierlichen Nabelknoten der Innenwindungen bleiben jedoch auch im Alter erhalten. I. d. R. queren die mäßig protrakten Rippen erst im Alter die Ventralseite.

*Pseudokossmaticeras* gehört zu den wenigen Kossmaticeraten, die vom indopazifischen Raum aus die europäische Tethys und den nordeuropäischen Epikontinentalbereich besiedelten.

Entgegen COLLIGNON (1954) werden die von PAULCKE (1905) beschriebenen Arten „*Holcodiscus*“ *heuthali* und *tenuistriatus*, ebenso wie „*Pseudokossmaticeras*“ *paulcke*i COLLIGNON aus dem Ober-Campan (?) Patagoniens nicht zur vorliegenden Gattung gerechnet. Mit ihrer geringeren Größe, einem runderen Windungsquerschnitt und bis auf die Wohnkammer persistierenden Gabelrippen dürften sie eher der Gattung *Neograhamites* SPATH zuzuordnen sein (vgl. MATSUMOTO 1955, S. 144).

#### *Pseudokossmaticeras brandti* (REDTENBACHER)

##### Taf. 1, Fig. 1

- 1873 *Amm. Brandti* REDTENBACHER, S. 106, Taf. 24, Fig. 1.  
1890 *Pachydiscus Aturicus* SEUNES, S. 17, Taf. 6, Fig. 2, 3. [1890 b].  
1894 *Pachydiscus brandti* REDT. — GROSSOUVRE, S. 192, nur Taf. 23, Fig. 1—3.  
1935 *Kossmaticeras brandti* REDT. — BRINKMANN, S. 6.  
non 1935 *Kossmaticeras brandti* REDT. — TZANKOV, S. 11, Taf. 3, Fig. 2 (sed *Ps. galicianum*).  
1951 *Pseudokossmaticeras brandti* REDT. — MICHAÏLOV, S. 75, Abb. 25, Taf. 11, Fig. 48.  
1955 *Pseudokossmaticeras brandti* (REDT.). — MATSUMOTO, S. 144.  
1958 *Pseudokossmaticeras brandti* (REDT.). — REYMENT, S. 34, Taf. 10, Fig. 1.  
1959 *Pseudokossmaticeras brandti* REDT. — NAJDIN & SHIMANSKY, S. 190, Taf. 13, Fig. 2.  
1960 *Pseudokossmaticeras brandti* (REDT.). — WIEDMANN, S. 724.  
non 1964 *Pseudokossmaticeras brandti* (REDT.). — TZANKOV, S. 156, Taf. 3, Fig. 1 (sed *Ps. galicianum*).

Holotyp: *Ps. brandti* in REDTENBACHER 1873, Taf. 24, Fig. 1 (reprod. in REYMENT 1958, Taf. 10, Fig. 1), Unter-Maastricht, Grünbach/Neue Welt.

*Ps. brandti* ist nach der hier gegebenen Definition eine mittelgroße Art (Phragmokon-Durchmesser bei ca. 120  $\mu$ m). Die gerundeten Windungen fallen steil zum mäßig offenen Nabel ein. Ab mittlerer Gehäusegröße queren die auch im Alter kräftigen Rippen die Ventralseite. Die Innenwindungen sind gekennzeichnet durch vier, die Skulptur schräg schneidende Einschnürungen. 16—20 mit Nabelknoten versehene Hauptrippen sind insbesondere in der Peripherie des Nabels kräftig entwickelt (Taf. 1, Fig. 1), gabeln auf der inneren Flanke auf und verlöschen vor Erreichen der Ventralseite.

Im Alter geht die Rippengabelung verloren, 18—24 Hauptrippen mit Nabelknötchen an der Nabelkante stehen zwischen 32 und 42 Rippen auf der Ventralseite gegenüber. Dabei erfolgt die Ausbildung von kürzeren Schaltrippen ebenso unregelmäßig, wie überhaupt auch die Anordnung der Hauptrippen am Nabel teils gedrängter, teils weniger gedrängt sein kann. Auch im fortgeschritteneren Alter können noch Gabelrippen auftreten (Taf. 1, Fig. 1), was insgesamt der Skulptur einen recht variablen Eindruck verleiht. Aus diesem Grund erscheint die artliche Trennung von *Ps. brandti* mit 24 NR (Nabelrippen) : 32 ER (Externrippen) und *Ps. „aturicum“* mit 19 NR : 42 ER nicht begründet. Das Taf. 1, Fig. 1 abgebildete und nahezu vollständige Exemplar vermittelt mit einem Koeffizienten von 22 NR : 40 ER zwischen den genannten Formen.

In den Abmessungen des vorliegenden Materials besteht — soweit erkennbar — wiederum größere Übereinstimmung mit REDTENBACHERS Typmaterial:

	Dm	Wh	Wb	Nw	NR : ER
Holotyp:	105 mm	42 mm (0.40)	> 28 mm (0.27)	46 mm (0.44)	24:32
BBMK Abt. 2/201:	122	40 (0.33)	?	53 (0.44)	22:40
<i>Ps. brandti</i> in GROSSOUVRE 1894, Taf. 23, Fig. 1 (unverdrückt):					
	143	46 (0.32)	46 (0.32)	66 (0.46)	23:34
<i>Ps. „aturicum“</i> SEUNES 1890 b, Taf. 6, Fig. 2:					
	87	32 (0.37)	36 (0.42)	36 (0.42)	19:42
desgl., Taf. 6, Fig. 3:					
	69	24 (0.35)	30 (0.44)	29 (0.42)	20:42

Hieraus ergibt sich, daß *Ps. brandti* eine relativ evolute Art ist, wobei die Evolution im Alter noch zunimmt. Zur Unterscheidung von den folgenden Arten dient außerdem die in allen Wachstumsstadien vergleichbare Skulpturdichte mit einer recht geringen Zahl von nur 18—24 kräftigen — und relativ selten bifurkierenden — Hauptrippen. Demgegenüber ist die Zahl der Externrippen größerer Schwankungen unterworfen, jedoch nie extrem hoch.

*Ps. cerevicianum* (PETHÖ) steht der vorliegenden Art in seiner Skulpturdichte nahe, unterscheidet sich jedoch deutlich durch eine feine Anfangs- und eine stark vergrößerte Adultskulptur.

Die von TZANKOV (1935, 1964) aus dem bulgarischen Maastricht beschriebenen Hypotypoide müssen infolge ihrer größeren Skulpturdichte zu *Ps. galicianum* gerechnet werden.



Damit ist *Ps. brandti* mit Sicherheit nachgewiesen im Unter-Maastricht der Neuen Welt, des Wiener Schneebergs und des Höllensteinzugs bei Wien (REDTENBACHER 1873, BRINKMANN 1935), der Krim und des N Kaukasus (MICHAILOV 1951, NAJDIN & SHIMANSKY 1959), der Departments Haute-Garonne und Landes (Südfrankreich) (SEUNES 1890 b, GROSSOUVRE 1894) und in entsprechenden Schichten des spanischen Subbetikums (WIEDMANN 1960). Das hier beschriebene Exemplar stammt von Fundpunkt D bei Wietersdorf.

*Pseudokossmaticeras galicianum* (FAVRE)

Taf. 2, Fig. 1 und 3

- 1869 *Amm. Galicianus* FAVRE, S. 16, Taf. 3, Fig. 5, 6.  
non 1872 *Amm. Galicianus* FAVRE. — SCHLÜTER, S. 63, Taf. 19, Fig. 3—5; Taf. 20, Fig. 9 (sed *Pachydiscus koeneni*).  
non 1890 *Pachydiscus* aff. *galicianus* FAVRE. — SEUNES, S. 283, Taf. 9, Fig. 5 (sed *Ps. terense*). [1890 a].  
1913 *Kossmaticeras galicianum* FAVRE. — NOWAK, S. 365, Taf. 41, Fig. 17; Taf. 43, Fig. 33; Taf. 44, Fig. 41.  
? 1934 *Pachydiscus Galicianus* FAVRE. — SHELEV, S. 198, Taf. 4, Fig. 1.  
1935 *Kossmaticeras brandti* REDT. — TZANKOV, S. 11, Taf. 3, Fig. 2.  
1951 *Pseudokossmaticeras* cf. *galicianum* FAVRE. — MICHAILOV, S. 78, Abb. 26, Taf. 7, Fig. 38.  
1959 *Pseudokossmaticeras galicianum* (FAVRE). — NAJDIN & SHIMANSKY, S. 189, Taf. 13, Fig. 1.  
1964 *Pseudokossmaticeras brandti* (REDT.). — TZANKOV, S. 156, Taf. 3, Fig. 1.  
? *Pseudokossmaticeras galicianum* (FAVRE). — TZANKOV, S. 157, Taf. 4, Fig. 1; Taf. 5, Fig. 2.

Lectotyp: *Ps. galicianum* in FAVRE 1869, Taf. 3, Fig. 5 (reprod. in NOWAK 1913), Unter-Maastricht von Nagorzany, Galizien.

*Ps. galicianum* steht der zuvor behandelten Art außerordentlich nahe. Die Skulptur ist ähnlich, allerdings generell etwas dichter und feiner. Beim Typusexemplar entsprechen 27 Hauptrippen etwa 42 Externrippen. Die Zahl der Hauptrippen ist damit geringfügig größer als bei *Ps. brandti* und schwankt zwischen 27 und 32, die der Externrippen nur geringfügig zwischen 40 und 42. Zierliche Nabelknoten sind auch hier in allen Wachstumsstadien ausgebildet. Das vorliegende Gosaumaterial unterscheidet sich geringfügig vom Typusexemplar durch etwas stärker protrakte Rippen. Dieses Merkmal ist jedoch bei der gesamten Gruppe verstärkter Variabilität unterworfen und außerdem stark von der jeweiligen Verdrückung abhängig. Wie aus den Innenwindungen des Taf. 2, Fig. 3 abgebildeten Exemplars hervorgeht, scheinen auch bei *Ps. galicianum* in diesem Stadium die Rippen die Ventralseite nicht zu queren. Dies geschieht erst auf den äußeren Windungen (Taf. 2, Fig. 1).

Der Windungsquerschnitt ist ebenfalls dem von *Ps. brandti* ähnlich, die Ventralseite ist entsprechend gerundet, der Nabelabfall steil. Lediglich die Windungsbreite scheint hinter der -höhe zurückzubleiben, sofern das Typusexemplar unverdrückt ist. Der Nabel ist etwas geschlossener als bei *Ps. brandti*.

Die absolute Größe der vorliegenden Art läßt sich aus dem von TZANKOV (1964) abgebildeten *Ps. „brandti“* interpolieren, das die typischen Merkmale von *Ps. galicianum* erkennen läßt (30 NR : 45 ER). Beim Maximaldurchmesser von 143 mm scheint  $\frac{1}{2}$  Umgang Wohnkammer enthalten zu sein, d. h. der Phragmokon-Dm liegt bei 105 mm. Die Nabelweite dieses bulgarischen Stücks liegt mit 0.40 etwas über der des Typmaterials. Auch das von TZANKOV 1935 abgebildete Typoid von *Ps. „brandti“* kann mühelos der vorliegenden Art zugerechnet werden. Schwieriger ist es mit den von SHELEV (1934) und TZANKOV (1964) zu *Ps. galicianum* gestellten Formen, die sich durch größere Involution und durch ein Ausklingen der Skulptur zur Mündung hin von dieser Art zu unterscheiden scheinen. Sie wären auf ihre Zugehörigkeit zu *Pachydiscus koeneni* GROSS. hin zu überprüfen. Diese Überprüfung müßte am Originalmaterial erfolgen, da die Abb. hierüber keine klare Auskunft geben.

Die Abmessungen des Lectotyps und der hier beschriebenen Exemplare betragen:

	Dm	Wh	Wb	Nw	NR : ER
	67 mm	25 mm (0.37)	20 mm (0.30)	25 mm (0.37)	27:42
BBMK Abt. 2/202:	ca. 78	27 (0.34)	—	ca. 30 (0.38)	ca. 30:40
BBMK Abt. 2/203:	—	29	—	—	27:42

Die Frage einer eventuellen Identität von *Ps. brandti* mit *Ps. galicianum* kann am vorliegenden Material nicht gelöst werden. Auf jeden Fall stehen sich beide Formen sehr nahe, wohingegen die nächstfolgende Art größere Unterschiede zur Formengruppe *galicianum-brandti* aufweist, obwohl sie wahlweise beiden Arten dieser Formengruppe als Varietät zugeordnet wurde (SEUNES 1890 b, GROSSOUVRE 1894). Auch NOWAK (1913) hat bei seiner Revision dieser Art auf die engen Beziehungen zwischen *Ps. galicianum* und *brandti* hingewiesen.

Das im vorliegenden Sinne definierte *Ps. galicianum* ist damit aus dem Unter-Maastricht (?) von Nagorzany, Galizien (FAVRE 1869, NOWAK 1913), Bulgariens (SHELEV 1934?, TZANKOV 1964), der Krim (MICHAILOV 1951, NAJDIN & SHIMANSKY 1959) und aus sicherem Unter-Maastricht von Fundpunkt D bei Wietersdorf bekannt.

### *Pseudokosmaticeras tercense* (SEUNES)

Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 2

1890 *Pachydiscus* aff. *galicianus* FAVRE. — SEUNES, S. 238, Taf. 9, Fig. 5. [1890 a].

1890 *Pachydiscus Galicianus* mut. *Tercensis* SEUNES, S. 16, Taf. 6, Fig. 4. [1890 b].

1894 *Pachydiscus brandti* var. *Pégoti* GROSSOUVRE, S. 193, Taf. 30, Fig. 3 (obj. Synonym).

1964 *Pseudokosmaticeras galicianum tercensis* (SEUNES). — TZANKOV, S. 158, Taf. 6, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 2.

Holotyp: *Ps. tercense* in SEUNES 1890 b, Taf. 6, Fig. 4 (reprod. in GROSSOUVRE 1894, Taf. 30, Fig. 3), Unter-Maastricht, Pas-de-Gazaille b. Sainte-Croix (Haute-Garonne, Frankreich).

Zwei der vorliegenden Exemplare von Wietersdorf unterscheiden sich vor allem durch ihre ontogenetische Skulpturenentwicklung deutlich von den zuvor behandelten Arten. Dies rechtfertigt ihre Eigenstellung und gleichzeitig eine Zuordnung zu *Ps. tercensis*, auf dessen Sonderstellung erstmals SEUNES (1890 a, 1890 b) hingewiesen hat.

*Ps. terciensis* ist eine mittelgroße Form (Phragmokon-Dm bei 65 mm) mit nur mäßig offenem Nabel, mit gerundeten Umgängen und steil abfallender Nabelwand. Die Skulptur ist während der gesamten Ontogenese dichter als bei den zuvor behandelten Arten. Sie ist besonders dicht auf inneren und mittleren Wachstumsstadien bis zum Ende des Phragmokons (Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 2). In diesem Stadium überwiegen deutlich am Nabel bi- oder sogar trifurkierende Rippen. Erst  $\frac{1}{2}$  Umgang vor dem Ende des Phragmokons geht der primäre Zusammenhang zwischen Haupt- und Schaltrippen verloren. Auf der Wohnkammer (Taf. 1, Fig. 2) geht die relativ feine und dichte Skulptur des Phragmokons in eine gröbere und weniger gedrängte Altersskulptur über, in der lange Haupt- und kurze Schaltrippen alternieren. Auch hier ist jedoch die Skulpturdichte noch immer größer als bei *Ps. galicianum* und *Ps. brandti*. Bis zum Ende der etwa  $\frac{1}{2}$  Umgang betragenden Wohnkammer ist keine Abschwächung der Rippen erkennbar. Entsprechend den zuvor behandelten Arten quert die Skulptur im Alter, weitgehend aber ebenfalls auf dem Phragmokon die gerundete Ventralseite.

Die Abmessungen der Gosauformen verglichen mit dem Holotyp sind:

	Dm	Wh	Wb	Nw	NR : ER
Holotyp:	ca. 70 mm Phragmokon-Dm ? 65 mm	25 mm (0.36)	?	24 mm (0.34)	22:47
SGPIH 1769:	67 Phragmokon	25 (0.37)	—	21 (0.31)	25:57
SGPIH 1768:	98 Phragmokon-Dm	37 (0.38) 63 mm	—	38 (0.39)	32:40

Wie aus dem Vergleich dieser Werte hervorgeht, nehmen Evolution und Zahl der Hauptrippen im Alter zu, während die Zahl der Schaltrippen auf der Wohnkammer abnimmt. Trotzdem liegen die NR : ER-Werte in jedem Wachstumsstadium über den Werten der beiden zuvor erörterten Arten. Dies wird vor allem auch beim Vergleich der Fig. 1 und 2 auf Taf. 1 bzw. Fig. 2 und 3 auf Taf. 2 deutlich.

*Ps. terciensis* ist bekannt aus dem Unter-Maastricht der Departments Landes und Haute-Garonne (Südfrankreich), NW-Bulgariens und wird hier beschrieben aus Schichten gleichen Alters von Fundpunkt D bei Wietersdorf.

Fam. Pachydiscidae SPATH 1922

*G. Pachydiscus* ZITTEL 1884

Typusart: *Amm. neubergicus* HAUER 1858.

Wie bereits erwähnt, ist die typische Art der Gattung von REDLICH 1900 aus der Krappfeldgosau beschrieben worden. Leider konnte dieses Exemplar jedoch nicht mehr ermittelt werden. Dafür liegt eine Juvenilform vor, die dieser sehr weit verbreiteten Leitform des Unter-Maastricht mit den notwendigen Vorbehalten zugeordnet werden kann. Außerdem wird *P. carinthiacus* n. sp. aus Schichten gleichen Alters erstmals beschrieben.

*Pachydiscus* sp. juv. aff. *neubergicus* (HAUER)

Abb. 2

cf. 1858 *Amm. Neubergicus* HAUER, S. 12, Taf. 2, Fig. 1—3.

cf. 1900 *Pachydiscus Neubergicus* HAUER. — REDLICH, S. 676.

Die Innenwindung eines Pachydisciden (Abb. 2) liegt von Fundpunkt C, westlich von Wieting, vor. Trotz ihrer geringen Größe

	Dm	Wh	Wb	Nw
SGPIH 1770	16 mm	7.5 mm (0.47)	?	3 mm (0.19)

kann die vorliegende Form nach den vorliegenden Abmessungen und insbesondere nach ihrer guterhaltenen Lobenlinie (Abb. 2 B) in den Verwandtschaftskreis von *Pachydiscus Neubergicus* gestellt werden. Die Sutur ist gekennzeichnet durch eine deutliche Symmetrie des trifiden L, eine Symmetrie, die bei den zur Naht hin anschließenden Loben allmählich verlorenght. Auch die Sättel sind — mit Ausnahme des schwach asymmetrischen Sattels E/L — symmetrisch bipartit beschaffen. Die typisch pachydiscide Skulptur ist auf dem Steinkern der Innenwindung noch nicht ausgebildet.

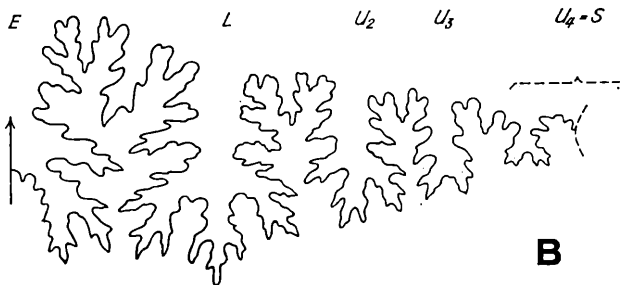
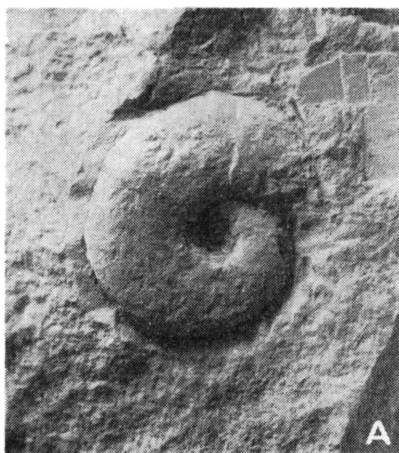


Abb. 2: *Pachydiscus* sp. juv. aff. *neubergicus* (HAUER).

Exemplar SGPIH 1770, aus dem Unter-Maastricht (?) von Fundpunkt C bei Wieting/Kärnten.

A: Lateralansicht, 2/1; B: Externsutur bei Wh 7 mm, 10/1.

Nachdem schon von REDLICH 1900, 1905 auf das Vorhandensein von *Pachydiscus neubergicus* (HAUER) in der Krappfeldkreide hingewiesen wurde, ist der Fund eines erneuten Vertreters dieser Gruppe nicht überraschend. Er ist allerdings von Bedeutung für die stratigraphische Interpretation der höheren Partien der Krappfeldkreide, die damit — und in Übereinstimmung mit den zuvor beschriebenen Pseudokossmaticeraten — dem Unter-Maastricht zuzurechnen sind, für das der Kosmopolit *P. neubergicus* leitend ist.

Da die Fundpunkte A und C, von denen die beiden erwähnten *Pachydiscus*-Exemplare stammen, in der stratigraphischen Abfolge der Krappfeld-Oberkreide wesentlich tiefer liegen als die Mergel der Pseudokossmaticeraten-Fundstelle, ist für die Pachydisciden auch ein Ober-Campan-Alter nicht ausgeschlossen. Wir werden dieser Frage noch durch Untersuchungen des Nannoplanktons nachgehen. Leider ist die Bestimmung REDLICH's nicht mehr überprüfbar.

*Pachydiscus carinthiacus* n. sp.

Taf. 2, Fig. 4

Holotyp: Exemplar BBMK Abt. 2/204 aus dem Unter-Maastricht von Fundpunkt D bei Wietersdorf, Kärnten.

Diagnose: Mittelgroße Art mit mäßig engem Nabel und Skulpturwechsel auf der Wohnkammer. Auf adapikaler Wohnkammer nur noch protrakte Hauptrippen, die auf externer Flanke in breite und seichte Querfalten übergehen, die die Ventralseite queren. Adorale Wohnkammer mit dichter und feinerer Berippung.

Beschreibung und Beziehungen: Die vorliegende neue Art ist nur aus einem Wohnkammerfragment bekannt, das jedoch so signifikante Unterschiede zu den bekannten Maastricht-Pachydiscen zeigt, daß dies die Aufstellung einer neuen Art rechtfertigt. Der Windungsquerschnitt dürfte in unverdrücktem Zustand hochoval sein mit maximaler Wölbung der Flanken an der Flankenmitte, allmählichem Nabelabfall und schmal gerundeter Ventralseite. Der Nabel ist mäßig geschlossen. Die Skulptur der Wohnkammer besteht aus nur undeutlichen, seichten Rippen und Querfalten, die bei ihrer Wiedergabe auf Taf. 2, Fig. 4 lediglich durch flache Beleuchtung und Bestäuben mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  deutlich sichtbar gemacht werden konnten. Der adapikale Teil der Wohnkammer zeigt wenige weitständige Hauptrippen, die ohne Knotenbildung mit schwachem konkavem Sinus am Nabel beginnend protrakt über die Flanken verlaufen. Während sie auf der inneren Flanke noch als deutliche Rippen erkennbar sind, die Intervalle doppelter Rippenbreite zwischen sich lassen, gehen sie auf der externen Flanke in breite und seichte Radialfalten über, deren Breite ihrerseits die der Intervalle um das Doppelte übertreffen kann. Diese seichten Radialfalten queren die Ventralseite (Taf. 2, Fig. 4 B). Im adoralen Teil der Wohnkammer wird diese Skulptur durch eine Vielzahl dichtstehender und feiner Haupt- und Schaltrippen abgelöst, womit die Skulptur des Phragmokons vermutlich nochmals repetiert wird.

Abmessungen:

	Dm	Wh	Wb	Nw
Holotyp:	ca. 165 mm	71 mm (0.43)	> 30 mm (0.18)	ca. 36 mm (0.22)
<i>Pachydiscus gignouxii</i> COLLIGNON:	146	68 (0.47)	57 (0.39)	36 (0.25)

*P. carinthiacus* n. sp. schließt sich in seiner Skulpturenentwicklung am ehesten an eine Gruppe von Formen an, die COLLIGNON (1952) aus dem Mittel-Campan Madagascars beschrieben hat und von denen *P. gignouxi* COLL. der neuen Gosau-Art am nächsten kommt. Übereinstimmung besteht in der absoluten Größe, dem Windungsquerschnitt und der adapikalen Skulptur unserer Art, die allerdings bei der madagassischen Art auf der gesamten Wohnkammer beibehalten wird. Weitere Abweichungen stellen der etwas offenere Nabel und der stärker radiale Verlauf der Wohnkammer-Skulptur dar, wenn man vom unterschiedlichen Alter beider Formen absieht.

Um *P. gignouxi* gruppieren sich *P. obermuelleri* COLL., *P. legouxi* COLL., *P. precolligatus* COLL., *P. preegertoni* COLL. und *P. bassae* COLL., ebenfalls aus dem madagassischen Mittel-Campan. In den gleichen Verwandtschaftskreis dürfte wahrscheinlich auch *P. koeneni* GROSSOUVRE (= *Amm. galicianus* SCHLÜTER, non FAVRE) aus dem norddeutschen Ober-Campan zu rechnen sein, dessen Zugehörigkeit zu den Kossmaticeraten bereits mehrfach in Frage gestellt worden ist (COLLIGNON 1952, 1954; MATSUMOTO 1955).

Verbreitung: *P. carinthiacus* n. sp. ist bisher nur durch den fragmentarischen Holotyp aus dem Unter-Maastricht von Fundpunkt D bei Wietersdorf bekannt.

## 6. Fund eines Belemniten-Restes

Bei der Seltenheit von Belemniten in der mediterranen Oberkreide verdient der folgende Fund besondere Beachtung. Er wurde bei Kartierungsübungen im Jahre 1970 auf der Böschung der Transportstraße vom Eozänkalkbruch zur Brecheranlage im Bereich des heutigen kleinen Mergelbruches (Ammonitenfundpunkt D) geborgen. Herrn Dr. C. ΣΡΑΕΤΗ, Hamburg, verdanken wir seine Beschreibung und Bestimmung.

Bei dem vorliegenden Belemniten-Rest handelt es sich um das abgebrochene Vorderende eines Rostrums mit dem hinteren Abschnitt des Alveolarteils. Die Bruchstelle schneidet die Alveole hinter (apikal) der nicht erhaltenen Einmündung des Ventralschlitz-Bodens. Der daraus abschätzbare Mindestwert von 10 mm für den Schatzky-Index spricht eindeutig für das Vorliegen der Gattung *Belemnitella*. Da außerdem eine deutliche feine longitudinale Striierung und im Zusammenhang damit eine Pseudogranulation auf der Ventralseite erkennbar ist, läßt sich das Exemplar als *Belemnitella* ex gr. *junior* NOWAK bestimmen.

Unter dem Vorbehalt, daß *Belemnitella* ex gr. *junior* in der Oberkreide des alpinen Raumes eventuell auch bereits im unteren Maastricht auftreten könnte, ist die biostratigraphische Einstufung des Belemnitenexemplares in das untere Ober-Maastricht mit gewisser Wahrscheinlichkeit zutreffend.

## 7. Ergebnisse der mikropaläontologischen Untersuchungen

Eine Probe des Mergels von dem Cephalopoden-Fundpunkt D südwestlich Pemberger bei Klein St. Paul brachte eine sehr gut erhaltene und sehr reichliche Fauna. Herr Dipl.-Geologe HARTMUT ERNST, Geol.-Paläont. Institut Hamburg, dem

wir die Aufbereitung und Bestimmung der Probe verdanken, fand vor allem zahlreiche Exemplare von

*Bolivinoides draco draco* (MARSSON)

*Pseudotextularia elegans* (RHEZAK)

*Bolivina incrassata* REUSS

Diese Formen sprechen eindeutig für ein Maastricht-Alter. Der Versuch, aus mergeligen Kalken des Ammoniten-Fundpunktes C mit *Pachydiscus neubergicus* Foraminiferen zu gewinnen, gelang uns nicht.

PAPP & KÜPPER 1953 beschreiben eine reiche Foraminiferen-Fauna aus einem Mergelvorkommen südlich Pemberger, das schon von LIEBUS 1927 beprobt worden war und das stratigraphisch identisch mit dem Cephalopoden-Fundpunkt D südwestlich Pemberger sein dürfte. Hier sind vor allem Globotruncanen beschrieben worden, die mit Globigerinen u. a. Formen vergesellschaftet waren. PAPP & KÜPPER 1953 stufen diese reiche Fauna in das untere Maastricht ein. Auch bei VAN HINTE 1963 werden die Mergel dieses Bereiches in die Obere Pemberger Folge gestellt, die nach VAN HINTE ein Unter-Maastricht-Alter haben soll.

Unsere mikropaläontologischen Ergebnisse bestätigen die bisherigen Einstufungen dieser Mergel in das (Unter-)Maastricht.

## 8. Diskussion der Ergebnisse

Ältere widersprüchliche Literaturangaben über das Alter der oberstkretaischen Pseudokossmaticeraten, die den Hauptteil der hier beschriebenen Cephalopoden ausmachen, sind zu korrigieren. Alle hier beschriebenen Vertreter der Gattung *Pseudokossmaticeras* sind bisher nur aus dem Unter-Maastricht bekannt. Dieses Alter wird durch Funde von *Pachydiscus neubergicus* s.l. (REDLICH 1900 und hier Abb. 2) bestätigt. Ein Fund von *Belemnitella ex gr. junior* macht wahrscheinlich, daß in der höheren Gosau des Krappfeldes bei Wietersdorf neben Unter-Maastricht auch noch tieferes Ober-Maastricht enthalten sein könnte. Die Untersuchung der Nannoflora aus der Alveolenfüllung des Belemniten hat allerdings überraschend ein Obercampan-Alter ergeben, das in Widerspruch zu der Bestimmung des Belemniten steht. Gemeinsam mit Herrn Dr. ČEPEK, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, dem wir die Nannobestimmung verdanken, werden wir dieser Frage nachgehen.

Die stratigraphischen Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen die Einstufung dieser hangendsten Tone durch PAPP & KÜPPER 1953 ins Unter-Maastricht und stehen auch nicht im Widerspruch zur Einstufung VAN HINTE's (1963), der den Bereich des Fundpunktes D (südlich Pemberger) in seinem Profil 12 in die Obere Pemberger Folge stellt, die er ebenfalls ins Unter-Maastricht einstuft. Damit wird eine Schichtlücke vom Ober-Maastricht bis zum Unter-Eozän erneut bestätigt, da die von VAN HINTE 1963 ins Paläozän gestellten Roten Tone ein miozänes Alter besitzen (THIEDIG 1970). Zur Frage der unteren Reichweite der Krappfeld-Kreide können keine neuen Ergebnisse vorgelegt werden, da Ammonitenfunde nur aus den höheren Profiltellen vorliegen. Foraminiferen aus Mergeln nahe der Basistransgression haben ein Ober-Santon-Alter ergeben (THIEDIG 1976). Damit bestätigt die hier beschriebene Cephalopodenfauna weitgehend die Auffassung von OBERHAUSER (1963), der den Nachweis von Coniac und (Unter-)Santon als nicht erbracht ansah.

In paläogeographischer Hinsicht ist erwähnenswert, daß die Fauna des Gosaubeckens des Krappfeldes besonders enge Beziehungen zu den jüngeren Gosauvorkommen bei Wien (Neue Welt, Schneeberg, Höllensteinzug) erkennen läßt. Außerdem muß ein müheloser Faunenaustausch zwischen diesen ostalpinen Gosau Becken und der ost- und westeuropäischen Tethys bestanden haben, und zwar über die Karpaten bis zum Kaukasus auf der einen bzw. über die Pyrenäen bis zum südspanischen Subbetikum auf der anderen Seite. Gleichzeitig ist aus der Zusammensetzung der Krappfeldfauna eine Verbindung und enge Beziehung zu den borealen Epikontinentalmeeren Osteuropas und Norddeutschlands ablesbar, die sogar den Faunenaustausch borealer Belemniten ermöglichte.

Der hier beschriebene *P. carinthiacus* n. sp. zeigt besonders starke Anklänge an madagassische Pachydiscen. Er dürfte ebenso wie die mit ihm vergesellschafteten Pseudokosmaticeraten aus der australopazifischen Faunenprovinz in die europäische Tethys eingewandert sein, wo Ursprung und Hauptverbreitung dieser Formen zu suchen sind.

Auch an der vorliegenden, nicht sehr artenreichen Fauna ist das allmähliche „Ausdünnen“ der Ammonitenführung der höheren Oberkreide erkennbar, das dem endgültigen Faunenschnitt an der Maastricht/Paleozän-Grenze deutlich vorseilt (WIEDMANN 1969, 1970) und damit die immer wieder versuchte Korrelation dieses und vergleichbarer Faunenschnitte mit einem plötzlichen, einmaligen Event unmöglich macht. Gleichzeitig erschwert das Ausdünnen der Ammonitenführung bislang jede weitere Feingliederung des Maastricht in vergleichbarer Weise wie dies auch vor dem triadisch-jurassischen Faunenschnitt im Zeitraum Obernor/Rhät der Fall ist (WIEDMANN 1974).

## 9. Zusammenfassung

Erstmals wird eine relativ reiche Cephalopodenfauna aus der Krappfeldkreide beschrieben, bestehend aus 5 Ammonitenarten (davon eine neu) und einem Belemniten. Die Ammoniten gehören den Gattungen *Pseudokosmaticeras* und *Pachydiscus* an und ergeben ein Unter-Maastricht-Alter für den höheren Teil der Krappfeldkreide. Der Belemnit belegt zusätzlich unterstes Ober-Maastricht. Ältere Schichten als Maastricht sind in der Cephalopodenfauna der Krappfeldkreide nicht dokumentiert. Oberstes Santon und Campan könnte (OBERHAUSER 1963, THIEDIG 1976) in den tieferen Serien der Krappfeldkreide noch enthalten sein, während der Nachweis noch älterer Gosauserien (VAN HINTE 1963) als nicht gesichert angesehen werden muß.

Biogeographische Beziehungen bestehen zur australo-pazifischen, ebenso aber auch zur borealen Faunenprovinz. Im Gegensatz zu diesen günstigen Migrationsmöglichkeiten steht eine geringe Diversität der Maastricht-Ammonitenfauna als Ausdruck eines allmählichen Ausdünnens des Artenbestandes dieser Gruppe vor ihrem endgültigen Erlöschen, das damit nicht auf eine einzige globale Ursache — an der Kreide/Tertiär-Grenze — zurückgeführt werden kann.

## 10. Summary

For the first time, a relatively rich fauna of cephalopods from the Cretaceous of the Krappfeld has been described consisting of 5 species (one of them new) of ammonites and one belemnite. The ammonites belong to the genera *Pseudokosmaticeras* and *Pachydiscus* and indicate a Lower Maastrichtian age



of the upper part of the Cretaceous of the Krappfeld. In addition, the belemnite indicates the lowermost Upper Maastrichtian. Beds older than Maastrichtian have not yet been documented by cephalopods. Uppermost Santonian and Campanian may be represented by the lower beds of the Cretaceous of the Krappfeld (OBERHAUSER 1963, THIEDIG 1976), whilst evidence of still older Gosau beds (VAN HINTE 1963) remains doubtful.

Biogeographically, there is a relationship to the australopacific as well as to the boreal faunal province. Contrasting the good migration facilities, the low diversity of the Maastrichtian ammonite faunas reflects the gradual thinning of the species stock of this group before its final extinction. It indicates that his extinction cannot be attributed to one single global cause at the Cretaceous/Tertiary boundary.

## 11. Literatur

- BECK, H.: Geolog. Spezialkarte der Republik Österreich, 1 : 75 000, Blatt Hüttenberg-Eberstein. — Geol. Bundesanstalt Wien, 1931.
- BRINKMANN, R.: Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Kalkalpen. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 15, 1—14, Hamburg 1935.
- COLLIGNON, M.: Ammonites néocrétaçées du Menabe (Madagascar). II. — Les Pachydiscidae. — Ann. géol. Serv. Mines Madagascar, 21, 98 S., Paris 1952.
- Idem. III. — Les Kossmaticeratidae. — Ibidem, 22, 54 S., Paris 1954.
- FAVRE, E.: Description des Mollusques fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie. XII 187 S., Genève & Bale (Georg) 1869.
- GROSSOUVRE, A. DE: Recherches de la Craie supérieure. 2ème partie: Paléontologie. Les Ammonites de la Craie supérieure. — Mém. serv. Explic. Carte géol. dét. France, 2 Bde., 264 S., Paris (Imprim. nat.) 1894.
- HAUER, F. VON: Über die Cephalopoden der Gosauschichten. — Beitr. Palaeontogr. Österr., 1, 7—14, Wien 1858.
- HERRMANN, P. & WASCHER, W.: Basiskonglomerate der Krappfeldgosau bei Rottenstein/Kärnten. — Verh. Geol. Bundesanstalt Wien, Jg. 1972, 299—308, Wien 1972.
- HINTE, J. E. VAN: Zur Stratigraphie und Mikropaläontologie der Oberkreide und des Eozäns des Krappfeldes (Kärnten). — Jb. geol. Bundesanst. Wien, Sonderbd. 8, 1—147, 1963.
- Remarks on the Kainach Gosau (Styria, Austria). — Koninkl. nederl. Akad. Wetensch. Proc. (B), 68, (2), 72—92, Amsterdam 1965.
- KAHLER, F.: Über die faziellen Verhältnisse der Kärntner Kreide. — Jb. geol. Bundesanst. Wien, 78, 145—160, Wien 1928.
- KÜHN, O.: Die Rudistenfauna von Wietersdorf in Kärnten. — Carinthia II, (150), 70, (1), 47—50, Klagenfurt 1960.
- LIEBUS, A.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten. — Jb. geol. Bundesanst. Wien, 77, 333—392, Wien 1927.
- MATSUMOTO, T.: Family Kossmaticeratidae from Hokkaido and Saghalien. — Japan. J. Geol. Geogr., 26, 115—164, Tokyo 1955.
- MICHAÏLOV, N. P.: (Oberkreide-Ammoniten des südlichen europäischen Rußlands und ihre Bedeutung für die Zonen-Stratigraphie [Campan, Maastricht]). — Trudy Inst. geol. Nauk. Akad. Nauk SSSR, 129, (Geol. Ser. 50), 143 S., Moskva 1951. [Russ.].
- NAJDIN, D. P. & SHIMANSKY, V. N.: (Ammoniten und Belemniten). — In M. M. MOSKVIN, Atlas der Oberkreidefaunen des N Kaukasus und der Krim, 175—220, Moskva 1959. [Russ.].

- NOWAK, J.: Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III. Teil. — Bull. intern. Acad. Sci., Cracovie, Cl. Sci., mathem. nat., (B) 1913, 335—415, Cracovie 1913.
- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum in mikropaläontologischer Sicht. — Jb. Bundesanst. Wien, 106, 1—88, Wien 1963.
- Beiträge zur Kenntnis der Tektonik und der Paläogeographie während der Oberkreide und des Paläogen im Ostalpenraum. — Jb. geol. Bundesanst. Wien, 111, 115—145, Wien 1968.
- PAPP, A.: Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten). IV. Biostratigraphische Ergebnisse in der Oberkreide und Bemerkungen über die Lagerung des Eozäns. — Sitzber. österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 164, 317—334, Wien 1955.
- PAPP, A. & KÜPPER, K.: Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten).
- I. Über Globotruncanen südl. Pemberger bei Klein St. Paul.
- II. Orbitoiden aus Sandstein vom Pemberger bei Klein St. Paul.
- III. Foraminiferen aus dem Campan von Silbereg. — Sitzber. österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 162, 31—48, 65—82, 345—357, Wien 1953.
- PAULCKE, W.: Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens. — Ber. naturforsch. Ges. Freiburg/Br., 15, 167—244, Freiburg/Br. 1906.
- PETHÖ, J.: Die Kreide-(Hypersenon-)Fauna des Peterswardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska Gora). — Palaeontogr., 52, 57—331, Stuttgart 1906.
- REDLICH, A.: Die Kreide des Görtschitz- und Gurkthales. — Jb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 49, 663—678, Wien 1900.
- Die Geologie des Gurk- und Görtschitztales. — Jb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, 55, 327—348, Wien 1905.
- REDTENBACHER, A.: Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., 5, 91—140, Wien 1873.
- REYMENT, R. A.: Neubeschreibung der Redtenbacher'schen Ammonitenoriginale aus den Gosauschichten. — Stockh. Contr. Geol., Acta Univ. Stockh., 2, 31—49, Stockholm 1958.
- ROSTHORN, F. VON & CANAVAL, J. L.: Beiträge zur Mineralogie und Geognosie von Kärnten. B. Gesteine der Sedimentär-Gebirge. — Jb. naturhist. Landesmuseum Kärnten, 2, 113—176, Klagenfurt 1853.
- SCHLÜTER, C.: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. I. — Palaeontogr., 21, 1—120, Cassel 1871/2.
- SEUNES, J.: Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Éocène inférieur de la région souspyrénéenne du sud-ouest de la France (Basses-Pyrénées et Landes). 250 S., Thèse Paris (Dunod) 1890. [1890 a].
- SEUNES, J.: Contribution à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. — Mém. Soc. géol. France, Paléontol., 2, 1—22, Paris 1890. [1890 b].
- SHELEV, St. T.: (Geologie der Umgebung von Pleven. II. Paläontologie). — Spisan. bjelgarsk. geol. Drush., 6 (3), 166—204, Sofia 1934. [Bulgar.].
- THIEDIG, F.: Verbreitung, Ausbildung und stratigraphische Einstufung neogener Rotlehme und Grobschotter in Ostkärnten (Österreich). — Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg 39, 97—116, Hamburg 1970.
- Submarine Brekzien als Folge von Felsstürzen in der Turbidit-Fazies der Oberkreide des Krappfeldes in Kärnten (Österreich). — Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, 44, 415—516, Hamburg 1975.
- TZANKOV, V.: (Quelques Céphalopodes fossiles sonéniens de la Bulgarie du Nord). — Spisan. bjelgarsk. geol. Drush., 7, 8—14, Sofia 1935. [Bulgar.].
- (Ammonites from the Maastrichtian near Kladorub village, Belogradchik region, North-western Bulgaria). — Trav. Géol. Bulgarie, Paléontol., 6, 143—168, Sofia 1964. [Bulgar.].

- WIEDMANN, J.: Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes. — C. R. 84ème Congr. Soc. Savantes Paris Départm., Dijon 1959, Sect. Sci., Sous-sect. Géol., 709—764, Paris 1960.
- The heteromorphs and ammonoid extinction. — Biol. Rev., **44**, 563—602, Cambridge 1969.
  - Über den Ursprung der Neoammonoideen — Das Problem einer Typogenese. — Eclogae geol. Helvet., **63**, 923—1020, Basel 1970.
  - Das Problem der Definition und Abgrenzung von Oberror (Sevat) und Rhät. — Schriftenrhe. erd-wiss. Komm. österr. Akad. Wiss., **2**, 229—235, Wien 1974.
- WRIGHT, C. W.: Mesozoic Ammonoidea (pars). In W. J. ARKELL, B. KUMMEL & C. W. WRIGHT, Mesozoic Ammonoidea, Treatise Invertebrate Paleontology, **L**, 180 ff., New York 1957.

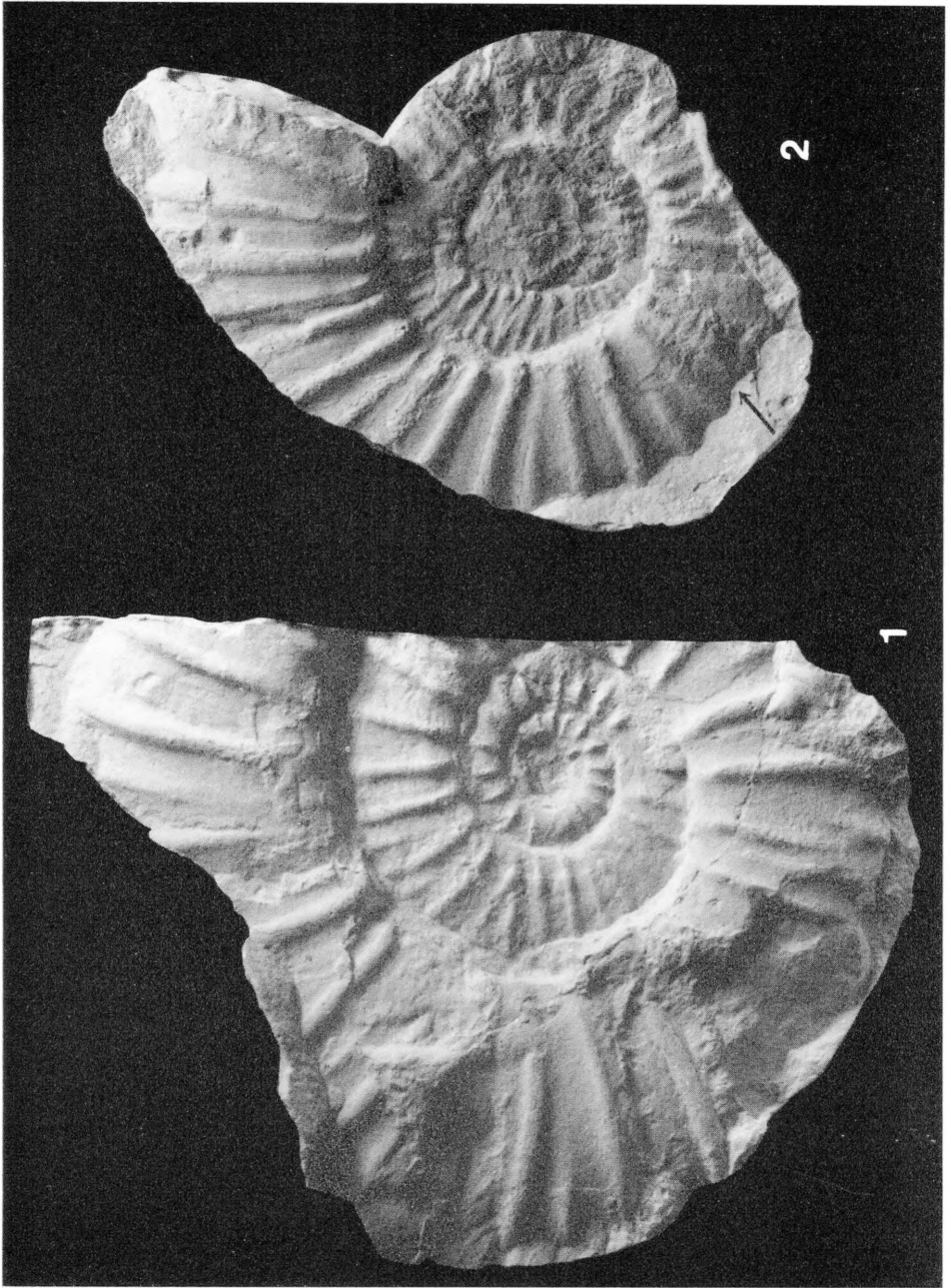
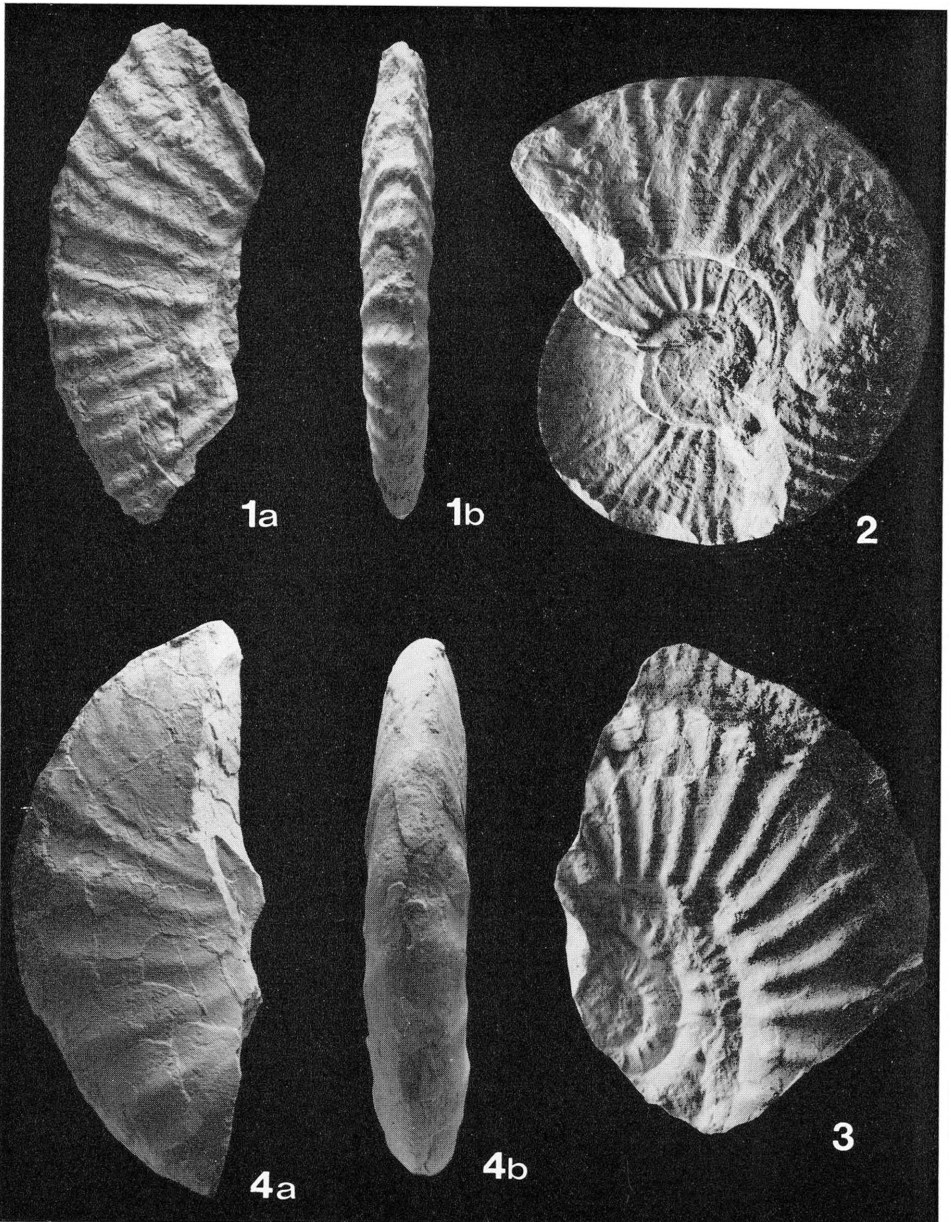


Fig. 1: *Pseudokossmaticeras brandti* (REDTENBACHER).  
Gipsabguß, Hypotypoid BBMK Abt. 2 201. 1/1.  
Unter-Maastricht, Fundpunkt D. bei Wietersdorf Kärnten.

Fig. 2: *Pseudokossmaticeras tercense* (SEUNES).  
Gipsabguß, Hypotypoid SGPIH 1768. 1/1.  
Der Pfeil markiert das Ende des Phragmokons.  
Alter und Fundpunkt wie 1.



- Fig. 1: *Pseudokossmaticeras galicianum* (FAVRE).  
Hypotypoid BBMK Abt. 2/203.  
a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. 1/1.  
Unter-Maastricht, Fundpunkt D bei Wietersdorf/Kärnten.
- Fig. 2: *Pseudokossmaticeras tercense* (SEUNES).  
Hypotypoid SGPIH 1769. 1/1.  
Alter und Fundpunkt wie 1.
- Fig. 3: *Pseudokossmaticeras galicianum* (FAVRE).  
Gipsabguß, Hypotypoid BBMK Abt. 2/202. 1/1.  
Alter und Fundpunkt wie 1.
- Fig. 4: *Pachydiscus carinthiacus* n. sp.  
Holotyp, BBMK Abt. 2/204.  
a: Lateralansicht, Wohnkammer; b: Ventralansicht. 1/2.  
Alter und Fundpunkt wie 1.