© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zitteliana	10	653–661	München, 1. Juli 1983	ISSN 0373 – 9627

Die Belemniten der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern) und ihre stratigraphische Bedeutung

Von

MAX-GOTTHARD SCHULZ & FRIEDRICH SCHMID*)

Mit 7 Abbildungen und 1 Tafel

KURZFASSUNG

Aus den Inoceramen-Mergeln in der Buntmergelserie (Nord-Ultrahelvetikum) des Moos-Grabens bei Siegsdorf in Oberbayern konnte eine umfangreiche Belemniten-Fauna geborgen werden. Mit Ausnahme eines Einzelexemplares von *Belemnitella pulchra* SCHULZ (erster Nachweis in S-Deutschland) gehören alle Rostren zu *Belemnella gracilis* (ARCHANGELSKY). Nach dem gemeinsamen Vorkommen dieser beiden Arten muß die Moos-Graben-Fauna in den tiefsten Teil des Oberen Unter-Maastricht, untere bis mittlere *B. sumensis*-Zone eingestuft werden.

ABSTRACT

A large number of belemnites has been collected from the *Inoceramus*-Marls in the Buntmergelserie (northern facies of the Ultrahelvetic zone) of the Moos-Graben near Siegsdorf in Bavaria. Apart from a single specimen of *Belemnitella pulchra* SCHULZ (first record from S. Germany) the belemnite fauna consists exclusively of *Belemnella gracilis* (ARCHANGELSKY). The association of these two species proves that the fauna of the Moos-Graben belongs to the lower to middle part of the *B. sumensis* zone, upper Lower Maastrichtian.

1. EINLEITUNG

Nachdem wir kürzlich im Rahmen der Bearbeitung einer kleinen Belemniten-Population aus dem bayerischen Helvetikum bei Adelholzen (SCHMID & SCHULZ 1979) zeigen konnten, daß Belemniten in der alpinen Oberkreide häufiger als erwartet vorkommen und für die „Nord-Süd-Korrelation" bestens geeignet sind, wurden wir von den Münchener Kollegen H. HAGN und D. HERM aufgefordert, die Belemniten eines neuen Fundpunktes in der Buntmergelserie des Ultrahelvetikums (sogen. Inoceramen-Mergel) zu bearbeiten. Die genaue geographische Lage dieses im Moos-Graben bei Siegsdorf gelegenen Fundpunktes sowie die geologische Situation und die Lithologie sind in HAGN et al. (1981) und in HAGN & HERM (1983, dieser Band, S. 613) beschrieben (Abb. 1).

Die Untersuchung dieser Belemniten erschien um so reizvoller, als zusammen mit den Belemniten andere stratigraphisch wichtige Faunenelemente (Foraminiferen, Inoceramen, Ammoniten, Echiniden, Crinoiden) gefunden wurden und parallel von Spezialisten bearbeitet werden (HAGN & HERM 1983; SCHULZ 1983; beide dieser Band).

Das erstaunlich umfangreiche Belemniten-Material wurde uns zum Teil von den Münchener Kollegen und Herrn R. SCHMID (Haslach, Traunstein) zur Bearbeitung übergeben, wofür wir herzlich danken; zum Teil entstammt es eigenen Aufsammlungen.

Die Präparations-, Abguß- und Photoarbeiten wurden von den Herren W. REIMERS (Kiel), H. AXMANN und B. WATERSTRADT (Hannover) in bewährter Weise durchgeführt. Auch ihnen sind wir zu Dank verpflichtet.

*) M.-G. SCHULZ, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Olshausenstr. 40/60, D-2300 Kiel; F. SCHMID, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Postfach 510153, D-3000 Hannover 51.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

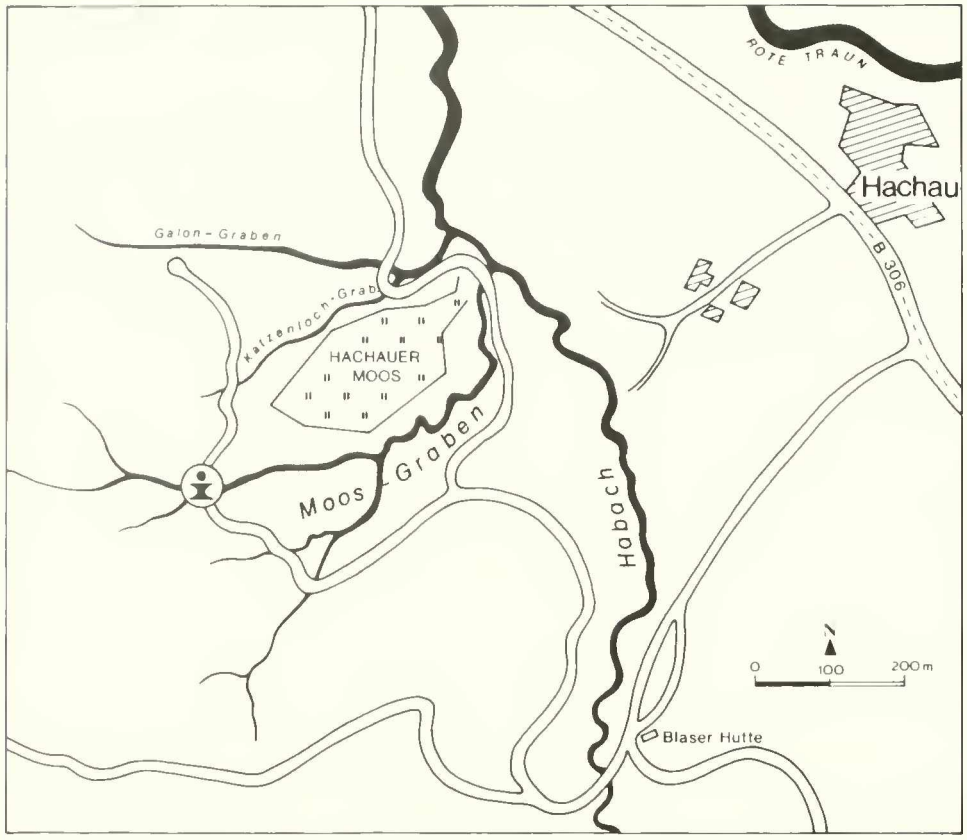


Abb. 1. Lageskizze des Fundpunktes im Moosgraben, SE Siegsdorf.

2. DIE BELEMNITENFAUNA DES INOCERAMEN-MERGELS

2.1 ALLGEMEINES

Aus der 2–3 m mächtigen Fundschicht liegen uns über 30 einigermaßen vollständige Rostren und zahlreiche Fragmente vor. Die Rostren sind erstaunlich wenig tektonisch deformiert und gut erhalten. Allerdings sind sie zum großen Teil als isolierte Bruchstücke eingebettet worden. Verglichen mit der etwa gleichalten Belemniten-Fauna aus dem Helvetikum von Adelholzen (SCHMID & SCHULZ 1979) sind die Rostren häufiger angebohrt und mit Epizoen *(Dimyodon,* Serpeln u. a.) bewachsen; auch sind die Alveolen kaum pyritisiert und dadurch wesentlich besser erhalten. Dies würde nach der Theorie von SCHULZ (1979, S. 46) für eine im Vergleich zu Adelholzen langsamere Einbettung sprechen.

Wie beim Adelholzener Material wurden alle vollständigeren Exemplare, die nicht ohne weiteres dorsoventral gespalten werden konnten, zunächst photographiert und abgegossen, dann mit einer sehr dünnen (0,3 mm) Säge von der Dorsalseite her angesägt und erst danach gespalten.

2.2 GATTUNG *BELEMNELLA*

2.2.1 Merkmale

Die im Folgenden zur Beschreibung der Belemnellen verwendeten Merkmale sind ausführlich in SCHULZ (1979, S. 13 ff.) definiert. Die Grundmeßwerte sind in Abb. 2 dargestellt. Wichtigste Merkmale zur Unterscheidung der verschiedenen Arten der Gattung *Belemnella* sind die Gestalt der Rostren im Ventralaspekt (AV), und die normierte Länge des Rostrum solidum (Lsn), die sich nach den folgenden Formeln aus den in Abb. 2 dargestellten Meßwerten berechnen lassen:

$$AV = (Bs - Bc) \cdot 100 : Bp\ [\%]$$
$$Lsn = Ls + WQs \cdot (13{,}5 - Dp)\ [mm]$$

Die AV-Werte sind für keulenförmige Rostren ($Bs > Bc$) positiv, für kegelförmige ($Bs < Bc$) negativ. Der für die Berechnung der Normlänge (Lsn) notwendige Umrechnungsfaktor ergibt sich aus der Steigung der Wachstumsgeraden, die bei 5 Exemplaren ermittelt werden konnte (Abb. 3). Der Mittelwert aus den Steigungen der 5 Geraden beträgt 4,1 (über die zugehörigen Winkel berechnet). Für die Belemnellen des Moosgrabens kann daher $WQs = 4$ eingesetzt werden.

Nur am dorsoventral gespaltenen oder angeschliffenen Rostrum können die „inneren" Merkmale untersucht werden (vgl. SCHULZ 1979, Abb. 5):

Alveolenwinkel (WA): der dorsoventrale Öffnungswinkel der Alveole im Abschnitt 10–20 mm vor dem Protoconch.

Schatsky-Wert (SW): der parallel zur Alveolenachse gemessene Abstand des Ansatzpunktes des Schlitzbodens an der Alveole vom Mittelpunkt des Protoconchs.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

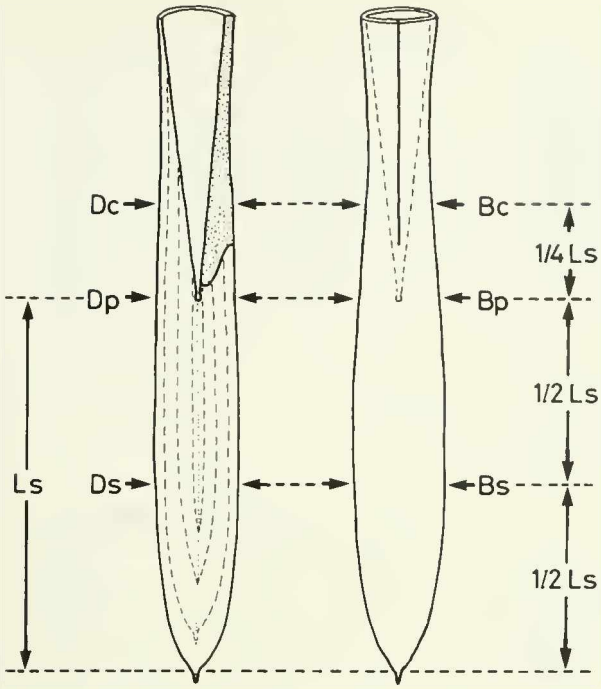


Abb. 2. Meßwerte zur Erfassung der Rostrenform.
B = Breite, D = Dicke, L = Länge.

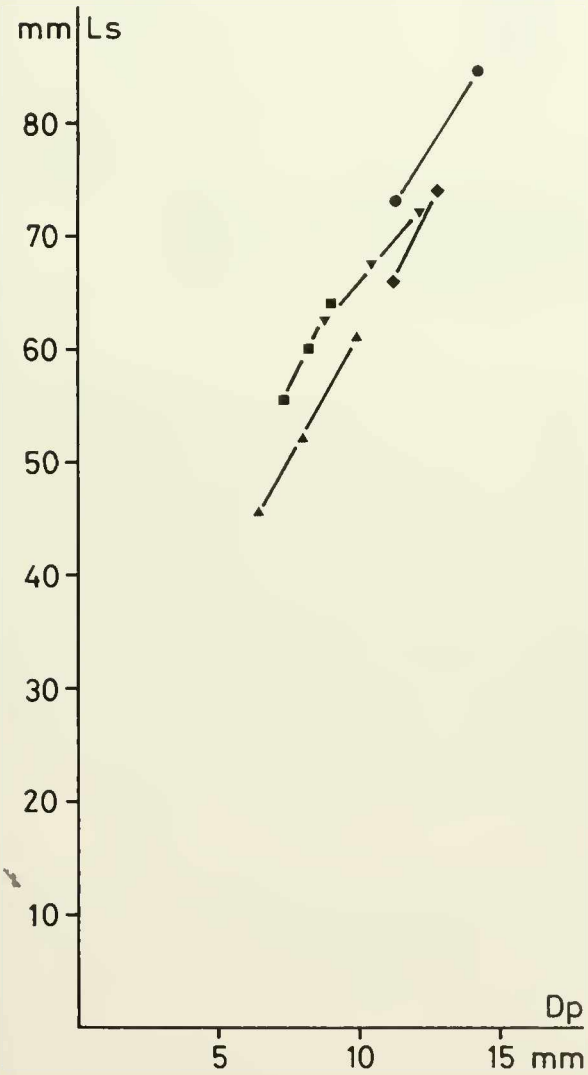


Abb. 3. Wachstumskurven von 5 Exemplaren von *Belemnella gracilis* aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens.

Frühontogenetischer Schlitzbodenwinkel (WS1): der Winkel zwischen dem ersten inneren Abschnitt des Schlitzbodens und der Alveolenachse.

Schlitzbodenwinkel (WS): der Winkel zwischen der Geraden, welche die beiden Enden des Schlitzbodens verbindet, und der Alveolenachse.

2.2.2 Beschreibung

Die Belemnellen des Moosgrabens sind durch elongate, schwach keulenförmige, apikal regelmäßig zugespitzte Rostren gekennzeichnet. Trotz relativ großer Variationsbreite gehören sie wahrscheinlich alle zu derselben Art:

Belemnella gracilis (ARCHANGELSKY, 1912)
Abb. 5; Taf. 1, Fig. 1–11

1912 *Belemnitella lanceolata* SCHLTH. var. *gracilis* m. – ARCHANGELSKY: Taf. 9, Fig. 5.
1958 *Belemnitella lanceolata* (SINZOW) var. *gracilis* ARKHANGELSKII. – NIKITIN: Taf. 22, Fig. 1–3.
1962 *Belemnitella lanceolata lanceolata* (SCHLOTHEIM, 1813). – KONGIEL: Taf. 9, Fig. 7–9 (non 10–12).
1979 *Belemnella (B.) gracilis* (ARCHANGELSKY, 1912). – SCHULZ: Taf. 3, Fig. 1–7.
1979 *Belemnella gracilis* (ARCHANGELSKY 1912). – SCHMID & SCHULZ: Taf. 1, Fig. 1–3.

Holotypus: Das von ARCHANGELSKY (1912, Taf. 9, Fig. 5) abgebildete Exemplar von Saratow (Wolga-Gebiet).

Diagnose: vgl. SCHULZ 1979, S. 100.

Material: 31 relativ vollständige Exemplare und zahlreiche Fragmente.

Biometrie: Die *Belemnella*-Population des Moosgrabens hat einen AV-Mittelwert von 8,9% und einen Lsn-Mittelwert von 77,8 mm. Sie kann damit eindeutig zu *Belemnella gracilis* gestellt werden (Abb. 4). Von den 27 Exemplaren, bei denen AV und Lsn bestimmt werden konnten, liegen nur 7 außerhalb des *B. gracilis*-Feldes. Sie dürften dennoch zu *B. gracilis* gehören (Extremvarianten). Davon zeigen 2 Exemplare ungewöhnlich hohe Lsn-Werte, wie sie sonst nur von *Belemnella longissima* SCHULZ, 1979 erreicht werden.

Das hier behandelte Material stellt die bisher beste und umfangreichste Population von *B. gracilis* dar. Aus diesem Grunde haben wir auch die diagnostisch weniger wichtigen „inneren" Merkmale dargestellt (Abb. 5, 6).

Vergleiche: Die Moos-Graben-Population stimmt weitgehend mit der von Adelholzen überein. Die Variationsbreite ist etwas größer und der Lsn-Mittelwert liegt merklich höher als bei der Adelholzen-Population. Allerdings dürfte der von uns 1979 für die Adelholzen-Population errechnete Lsn-Mittelwert von 72 mm etwas zu niedrig sein, da wir mit dem wahrscheinlich zu kleinen Umrechnungsfaktor WQs = 3 (bestimmt aus nur 2 Wachstumskurven) gearbeitet hatten und die Mehrzahl der Rostren von Adelholzen kleinere Dp-Werte als der Dpn-Wert von 13,5 mm aufweist. Mit dem wahrscheinlich richtigeren Umrechnungsfaktor von WQs = 4, der für die Moos-Graben-Population ermittelt wurde, berechnet, liegt der Lsn-Mittelwert der Adelholzen-Population bei 75 mm. Dieser berichtigte Wert wurde zum Vergleich in das Bestimmungsdiagramm (Abb. 4) eingetragen.

Die süddeutschen Exemplare von *B. gracilis* stimmen recht gut mit den wenigen aus der borealen Schreibkreide von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

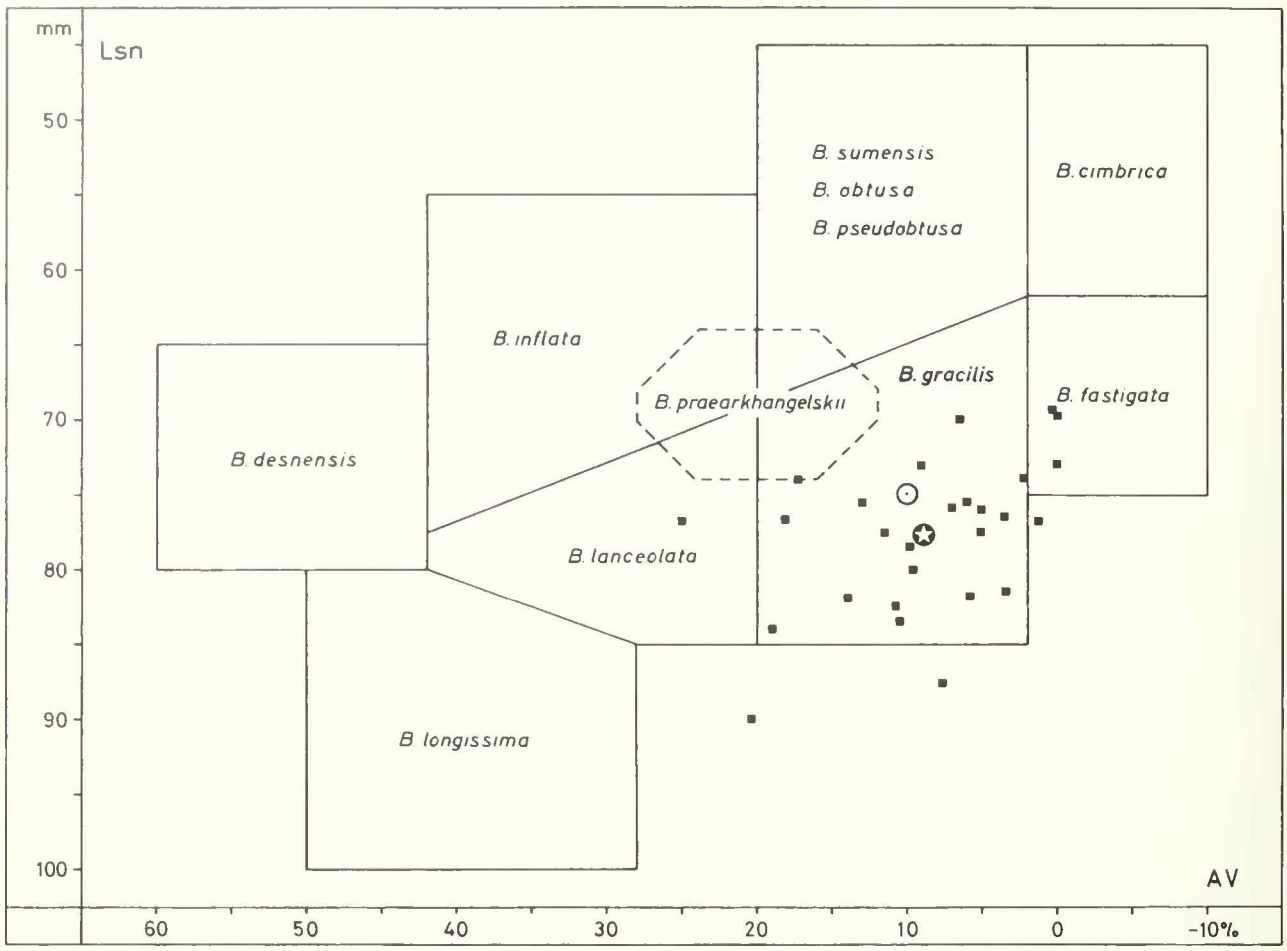


Abb. 4. Beziehung zwischen der Normlänge des Rostrum solidum (Lsn) und der Rostrenform im Ventralaspekt (AV) bei *Belemnella gracilis* aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens, eingetragen in das Bestimmungsdiagramm für die Gattung *Belemnella* (nach SCHULZ 1979, Abb. 53). – Quadrate: Einzelexemplare aus dem Moos-Graben. Stern: Mittelwert der Moos-Graben-„Population". Kreis: Mittelwert der Adelholzen-Population zum Vergleich (s. S. 655 und SCHMID & SCHULZ, 1979)

NW-Deutschland und Dänemark bekannten Vertretern dieser Art überein (vgl. SCHMID & SCHULZ 1979, Abb. 3–7). Die Schreibkreide-Individuen sind allerdings durchweg etwas größer und haben wahrscheinlich deshalb einen stärker abgesetzten Mucro.

2.3 GATTUNG *BELEMNITELLA*

Ein einziges Rostrum der Belemniten-Kollektion aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens gehört nicht zu *Belemnella gracilis*. Obgleich das Einzelstück nicht spaltbar ist und wegen seiner besonderen Bedeutung von uns vorerst nicht angeschliffen wurde, kann es auf Grund des geraden Verlaufes der dorsolateralen Doppellinien und anderer Skulpturelemente eindeutig der Gattung *Belemnitella* zugeordnet werden. Das Rostrum zeichnet sich durch seine geringe Größe (Dp = 7,0–7,3 mm) und die für einen Vertreter der Gattung *Belemnitella* außerordentlich schlanke, zierliche Gestalt aus. Trotz seiner geringen Größe zeigt das Rostrum besonders auf der Ventralseite eine ausgeprägte Skulptur, weshalb es ± ausgewachsen sein dürfte. Im Bereich des Rostrum cavum, etwa bis zum Protoconch bewirken reich verzweigte Gefäßeindrücke eine runzelige Oberfläche. Dahinter werden die Gefäßeindrücke feiner. In diesem Bereich beginnt eine ebenfalls feine, aber deutliche Längsstriemung, die zusammen mit den Gefäßeindrücken eine typische „Pseudogranulation" ergibt. Im hinteren Drittel des Rostrum solidum ist nur noch eine schwache Längsstriemung zu erkennen, die im Apikalbereich schließlich verschwindet. Ein auffälliges Skulpturelement auf den Lateralseiten des Rostrums ist ein fast parallel zur Rostrenachse verlaufender, schmaler, stark eingetiefter Gefäßeindruck im vorderen Teil des Rostrum solidum.

Durch die gesamte Skulptur, die geringe Größe und die schlanke, zierliche Gestalt kann das Rostrum eindeutig als *Belemnitella pulchra* SCHULZ, 1982 bestimmt werden, die bisher nur aus NW-Deutschland (Kronsmoor) und Polen (Weichseldurchbruch) bekannt war (SCHULZ 1982, S. 287).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

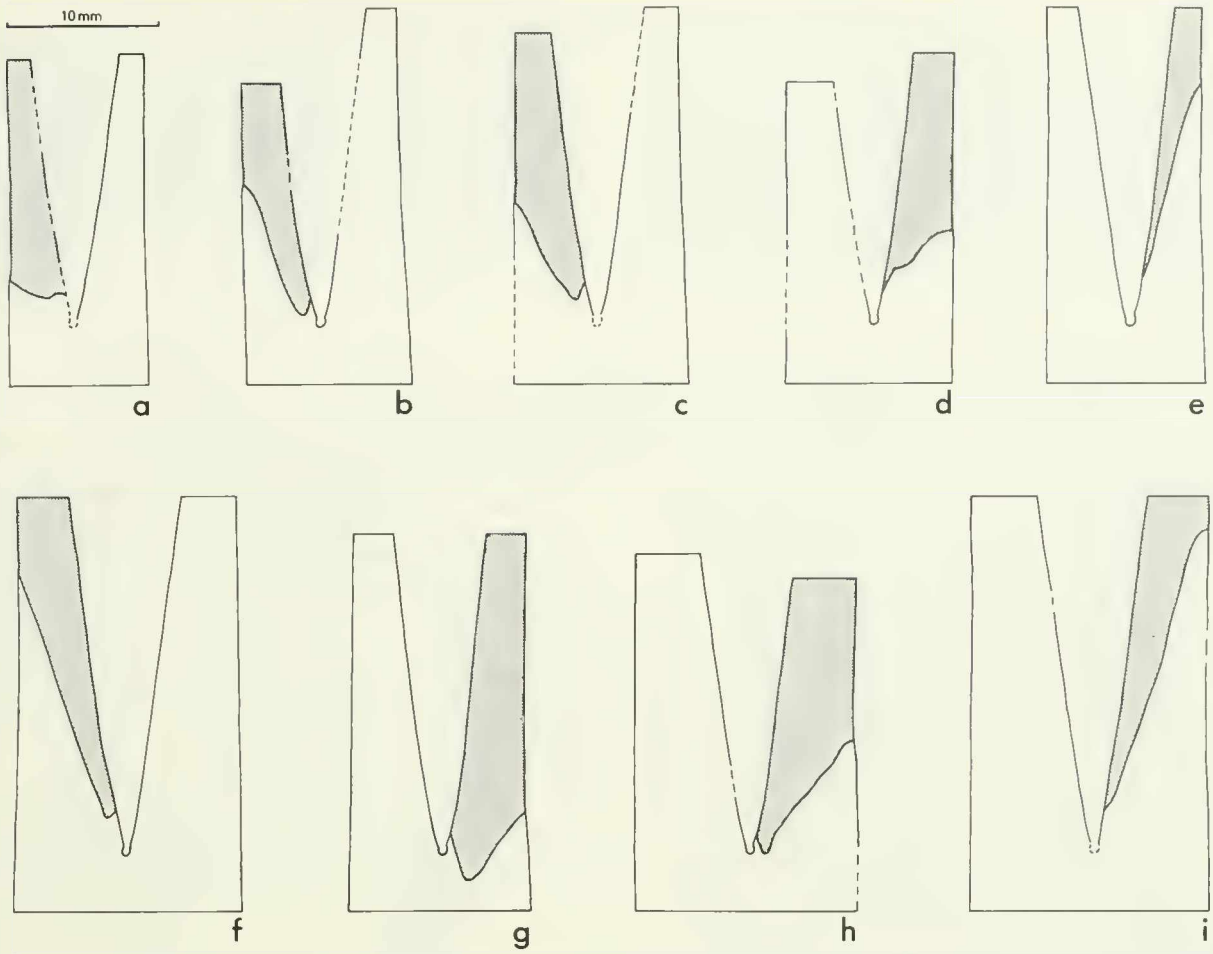


Abb. 5. Vereinfachte Zeichnungen des dorsoventral gespaltenen Rostrum cavum von *Belemnella gracilis* aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens. × 2.
Originale: Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie Nr. 1977 XXI/1 (a) bis 9 (i).

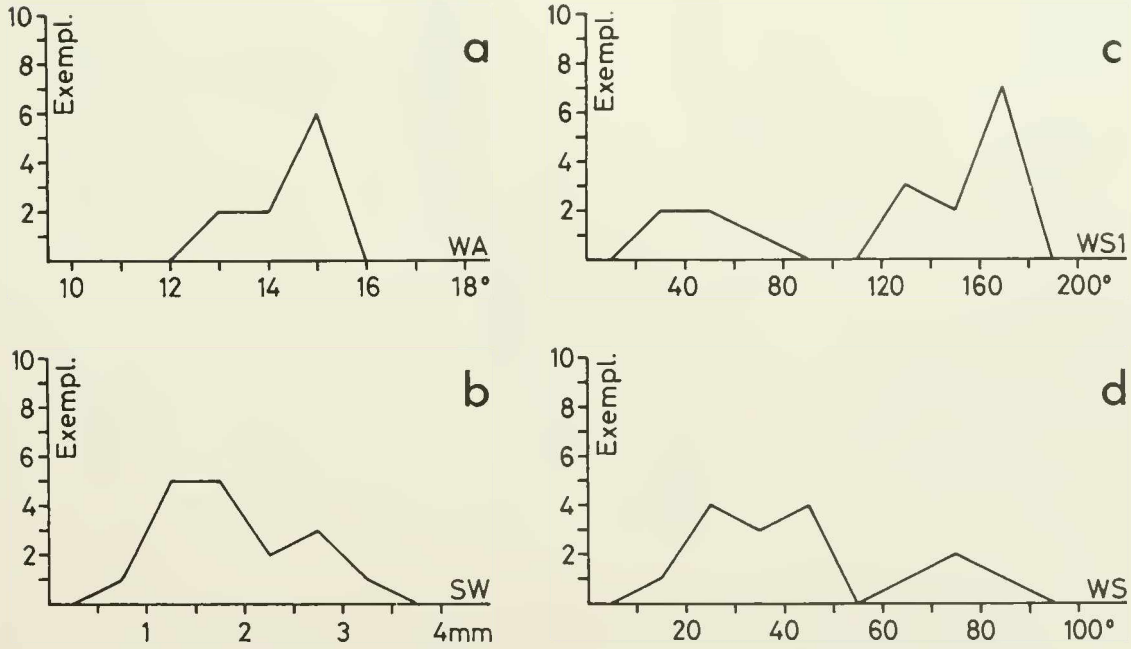


Abb. 6. Verteilungskurven für die „inneren" Merkmale von *Belemnella gracilis* aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens. – a: Alveolenwinkel (WA), b: Schatsky-Wert (SW), c: Frühontogenetischer Schlitzbodenwinkel (WS 1), d: Schlitzbodenwinkel (WS)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. STRATIGRAPHISCHE EINSTUFUNG

In der borealen Schreibkreide NW-Deutschlands und Dänemarks ist *Belemnella gracilis* auf das Obere Unter-Maastricht (*B. sumensis*- bis *B. cimbrica*-Zone) beschränkt (Abb. 7). Wie schon die *B. gracilis* führenden Pattenauer Schichten der Nordfazies des Helvetikum (SCHMID & SCHULZ 1979) dürften auch die Inoceramen-Mergel in der Buntmergelserie des Moos-Grabens (Nord-Ultrahelvetikum) in den genannten stratigraphischen Bereich einzustufen sein.

Die für *B. gracilis* relativ hohen Mittelwerte von AV = 8,9% und Lsn = 77,8 mm der Moos-Graben-Population sprechen eher für eine Einstufung in die *B. sumensis*-Zone (vgl. SCHULZ 1979, S. 100, Abb. 35, 36).

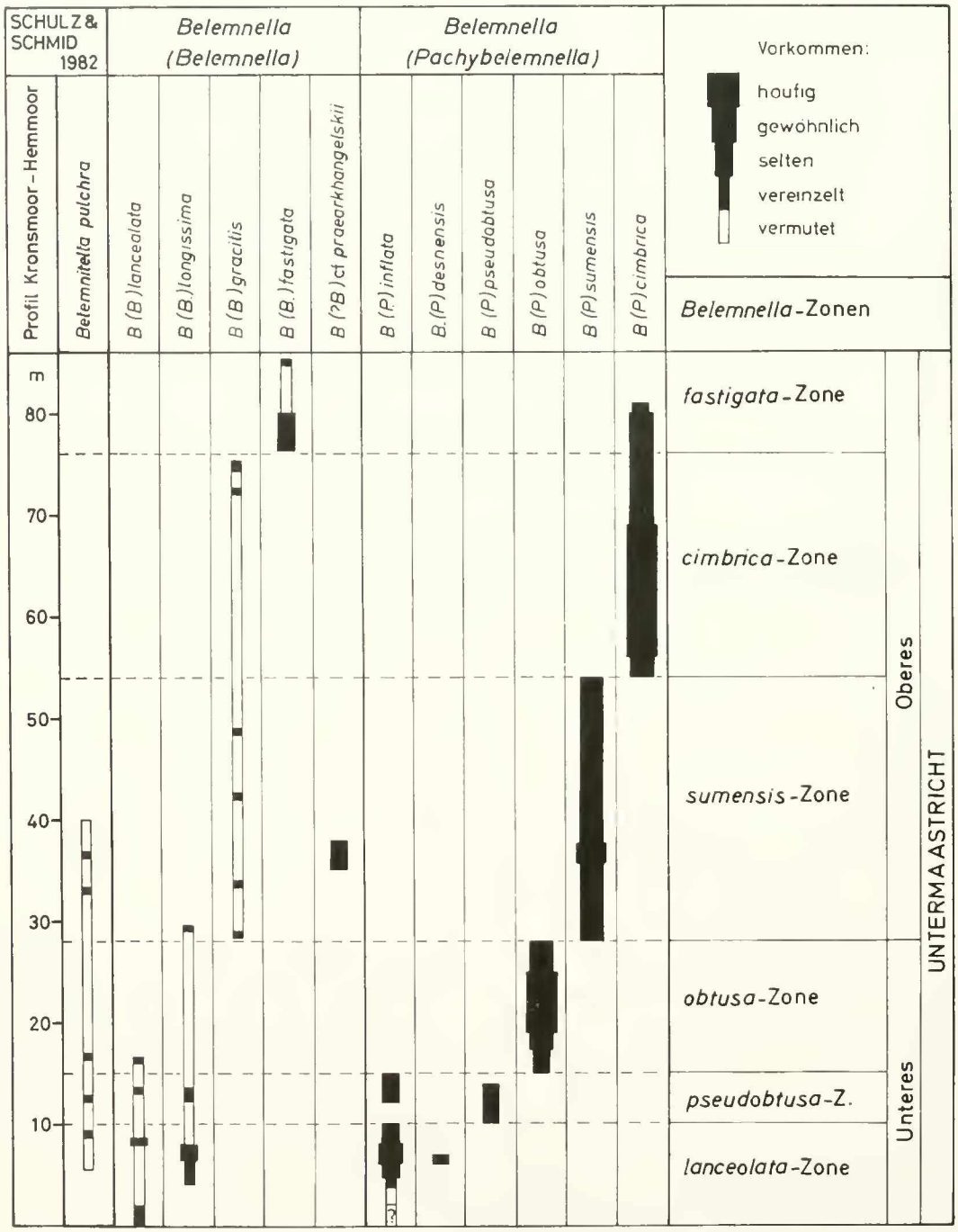


Abb. 7. Stratigraphische Reichweiten der verschiedenen Belemniten-Arten im Unter-Maastricht des Richtprofils für die boreale Schreibkreide NW-Deutschlands (Kronsmoor – Hemmoor) und Zonengliederung (aus SCHULZ 1979, Abb. 65, ergänzt nach SCHULZ 1982, Tab. 1).
Nach dem gemeinsamen Vorkommen von *Belemnella gracilis* und *Belemnitella pulchra* ist der Inoceramen-Mergel in der ultrahelvetischen Buntmergelserie des Moosgrabens mit der unteren Hälfte der *B. sumensis*-Zone (28–40 m-Marke) des Kronsmoor-Hemmoor-Profils zu korrelieren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die zweite im Moos-Graben nachgewiesene Belemniten-Art *Belemnitella pulchra* reicht in NW-Deutschland (Kronsmoor) nur bis zur mittleren *B. sumensis*-Zone (vgl. Abb. 7 und SCHULZ 1979, Tab. 7). Unter der Voraussetzung, daß die stratigraphische Reichweite von *B. pulchra* im Kronsmoor-Hemmoor-Profil weitgehend erfaßt ist, kann damit die Einstufung der Inoceramen-Mergel noch stärker eingeengt werden.

Nach dem gemeinsamen Auftreten von *Belemnella gracilis* (vermutlich frühe Form) und *Belemnitella pulchra* muß die Moos-Graben-Fauna in den tiefsten Teil des Oberen Unter-Maastricht, untere bis mittlere *B. sumensis*-Zone eingestuft werden. Konkret können die Inoceramen-Mergel in der Buntmergelserie des Moosgrabens mit einem ca. 12 m mächtigen Bereich des Kronsmoor-Hemmoor-Profils (28–40 m-Marke), in dem das gesamte Unter-Maastricht 86 m mächtig ist, korreliert werden (Abb. 7).

4. ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

ARCHANGELSKY, A. D. (1912): Die Oberkreide-Ablagerungen im Osten des europäischen Rußland. – Mater. Geol. Ross., **25**, 631 S., 18 Abb., 10 Taf.; SPB. – [russisch]

HAGN, H. & HERM, D. (1983): Die Foraminiferen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). – Zitteliana, **10**, S. 613–635, 1 Abb., 4 Taf., München.

— —, HERM, D., MALZ, H. & MARTINI, E. (1981): Moos-Graben, Oberlauf. – In: HAGN, H.: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. – Geologica Bavarica, **82**, S. 112–115; München.

KONGIEL, R. (1962): On belemnites from Maastrichtian, Campanian and Santonian sediments in the Middle Vistula valley (Central Poland). – Prace Muzeum Ziemi, **5**, S. 3–148, 130 Abb., 21 Taf.; Warszawa.

NIKITIN, I. I. (1958): Oberkreidebelemniten des Nordost-Flügels der Dnjepr-Donez-Senke. – Akad. Nauk Ukr. RSR, Trudy Inst. Geol. Nauk, Ser. Stratigr. i. Paleont., **20**, 92 S., 23 Taf.; Kiew. – [ukrainisch]

SCHMID, F. & SCHULZ, M.-G. (1979): *Belemnella gracilis* (ARCHANGELSKY) von Adelholzen bei Siegsdorf in Oberbayern. – Aspekte der Kreide Europas. IUGS Series A, **6**, S. 151–158, 7 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Stuttgart.

SCHULZ, M.-G. (1979): Morphometrisch-variationsstatistische Untersuchungen zur Phylogenie der Belemniten-Gattung *Belemnella* im Untermaastricht NW-Europas. – Geol. Jb., A **47**, S. 3–157, 66 Abb., 7 Tab., 12 Taf.; Hannover.

— — (1982): Erster Nachweis der Belemnitengattung *Belemnitella* (*B. pulchra* n. sp.) im mittleren Untermaastricht NW-Deutschlands. – Geol. Jb., A **61**, S. 279–293, 5 Abb., 1 Tab., 1 Taf.; Hannover.

— — (1983): Die Echinodermen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). – Zitteliana, **10**, S. 715–723, 3 Abb., 1 Taf., München.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel 1

Alle Rostren sind mit Ammoniumchlorid geweißt und in natürlicher Größe abgebildet. Auf allen in Ventralansicht abgebildeten Belemnellen ist die Lage des Protoconchs durch einen schwarzen Strich markiert.

Die abgebildeten Exemplare sind in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie unter den angegebenen Nummern hinterlegt.

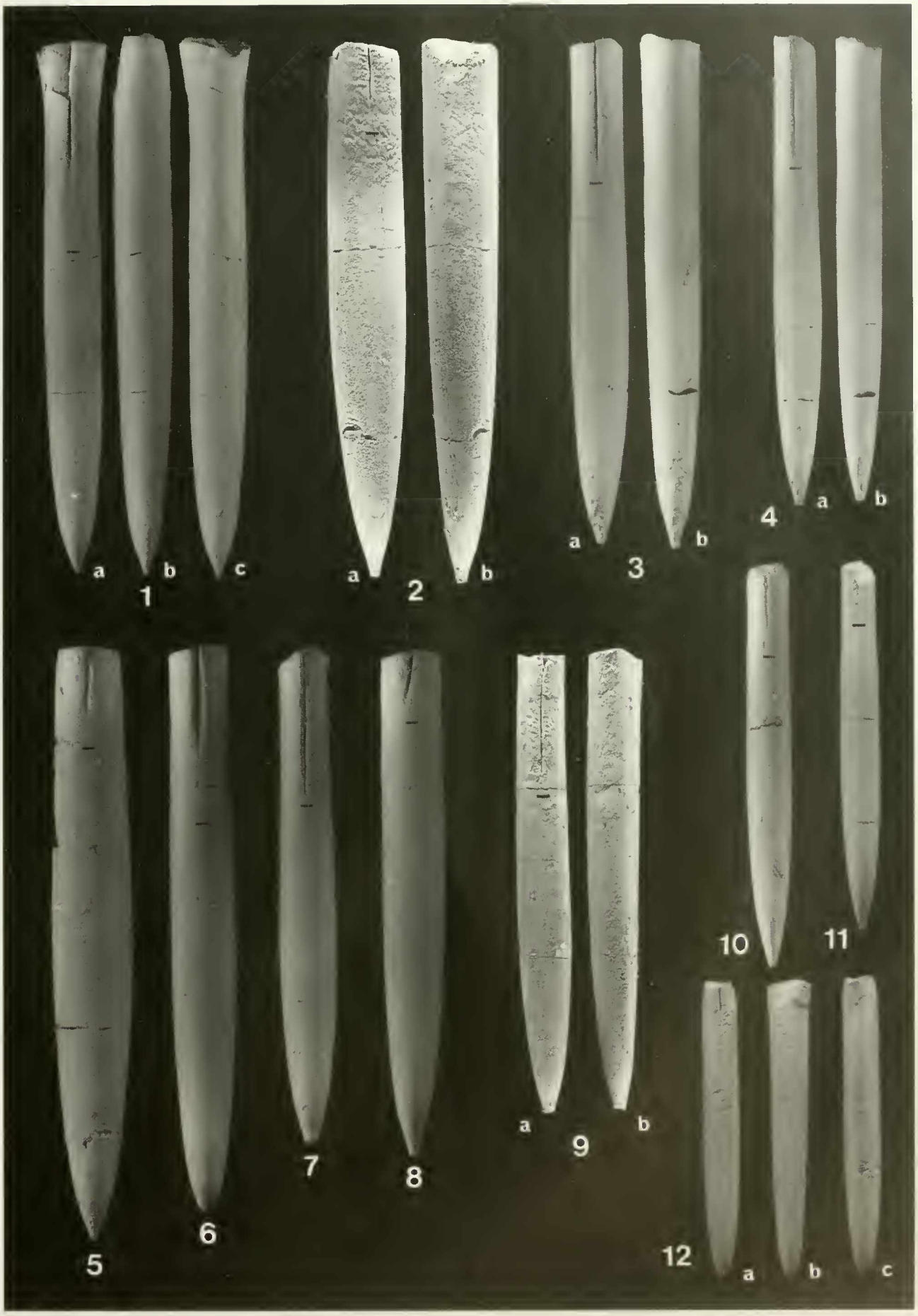
Photographien: H. AXMANN, Hannover.

Fig. 1–11: *Belemnella gracilis* (ARCHANGELSKY, 1912) aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens (Oberes Unter-Maastricht, *B. sumensis*-Zone).

Fig. 1: Nr. 1977 XXI/10; a: Ventral-, b: Lateral- (Ventralseite links), c: Dorsal-Ansicht.
Fig. 2: Nr. 1977 XXI/8; leicht korrodiertes Rostrum; a: Ventral-, b: Lateral-Ansicht (Ventralseite rechts).
Fig. 3: Nr. 1977 XXI/11; a: Ventral-, b: Lateral-Ansicht (Ventralseite links).
Fig. 4: Nr. 1977 XXI/12; a:Ventral-, b: Lateral-Ansicht (Ventralseite links).
Fig. 5: Nr. 1977 XXI/13; ungewöhnlich elongates Rostrum; Ventralansicht.
Fig. 6: Nr. 1977 XXI/14; Ventralansicht.
Fig. 7: Nr. 1977 XXI/15; Ventralansicht.
Fig. 8: Nr. 1977 XXI/16; Rostrum mit pathologischem Ventralschlitz; Ventralansicht.
Fig. 9: Nr. 1977 XXI/17; leicht korrodiertes Rostrum; a: Ventral-, b: Lateralansicht, (Ventralseite links).
Fig. 10: Nr. 1977 XXI/18; juveniles Rostrum; Ventralansicht.
Fig. 11: Nr. 1977 XXI/19; juveniles Rostrum; Ventralansicht.

Fig. 12: *Belemnitella pulchra* SCHULZ, 1982 aus den Inoceramen-Mergeln des Moos-Grabens (Oberes Unter-Maastricht, *B. sumensis*-Zone). Nr. 1977 XXI/20; a: Ventral-, b: Lateral- (Ventralseite links), c: Dorsal-Ansicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zitteliana - Abhandlungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Schulz Max-Gotthard, Schmid Friedrich

Artikel/Article: Die Belemniten der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern) und ihre stratigraphische Bedeutung 653-661