

# **Acrothoracica-Bohrspuren an einem Belemnitenrostrum (Unterkreide, Obervalanginium; Oberösterreich)**

Von Alexander LUKENEDER<sup>1</sup>

(Mit 4 Abbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 18. Juni 1999,  
die revidierte Fassung am 15. September 1999

## **Summary**

Acrothoracican burrows are recorded for the first time from the Schrambach Formation (Lower Cretaceous, Northern Calcareous Alps, Upper-Austria).

## **Zusammenfassung**

Acrothoracica-Bohrspuren aus der Schrambach-Formation (Unterkreide; Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich) werden erstmals vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Unterkreide, Cirripedia, Bohrspuren, Palökologie

## **Einleitung**

Acrothoracica-Bohrspuren wurden detailliert von SEILACHER (1968, 1969) und TOMLINSON (1969a+b) beschrieben. Die hier vorgestellten Bohrspuren an einem Belemnitenrostrum, stammen aus einem Unterkreide-Aufschluß in der Ternberger Decke (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich), welcher von LUKENEDER (1997, 1998) beschrieben wurde. Die Schrambach-Formation ist hier in mehreren Bacheinschnitten innerhalb der Losensteiner Mulde aufgeschlossen (Abb. 1).

Die Schichten der Schrambach-Formation reichen in diesem Abschnitt vom U.-Valanginium bis zum O.-Barremium. Das hier beschriebene bebohrte Belemnitenrostrum stammt von der Basis der Schrambach-Formation (Abb. 2).

---

<sup>1</sup> Mag. Alexander LUKENEDER, Paläontologisches Institut, Universität Wien, Althanstrasse 14, A-1090 Wien. – Österreich.

## Systematik

Super-Klasse Crustacea

Klasse Cirripedia

Ordnung Acrothoracica GRUVEL, 1905

Unterordnung unklar

Familie Zapfellidae SAINT-SEINE, 1954

## Biologie und Lebensweise

Die marinen, meist im Litoral oder Sublitoral lebenden Cirripedia sind als adulte Tiere festsetzend, ein unter den Arthropoda sehr ungewöhnlicher Zustand. Während die Thoracica sich an hartes, lebloses Substrat anheften oder auf anderen Tieren ansiedeln, bohren die Acrothoracica in Kalksubstanzen (GRUNER 1993). Die in Kalksubstanzen bohrenden und filtrierenden Acrothoracica haben die ansonsten den Körper bedeckenden Kalkplatten vollkommen zurückgebildet. Ausschließlich die Weibchen bohren in kalkigen Substraten einen etwa eiförmigen Hohlraum, der ständig erweitert wird und in den sie zeitlebens eingeschlossen bleiben. Das äußere Mantelepithel ist mit winzigen Fortsätzen aus Chitin bestückt, mit deren Hilfe, durch schaukelnde Bewegungen des Carapax, das Bohrloch erweitert wird. Die primäre Besiedlung der festen Substanzen durch die Cyprislarve der Acrothoracica erfolgt durch chemische Lösung der Kalksubstanz (TOMLINSON 1969a). Die Acrothoracica zeichnen sich durch einen auffälligen Geschlechtsdimorphismus aus. Fossile Bohrlöcher werden in Kalkstein, Korallen, Echiniden, Belemnitenrostron und Molluskenschalen gefunden (TOMLINSON 1969a). Die frühesten fossilen Bohrlöcher treten in Flachwasser-Ablagerungen des Karbon auf.

## Material

Material: Ein bebohrtes Belemnitenrostrum. – Aufbewahrung: Naturhistorisches Museum Wien, Geolog.-Paläontologische Abteilung: NHMW 1999z0081/0000 (Taf. 1, Fig. 1–4)

Fundort: Die exakte Position liegt ca. 7 km westlich von Losenstein, 1 km südlich von Kienberg, südsüdöstlich Trattenbach und 500 m südwestlich des Gasthauses Klausriegler (652 m, ÖK 1:50.000, Blatt 69 Großraming). Der besammelte Bachaufschluß (47°55'N und 44°21') kreuzt den westlichen Abschnitt der Losensteiner Mulde, welche in diesem Bereich in ost-west Richtung zwischen der Kreuzmauer (853m) im Norden und der Pfaffenmauer (1218 m) im Süden liegt (Abb. 1). Der Fundpunkt wird von LUKENEDER (1997, 1998) als KB1 bezeichnet.

Beschreibung: Die Bohrspuren finden sich nahezu ausschließlich auf der Ventralseite des Rostrums von *Hibolites* sp. (Taf. 1, Fig. 1–4). Die Bohrlöcher auf der Dorsalseite des Rostrums, konnten auf Grund der schlechten Erhaltung nicht zur Bestimmung herangezogen werden.

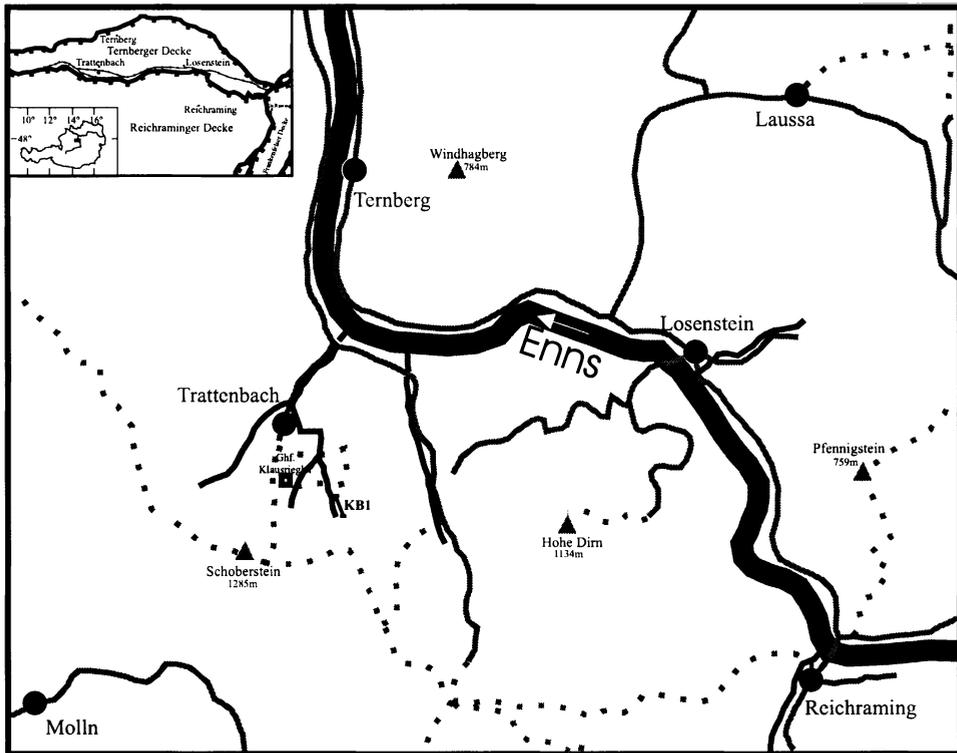


Abb. 1: Geographische und großtektonische Lage des Fundpunktes KB1

Die Ventralseite des Rostrums zeigt 79 Bohrlöcher (Abb. 3). Die Hauptausrichtung der Bohrlöcher liegt bei  $0^{\circ}$ – $5^{\circ}$  zur Belemnitenachse (Abb. 4). Die Bohrlöcher haben eine maximale Länge von 1,7 mm und eine maximale Tiefe von 0,5 mm.

Abmessungen des Belemniten:  $D=0,3$  cm,  $DL=1,6$  cm,  $DM=1,44$  cm,  $DP=1,55$  cm,  $DV=1,57$  cm,  $LL=5,16$  cm,  $LL'=4,16$  cm,  $ll=1,58$  cm,  $V=0,4$  cm

Stratigraphie: Das Rostrum stammt aus dem Ober-Valanginium der Schrambach-Formation. Die Einstufung erfolgte durch das gemeinsame Auftreten der Cephalopoden *Bochianites neocomiensis*, *Neocomites (N.) neocomiensiformis* und *Olcostephanus (O.) guebhardi*. Die Mikrofossilien (Calpionellen) bestätigen diese Einstufung.

### Diskussion

Die spitz-zulaufenden, weniger tief als länglichen Bohrlöcher mit ihren schlitzförmigen Öffnungen werden als Bohrspuren der Zapfellidae interpretiert. An Echiniden und Cephalopoden wurde nachgewiesen, daß der Befall durch die Cyprislarven postmortal auftritt (TOMLINSON 1969a). SEILACHER hat dagegen die Theorie vertreten, Belemniten würden noch in lebendem Zustand behohrt werden.

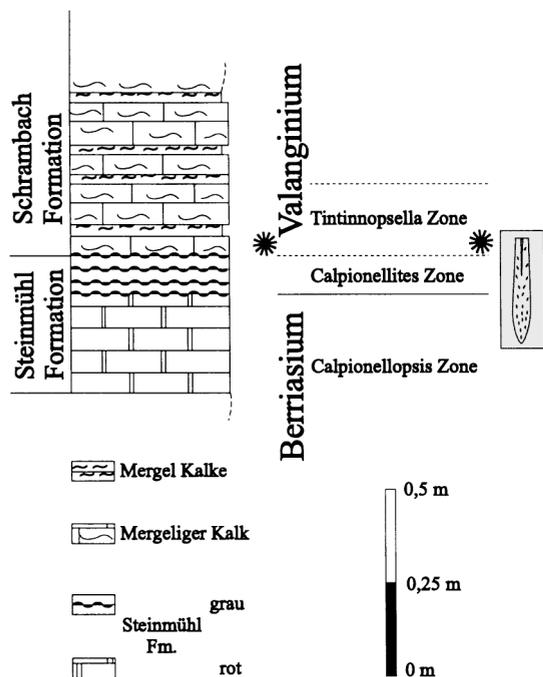


Abb. 2: Fundsituation an der Grenze der Steinmühl-Formation zur Schrambach-Formation. Markierter Fundpunkt des Belemnitenrostrums im Liegendsten der Schrambach-Formation. Liegender Teil des Aufschlusses KB1.

Dieser Meinung wurde kurz darauf von BROMLEY (1970: 69–70) und BALUK & RADWANSKI (1991) widersprochen. BROMLEY widersprach SEILACHERS Meinung, Seeigel und Acrothoracica (eg. *Rogerella*) hätten als Komensalen miteinander gelebt. BALUK und RADWANSKI vertraten die Meinung, daß die Ausrichtung der Bohrlöcher von Acrothoracican an Belemnitenrostren auch durch den Strömungseinfluß auf die am Boden liegenden Rostren entsanden sein könnte. BALUK und RADWANSKI sprechen von der Möglichkeit, daß so durch mehrmaliges umlagern der Rostren sich die Cyprislarven am gesamten Rostrum festsetzen und ausrichten konnten.

Nach SEILACHER ist die Ausrichtung der Acrothoracica-Bohrlöcher durch Strömungseinfluß aufgrund der Schwimmbewegung und Schwimmrichtung des Belemniten zu erklären (SEILACHER 1969). Er spricht bei ausgerichteten

Bohrlöchern von pre-mortalen Bohrungen und bei nicht ausgerichteten Bohrungen von post-mortalen Bohrungen. SEILACHER geht von zumindest stark reduzierten Weichteilen über dem Rostrum aus, um sich durchbohrenden Cyprislarven erklären zu können.

Bei dem in dieser Arbeit beschriebenen Rostrum ist eine Hauptorientierung der Bohrlöcher parallel zur Belemnitenachse zu beobachten. Das spitz-zusammenlaufende Ende Seite der Bohrlöcher zeigt in Richtung des Phragmokons. Auch hier wird eine strömungsbedingte Anordnung der Bohrlöcher angenommen.

Da die Initialbohrung chemisch erfolgt und nur Hartsubstanzen bebohrt werden, wird hier von einem Befall nach dem Zerfall des Mantels und somit nach dem Tod des Tieres ausgegangen. Dieser hat wahrscheinlich während der Verdriftung stattgefunden.

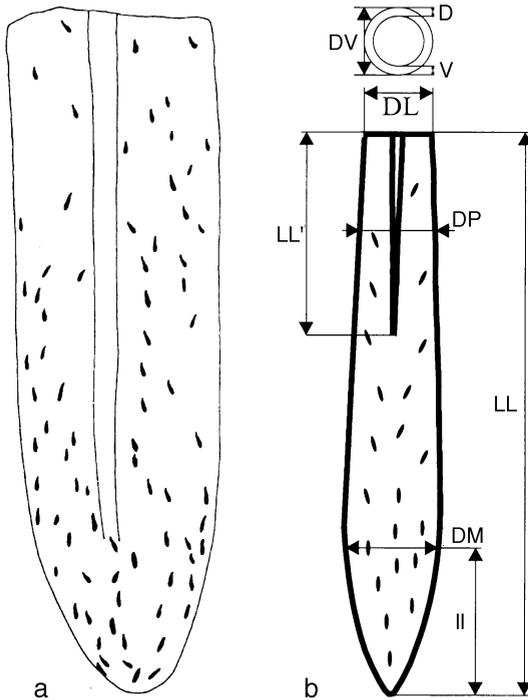


Abb. 3a: Ventralseite des Rostrums mit Acrothoracica-Bohrlöchern.

Abb. 3b: Skizze des Rostrums mit Abmessungs-Legende der Werte (siehe Beschreibung unter Material und Methode).

D= Dicke der Rostrum-Wand an der Dorsal-seite, DL= lateraler Durchmesser, DM= maximaler Durchmesser des Rostrums, DP= lateraler Durchmesser am Protoconch, DV= dorso-ventraler Durchmesser, LL= Länge des Rostrums, LL'= erhalten gebliebene Länge der Ventralfurche, ll= Distanz vom Apex zum maximalen Durchmesser des Rostrums, V= Dicke der Rostrum-Wand an der Ventralseite.

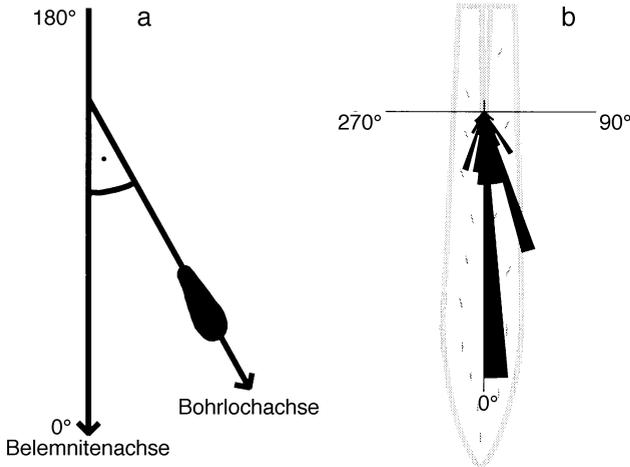


Abb. 4a: Bemessungsgrundlage des Winkels zwischen der Belemnitenachse und der Achse durch die Acrothoracica-Bohrlöcher.

Abb. 4b: Winkelverteilungs-Rose der Bohrlöcher; n= 79.

### Literaturverzeichnis

BALUK, W. & RADWANSKI, A. (1991): A new occurrence of fossil acrothoracican cirripedes: *Trypetesa polonica* sp. n. in hermitted gastropod shells from the Korytnica Basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland), and its bearing on behavioral evolution of the genus *Trypetesa*. – acta geol. polonica, **41/** 1–2: 1–36. – Warszawa.

- BROMLEY, R. G. (1970): Borings as trace fossils and *Entobia cretacea* Portlock, as an example. – In: T. P. CRIMES & J. C. HARPER (Eds): Trace Fossils. – Geol. J. Spec. Issues, **3**: 49–90.
- CODEZ, J. & R. DE SAINT-SEINE (1957): Revision des Cirripedes Acrothoraciques fossiles. – Bull. Soc. Geol. France, (6) **7**: 699–719. – Paris.
- DE SAINT-SEINE, R. (1951): Un Cirripede acrothoracique du Cretace: *Rogerella lecointrei*, n.g., n.sp. – C. R. Seances Acad. Sci., **233**: 1015–1053. – Paris.
- DE SAINT-SEINE, R. (1954): Existence de Cirripedes acrothoraciques des le Lias: *Zapfella pattei* nov.gen., nov.sp. – Bull. Soc. Geol. France, (6) **4**: 447–451. – Paris.
- GRUNER, H.E. (1993): Lehrbuch der speziellen Zoologie. – Band 1: Wirbellose Tiere, 4 Teil: Arthropoda (ohne Insecta): 680–705.
- LUKENEDER, A. (1997): Zur Unterkreide Stratigraphie der Schrambachschichten auf Blatt 69 Großbraming. – Jb. Geol. Bundesanstalt, **140/3**: 370–372. – Wien.
- (1998): Zur Biostratigraphie der Schrambach Formation in der Ternberger Decke (O.-Valanginium bis Aptium des Tiefbajuvarikums–Oberösterreich). – Geol.-Paläont. Mitt. Innsbruck, **23** (5. Jahrestagung der Österr. Paläont. Ges., Lunz 1998): 127–128. – Innsbruck.
- SEILACHER, A. (1968): Swimming habits of belemnites– recorded by boring barnacles. – Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., **4**: 279–285.
- (1969): Paleocology of Boring Barnacles. – Am. Zoologist, **9**: 705–719.
- TOMLINSON, J.T. (1969a): Shell-Burrowing Barnacles. – Am. Zoologist, **9**: 837–840.
- (1969b): The burrowing barnacles (Cirripedia: Order Acrothoracica). – Bull. U. S. Nat. Mus., **296**.
- TURQUIER, Y. (1968): Recherches sur la biologie des cirripedes acrothoraciques. 1. L'anhydrase carbonique et le mecanisme de perforation du substrat par *Trypetesa nassarioides* TURQUIER. – Arch. Zool. Exp. Gen., **109**: 113–122.
- VOIGT, E. (1967): Über einen neuen acrothoraciden Cirripedier aus dem Essener Grünsand (Cenoman). – Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg, (N.F.) **11**: 117–121.
- ZAPFE, H. (1936): Spuren bohrender Cirripedier in Gastropoden-Gehäusen des Miozäns. – Senckenbergiana, **18**: 130–134.

## Tafel 1

Acrothoracica-Bohrspuren auf *Hibolites* sp.; Schrambach-Formation (Unterkreide, Obervalanginium); SSE Trattenbach, WSW Losenstein, Oberösterreich. – Naturhistorisches Museum Wien, Geolog.-Paläontologische Abteilung, NHMW 1999z0081/0000.

Fig. 1: Detailaufnahme eines Bereiches an der Ventralfurche

Fig. 2: Ventralseite des *Hibolites* sp. mit Acrothoracica-Bohrspuren

Fig. 3: Detailaufnahme dreier Bohrlöcher

Fig. 4: Ventralseite von *Hibolites* sp. mit Acrothoracica-Bohrspuren

In den Figuren 1, 3 und 4 wurde das Rostrum vor dem Fotografieren mit Ammonium-Chlorid bedampft.

