

Konstruktionsmorphologie, Nr. 127*:

Beiträge zur Systematik von phragmokontragenden
Coleoiden aus dem Untertithonium
(Malm zeta, »Solnhofener Plattenkalk«) von Solnhofen
und Eichstätt (Bayern)

Contributions to the systematic of phragmocon-bearing coleoids
of the Lower Tithonian (Malm zeta, "Solnhofen lithographic limestones")
from Solnhofen and Eichstätt (Bavaria, South Germany)

Von Theo Engeser und Joachim Reitner, Tübingen

Mit 11 Abbildungen und 1 Tabelle im Text

ENGESER, Th. & REITNER, J. (1981): Beiträge zur Systematik von phragmokontragenden Coleoiden aus dem Untertithonium (Malm zeta, »Solnhofener Plattenkalk«) von Solnhofen und Eichstätt (Bayern). [Contributions to the systematic of phragmocon-bearing coleoids of the Lower Tithonian (Malm zeta, "Solnhofen lithographic limestones") from Solnhofen and Eichstätt (Bavaria, South Germany).] – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1981 (9): 527–545; Stuttgart.

Abstract: In the new order Belemnoteuthida *Belemnoteuthis mayri* n. sp. has a "Belemnoteuthis"-like guard and a proostracum that consists of two lateral fields ("Seitenfelder") enclosing the weakly calcified median field ("Mittelfeld"). Within the same order, *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER is recognized as an independent taxon. The complete specimen of *Hibolithes hastatus* MONTF., figured by QUENSTEDT (1867, 1885) is refigured (Fig. 11 a, b).

Key words: Fossiliferous localities, Belemnoida (Belemnoteuthida), Tithonian, taxonomy, anatomy, biometry, new taxon (*Belemnoteuthis mayri*); South-West German Mesozoic Hills (Solnhofen, Eichstätt), Bavaria.

Zusammenfassung: Aus dem Untertithonium (»Solnhofener Plattenkalk«) von Solnhofen und Eichstätt wird eine neue *Belemnoteuthis*-Art beschrieben. *Belemnoteuthis mayri* n. sp. besitzt ein belemnoteuthidisches »Rostrum« und ein Proostrakum, das aus zwei Seitenfeldern und einem dünnen, schwachmineralisierten Mittelfeld besteht. Die Art *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER wird revidiert und als selbständiges Taxon erkannt. Das bereits von QUENSTEDT (1867, 1885) vorgestellte, aber in Vergessenheit geratene vollständige Exemplar von *Hibolithes hastatus* MONTF. wird neu abgebildet. Eine neue Ordnung Belemnoteuthida wird aufgestellt.

*Nr. 126 s. SAVAZZI, E., Lethaia (im Druck).

Einleitung

In der Sammlung des Geol.-Paläont. Instituts und Museums Tübingen befindet sich der Positiv-/Negativ-Abdruck von Proostrakum und Phragmokon eines coleoiden Tintenfisches aus dem Solnhofener Plattenkalk. Der Positiv-Abdruck ist mit »Belemnitenende. Solnhofen« beschriftet. Der beigefügte Beschriftungszettel weist das Stück als »*Belemnites hastatus* MONTF.« aus. QUENSTEDT (1852: Taf. 31, Fig. 13a; 1867: Taf. 40, Fig. 13a; 1885: Taf. 47, Fig. 6a) bildete dieses Stück ab. Auf den Abbildungen ist das Stück jedoch stark idealisiert und mit einem Belemnitenrostrum zu einem Belemniten s. str. ergänzt. Er bezeichnete es in der Abbildungsbeschreibung als »Belemnitenalveole mit dem Schilde« bzw. erwähnt es im Text unter »*Belemnites hastatus* MONTF.«. Das Stück ist jedoch vollständig. Es handelt sich um eine neue *Belemnoteuthis*-Art.

Bei der Durchsicht der Sammlungsbestände des Eichstätter Jura-Museums wurden zwei weitere Exemplare dieser neuen Form gefunden. Sie besitzen noch die Weichteile und erlauben somit Aussagen über die weitere Organisation dieser neuen Form.

Systematischer Teil

Unterklasse Coleoidea BATHER 1888

Ordnung Belemnoteuthida nov. ordo

pars 1977 "Forms with ten similar hooked arms". – DONOVAN, S. 26.

Diagnose: Phragmokontragende Coleoidea mit zehn undifferenzierten Fangarmen, die mit Häkchendoppelreihen besetzt sind. Die Anfangskammer ist napfförmig und geschlossen. Ein Tintenbeutel ist vorhanden. Die mehr oder weniger deutlich ausgebildeten »Rostren« sind aragonitisch. Das Proostrakum ist variabel.

Bemerkungen: Die Autoren schließen sich weitgehend der Meinung von DONOVAN (1977) an und widersprechen somit der Auffassung von JELETZKY (1966), der die Familie der Belemnoteuthididae ZITTEL 1885 in die Ordnung Belemnitida ZITTEL 1895 einreihet. JELETZKY (1966) begründet diese systematische Stellung mit Ähnlichkeiten im Bau des Proostrakums von Belemnoteuthididae und Belemnitidae (siehe auch unten), mit dem Vorhandensein von Intracamerallagerungen in beiden Gruppen, gleichem oder ähnlichem Siphonalbau u. a. Die Autoren erachten diese Merkmale (z. B. den Proostrakum-Bau, der zur Ordnungsdiagnose herangezogen wird) für taxonomisch geringerwertig, da es sich um adaptive, stammesgeschichtlich leicht veränderbare Merkmale handelt, während der Embryonalkammerbau ein primäres Merkmal darstellt. Andere Großgruppen der Cephalopoden, wie Ammoniten und Nautiliden, werden ebenfalls mit der unterschiedlichen Embryonalkammer begründet. Eine systematische Einteilung in Entwicklungslinien mit napfförmigen und kugelförmigen Protoconchen führte RISTEDT (1968) bei den Orthoceraten durch.

Napfförmige (»cup like«) Anfangskammern wurden bei den phragmokontra-

genden Coleoidea, entgegen der Meinung von JELETZKY (1963: 31), bisher nur bei den Belemnoteuthida nachgewiesen. Die von JELETZKY angegebenen Quellen für angebliche napfförmige Anfangskammern bei Aulacoceraten – FLOWER & GORDON (1959: 825, *Hematites barbarae*) und MÜLLER-STOLL (1936: 196, *Chitinoteuthis*) – sind für die Autoren nicht stichhaltig. Bei dem amerikanischen Material von *Hematites barbarae* wurden die Anfangskammern, wie die Abbildungen von FLOWER & GORDON (1959) deutlich zeigen und durch eigene Untersuchungen bestätigt wurde, diagenetisch zerstört. Die Anfangskammern von *Chitinoteuthis* wurden während des Wachstums durch das Tier resorbiert. Diese Meinung vertritt auch MÜLLER-STOLL (1936). Somit kann keine Entscheidung über die Anfangskammern von *Hematites barbarae* und *Chitinoteuthis* gefällt werden. Die übrigen Aulacoceraten besitzen jedoch, soweit untersucht, kugelförmige Protoconche, ebenso die Belemnitida.

Nicht bekannt sind die Anfangskammern von *Jeletzkyia* und *Phragmoteuthis*, die aus verschiedenen Gründen (Proostrakum-, Phragmokonbau, Fangarme etc.) Ähnlichkeiten mit der neuen Ordnung haben.

Zugewiesene Familien: Belemnoteuthididae ZITTEL 1885, Chondroteuthididae JELETZKY 1966.

Stratigraphische Reichweite: Sicher nachgewiesen vom Untertoarcium bis zum Untertithonium.

Geographische Verbreitung: England, Deutschland, Polen.

Fam. Belemnoteuthididae ZITTEL 1885

Gattung *Belemnoteuthis* PEARCE 1842

Belemnoteuthis mayri n. sp.

(Abb. 1a, b; 2a, b; 3; 4)

- 1852 »Belemnitenalveole mit dem Schilde« (*Belemnites hastatus* MONTF.). – QUENSTEDT, Taf. 31, Fig. 13a, S. 6.
 1867 »Belemnitenalveole mit dem Schilde« (*Belemnites hastatus* MONTF.). – QUENSTEDT, Taf. 40, Fig. 13a, S. 469.
 1885 »Belemnitenalveole mit dem Schilde« (*Belemnites hastatus* MONTF.). – QUENSTEDT, Taf. 47, Fig. 6a, S. 602.
 pars 1922 »*Acanthoteuthis speciosa*«. – NAEF, S. 170, Abb. 63f.
 1942 »*Belemnoteuthis* sp.«. – KLINGHARDT, S. 11, Abb. 17.
 pars 1966 »indeterminated belemnitid (?*Hibolithes hastatus* DE BLAINVILLE)«. – JELETZKY, S. 33, Abb. 4b.

Derivatio nominis: Nach dem früheren Konservator der naturwissenschaftlichen Sammlung der Phil.-Theol. Hochschule in Eichstätt, Prof. Dr. FRANZ XAVER MAYR.

Locus typicus: Solnhofen (Oberbayern).

Stratum typicum: Untertithonium (Malm zeta 2b, »Solnhofener Plattenkalk«), Zone des *Neochetoceras steraspis*.

Material: 3 Exemplare.

Holotyp: Original zu QUENSTEDT (1852: Taf. 31, Fig. 13a; 1867: Taf. 40, Fig. 13a; 1885: Taf. 47, Fig. 6a), Abb. 1a, b.

Paratypoid 1: Jüramuseum Eichstätt Nr. SOS 11b Wintershof, Abb. 2a, b; 3.

Paratypoid 2: Jüramuseum Eichstätt Nr. SOS 7 Wegscheid, Abb. 4.

Diagnose: Ein Belemnoteuthide mit zehn, relativ kurzen Armen, die mit Hähchen-doppelreihen besetzt sind. Arme und Hähchen sind nicht differenziert. Das dorsalständige Proostrakum besteht aus zwei Seitenfeldern, die ein schwach mineralisiertes Mittelfeld zwischen sich einschließen. Auf dem Mittelfeld findet sich eine zentrale Längsstreifung. Ein Tintenbeutel ist vorhanden. Der Phragmokon ist brevikon, die Septen haben einen mittleren Abstand. Das kleine, tütenförmige »Rostrum« besitzt auf der Dorsalseite zwei Längswülste, die eine Rinne zwischen sich einschließen.

Vorkommen: Untertithonium von Solnhofen und Eichstätt.

Beschreibung des Holotyps: Bei dem vorliegenden Stück handelt es sich um ein Individuum ohne Weichteile. Dadurch ist das Proostrakum deutlich zu erkennen. Es läßt sich in das Mittelfeld und die zwei Seitenfelder unterteilen. Die Seitenfelder sind durch Eisenlösungen rostrot gefärbt und heben sich dadurch deutlich von der Platte und dem übrigen Tier ab. Sie sind 8 cm lang und am Hinterende 4 mm, am Vorderende 1 mm breit. Sie haben einen hinteren Abstand von 1,5 cm, vorne sind sie 2,6 cm voneinander entfernt, jeweils von der Innenseite der Seitenfelder aus gemessen. Sie zeigen eine feine Längsstreifung. Das Mittelfeld ist 9 cm lang und am Vorderrand konvex gerundet. Es ist nur undeutlich erhalten und zeigt eine »Runzelung«, wobei die Runzeln bevorzugt konvex gekrümmt sind. Es handelt sich wohl um Knickstellen, die sich natürlich vor allem an die Anwachstrukturen halten. Eigentliche Anwachslinien dagegen sind nicht zu erkennen. Ein Mittelkiel, wie bei QUENSTEDT (1852, 1867 und 1885) gezeichnet, ist nicht erkennbar. Die Seitenfelder bestanden vermutlich aus einer stabilen, mineralisierten, organischen Substanz, (? Conchiolin) ebenso das Mittelfeld, das aber anders oder weniger mineralisiert war. Der Phragmokon ist vom Habitus her brevikon und hat einen Phragmokonwinkel von etwa 20°. Er ist 6,5 cm lang und besitzt

Abb. 1

a: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Holotyp, Foto, Geol.-Paläont. Inst. Tübingen (GPR), Original zu QUENSTEDT (1852: Taf. 31, Fig. 13a; 1867: Taf. 40, Fig. 13a; 1885: Taf. 47, Fig. 6a) (Maßstab = 1 cm, für alle Abbildungen).

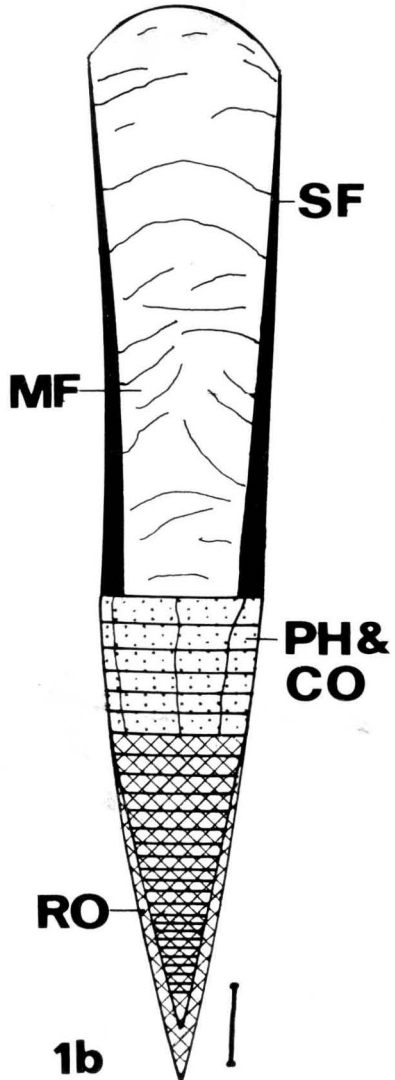
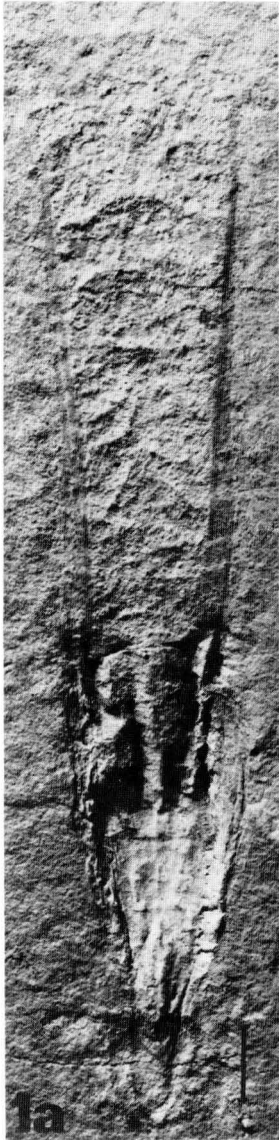
b: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Holotyp, Zeichnung. Abkürzungserklärungen zu den Abb. 1b, 2b: AK = Armkrone, A? = Auge?, MF = Mittelfeld, SF = Seitenfeld, WR = Weichteilreste, MM = Mantelmuskel, TB = Tintenbeutel, PH = Phragmokon, RO = Rostrum, FR = Fischreste, CO = Conothek.

Fig. 1

a: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., holotype, photography, Geol.-Paläont. Inst. Tübingen (GPIT), original of QUENSTEDT (1852, 1867 and 1885) (scale = 1 cm, for all figures).

b: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., holotype, drawing. Abbreviations to Fig. 1b, 2b: AK = arm crown, A? = eye?, MF = median field, SF = lateral field, WR = rests of soft parts, MM = mantle muscle, TB = ink bag, PH = phragmocone, RO = guard, FR = rest of a fish, CO = conotheca.

eine vordere Breite von 2,3 cm. Die Septen haben einen mittleren Abstand. Der Breiten-/Höhen-Index der Septen ergibt einen Wert von 5,6. Am apikalen Ende des Phragmokons befinden sich zwei Dorsalwülste, die eine Längsrinne zwischen sich einschließen. Sie sind, von der Phragmokonspitze aus gerechnet, etwa 2,5 cm lang. Die Wülste sind breit und kräftig, die Längsrinne ist etwas schmaler als die Wülste.



Das tütenförmige »Rostrum« bedeckt etwas mehr als $\frac{2}{3}$ des Phragmokons. Dies wird durch die unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen und durch eine deutliche Knickstelle am oberen Ende des Rostrums impliziert. Der Siphon ist nicht auszumachen, da das Exemplar ventral eingebettet wurde.

Beschreibung von Paratypoid 1 (Abb. 2a, b, 3): Dieses Stück wurde bereits von KLINGHARDT (1942: 9, 11) als »*Belemnoteuthis* sp.« kurz beschrieben und abgebildet. Das vorliegende Stück ist bis auf den Phragmokon vollständig. Kopf und Arme (Abb. 3) sind hervorragend erhalten. Es können zehn gleiche Arme gezählt werden. Die Arme sind maximal 2,5 cm lang und mit Häkchendoppelreihen besetzt. Die Häkchen werden zur Armbasis und zur Armspitze hin kleiner, sind jedoch form-mäßig absolut gleich. Die Häkchen sind bis 3 mm lang und etwa 0,5 mm breit. Das ergibt einen Höhen-/Breiten-Index von 6. Sie besitzen eine schräg stehende Basis, die Häkchenspitzen sind auf die Häkchenbasis hin relativ stark gekrümmt. In der Mitte der Basis der Armkrone sitzt eine 3–4 mm lange und 1–2 mm breite Aufwölbung. Möglicherweise saßen hier die Kiefer (»Gebiet des Schnabels« nach KLINGHARDT). Der nach unten anschließende Kopf ist rundlich und besitzt auf der rechten oberen Seite eine etwa 1 cm lange und 1 mm breite Erhebung. Es handelt sich um Reste des Kopfkorpels, die möglicherweise als Armstützen dienten. In der oberen Kopfmittle befinden sich Fischreste (*Leptolepis*?). Möglicherweise befand sich hier der Kropf (vgl. LEICH 1972). Zwischen dem Kopf und dem übrigen Körper findet sich eine weitere Erhebung. Sie wird als Rest des Trichters angesehen (»Musculi depressores infundibuli« nach KLINGHARDT). In der Kopfregion finden sich im »Gebiet des Schnabels«, auf der rechten Kopfseite, in Kopfmittle, sowie neben dem »Trichter«, Reste einer weißlich-glänzenden Substanz (siehe auch unten), bei der es sich um Mantelreste handelt. Das deutet darauf hin, daß der Mantel den Kopf bis an die Armbasis hin bedeckt hat. Das Individuum hatte bei der Einbettung den Kopf unter das Proostrakum zurückgezogen. Auf der linken Kopfseite und im »Gebiet des Trichters« sind teils deutliche, teils weniger deutliche, konvex gebogene Linien zu erkennen. Es handelt sich jedoch nicht um Anwachsstreifung, sondern um Knickstellen des Proostrakums. Das Proostrakum ist etwa 6,4 cm lang. Jeweils randlich finden sich Seitenfelder mit deutlicher Längsstreifung. Die Seitenfelder sind apikal etwa 3,5 mm, am Vorderende weniger als 1 mm breit. Apikal sind sie 1,7 cm, am Vorderende etwa 1,9 cm voneinander entfernt, jeweils von der Außenseite aus gemessen, insgesamt sind sie etwa 5,7 cm lang. Das Mittelfeld besteht aus einer weißlich-glänzenden Substanz, die splittige Bruchmuster zeigt. Das Mittelfeld geht randlich in die Seitenfelder über, zeigt aber keinerlei Anwachsstreifung. Fast überall legt sich über das Mittelfeld und die anderen Körperpartien eine andere, ebenfalls weißlich-glänzende Substanz, die aber keine Bruchmuster zeigt. Sie ist an manchen Stellen deutlich quergestreift. Es handelt sich um Reste des Mantelmuskels. In der unteren Körperhälfte befindet sich eine Erhebung, die als Rest der inneren Organe gedeutet wird. Die morphologisch stärkste Erhebung wird als

Tintenbeutel angesprochen. Der Phragmokon ist stark zerstört und unvollständig. Lediglich ein paar Septen sind noch zu erkennen. Sie haben einen Abstand von 3,5 mm. Der Phragmokonrest ist etwa 2,5 cm lang. Weitere Details am Phragmokon sind nicht erhalten.

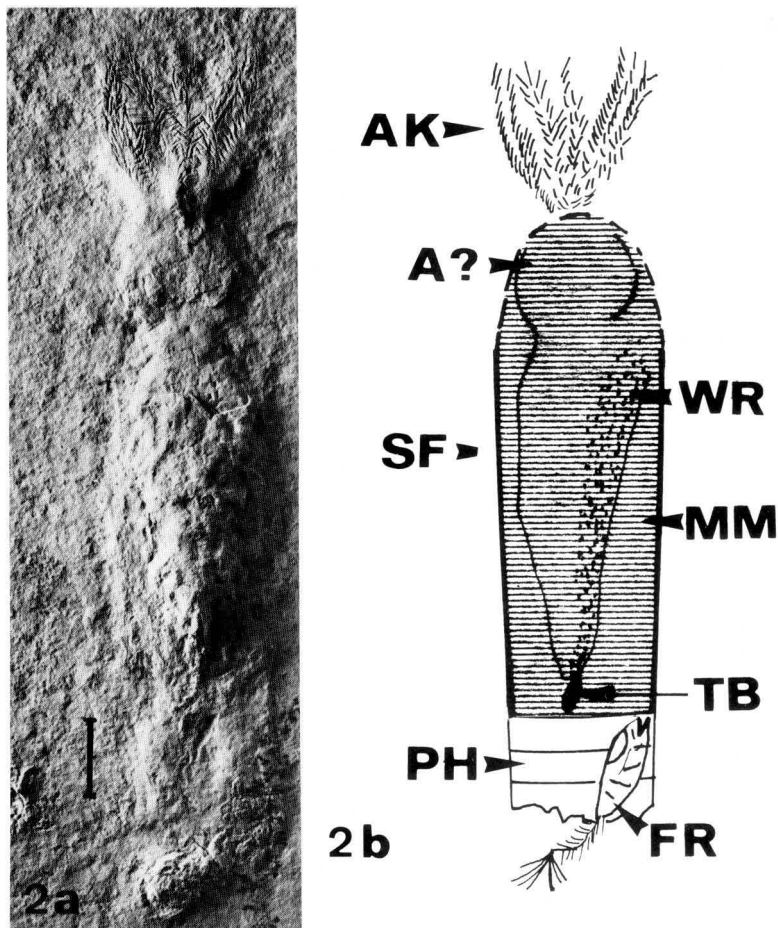


Abb. 2

a: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Paratypoid 1, Foto, Jura Museum Eichstätt, Nr. Sos 11b, Wintershof.

b: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Paratypoid 1, Zeichnung; Abkürzungen siehe Abb. 1b.

Fig. 2

a: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., paratypoid 1, photography, Jura Museum Eichstätt, no. Sos 11b, Wintershof.

b: *Belemnoteuthis mayri* n. sp., paratypoid 1, drawing; abbreviations see Fig. 1b.

Als Mageninhalt finden sich angedaute Fischreste der Gattung *Leptolepis* (vgl. LEICH 1972). Auch im unteren Phragmokonbereich befindet sich ein großer Klumpen Fischgräten. Die Fischreste des Magens liegen zwischen den weißlich-glänzenden Substanzen des Mittelfeldes und des Mantelmuskels. Das deutet darauf hin, daß das Exemplar dorsal eingebettet wurde.

Beschreibung von Paratypoid 2 (Abb. 4): Das vorliegende Stück ist nahezu vollständig. Lediglich der Phragmokon ist zerstört und die Spitze seitlich abgeknickt. Arme und Kopfpartie sind nicht so gut erhalten wie bei Paratypoid 1.

Die Arme sind maximal 1,5 cm lang. Die vorhandenen Häkchen einzelnen Armen zuzuordnen, ist schwierig und nur teilweise möglich. Die Armzahl nicht auszumachen. Eine 7 mm lange und 5 mm breite Erhebung unterhalb der Häkchen ist als Kopfabdruck zu deuten. Das Proostrakum ist etwa 4,5 cm lang, es ist im mittleren Proostrakumdrittel als weißlich-glänzende Substanz erhalten, der Rest liegt als Abdruck vor. Auf der weißlich-glänzenden Substanz sind das rechte Seitenfeld und Teile des Mittelfeldes zu erkennen. Das etwa 1,5 mm breite Seitenfeld (im mittleren Proostrakumdrittel) hat eine Längsstreifung, während das Mittelfeld eine ähnliche »Runzelung« aufweist wie der Holotyp. Die »Runzelung« dürfte im großen und ganzen die Anwachsstreifung nachzeichnen. Etwa 4 mm links vom linken Seitenfeldrand befindet sich eine 0,5 mm breite »Mittellinie«, ein schmaler Bereich mit Längsstreifung, aber ohne Verstärkung. »Längselemente« lassen sich auch auf dem übrigen Mittelfeldrest gelegentlich beobachten, vor allem dort, wo mehrere »Runzeln« an einer Linie abbrechen. Ist die weißlich-glänzende Substanz abgeblättert, ist die »Mittellinie« nicht mehr zu sehen. Dies wäre eine Erklärung dafür, daß beim Holotyp diese »Mittellinie« nicht vorhanden ist. Das linke Seitenfeld befindet sich scharf randlich, da das Exemplar leicht auf der Seite liegt. Das Proostrakum dürfte eine vordere Breite (jeweils von den Seitenfeldern aus berechnet) von etwa 1,2 cm gehabt haben, am hinteren Ende etwa 1,0 cm. Der Phragmokon ist zerstört, die Spitze liegt rechts unterhalb des Individuums. Eine minimale Länge von 2 cm läßt sich rekonstruieren. Phragmokon-detailstrukturen (Sipho, Septen, Rostrum) sind nicht erhalten. Die Phragmokonspitze hat einen Phragmokonwinkel von etwa 20°. Im oberen Phragmokonenteil befinden sich Reste des Tintenbeutels. Im unteren Proostrakumdrittel befinden sich Nahrungsreste des Individuums, vermutlich Fischreste (*Leptolepis*?). Das Individuum ist ventral eingebettet.

Differentialdiagnose: *Belemnoteuthis mayri* n.sp. unterscheidet sich von *Belemnoteuthis polonica* MAKOWSKI 1952 durch die breiteren und kräftigeren Dorsalleisten des »Rostrums«. Das Verhältnis Phragmokonbreite/Septenabstand ist bei *B. mayri* n.sp. kleiner als bei *B. polonica* (5,6 zu 7), d. h., *B. mayri* n.sp. hat einen größeren Septenabstand als *B. polonica*. *B. antiqua* PEARCE besitzt ein breiteres Proostrakum (im Verhältnis zur Proostrakumlänge). Die Arme sind länger und kräftiger. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER besitzt ein Proostrakum mit einem kräftigen und breiten Mittelkiel. Die Arme sind wesentlich länger. Das Ver-

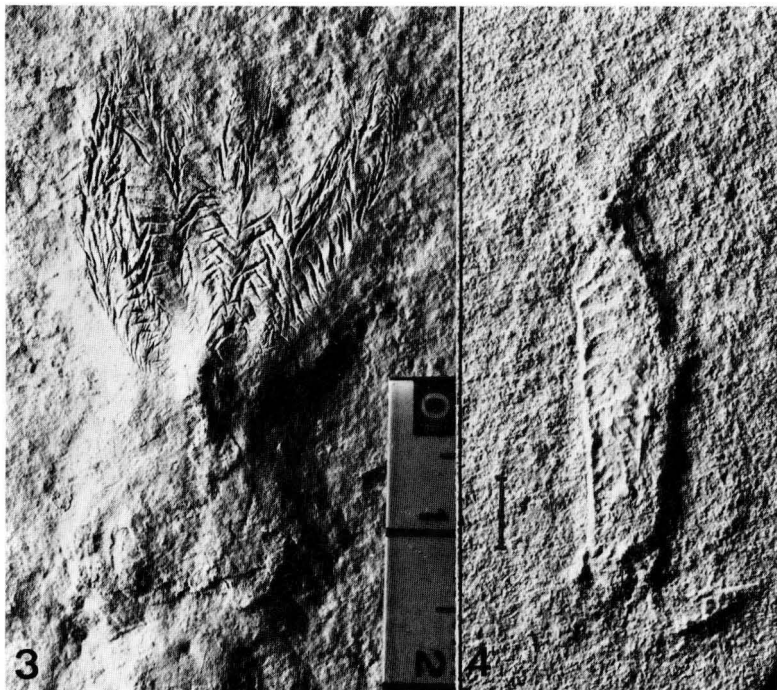


Abb. 3. Armkrone von *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Paratypoid 1; erkennbar sind zehn Arme.

Fig. 3. Arm crown of *Belemnoteuthis mayri* n. sp., paratypoid 1, ten arms are recognizable.

Abb. 4. *Belemnoteuthis mayri* n. sp., Paratypoid 2, Jura Museum Eichstätt, Nr. Sos 7 Wegscheid.

Fig. 4. *Belemnoteuthis mayri* n. sp., paratypoid 2, Jura Museum Eichstätt, no. Sos 7, Wegscheid.

hältnis Länge der Arme/Länge des Proostrakums beträgt bei *Belemnoteuthis mayri* n.sp. etwa 2,6, bei *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER maximal 1,3 (vgl. auch Tab. 1).

Bemerkungen: Die Reste von *Belemnoteuthis mayri* n.sp. wurden von QUENSTEDT (1852, 1867 und 1885) als Reste eines Belemniten s. str. angesehen und zu *Hibolithes hastatus* MONTF. ergänzt, denn *H. hastatus* ist eine im Solnhofener Plattenkalk relativ häufig vorkommende Belemnitenart, deren weitere Organisation aber man nicht kannte. Obwohl QUENSTEDT (1867: 469, Abb. 101 und 1885: 602, Abb. 187) einen vollständigen *Hibolithes hastatus* publizierte, korrigierte er diesen Fehler nicht. Die Existenz dieses vollständigen *H. hastatus* (Abb. 11a) wurde in der Sekundärliteratur ignoriert.

Tab. 1. Meßwerte.

	Verhältnis Proostrakumlänge zu Länge der Arme	Proostrakumlänge zu Proostrakumbreite apikal	Proostrakumlänge zu Phragmokonlänge
<i>Belemnoteuthis mayri</i> n. sp. Holotyp	?	3,5	1,2
<i>Belemnoteuthis mayri</i> n. sp. Paratypoid 1	2,6	3,8	?
<i>Belemnoteuthis mayri</i> n. sp. Paratypoid 2	3	4,5	2,.
<i>Acanthoteuthis speciosa</i> MÜNST.	1,3	6	1,3
<i>Belemnoteuthis antiqua</i> PEARCE.	1,2	2	1

Vermutlich gibt es weitere Exemplare von *Belemnoteuthis mayri* n.sp., die jedoch für *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER 1839 (siehe auch unten) gehalten wurden. So besitzt das aus mehreren Exemplaren ergänzte Proostrakum einer »*Acanthoteuthis speciosa*«, das NAEF (1922: 170, Abb. 63f) abbildete, starke Anklänge an das Proostrakum von *Belemnoteuthis mayri* n.sp.. Dafür sprechen die kräftigen, sich nach oben stark verjüngenden Seitenfelder (»mediale Assymptoten« bei NAEF), die undeutlichen »Anwachslinien« (»Runzeln« des Proostrakums von *B. mayri* n.sp.). Und der relativ große Septenabstand des Phragmokons. Der im oberen Proostrakumdrittel eingezeichnete sehr breite Mittelkiel »stammt« dagegen von *Acanthoteuthis speciosa*. Diese Abbildung von NAEF ging in die Sekundärliteratur ein als das typische »belemnitische« Proostrakum (JELETZKY 1966: 33, Abb. 4b).

Familie Belemnoteuthididae ZITTEL 1885
Gattung *Acanthoteuthis* R. WAGNER 1839
Acanthoteuthis speciosa MÜNSTER, 1839
(Abb. 5, 6)

1836 *Onychoteuthis speciosa* (nom. nud.). – MÜNSTER, S. 583.

1839 *Acanthoteuthis speciosa*. – MÜNSTER, S. 95, Taf. 9.

? 1839 *Acanthoteuthis Férussacii*. – MÜNSTER, S. 95–96, Tafel 10, Fig. 1.

? 1839 *Acanthoteuthis Lichtensteinii*. – MÜNSTER, S. 96, Taf. 10, Fig. 2.

1846 *Acanthoteuthis speciosa*. – MÜNSTER. S. 55.

- ? 1846 *Acanthoteuthis Férussacii*. – MÜNSTER, S. 55.
 ? 1846 *Acanthoteuthis Lichtensteinii*. – MÜNSTER, S. 55–56.
 ? 1846–49 *Acanthoteuthis Lichtensteinii*. – QUENSTEDT, Taf. 36, Fig. 1.
 ? 1846–49 *Acanthoteuthis Férussacii*. – QUENSTEDT, Taf. 36, Fig. 2.
 1860 *Acanthoteuthis speciosa*. – A. WAGNER, S. 776 ff.
 ? 1860 *Acanthoteuthis Férussacii*. – A. WAGNER, S. 776 ff.
 1865 *Acanthoteuthis speciosa*. – SUESS, S. 1ff.
 1881–85 *Ostracoteuthis superba* ZITTEL. – ZITTEL, S. 510–512, Abb. 703.
 1881–85 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. – ZITTEL, S. 520–521, Abb. 714.
 1895 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. – ZITTEL, S. 443–444, Abb. 1203 u. 1204.
 1897 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. – CRICK, S. 1ff.
 1898 *Acanthoteuthis Férussacii* MÜNSTER. – CRICK, S. 57ff.
 1902 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. – ANGERMANN, S. 205ff.
 1903 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. (*Belemnites* sp.). – ZITTEL, S. 473, Abb. 1214 und 1215.
 1916 *Ostracoteuthis speciosa* MÜNSTER. – ABEL, S. 148ff. und Titelbild.
 1922 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. 1839. – NAEF, S. 170, Abb. 63g und S. 180ff.
 pars 1922 "*Acanthoteuthis speciosa*". – NAEF, S. 170, Abb. 63f.
 ? 1922 *Acanthoteuthis problematica* n.sp.. – NAEF, S. 183ff. und S. 151, Abb. 56e.
 pars 1922 *Hibolites semisulcatus* (MÜNSTER.). – NAEF, S. 250–253, Abb. 90.
 1924 *Acanthoteuthis speciosa* (MÜNSTER.) (= ?) *Hibolites semisulcatus* MÜNSTER. – ZITTEL, S. 602–606, Abb. 1267/1268.
 1942 *Acanthoteuthis* sp. – KLINGHARDT, S. 9, 12, Abb. 11.
 1965 "*Acanthoteuthis speciosa*" v. MÜNSTER. – MÜLLER, S. 282–283, Abb. 393A, B.
 pars 1966 "indetermined belemnite (?*Hibolites hastatus* DE BLAINVILLE)". – JELETZKY, S. 33, Abb. 4b.
 1972 *Acanthoteuthis prisca* RÜPP. – LEICH, S. 52.
 1976 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER. – MALZ, S. 42, Abb. 27.
 1977 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER 1839. – RIETSCHEL, S. 125, Abb. 4 und S. 128–129.
 1977 ?*Belemnoteuthis* sp. – DONOVAN, S. 28–30, Abb. 7.
 1978 *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER (= *Hibolites hastatus* BLAINVILLE). – BARTHEL, S. 140 und S. 338–339, Taf. 49.
 1979 *Acanthoteuthis speciosa*. – VIOHL, Abb. F10/2.

Diagnose: Ein coleoider Cephalopode mit zehn gleichen Fangarmen, die mit Doppelreihen von undifferenzierten Häkchen besetzt sind. Das Proostrakum ist zungenförmig und massiv. Es zeigt Anwachsstreifen, einen breiten Mittelkiel und gut entwickelte Seitenfelder. Ein Tintenbeutel ist vorhanden. Der Phragmokon ist brevikon, die Septen haben einen mittleren Abstand. Das Rostrum ist dünn und tütenförmig.

Vorkommen: Untertithonium (Malm zeta 1–3, »Solnhofener Plattenkalk«, »Nusplinger Plattenkalk«, »Mörnsheimer Schichten«) von Solnhofen, Eichstätt, Daiting (Oberbayern) und Nusplingen (Baden-Württemberg).

Beschreibung: Für die Beschreibung siehe man ANGERMANN (1902) und NAEF (1922).

Differentialdiagnose: *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER besitzt ein *Belemnoteuthis*-ähnliches Proostrakum und wird deshalb in die Familie *Belemnoteuthidae* ZITTEL 1885 gestellt. *Acanthoteuthis* R. WAGNER 1839 unterscheidet sich aber von *Belemnoteuthis* PEARCE 1842 durch das Fehlen eines »Rostrums mit Dorsalrinne«. *Chondroteuthis* BODE 1933 besitzt ein glattes Rostrum, hat jedoch

ein Proostrakum, das erheblich länger und schmaler ist als das Proostrakum von *Acanthoteuthis*.

Bemerkungen: *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER wurde von vielen Autoren (ANGERMANN 1902; NAEF 1922; JELETZKY 1966 u. a.) als Belemnit s. str. (*Hibolithes hastatus hastatus* MONTF. oder *H. hastatus semisulcatus* (MÜNST.)), der das Rostrum verloren hat, angesehen. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNST. muß jedoch als selbständige Art betrachtet werden, wie Neufunde vollständiger Exemplare (Abb. 5, 6, 7; LEICH 1972; MALZ 1976 und VIOHL 1979) zweifelsfrei beweisen.

Die frühere Vorstellung, daß *Acanthoteuthis speciosa* und *Hibolithes hastatus* eine Art sind, läßt sich auch aufgrund des »Fundes« (Abb. 11a) eines vollständigen *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF. nicht mehr aufrechterhalten. Zudem dürfte es biostratinomisch unmöglich sein, daß der Phragmokon bis zur letzten Kammer vollständig bleibt, die Weichteile intakt am Proostrakum haften bleiben, während sich das Rostrum, ohne am Phragmokon Spuren zu hinterlassen, abtrennt. Das vollständige Exemplar von *H. hastatus* zeigt, daß das Rostrum allmählich in eine Konothekschicht übergeht.

Die Arten "*Acanthoteuthis ferussacii* MÜNSTER" und "*Acanthoteuthis lichtensteinii* MÜNSTER" sind nicht mehr zu identifizieren, da sie nur aufgrund der Form der Fanghäkchen und der unterschiedlichen Besetzungsdichte der Håkchen auf den Armen beruhen. Diese Merkmale sind, isoliert betrachtet, wertlos, da Proostrakumbau und Größe des Individuums nicht bekannt sind.

Bemerkungen zum belemnitischen Proostrakum

Das Proostrakum von *Acanthoteuthis speciosa* MÜNST. kann nun nicht mehr, wie oben gezeigt, als belemnitisches Proostrakum gelten. Bisher wurde nur ein einziges vollständiges belemnitisches Proostrakum in Zusammenhang mit einem

Abb. 5. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER, Untertithonium von Solnhofen, Museum Maxberg (Freunde des Museums beim Solnhofener Aktienverein e. V.), Foto von Herrn Dr. T. KRESS, Solnhofen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

Fig. 5. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER, Lower Tithonian of Solnhofen, museum Maxberg, Solnhofen, photography of Dr. KRESS.

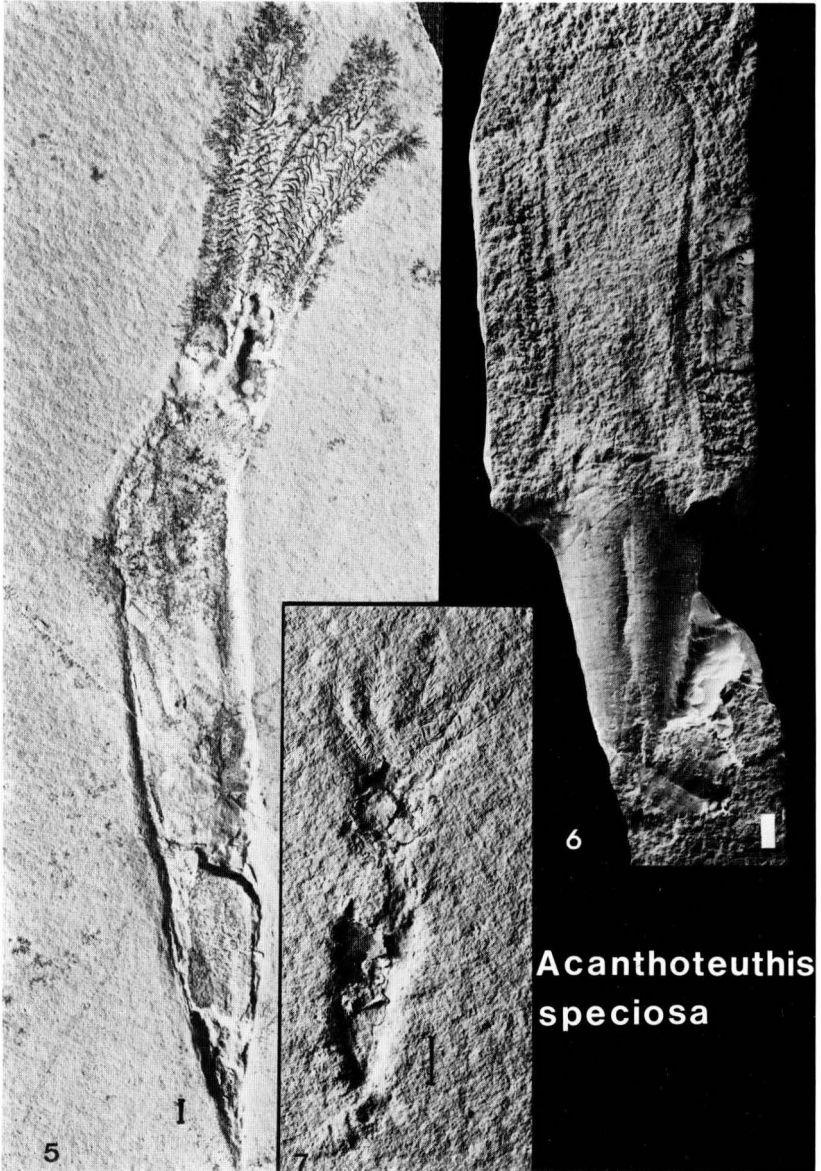
Abb. 6. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER, Untertithonium von Solnhofen, alte GPIT Nr. 6533, Original (teilweise) zu NAEF (1922: 250, Abb. 90).

Fig. 6. *Acanthoteuthis speciosa* MÜNSTER, Lower Tithonian of Solnhofen, old GPIT no. 6533, original (partly) to NAEF (1922: 250, Fig. 90).

Abb. 7. *Acanthoteuthis* sp., juv. Exemplar, Untertithonium von Wintershof bei Eichstätt, Jura Museum Eichstätt Nr. 1938. 89A.

Fig. 7. *Acanthoteuthis* sp., juv. specimen, Lower Tithonian of Wintershof (Eichstätt), Jura Museum Eichstätt no. 1938. 89A.

Rostrum publiziert (QUENSTEDT 1867: 469, Abb. 101; 1885: 602, Abb. 187), ein *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF. aus dem »Solnhofener Plattenkalk«. Das Exemplar von MANTELL (1848) in NAEF (1922: 242, Abb. 87) ist am vorderen Ende unvollständig. Das Exemplar von HÖLDER (1973: 65, Abb. 10) besitzt kein Ro-



strum, ebenso das Stück, das CRICK (1896) beschreibt. Dieses Exemplar ist falsch rekonstruiert. Es war ursprünglich viel länger und gehörte wahrscheinlich einem Vertreter der Gattung *Chondroteuthis* BODE 1933. *Chondroteuthis* hat ein langes, relativ schmales Proostrakum, mit sehr kräftigen Seitenfeldern und einem deutlichen Mittelkiel, wie es auch das Stück von CRICK (1896) besitzt. *Chondroteuthis* besitzt Häkchen und eine napfförmige Anfangskammer (JELTZKY pers. Mitt.) und gehört somit zur Ordnung Belemnoteuthida.

Das Exemplar von QUENSTEDT (1867, 1885) wurde nochmals untersucht und neu gezeichnet (Abb. 11b). Dabei ergab sich folgendes: Das Proostrakum ist im Verhältnis zu Phragmokon/Rostrum relativ kurz (9,8 cm) und somit noch kürzer als der Phragmokon (minimal 10,5 cm). Es ist zungenförmig und war wohl halbmondförmig gekrümmt. Es besitzt feine Anwachsstreifen, aber keinen Mittelkiel. Die Seitenfelder sind nur mäßig verstärkt. Die Septen haben einen mittleren Abstand, der Breiten/Höhen-Index ergibt einen Wert von ungefähr 5. Der Phragmokonwinkel ist relativ spitz (16–17°), das Rostrum ist lang, besitzt eine Ventralfurche und gehört zu *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF. (RIEGRAF 1981).

Die Proostraka, die HÖLDER (1973) von "*Nannobelus*" sp. und MANTELL (1848) in NAEF (1922) von *Cylindroteuthis* abbilden, lassen sich gut mit dem Proostrakum von *Hibolithes hastatus* vergleichen. Der Phragmokonwinkel ist bei *Cylindroteuthis* ebenfalls recht spitz. Es besitzt keinen Mittelkiel, ebenso wie das HÖLDER-Stück. Die länglichen Strukturen sind hier auf Brüche zurückzuführen, die bei der Einbettung und Kompaktion entstanden sind. Lediglich die Seitenfel-

Abb. 8. Einzelner Arm von *Acanthoteuthis* sp., Untertithonium von Eichstätt, Jura Museum Eichstätt. Der Arm ist seitlich eingebettet. Erkennbar sind Reste des Armmuskels. Etwa 25 Häkchenpaare sind zählbar.

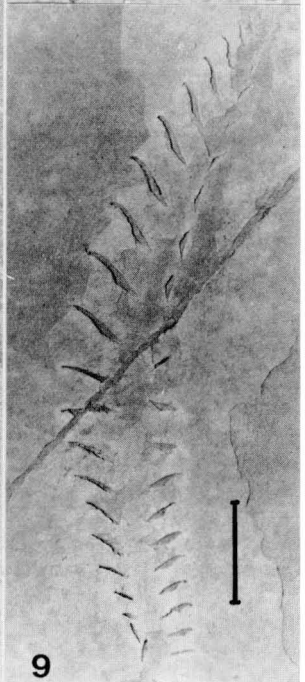
Fig. 8. Single arm of *Acanthoteuthis* sp., Lower Tithonian of Eichstätt, Jura Museum Eichstätt. The arm is lateral embedded. Recognizable are rests of the arm muscle. Countable are ca. 25 pairs of arm hooks.

Abb. 9. Einzelner Arm von *Acanthoteuthis* sp., Untertithonium von Eichstätt, Jura Museum Eichstätt. Der Arm ist dorsal eingebettet. Zählbar sind 25 Häkchenpaare.

Fig. 9. Single arm of *Acanthoteuthis* sp., Lower Tithonian of Eichstätt, Jura Museum Eichstätt. The arm is dorsal embedded. Countable are 25 pairs of arm hooks.

Abb. 10. *Acanthoteuthis*? sp., Untertithonium von Solnhofen, Bürgermeister-Müller-Museum Solnhofen, Foto von Herrn F. MÜLLER, Solnhofen, freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Das Exemplar ist ventral eingebettet. Der Weichkörper ist dabei seitlich weggeplatzt. Gut erkennbar sind 9 Fangarme und der Tintenbeutel. Das Proostrakum ist massiv und zeigt einen Mittelkiel. Der Phragmokon ist relativ kurz und endet in einem »Rostrum«.

Fig. 10. *Acanthoteuthis*? sp., Lower Tithonian of Solnhofen, Bürgermeister-Müller-Museum, Solnhofen, photograph of Mr. F. MÜLLER, Solnhofen. The specimen is ventral embedded. The soft parts lie cloth to the proostracum. Recognizable are 9 arms and the ink bag. The proostracum is massive and shows a median keel. The phragmocone is relatively short and ends in a »guard«.



der sind bei "*Nannobelus*" sp. und *Cylindroteuthis* etwas stärker ausgebildet. Dies mag auf Proostrakumunterschiede innerhalb der Ordnung Belemnitida zurückzuführen sein. Das belemnitische Proostrakum scheint also, wie auch Conothekzeichnungen (NAEF 1922: 170, Abb. 63d und S. 211; Abb. 73a) zeigen, keinen ausgesprochenen Mittelkiel besessen zu haben.

Zusammenfassung

1. Die Belemnoteuthida werden aufgrund ihrer napfförmigen Embryonalkammer zur Ordnung Belemnitida erhoben. Die Ordnung Belemnitida hat eine kugelige Embryonalkammer.
2. Die Gattung *Belemnoteuthis* ist auch in den Solnhofener Plattenkalken vertreten durch die Art *Belemnoteuthis mayri* n.sp.
3. *Acanthoteuthis* wird als selbständiges Taxon erkannt. Die Kombination von *Hibolithes*-Rostren und *Acanthoteuthis* ist daher falsch, da *Acanthoteuthis* zu der Ordnung Belemnoteuthida, *Hibolithes* dagegen zu der Ordnung Belemnitida gehört.

Conclusions

1. The Belemnoteuthida were erected to a new order because of their cup like embryonal-chamber. The order Belemnitida has a spherical embryonal-chamber.
2. The genus *Belemnoteuthis* is also found in the Lithographic Limestone (Solnhofen) represented by the species *Belemnoteuthis mayri* n.sp.
3. *Hibolithes* and *Acanthoteuthis* are independent taxas. *Acanthoteuthis* belongs to the order Belemnoteuthida, *Hibolithes* belongs to the order Belemnitida. Therefore *Acanthoteuthis* is not the softpart of *Hibolithes*.

Danksagung

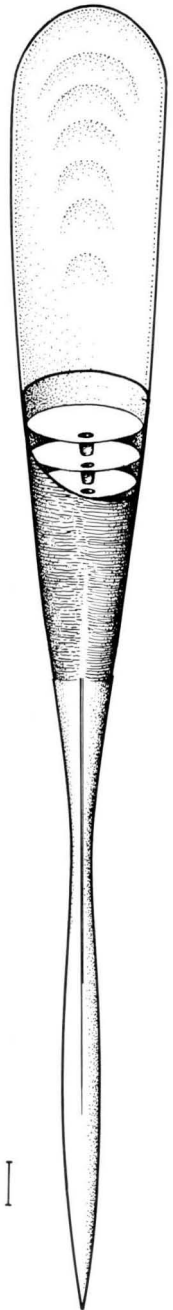
Wir danken Herrn Dr. VIOHL, Konservator des Jura-Museums in Eichstätt, und Herrn Präparator BAUCH für die Überlassung der Stücke des Eichstätter Jura-Museums und für wertvolle Hinweise, ebenso den Herren Dr. KRESS vom Museum Maxberg (Freunde des Museums beim Solenhofer Aktienverein e. V.) und F. MÜLLER vom Bürgermeister-Mül-

Abb. 11

- a: *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF., Foto, Untertithonium von Solnhofen, GPIT, Original zu QUENSTEDT (1867: 469, Abb. 101; 1885: 602, Abb. 187). Das Individuum ist dorsal eingebettet.
- b: *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF., leicht rekonstruierte Zeichnung desselben Exemplars.

Fig. 11

- a: *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF., photography, Lower Tithonian of Solnhofen, GPIT, original to QUENSTEDT (1867, 1885). The specimen is dorsal embedded.
- b: *Hibolithes hastatus hastatus* MONTF., reconstruction of same specimen.



ler-Museum Solnhofen für die Überlassung von Fotos. Herr WETZEL, Tübingen, fertigte freundlicherweise den übrigen, größeren Teil der Fotos an. Herr Dr. GOCHT, Tübingen, gab viele formale Manuskripthinweise.

Literatur

- ABEL, O. (1916): Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. – Jena (Fischer).
- ANGERMANN, E. (1902): Über das Genus *Acanthoteuthis* MÜNST. aus den lithographischen Schiefen in Bayern. – N. Jb. Min. Geol. Paläont. Beil.-Bd., 15: 205–230; Stuttgart.
- BARTHEL, K. W. (1978): Solnhofen – Ein Blick in die Erdgeschichte. – Thun, Schweiz (Ott).
- BODE, A. (1933): *Chondroteuthis Wunnenbergi* n.gen.n.sp., eine neue Belemnoidenform, in günstiger Erhaltung. – Nieders. geol. Verein Hannover, 25: 32–64; Hannover.
- CRICK, G. C. (1896): On the proöstracum of a belemnite from the Upper Lias of Alderton, Gloucestershire. – Proc. Malacol. Soc., 2: 117–119; London.
- (1897): On an example of *Acanthoteuthis speciosa*, MÜNSTER, from the Lithographic Stone, Eichstätt, Bavaria. – Geol. Mag., N.S., 4: 1–4; London.
- (1898): On an example of *Acanthoteuthis Férussacii*, MÜNST., from the lithographic stone of Solenhofen, Bavaria, exhibiting the buccal membrane. – Proc. Malac. Soc., 3: 57–60; London.
- DONOVAN, D.T. (1977): Evolution of the dibranchiate cephalopoda. – Symp. Zool. Soc. London, 38: 15–48; London.
- FLOWER, R.H. & GORDON, M. (1959): More Mississippian belemnites. – J. Paleont., 33: 809–842; Tulsa.
- HÖLDER, H. (1973): Ein belemnitisches Proostrakum aus dem Unteren Lias. – In: HÖLDER, H.: Miscellanea cephalopodica. – Münster. Forsch. Geol. Paläont., 29: 63–67; Münster, Westf.
- JELETZKY, J.A. (1966): Comparative morphology, phylogeny, and classification of fossil coleoidea. – Univ. Kans. Paleont. Contr., Mollusca, Art. 7: 1–162; Lawrence, Kansas.
- KLINGHARDT, F. (1942): Vergleichende Untersuchungen über Tintenfische und belemnitenähnliche Weichtiere. – S.-Ber. Ges. naturf. Frd. Berlin, 1942: 5–17; Berlin.
- LEICH, H. (1972): Nach Millionen Jahren ans Licht, 2. Aufl.. – Thun, Schweiz und München (Ott).
- MAKOWSKI, H. (1952): La faune callovienne de Lukow en Pologne. – Palaeont. Polonica, 4: 1–64; Warschau.
- MALZ, H. (1976): Solnhofener Plattenkalk: Eine Welt in Stein. – Maxberg (Freunde des Museums beim Solenhofer Aktien-Verein e. V.).
- MÜLLER, A.H. (1965): Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. 2, Invertebraten, Teil 2, Mollusca 2 – Arthropoda 1. – Jena (Fischer).
- MÜLLER-STOLL, H. (1936): Beiträge zur Anatomie der Belemnoiden. – Nova Acta Leopoldina, N.S., 4: 159–226; Halle/Saale.
- MÜNSTER, G. Graf zu (1836): Mitteilungen an Professor BRONN gerichtet. – N. Jb. Min. Geogn. Geol. Petrefactenk., 1836: 580–583; Stuttgart.
- (1839): *Acanthoteuthis*, ein neues Geschlecht der Cephalopoden, zu der Familie der Loligineen oder Teuthidae (Owen) gehörend. – Beitr. Petrefactenk., 1: 91–97; Bayreuth.
- (1846): Über die schalenlosen Cephalopoden des oberen Juragebirges der lithographischen Kalkschiefer in Bayern. – Beitr. Petrefactenk., 7: 51–65; Bayreuth.

- NAEF, A. (1922): Die fossilen Tintenfische. – Jena (Fischer).
- QUENSTEDT, F. A. (1846–49): Petrefactenkunde Deutschlands, 1: Die Cephalopoden, Text und Atlas. – Tübingen (Fues).
- (1852): Handbuch der Petrefactenkunde, Textband und Atlas. – Tübingen (Laupp).
- (1867): Handbuch der Petrefactenkunde, 2. umgearb. und verm. Aufl., Textband und Atlas. – Tübingen (Laupp).
- (1885): Handbuch der Petrefactenkunde, 3. umgearb. und verm. Aufl., Textband und Atlas. – Tübingen (Laupp).
- RIEGRAF, W. (1981): Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura, Teil 8. – *Palaeontographica A*, 173: 64–139; Stuttgart.
- RIEGRAF, W. & REITNER, J. (1979): Die »Weichteilbelemniten« des Posidonienschiefers (Untertoarcium) von Holzmaden (Baden-Württemberg) sind Fälschungen. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1979: 291–304; Stuttgart.
- RIETSCHEL, S. (1977): Ein Belemnitentier mit Weichteilerhaltung und Rostrum im Senckenberg. – *Natur und Museum*, 107: 121–130; Frankfurt/Main.
- RISTEDT, H. (1968): Zur Revision der Orthoceratidae. – *Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturwiss. Kl.*, 1968: 211–287; Mainz.
- SEILACHER, A. & WIESENAUER, E. (1978): Preservational and adaptational history of belemnites. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 157: 145–149; Stuttgart.
- SPAETH, CH. (1975): Zur Frage der Schwimmverhältnisse bei Belemniten in Abhängigkeit vom Primärgefüge der Hartteile. – *Paläont. Z.*, 49: 321–331; Stuttgart.
- STOLLEY, E. (1919): Die Systematik der Belemniten. – *Jber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover*, 11: 1–59; Hannover.
- SÜSS, E. (1865): Über die Cephalopoden-Sippe *Acanthoteuthis* R. WAGN. – *Sitz.-Ber. Akad. Wiss., math. nat. Kl.*, 51, 1. Abt., Jg. 1865: 225–244; Wien.
- WAGNER, A. (1860): Die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen aus dem lithographischen Schiefer und dem Lias des süddeutschen Juragebirges. – *Abh. k. bayer. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl. Abh.*, 8: 750–821; München.
- WIESENAUER, E. (1976): Vollständige Belemnitentiere aus dem Holzmadener Posidonienschiefer. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1976: 603–608; Stuttgart.
- VIOHL, G. (1979): Abteilung F 10 Solnhofener Plattenkalke. – In: *Jura Museum Eichstätt (Museumsführer)*, 4 S.; Eichstätt.
- ZITTEL, K. A. (1881–1885): Handbuch der Palaeontologie. 1. Abt. Palaeozoologie, 2: Mollusca und Arthropoda. – München, Leipzig (Oldenbourg).
- (1895): Grundzüge der Paläontologie (Palaeozoologie). – München, Leipzig (Oldenbourg).
- (1903): Grundzüge der Paläontologie, 1. Abt. Invertebrata, 2. verb. und verm. Auflage. – München, Berlin (Oldenbourg).
- (1924): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) 1. Abt. Invertebrata, 6. verbess. u. verm. Aufl., Neubearb. von BROILI, F. – München, Berlin (R. Oldenbourg).

Bei der Tübinger Schriftleitung eingegangen am 13. Januar 1981.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Geol. THEO ENGESER und Dipl.-Geol. JOACHIM REITNER, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Universität Tübingen, Sigwartstraße 10, D-7400 Tübingen 1.