

Geol. Paläont. Westf.	65	77-93 S.	5 Abb. 3 Taf.	Münster Dezember 2005
--------------------------	----	----------	------------------	--------------------------

## Ammonoideen-Kiefer (Mollusca, Cephalopoda) aus Schwarzschiefern des Cenoman/Turon-Grenzbereichs (Oberkreide) im nördlichen Westfalen

Max G. E. Wippich \*

**Kurzfassung:** Aus Schwarzschiefern der "schwarz-bunten Wechselfolge" (Cenoman/Turon-Grenzbereich) des nördlichen Westfalen, Norddeutschland, wird eine gering diverse Vergesellschaftung von Ammonoideen-Kiefern beschrieben. Sowohl Unter- als auch Oberkiefer sind isoliert von den Gehäusen eingebettet und auf der Schichtfläche flachgedrückt erhalten. Vergleiche mit bekannten *in situ*-Vorkommen gestatten die Zuordnung zweier Unterkiefer (hier Typ A) zu *Allocrioceras* (Ancyloceratina). Die taxonomische Zugehörigkeit eines gleichermaßen seltenen zweiten Typs (B) bleibt ungewiss. Der häufigste Unterkiefer-Typ (C) entspricht den Unterkiefern spät-kreidezeitlicher Desmoceratinae, jedoch macht die Häufigkeit der Acanthoceratinae im Cenoman/Turon-Grenzbereich eine Zugehörigkeit zur letzteren Ammoniten-Gruppe wahrscheinlicher. Unterkiefer des Typs C repräsentieren demnach möglicherweise eine konservative, mit den Desmocerataceae übereinstimmende Kiefermorphologie der Acanthocerataceae. Nach Assoziationen von Unterkiefern des Typs C mit Oberkiefern wird das mögliche Aussehen des Kieferapparates rekonstruiert.

[Ammonoid jaws (Mollusca, Cephalopoda) from black shales of the Cenomanian/Turonian boundary interval (Upper Cretaceous) in northern Westphalia]

**Abstract:** A low-diversity assemblage of ammonoid jaws is described from black shales of the "schwarz-bunte Wechselfolge" ("black and variegated succession", Cenomanian/Turonian boundary interval) of northern Westphalia, northern Germany. Both lower and upper jaws are preserved isolated from the ammonoid conchs and are flattened to the bedding plane. By comparison with known *in situ* records, two lower jaws (type A herein) can be referred to the ancyloceratine ammonoid *Allocrioceras*. For a likewise rare second type (B), the identity of the associated ammonoid genus remains unclear. The most common type of lower jaw (type C herein) matches the lower jaws of late Cretaceous Desmoceratinae. However, the general abundance of Acanthoceratinae within the Cenomanian/Turonian boundary interval rather suggests an acanthoceratine affinity. Type C lower jaws may thus represent a conservative acanthoceratacean jaw morphology shared with the Desmocerataceae. Co-occurrences of type C lower jaws and matching upper jaws allow for a tentative reconstruction of the jaw apparatus.

### 1. Einführung

Ein zweiteiliger Kieferapparat ist ein gemeinsames konservatives Merkmal der Cephalopoda (ENGESER, 1996). Ober- und Unterkiefer rezenter Cephalopoden bestehen aus zwei Schichten eines hornartigen Chitin-Eiweiß-Komplexes, die vorn zu einer scharfen, schnabelartigen Spitze verwachsen sind. Dabei entspricht die schnabelartige Kieferform heutiger Kopffüßer der ursprünglichen Konstruktion und ist funktional eng mit einer aktiv-räuberischen Lebensweise verknüpft (NIXON, 1988; 1996). Die Kiefer besitzen keine Gelenkverbindung, sondern werden durch eine kräftige Muskulatur gehalten und bewegt. Zusammen mit anderen der Nahrungsaufnahme und Verdauung dienenden Organen ist der Kieferapparat in die Buc-

\*Anschrift des Verfassers:

Dr. Max G.E. Wippich, Heinrich-Sandstede-Str. 1, 26123 Oldenburg  
max.wippich@gmx.net

calmasse eingebettet, die als eine durch Bindegewebe stabilisierte Kapsel am Beginn des Verdauungstrakt liegt (NIXON, 1996; TANABE & FUKUDA, 1999).

Der Kieferapparat der Ammonoidea ist dem der übrigen Cephalopoda homolog, wenn auch funktional nicht völlig äquivalent. Bei einer Reihe von Taxa besonders des jüngeren Mesozoikums hatte er sich möglicherweise in Anpassung an eine mikrophage und/oder strudelnde Ernährungsweise fortentwickelt. Für stärker verkalkte Unterkiefer („Aptychen“) wird auch eine sekundäre Funktion als Gehäuse-Deckel diskutiert (vgl. LEHMANN & KULICKI, 1990; SEILACHER, 1993; ENGESER & KEUPP, 2002).

Teile des Kieferapparates werden gelegentlich in der Wohnkammer von Ammonoideen-Gehäusen in situ überliefert. Solche seltenen Funde gestatten die zuverlässige Rekonstruktionen der Kieferapparate von 27 kreidezeitlichen Gattungen aus allen vier Großgruppen (Phylloceratina, Lytoceratina, Ammonitina und Ancyloceratina; vgl. TANABE & LANDMAN, 2001: Tab. 1; WIPPICH & LEHMANN, 2004: Tab. 1). Isolierte Kiefer – in der Regel die robusteren Unterkiefer – werden weitaus häufiger gefunden. Hier gelingt die Zuordnung zu einer Familie oder gar Gattung meist nicht.

Neben frühdiagenetisch gebildeten Wohnkammer-Konkretionen bieten Schwarzschiefer, also dunkle, feingeschichtete Mergelsteine mit einem hohen Gehalt organischer Substanz, besonders günstige Erhaltungsbedingungen für Ammonoideen-Kiefer (z.B. SUMMESBERGER et al., 1996; 1999; LUKENEDER & TANABE, 2000). Die Schwarzschiefer der „schwarz-bunten Wechselfolge“ im Cenoman/Turon-Grenzbereich des nördlichen Westfalen machen hier keine Ausnahme. Obwohl Ammonoideen-Kiefer in diesen Schichten durchaus nicht selten sind (vgl. BREITKREUTZ et al., 1991; LEHMANN, 1998a; 1998b; 1999), wurden sie dennoch bisher nicht systematisch untersucht. Mit vorliegender Arbeit wird hierzu ein erster Beitrag geliefert. Die Mehrzahl der beschriebenen rund 80 isolierten Ober- und Unterkiefer wurde von Mitarbeitern des Westfälischen Museums für Naturkunde (WMfN), Münster, in den Jahren 2000 bis 2002 bei mehreren Grabungen in der „schwarz-bunten Wechselfolge“ geborgen. Weitere Exemplare wurden 1992 von Ulrich Kaplan, Gütersloh, horizontal gesammelt und in der Sammlung des WMfN hinterlegt.

Mein Dank gilt Alfred Hendricks und Lothar Schöllmann (WMfN, Münster) für die Möglichkeit, das hier vorgestellte Material bearbeiten zu können sowie für ihre Hilfe bei der Durchführung der Arbeit. Dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe danke ich für die finanzielle Unterstützung aus Mitteln der paläontologischen Bodendenkmalpflege. Hinweise und Anregungen erhielt ich von Ulrich Kaplan (Gütersloh) und Jens Lehmann (Bremen).

## 2. Stratigraphie und Fundorte

### 2.1 Stratigraphie

Die „schwarz-bunte Wechselfolge“ im Cenoman/Turon-Grenzbereich ist zweifellos die auffälligste lithologische Entwicklung der tieferen Oberkreide im nördlichen Westfalen und im angrenzenden norddeutschen Raum. Sie überlagert mit scharfem Fazieswechsel die einheitlich grauweiße gebankte Kalksteinfolge des Mittel- und Obercenoman (Cenoman-Kalk oder „Arme Rhotomagense-Schichten“ der älteren Literatur) und besteht aus Kalksteinen in Wechsellagerung mit grünen, braunen oder roten Mergelsteinen und dunkelgrauen feingeschichteten Mergelsteinen („Schwarzschiefer“). Einen markanten Leithorizont wenig oberhalb der Basis der Abfolge bilden die knolligen Kalksteine der Plenus-Bank. Mikrofaziell handelt es sich – einschließlich der Schwarzschiefer – um Calcisphären-Foraminiferen-Mudstones und -Wackestones, die große Mengen an Inoceramen-Prismen führen können (LEHMANN, 1999). Die Schwarzschiefer enthalten bis zu 1,8 Gew.% organischen Kohlenstoff (TEUWSEN, 2004). Mit 22 m erreicht die „schwarz-bunte Wechselfolge“ im Raum Lengerich ihre größte regionale Mächtigkeit (KAPLAN, 1992; 1998). Die Ablagerung der Schwarzschiefer wird auf dysoxische Bedingungen zurückgeführt und gilt als synchron mit dem weltweiten „Oceanic Anoxic Event 2“ (OAE 2; oder „Cenomanian-Turonian Boundary Event“, CTBE).

Die Stufengrenze liegt innerhalb dieser Abfolge. Jedoch wird die biostratigraphische Gliederung des Cenoman/Turon-Grenzbereichs im nördlichen Westfalen durch seine extreme Armut an Ammoniten erschwert und gelingt nur unter Einbeziehung der teilweise gehäuft vorkommenden Inoceramen (*Inoceramus pictus*, *Mytiloides hattini* und *M. ex gr. labiatus-mytiloides*).

Die regionale Ammoniten-Gliederung geht auf KAPLAN et al. (1984), KAPLAN (1986) und WIEDMANN et al. (1989) zurück und lehnt sich an die Gliederung des Anglo-Pariser Beckens an. Die Zonenfolge im Cenoman/Turon-Grenzbereich lautet:

Unterturon (pro parte)	<i>Mammites nodosoides</i> <i>Watinoceras devonense</i>
Obercenoman (pro parte)	<i>Neocardioceras juddii</i> <i>Metoicoceras geslinianum</i>

Per Übereinkunft und in Korrelation mit der südeingliſchen Gliederung wird die Untergrenze der *Metoicoceras geslinianum*-Zone in Westfalen am Fazieswechsel gezogen, obwohl die Indexart hier bislang nur höher (in der Plenus-Bank) nachgewiesen ist (KAPLAN et al., 1998; LEHMANN, 1998b; 1999). Die regionalen stratigraphischen Reichweiten der beiden Leitammoniten *Neocardioceras juddii* und *Watinoceras devonense* sind nicht bekannt. Das früh-turonzeitliche *Watinoceras* unterscheidet sich vom spät-cenomanzeitlichen *Neocardioceras* allein durch seine ventrale Knotenreihe (WRIGHT & KENNEDY, 1981), ein Merkmal, welches die durchweg flachgedrückten und häufig nur als Abdruck erhaltenen Ammoniten aus den Schwarzschiefern nicht erkennen lassen. Somit bleibt die Zuordnung der als *N. juddii* bestimmten westfälischen Funde (BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 3-5; Kaplan et al., 1998: Taf. 58, Fig. 11) fraglich. Der „*N. juddii*-Event I“ sensu KAPLAN (1992) liegt nach Kohlenstoffisotopen-Daten bereits im Unterturon (LEHMANN, 1999). *W. devonense* kommt im Top der „schwarz-bunten Wechselfolge“ vor (KAPLAN, 1992), dort jedoch bereits mit *Mammites nodosoides*, dem Index der nächsthöheren Ammoniten-Zone. Erst das lokale Erstauftreten von *M. nodosoides* liefert wieder ein verlässliches biostratigraphisches Datum (LEHMANN, 1998b; 1999).

## 2.2 Fundorte (Abb. 1)

**Brochterbeck:** Aufgelassener Steinbruch der Wallmeyer & Söhne GmbH in Ibbenbüren-Brochterbeck (heute Naturschutzgebiet); TK 25 Blatt 3712 Tecklenburg, R= 34 15 000, H= 57 88 390. Profilbeschreibung bei MUTTERLOSE et al. (1995) und LEHMANN (1999).

**Lengerich, Dyckerhoff:** Steinbruchkomplex der Dyckerhoff Zementwerke AG, Betriebsgruppe Lengerich; TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R= 34 25 000, H= 57 84 300 (zentraler Wert). Weitläufiges Abbaugebiet mit einer Längserstreckung von etwa 2,5 km und einer Breite von fast 1 km. Profilbeschreibung bei KAPLAN (1992; 1998) und LEHMANN (1999).

**Lengerich, Bauschuttdeponie:** Ehemaliger Steinbruch Mucke, heute Bauschuttdeponie der Stadt Lengerich; TK 25 Blatt 3813 Lengerich, R= 34 24 060, H= 57 84 250. Profilbeschreibung bei KAPLAN (1992).

**Borgholzhausen:** Ehemaliger Steinbruch der F. & H. Frauens oHG, heute Bauschuttdeponie des Kreises Gütersloh; TK 25 Blatt 3915 Bockhorst, R= 34 51 980, H= 57 72 550. Profilbeschreibung bei HAUSCHKE (1994).

**Halle, DIMAC:** Steinbruch der DIMAC GmbH (vormals W. Diekmann KG) im Hesseltal bei Halle/Westf.; TK 25 Blatt 3916 Halle, R= 34 53 660, H= 57 71 820. Profilbeschreibung bei KAPLAN & SCHMID (1983) und DIEDRICH (2001).

**Halle, Foerth:** Steinbruch Foerth im Hesseltal bei Halle/Westf.; TK 25 Blatt 3916 Halle, R= 34 55 200, H= 57 71 300. Profilbeschreibung bei KAPLAN & SCHMID (1988).

Der Großteil des vorliegenden Materials stammt aus dem Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“. Allen Anzeichen nach handelt es sich bei diesem Niveau um tiefstes Unterturon (siehe oben). Die Grabungsfunde von der Lokalität Borgholzhausen sind nicht genau in ein Gesamtprofil einzuhängen; die dort im Jahr 2000 allein noch zugänglichen drei geringmächtigen Schwarzschiefer-Horizonte sind möglicherweise stratigraphisch älter als der „*N. juddii*-Event I“.

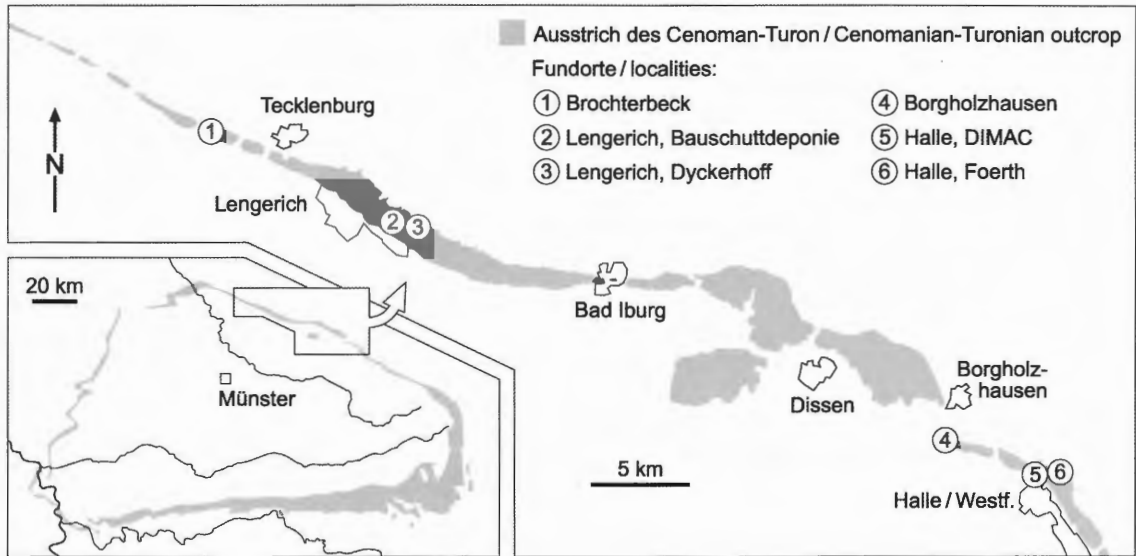


Abb.1: Karte mit dem Ausstrich des Cenoman-Turon in Westfalen und den Fundorten des bearbeiteten Materials. [Map showing the outcrop of Cenomanian-Turonian strata in Westphalia and sample localities.]

### 3. Paläontologischer Teil

#### 3.1 Morphologie und Terminologie des Ammonoideen-Kiefers (Abb. 2)

Die besonders im älteren deutschsprachigen Schrifttum zur Beschreibung von Ammonoideen-Unterkiefern („Aptychen“ und „Anaptychen“) verwendeten Bezeichnungen gehen auf eine von TRAUTH (1927) eingeführte detaillierte Terminologie zurück. In der neueren Literatur finden jedoch zunehmend Begriffe Verwendung, die sich an der Terminologie rezenter Cephalopoden-Kiefer orientieren.

Der häufig nur schwach mineralisierte Oberkiefer der mesozoischen Ammonoideen ist häufig das kleinere Element und, soweit bekannt, bei allen Taxa bemerkenswert gleichförmig. In seiner Grundgestalt gleicht der Oberkiefer dem der übrigen Cephalopoden, wobei die Seitenflächen der inneren Lamelle jedoch nicht wie bei diesen entlang eines medianen Kammes miteinander verbunden sind, sondern zwei getrennte Lappen bilden (analog zur Terminologie rezenter Cephalopoden-Kiefer sollte die Bezeichnung „Flügel“ auch am Oberkiefer den Bildungen der äußeren Lamelle vorbehalten bleiben). Die äußere Lamelle des Oberkiefers ist weitgehend reduziert und die „Kapuze“ entsprechend kurz. Ein Rostrum ist meist vorhanden.

Der Unterkiefer ist dagegen oft relativ groß und gegenüber dem der übrigen Cephalopoden morphologisch abgeleitet, wobei seine Gestalt und Konstruktion recht unterschiedlich ausfallen kann. Die grundlegende und stratigraphisch älteste Form ist ein einteiliger, nicht mineralisierter Unterkiefer mit stark gewölbter, schaufel- oder schüsselförmiger äußerer Lamelle und ohne ausgeprägtes Rostrum („Anaptychus“). Die Außenseite trägt meist kräftige konzentrische Runzeln. Bei triassischen und „konservativen“ früh-jurassischen Formen ist die innere Lamelle noch vergleichsweise groß, bei jüngeren Formen wird sie jedoch zunehmend bis auf einen schmalen Umschlag des Vorderrandes reduziert (DAGYS et al., 1989).

Stärker verkalkte „Anaptychen“ (z.B. HÖLDER, 1958) leiten morphologisch zu einem für spät-kreidezeitliche Lytoceraten und Phylloceraten (*Gaudryceras*, *Tetragonites*, *Partschiceras*) charakteristischen Typ („Neoanaptychus“ oder „Rhynchaptychus“) über. Es handelt sich um kurze, einteilige Unterkiefer mit kräftigem, verkalktem Rostrum und gezähnten Schneidekanten, die große Ähnlichkeit mit dem Unterkiefer des rezenten *Nautilus* aufweisen (KANIE et al., 1978; TANABE & LANDMAN, 2001).

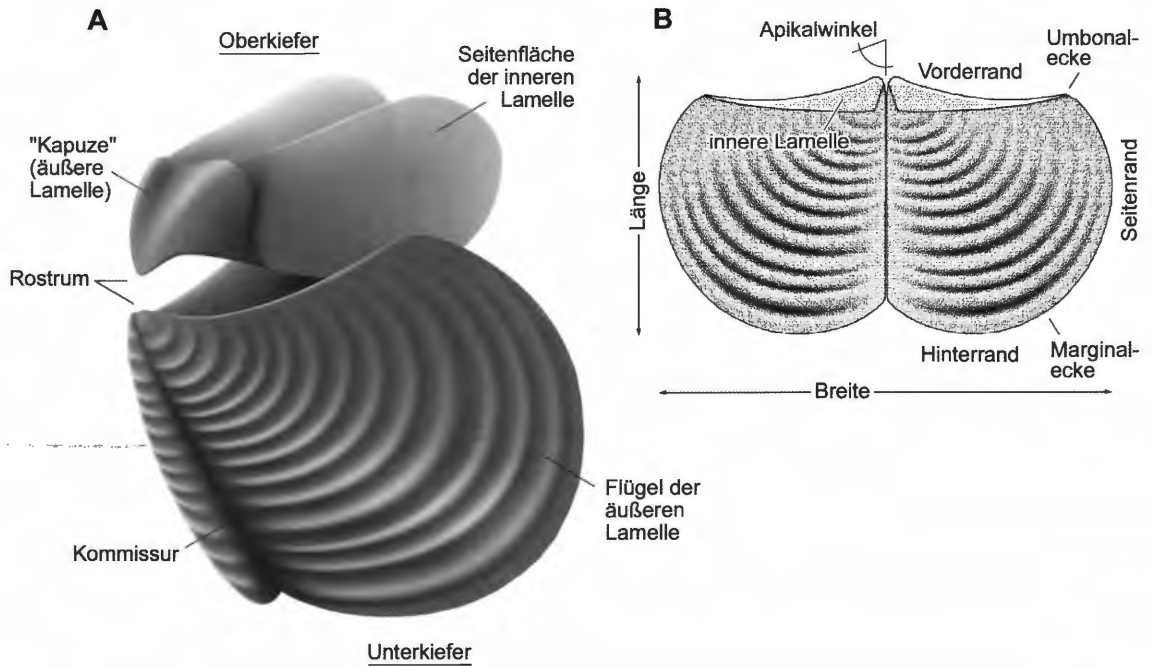


Abb. 2: Grundlegende Morphologie und beschreibende Terminologie des Ammonoideen-Kiefers. A: Vollständiger Kieferapparat; B: Unterkiefer, kompaktiert auf der Schichtfläche, Ansicht der Interseite. [General morphology and descriptive terminology of the ammonoid jaw. A: entire jaw apparatus; B: lower jaw flattened to the bedding plane, interior view.]

Der ab dem späten Lias (LEHMANN, 1976) für die Ammonitina sowie für viele Ancyloceratina (WIPPICH & LEHMANN, 2004) kennzeichnende Unterkiefer-Typ besitzt eine durch eine mediane Furche (Kommissur) zweigeteilte äußeren Lamelle, die oft von einer zweiteiligen, vielfach recht dicken Kalzit-Auflagerung („Aptychus“) bedeckt wird. Die Außenseite der kalzitischen Schicht ist glatt oder auf vielfältige Weise skulptiert. Die innere Lamelle ist indes stark reduziert oder ganz zurückgebildet. Bei einigen Kieferapparaten vom „Aptchus“-Typ wird der Größenunterschied zwischen Ober- und Unterkiefer und der abgeleitete Zustand des Ammonoideen-Kiefers besonders augenfällig.

## 3.2 Beschreibung des Materials

### 3.2.1 Unterkiefer

Gut erhaltene Unterkiefer in unverwittertem mittel- bis dunkelgrauem Mergelstein bestehen aus einer grauschwarzen, intern strukturlosen, spröden, auf Bruchflächen stark reflektierenden „kohligen“ Substanz. Bei stärker oxidiertem Material in gelbgrau verwitterter Matrix wird diese weich und verändert ihre Farbe hin zu einem dunklen Braun. Keiner der untersuchten Unterkiefer zeigt eine äußere kalzitische Schicht. Dass die kalzitschaligen Inoceramen dagegen in denselben Ablagerungen generell in Schalenerhaltung vorkommen, lässt auf eine primär überwiegend organische Zusammensetzung der Unterkiefer schließen. Unterkiefer liegen durchweg ausgebreitet in der Schichtung, wobei beide Hälften in der Regel zusammenhängen und lediglich am Rostrum und nahe des Hinterrandes entlang der Kommissur etwas geöffnet sind. Besonders stark kompaktierte Exemplare sind vollkommen flachgedrückt und ihre Skulptur kann gänzlich ausgeplättet sein. Die Mehrzahl der Unterkiefer hat die ursprüngliche Wölbung der äußeren Lamelle jedoch teilweise bewahrt und ihre Skulptur erhalten. Radiale, vom Seiten- und Hinterrand ausgehende Risse (Taf. 1, Fig. 8) sowie ein Bruch entlang des Hinterrandes der inneren Lamelle (Taf. 2, Fig. 5) deuten auf spröde Verformung hin. Einige sind schräg zur Schichtung eingebettet und kompaktiert worden, wodurch ihre Skulptur gestaucht und somit noch akzentuiert sein kann (Taf. 2, Fig. 1).

#### Typ A (Taf. 1, Fig. 1, 2)

Material: 2 Exemplare; P40963, Borgholzhausen; P48866, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan. Kleine Unterkiefer, 3,0 und 5,0 mm lang. Äußere Lamelle schwach gewölbt, mit deutlicher Kommissur. Umriss oval, größte Breite bei etwa 2/3 der Länge. Apex spitzwinklig und zu einer kräftigen rostralen Spitze verstärkt. Die langen und nahezu geraden Vorderränder setzen sich in kurzen, schwach konvexen Seitenrändern fort, die wiederum mit gerundeten Marginalecken in die relativ langen konvexen Hinterränder übergehen. Die Externseite zeigt eine Skulptur aus feinen, unterschiedlich starken und ungleichmäßig dichten konzentrischen Runzeln. Innere Lamelle reduziert.

#### Typ B (Taf. 1, Fig. 3, 4)

Material: 2 Exemplare; P40953, P40971, Borgholzhausen. Große Unterkiefer mit Längen von 14,5 und 18,0 mm. Äußere Lamelle einteilig, mit medianer Kommissur. Schwache Kanten verlaufen vom Apex zu den Marginalecken. Umriss annähernd fünfeckig und etwa so breit wie lang. Apikalwinkel stumpf, ein ausgeprägtes Rostrum fehlt. Die Vorderränder sind gerade und bilden mit den langen, gleichfalls geraden Seitenrändern eine stumpfe Umbonalecke; die Marginalecke ist gerundet, die Hinterränder konvex. Die Skulptur der Externseite besteht aus konzentrischen Runzeln, die nur nahe der Vorderränder deutlich, sonst schwach entwickelt sind; die Runzelskulptur wird von feinen konzentrischen Anwachsstreifen und einer diffuse radialen Streifung überlagert. Innere Lamelle nicht erkennbar.

#### Typ C (Taf. 1, Fig. 5-10; Taf. 2, Fig. 1-10)

Material: 61 Exemplare; P40655, P40668, P40671, P40680, P40698, P42032, P42036, P42042, P42051, P42054, P42057, P42061, P42082, P42084, P42089, P42283, P42433, P42434, Lengerich, Dyckerhoff; P40784, P40954, P40956, P40957, P40962, P40964, P40966, P40967, P40969, P40970, Borgholzhausen; P41816, P41817, P41818, P41827, P41837, P41841, P41842, P41853, P41869, P41878, P41885, P41907, P41908, P41910, P41912, P41938, P41942, P41954, P41966, P42003, Brochterbeck; P49036, P49034 a+b, P48896, P48869, P48968, P49031, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan; P49037, Lengerich, Dyckerhoff, ex Coll. Kaplan; P48865, Borgholzhausen, ex Coll. Kaplan; P49032 a+b, P49035, Halle, DIMAC, ex Coll. Kaplan; P49033 a+b, Halle, Foerth, ex Coll. Kaplan.

Kleine bis große Unterkiefer, maximal 20 mm lang. Äußere Lamelle einteilig, dünn, schwach schüsselförmig gewölbt, mit scharfer Furche entlang der Kommissur. Umriss stets etwas breiter als lang, das Verhältnis von Breite zu Länge beträgt im Mittel 1,6 bis 1,8. Vorderränder gerade oder schwach konkav, mit kleinem, jedoch ausgeprägtem Rostrum. Die leicht gerundeten Umbonalecken können bis auf Höhe der rostralen Spitze vorspringen, die Seitenränder sind schwach konvex und konvergieren leicht nach hinten, sie gehen ohne Marginalecken in die kurzen, gerundeten Hinterränder über. Die Externseite ist von der Spitze des Rostrums bis zu den Hinterrändern mit einer gleichmäßig dichten konzentrischen Runzelskulptur bedeckt, die ihrerseits von feinen konzentrischen Anwachslinien überlagert wird; eine feine radiale Streifung ist bei guter Erhaltung entlang der Kommissur und auf dem Mittelteil der äußeren Lamelle zu erkennen. Die innere Lamelle ist zu einer schmale Duplikatur des Vorderrandes reduziert. Sie ist gegenüber der äußeren Lamelle um ein Vielfaches verdickt und mit dieser nur entlang des Vorderrandes und in der Spitze des Rostrums verwachsen.

#### 3.2.2 Oberkiefer (Taf. 2, Fig. 7-10; Taf. 3, Fig. 1-13)

Material: 22 Exemplare; P40672, P42040, P42058, P42077, Lengerich, Dyckerhoff; P40961, Borgholzhausen; P41827, P41832, P41836, P41872, P41907, P41933, P41934, P41943, P41948, P41989, P41994, P42003, Brochterbeck; Borgholzhausen, ex Coll. Kaplan; P48962, P49038, P49039, Lengerich, Bauschuttdeponie, ex Coll. Kaplan

Die untersuchten Oberkiefer sind zwischen 2,5 und 11,0 mm lang und besitzen alle die grundsätzlich gleiche Form und Konstruktion. Was zunächst als morphologische Vielfalt erscheint, ist lediglich ein Ausdruck verschiedener Einbettungsmodi der größtenteils sehr dünnen, primär elastischen und mithin leicht verformbaren Kieferelemente (Abb. 3). Sind beide Seitenflächen nach außen umgeklappt, liegen sie in einem stumpfen Winkel zueinander und die Breite des Oberkiefers beträgt etwa das doppelte seiner Länge (Taf. 3, Fig. 7); sind sie dagegen in eine Richtung geklappt, erscheint der Umriss schlanker (Taf. 2, Fig. 10). Besonders schmal wirken solche Oberkiefer, die mit etwas eingerollten Seitenflächen eingebettet wurden (Taf.

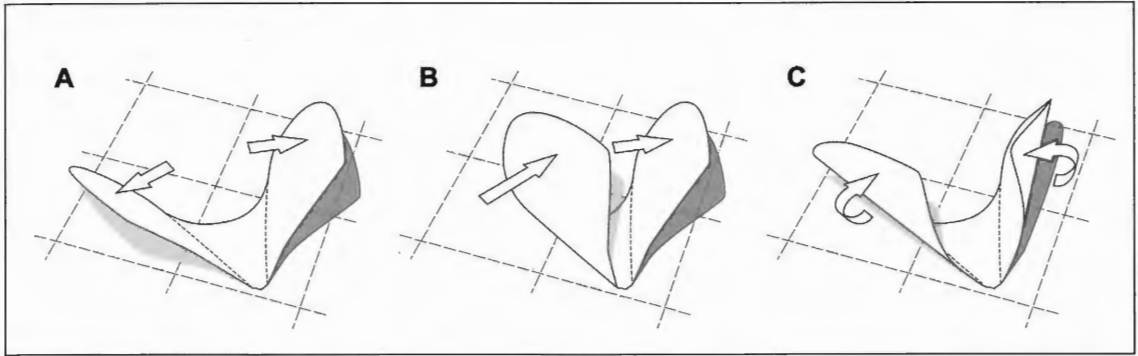


Abb. 3: Taphonomie von Oberkiefern. Die Seitenflächen sind entweder beide nach außen umgeklappt (A), in eine Richtung geklappt (B) oder vor der Einbettung eingerollt (C). [Taphonomy of upper jaws. Lateral walls are either both flapped outwards (A), flapped into a single direction (B), or enrolled prior to burial (C).]

3, Fig. 4). Oberkiefer liegen überwiegend als Abdrücke mit dünnen „kohligen“ Überzügen vor, nur der massivere Bereich des Rostrums ist in derselben Substanz erhalten wie zuvor für die Unterkiefer beschrieben.

Das stumpfe Rostrum ist an seinen Rändern etwas verdickt und auf der Internseite mit einer V-förmigen Spange verstärkt. Darüber hinaus besteht der Oberkiefer aus sehr dünnen Lamellen, wobei das vorliegende Material keine eindeutige Unterscheidung zwischen äußerer und innerer Lamelle erlaubt. Die schwach gewölbte „Kapuze“, entsprechend der Grundkonstruktion des Ammonoideen-Kiefers die äußere Lamelle, erreicht etwa die Hälfte der Gesamtlänge des Oberkiefers. Eine Mittelnaht verläuft von der rostralen Spitze bis zu ihrem konkaven hinteren Rand. Der Umriss der ebenfalls leicht gewölbten Seitenflächen (der inneren Lamelle) ist annähernd dreieckig mit konvexem, stark gerundetem Hinterrand; ihre Länge entspricht etwas mehr als dem doppelten ihrer Breite. Die Seitenflächen zeigen eine schwache Skulptur aus konzentrischen Runzeln sowie eine feine radiale Streifung.

### 3.3 Diskussion

Bei sämtlichen untersuchten Exemplaren handelt es sich um vom Gehäuse isoliert überlieferte Ober- und Unterkiefer. Zwar wurden Kieferelemente in Einzelfällen in unmittelbarer Nähe zu Ammonoideen-Gehäusen (*Sciponoceras*, *Allocrioceras*) eingebettet, eindeutig den jeweiligen Gattungen zuzuordnen sind sie aus dem vorliegenden Fundzusammenhang jedoch nicht. Aus der „schwarz-bunten Wechselfolge“ existiert bislang ein einziges Beispiel eines in situ erhaltenen Ammonoideen-Kiefers, ein ovaler, median gefurchter und fein konzentrisch skulptierter Unterkiefer in der Wohnkammer eines *Sciponoceras*-Gehäuses (BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 6, 7; KAPLAN et al., 1998: 190, Taf. 58, Fig. 8, 9). Vergleichbare Nachweise sind aus dem Turon Böhmens (FRITSCH, 1893: 78, Abb. 63c) sowie aus dem Turon von Hokkaido (Japan; TANABE & LANDMAN, 2001: 161, Taf. 1, Fig. 9) bekannt. Isolierte Unterkiefer, die ebenfalls zu *Sciponoceras* gehören dürften, werden von WRIGHT & KENNEDY (1981: 118, Taf. 31, Fig. 19) aus den südenenglischen Plenus Marls (Obercenoman) sowie von KENNEDY (1988: 122, Taf. 24, Fig. 6) aus der Britton Formation (Obercenoman) von Texas abgebildet. Die Gattung *Sciponoceras* (Turrilitaceae, Baculitidae) besitzt eine nahezu kosmopolitische geographische Verbreitung und kommt – auch in Westfalen – vom Untercentoman bis zum Oberuron vor. In der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens tritt *Sciponoceras* in der Plenus-Bank und im Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“ auf (KAPLAN et al., 1998; LEHMANN, 1998b; 1999). Dennoch enthält das im Rahmen dieser Arbeit bearbeitete Sammlungsmaterial keine *Sciponoceras*-Unterkiefer.

Dagegen lassen sich die beiden Unterkiefer des Typs A der Gattung *Allocrioceras* (Turrilitaceae, Anisoceratidae) zuordnen. Sie entsprechen in Größe, Umriss und Skulptur den von WIPPICH & LEHMANN (2004: 1095, Abb. 1a, c, 3) beschriebenen, in situ erhaltenen Unterkiefern aus den „Fischschiefern“ (Obercenoman) des Libanon. Das heteromorphe (offen planspirale oder unregelmäßig gewundene) *Allocrioceras* ist in Nordamerika, in Mitteleuropa und im südlichen Afrika verbreitet und reicht stratigraphisch vom höchsten Cenoman bis ins Unterconiac. In der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens kommt *Allocrioceras* im

Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“ und darüber vor (Sammlungsmaterial WMfN sowie BREITKREUTZ et al., 1991: Abb. 8 und KAPLAN et al., 1998: Taf. 58, Fig. 10).

Die taxonomische Zugehörigkeit der Unterkiefer des Typs B bleibt ungewiss. Vergleichbar, wenn auch durch die vorspringende Umbonalecke etwa verschieden, ist ein isolierter Unterkiefer aus der Britton Formation (Obercenoman) von Texas in KENNEDY (1988:122, Taf. 4, Fig. 3).

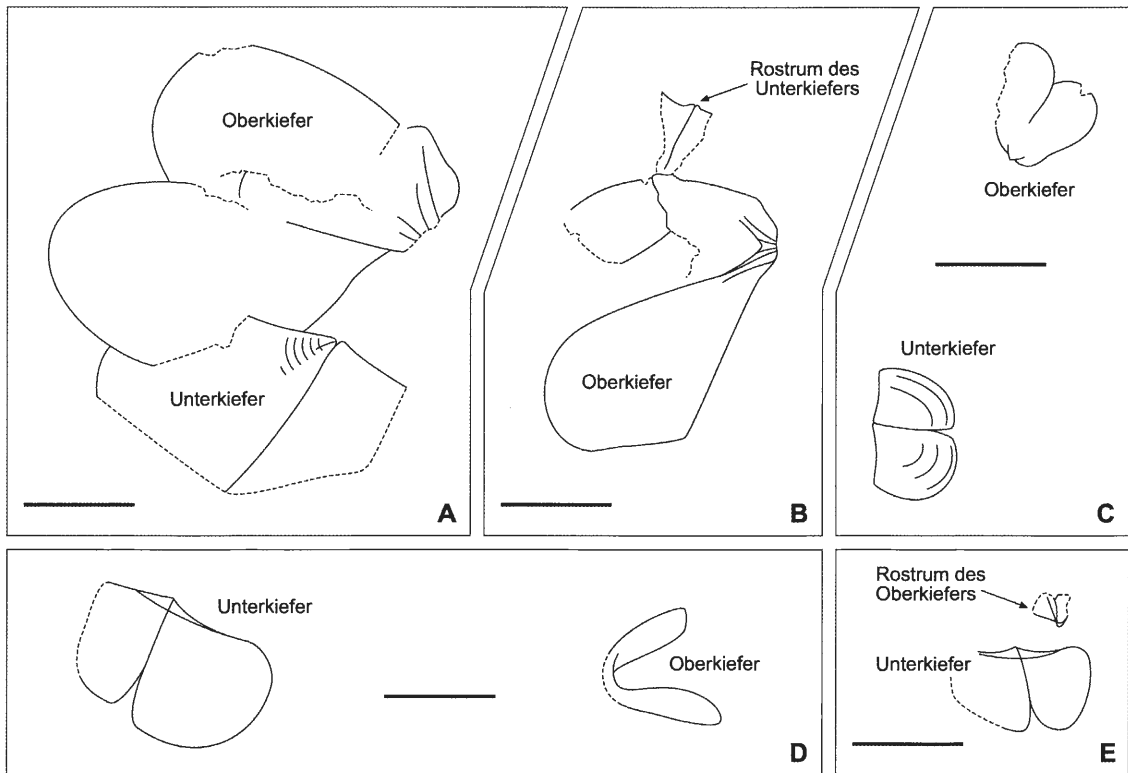


Abb. 4: Unter-/Oberkiefer-Assoziationen; die Länge der Maßstabsbalken beträgt 5 mm. [Lower/upper jaw associations; length of scale bars is 5 mm.] A: P41907, Brochterbeck; B: P48962, Lengerich, Bau-schuttdeponie; C: P41827, Brochterbeck; D: P42003, Brochterbeck; E: P48865 a, Borgholzhausen.

Typ C ist mit einem Anteil von weit über 90% der im untersuchten Material am häufigsten vertretene Unterkiefer-Typ. Aus der „schwarz-bunten Wechselfolge“ Westfalens werden identische Unterkiefer von BREITKREUTZ et al. (1991, Abb. 9) und LEHMANN (1998a, Fig. 9.1 a-f, i) abgebildet (vgl. auch „jaw elements, incertae sedis“ in LEHMANN 1998b, S. 42, ohne Abbildung). Dem Verlauf der Skulptur nach vergleichbar ist der fragmentarische „ammonite jaw“ aus den südeinglischen Plenus Marls in WRIGHT & KENNEDY (1981, Taf. 31, Fig. 12). In Merkmalen wie Umriss, Längen/Breiten-Verhältnis, der ausgeprägten Kommissur, der Form des Rostrums und der Skulptur der äußeren Lamelle sowie im Fehlen einer kalzitischen äußeren Schicht („Aptychus“) stimmt Typ C mit den Unterkiefern von Desmoceratinae (Desmocerataceae, Desmoceratidae) aus der japanischen Oberkreide (NAGAO 1932; TANABE 1983; TANABE & LANDMANN 2001) weitgehend überein. Das Größenspektrum der vorliegenden Unterkiefer lässt für die zugehörigen Gehäuse auf Durchmesser von etwa 10 bis 50 mm schließen.

In einigen Fällen sind Unterkiefer vom Typ C mit einem Oberkiefer assoziiert (Abb. 4). Obwohl nicht völlig ausgeschlossen ist, dass diese Assoziationen postmortal sind, spricht der Umstand, dass jeweils ein Unterkiefer mit einem Oberkiefer auf derselben Schichtfläche liegt, für eine Deutung als primär zu einem Kieferapparat gehörige Elemente. Diese Interpretation wird weiterhin dadurch gestützt, dass die gemeinsam eingebetteten Kieferelemente ein annähernd gleiches Größenverhältnis aufweisen, wobei die Oberkiefer kaum kleiner sind als die Unterkiefer (vgl. Rekonstruktion, Abb. 5). Auch in diesem geringen Größenunterschied besteht Übereinstimmung mit der Kiefermorphologie der Desmoceratinae (vgl. TANABE, 1983). Desmoceratiden, und zwar die Gruppe der Puzosiinae, kommen in der „schwarz-bunten Wechselfolge“



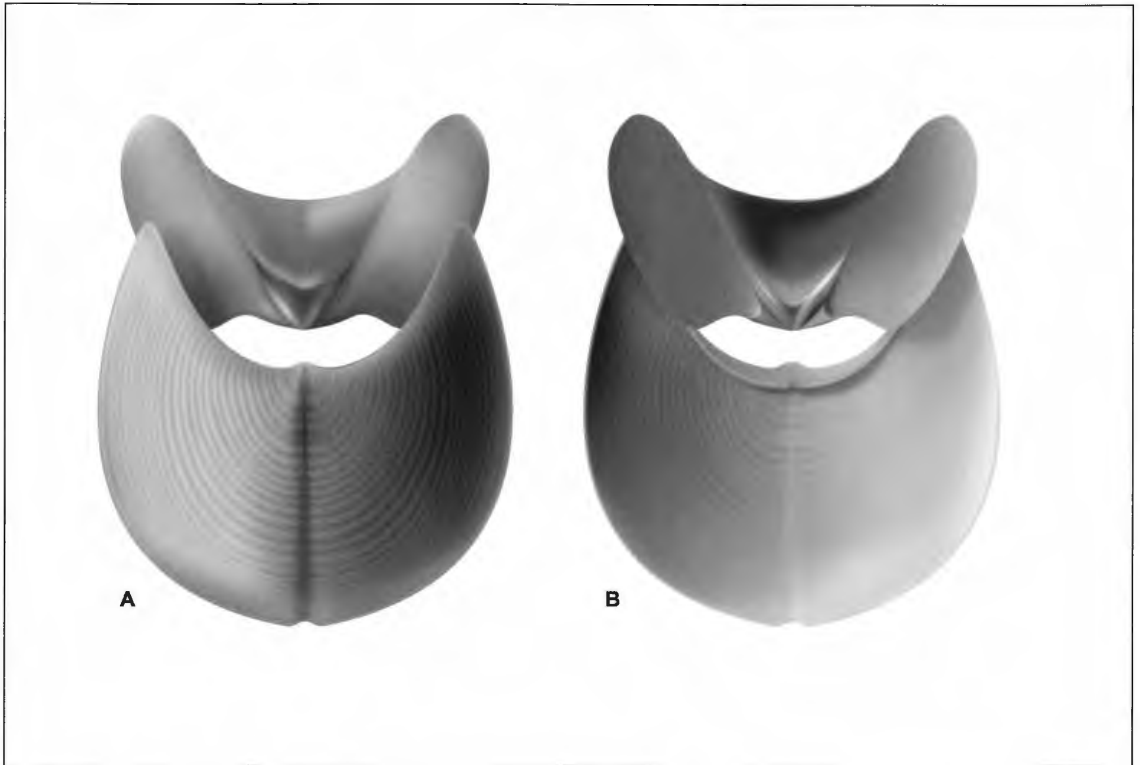


Abb. 5: Rekonstruktion des Kieferapparates mit einem Unterkiefer vom Typ C. A: Ansicht von außen; B: Ansicht von innen. [Reconstruction of the jaw apparatus with a type C lower jaw. A: exterior view; B: interior view.]

Westfalens mit der großwüchsige *Puzosia* (*Anapuzosia*) *dibleyi* (= *Pachydesmoceras denisonianum* auct.) vor allem in der Plenus-Bank vor („*Puzosia*-Event“ sensu DIEDRICH, 2001). Planspirale und weitgehend skulpturlose Gehäuse aus den Schwarzschiefern sind wohl gleichfalls den Puzosiinae zuzurechnen. Oberhalb der Plenus-Bank sind indes die skulptierten Ammoniten aus der Gruppe der Acanthoceratinae (Acanthocerataceae, Acanthoceratidae) häufiger. Insbesondere charakterisieren sie den Schwarzschiefer-Horizont des sogenannten „*Neocardioceras juddii*-Event I“, wobei die bisher stets als *Neocardioceras* bestimmten Exemplare wohl zur Gattung *Watinoceras* gehören (vgl. Abschnitt 2.1). Allein aus dem Grabungsmaterial des WMfN liegen gut zwei Dutzend solcher Ammonitenfunde vor. Somit liegt die Deutung der Unterkiefer von Typ C sowie der assoziierten (aller?) Oberkiefer als Kieferelemente der Acanthoceratinae nahe, bedarf jedoch der Überprüfung durch entsprechende in situ-Nachweise. Solche existieren innerhalb der Acanthocerataceae bislang nur für die Collignoceratidae (Barroisiceratinae, Oberturon bis Obersanton; Texanitinae, Unterconiac bis Untercampan). Der langgestreckte Unterkiefer der Barroisiceratinae (*Barroisiceratoceras*: TANABE & FUKUDA, 1987) besitzt gezähnten Schneidekanten im Bereich des Rostrums und eine äußere kalzitische Schicht, die am Unterkiefer der Texanitinae (*Texanites*: KENNEDY & KLINGER, 1972) zusätzlich verdickt und mit kurzen Stacheln skulptiert ist („*Spinaptychus*“). Während die jüngeren Acanthocerataceae also spezialisierte Kieferapparate besaßen, könnten die frühen Vertreter der Gruppe hingegen in dem Merkmal einer konservativen Kiefermorphologie noch mit den Desmocerataceae übereingestimmt haben.

#### 4. Literatur

- BREITKREUTZ, H., DIEDRICH, R. & METZDORF, R. (1991): Fossilfunde aus der Schwarz-Bunten Wechselfolge (Ob. Cenoman bis Unter Turon) des Ostwestfalendamms bei Bielefeld. - Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgegend, **32**: 37-48; Bielefeld.
- DAGYS, A.S., LEHMANN, U., BANDEL, K., TANABE, K. & WEITSCHAT, W. (1989): The jaw apparatus of ectocochleate cephalopods. *Paläontologische Zeitschrift*, **63**: 41-53, 9 Abb.; Stuttgart.

- DIEDRICH, C. (2001): Die Großammoniten-Kolktafophozönose des Puzosia-Events I (Ober-Cenoman) von Halle/Westf. (NW-Deutschland). – Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, **90**, 208 S.; Münster.
- ENGESER, T. (1996): The position of the Ammonoidea within the Cephalopoda. In: LANDMAN, N.H, TANABE, K. & DAVIS, R.A. (Hrsg.). Ammonoid paleobiology. Topics in geobiology **13**: 3-19, 5 Abb; New York, London (Plenum Press).
- ENGESER, T. & KEUPP, H. 2002. Phylogeny of the aptychi-possessing Neoammonoidea (Aptychophora nov., Cephalopoda). – Lethaia, **34**: 79-96, 9 Abb.; Oslo.
- FRITSCH, A. (1893): Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation V. Die Priesener Schichten. – Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, **9**: 1-135; Prag.
- HAUSCHKE, N. (1994): Lepadomorphe Cirripedier (Crustacea, Thoracica) aus dem höchsten Cenoman des nördlichen Westfalen (Nordwestdeutschland), mit Bemerkungen zur Verbreitung, Palökologie und Taphonomie der Stramentiden. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **32**, 5-39, 6 Abb., 5 Taf.; Münster.
- HÖLDER, H. (1958): Ein neuer Anaptychus, vermutlich von *Psiloceras (Caloceras) torus* (D'ORB.). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1958**: 280-282, 1 Abb.; Stuttgart.
- KANIE, Y., TANABE, K., FUKUDA, Y., HIRANO, H. & OBATA, I. (1978): Preliminary study of jaw apparatus in some late Cretaceous ammonites from Japan and Sakhalin. – Journal of the Geological Society of Japan, **84**: 629-631, 1 Abb., 1 Taf.; Tokyo [in japanischer Sprache].
- KAPLAN, U. (1986): Ammonite stratigraphy of the Turonian of NW-Germany. – Newsletter on Stratigraphy, **17**: 9-20, 4 Abb.; Berlin.
- KAPLAN, U. (1992): Die Oberkreide-Aufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **21**: 7-37, 9 Abb., 3 Taf.; Münster.
- KAPLAN, U. (1998): Cenomanian-Turonian of Lengerich. In: MUTTERLOSE, J., BORNEMANN, A., RAUER, S., SPAETH, C. & WOOD, C.J. (Hrsg.). Key Localities of the Northwest European Cretaceous. – Bochumer Geologische und Geotechnische Arbeiten, **48**: 150-153, 2 Abb.; Bochum.
- KAPLAN, U., KELLER, S. & WIEDMANN, J. (1984): Ammoniten- und Inoceramen-Gliederung des norddeutschen Cenoman. – Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, **7**: 307-347, 6 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Wien.
- KAPLAN, U., KENNEDY, W.J., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1998): Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **51**: 5-237; Münster.
- KAPLAN, U. & SCHMID, F. (1983): Der Großammonit *Pachydesmoceras denisonianum* (STOLICZKA) und die Feinstratigraphie des hohen Ober-Cenoman im Hesseltal bei Halle in Westfalen (NW-Deutschland). – Veröffentlichungen aus dem Naturkunde-Museum Bielefeld, **5**: 5-20, 16 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- KAPLAN, U. & SCHMID, F. (1988): Die heteromorphen Ammoniten der Gattungen *Eubostrioceras* und *Hyphantoceras* aus dem Turon NW-Deutschlands. – Geologie und Paläontologie in Westfalen, **12**: 47-87; Münster.
- KENNEDY, W.J. (1988). Late Cenomanian and Turonian ammonite faunas from north-east and central Texas. – Special Papers in Palaeontology, **39**, 131 S.; London.
- KENNEDY, W.J. & KLINGER, H.C. (1972): A *Texanites-Spinaptychus* association from the Upper Cretaceous of Zululand. – Palaeontology, **15**: 394-399; London.
- LEHMANN, J. (1998a): Integrated stratigraphy, palaeoenvironment and ammonite palaeontology of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Unveröff. Dissertation Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 157 S., 59 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Tübingen
- LEHMANN, J. (1998b): Systematic palaeontology of the ammonites of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, **A 37**: 1-58, 4 Abb., 5 Taf.; Tübingen.
- LEHMANN, J. (1999): Integrated stratigraphy and palaeoenvironment of the Cenomanian-Lower Turonian (Upper Cretaceous) of northern Westphalia, north Germany. – Facies, **40**: 25-70, 29 Abb., 2 Tab., Taf. 4-5; Erlangen.
- LEHMANN, U. (1976): Ammoniten, ihr Leben und ihre Umwelt. 171 S., 108 Abb.; Stuttgart (Enke).

- LEHMANN, U. & KULICKI, C. (1990): Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula. - *Lethaia*, **23**: 325-331; Oslo.
- LUKENEDER, A. & TANABE, K. (2002): *In situ* finds of aptychi in the Barremian of the Alpine Lower Cretaceous (Northern Calcareous Alps, Upper Austria). - *Cretaceous Research*, **23**: 15-24; Amsterdam.
- MUTTERLOSE, J., KAPLAN, U. & HISS, M. (1995): Die Kreide im nördlichen Münsterland und im Westteil des Niedersächsischen Beckens. - *Bochumer Geologische und Geotechnische Arbeiten*, **45**: 72 S.; Bochum.
- NAGAO, T. (1932): Discovery of a *Desmoceras* operculum. - *Proceedings of the Imperial Academy*, **8**: 175-178; Tokyo.
- NIXON, M. (1988): The feeding mechanisms and diets of cephalopods - living and fossil. In: WIEDMANN, J. & KULLMANN, J. (Hrsg.). *Cephalopods - Present and Past*: 641-652; Stuttgart (Schweizerbart).
- NIXON, M. (1996): Morphology of the jaws and radula in ammonoids. In: LANDMAN, N.H., TANABE, K. & DAVIS, R.A. (Hrsg.). *Ammonoid paleobiology. Topics in geobiology* **13**: 23-42, 5 Abb; New York, London (Plenum Press).
- SEILACHER, A. (1993): Ammonite aptychi: how to transform a jaw into an operculum? - *American Journal of Science*, **A 293**: 20-32, 2 Abb.; Chicago.
- SUMMESBERGER, H., JURKOVSEK, B. & KOLAR-JURKOVSEK, T. (1996): Aptychi associated with ammonites from the Lipica-Formation (Upper Cretaceous, Slovenia). - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **A 97**: 1-19, 2 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Wien.
- SUMMESBERGER, H., JURKOVSEK, B. & KOLAR-JURKOVSEK, T. (1999): Upper jaws of Placenticeratidae from the Karst Plateau (Upper Cretaceous, Slovenia). - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **A 101**: 119-122; Wien.
- TANABE, K. (1983): The jaw apparatuses of Cretaceous desmoceratid ammonites. - *Palaeontology*, **26**: 677-686, 6 Abb., Taf. 71; London.
- TANABE, K. and FUKUDA, Y. (1987): The jaw apparatus of the Cretaceous ammonite *Reesidites*. - *Lethaia*, **20**: 41-48; Oslo.
- TANABE, K. and FUKUDA, Y. (1999): Morphology and function of cephalopod buccal mass. In: SAVAZZI, E. (Hrsg.). *Functional morphology of the invertebrate skeleton*: 245-262; London (John Wiley and Sons).
- TANABE, K. & LANDMAN, N. H. (2001): Morphological diversity of the jaws of Cretaceous Ammonoidea. In: SUMMESBERGER, H., HISTON, K. & DAURER, A. (Hrsg.). *Proceedings of the 5th International Symposium Cephalopods - Present and Past. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **57**: 157-165; Wien.
- TEUWSEN, A., (2004): Palökologie im Cenomanium/Turonium-Grenzbereich des nördlichen Münsterlandes. - Unveröff. Diplomarbeit Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 86 S., 35 Abb., 2 Tab.; Münster.
- TRAUTH, F. (1927): Aptychenstudien. I. Über die Aptychen im Allgemeinen. - *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **14**: 171-259; Wien.
- WRIGHT, C. W. & KENNEDY, W. J. (1981): The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. - *Palaeontological Society Monographs*, **560**: 1-148; London.
- WIEDMANN, J., KAPLAN, U., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1989): Biostratigraphy of the Cenomanian of NW Germany. In: WIEDMANN, J. (Hrsg.). *Cretaceous of the Western Tethys, Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987*: 931-948; Stuttgart (Schweizerbart).
- WIPPICH, M. G. E. & LEHMANN, J. (2004): *Allocrioceras* from the Cenomanian (mid-Cretaceous) of the Lebanon and its bearing on the palaeobiological interpretation of heteromorphic ammonites. - *Palaeontology*, **47**: 1093-1108; London.

### **Tafel 1**

Unterkiefer / lower jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** Typ A / type A; P48866, Lengerich, Bauschuttdeponie (3 mm).

**Fig. 2:** Typ A / type A; P40963, Borgholzhausen (3 mm).

**Fig. 3:** Typ B / type B; P40953, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 4:** Typ B / type B; P40971, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 5:** Typ C / type C; P41942, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 6:** Typ C / type C; P40956, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 7:** Typ C / type C; P40954, Borgholzhausen (10 mm).

**Fig. 8:** Typ C / type C; P41869, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 9:** Typ C / type C; P48869, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).

**Fig. 10:** Typ C / type C; P48863, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

## **Tafel 2**

Unter- und Oberkiefer / lower and upper jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P40962, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 2:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42051, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 3:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P41954, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 4:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P41817, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 5:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42283, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 6:** Unterkiefer, Typ C / lower jaw, type C; P42434, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 7:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P41827, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 8:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P42003, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 9:** Oberkiefer und Unterkiefer, Typ C / upper jaw and lower jaw, type C; P41907, Brochterbeck (10 mm).

**Fig. 10:** Oberkiefer und fragmentarischer Unterkiefer, Typ C / upper jaw and fragmentary lower jaw, type C; P48962, Lengerich, Bauschuttdeponie (10 mm).



1



2



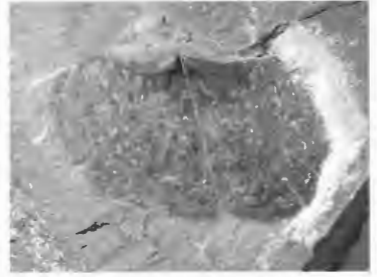
3



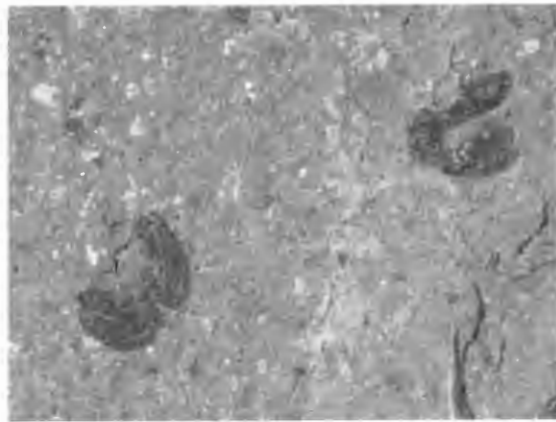
4



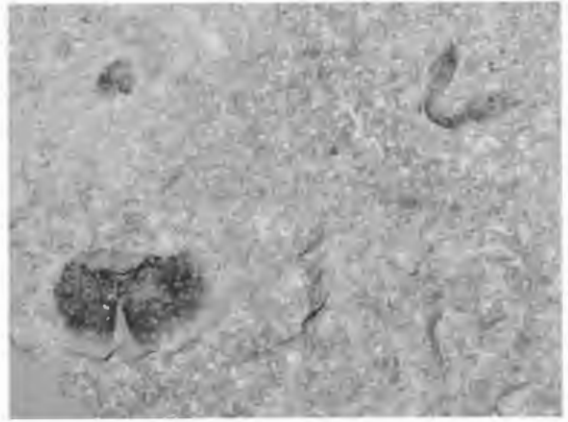
5



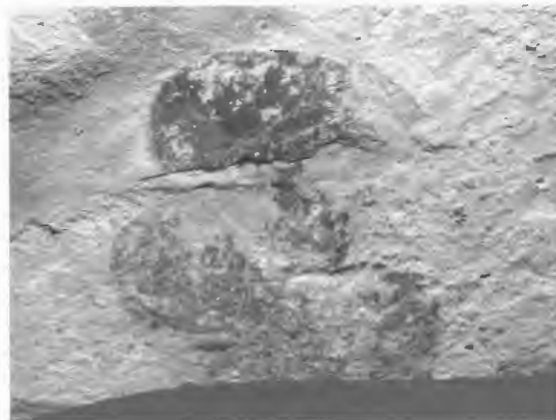
6



7



8



9



10

### **Tafel 3**

Oberkiefer / upper jaws (Länge des Maßstabsbalkens in Klammern / length of scale bar in parentheses)

**Fig. 1:** P42040, Lengerich, Dyckerhoff (2 mm).

**Fig. 2:** P49030 a, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 3:** P41933, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 4:** P41934, Brochterbeck (2 mm).

**Fig. 5:** P41948, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 6:** P42058, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 7:** P41943, Brochterbeck (5 mm).

**Fig. 8:** P40961, Borgholzhausen (5 mm).

**Fig. 9-10:** P40672, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 11:** P42077, Lengerich, Dyckerhoff (5 mm).

**Fig. 12-13:** Ansammlung von mindestens acht Oberkiefern, möglicherweise ein Speiballen eines größeren Invertebraten oder Fisches / accumulation of at least eight upper jaws, possibly a disgorgement from a larger invertebrate or fish; P41832, Brochterbeck (10 mm).





1



2



3



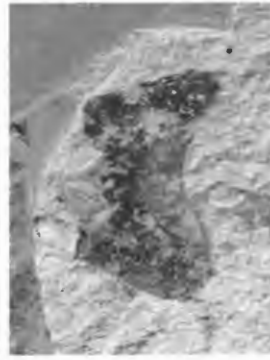
4



5



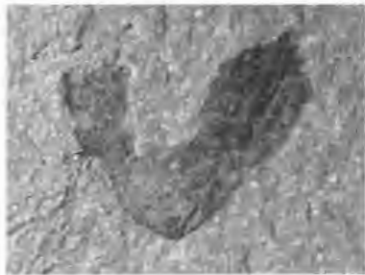
6



7



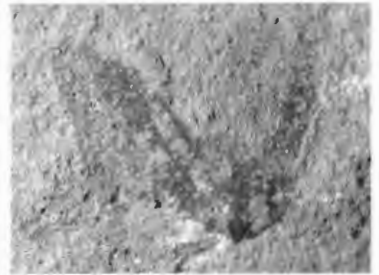
8



9



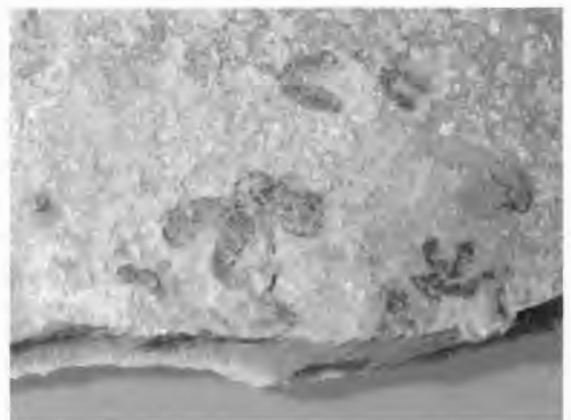
10



11



12



13

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologie und Paläontologie in Westfalen](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Wippich Max G. E.

Artikel/Article: [Ammonoideen-Kiefer \(Mollusca, Cephalopoda\) aus Schwarzschiefern des Cenoman/Turon-Grenzbereichs \(Oberkreide\) im nördlichen Westfalen 77-93](#)