

Schriftenverzeichnis.

- ENGEL, TH.: Über einige neue Echinodermen des schwäbischen Jura. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. 48. S. XLVII. Stuttgart 1892.
 — Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. Stuttgart 1908.
- FRAAS, O.: Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. Stuttgart 1882.
- GISLÉN, T.: Echinoderm Studies. Zool. Beitr. Uppsala. 9. 1924.
 Bei der Schriftleitung eingegangen am 10. November 1938.

—————

**Eine merkwürdige Krankheitserscheinung bei einem
 Belemniten aus dem Braunen Jura ε Schwabens
 und ihre Deutung.**

Beitrag zur Paläopathologie.

Von **Erich Schwegler**, Tübingen, Geol.-pal. Universitätsinstitut.

Mit 1 Textabbildung.

Die Geschichte des Lebens gibt uns nicht nur Kenntnis von überindividuellen krankhaften Erscheinungen, die zu gewissen Zeiten ganze Gruppen von Lebewesen wie Arten, Gattungen charakterisieren und im allgemeinen den Sinn von Degenerationserscheinungen haben, sondern berichtet uns auch an Hand von mehr oder weniger glücklichen oder zufälligen Funden von Resten aus den verschiedensten Organismengruppen über das Vorkommen auch von individuellen Krankheitsformen mannigfacher Art.

Der Belemnitenstamm bietet für beide Arten von Erscheinungen Beispiele.

Einmal kennen wir hier in verschiedenen Gruppen Bildungen, die wir vor allem mit Rücksicht auf die stammesgeschichtliche Stellung ihrer Träger als degenerative Züge auffassen müssen. („*Acuarii*“ des mittleren und oberen Lias, „*Gigantei*“ des mittleren und oberen Braunjura, vielleicht auch die Gattung *Duvalia* aus der unteren Kreide.) Zum anderen sind schon verschiedentlich und frühzeitig Krankheitserscheinungen bei einzelnen Belemnitenindividuen beschrieben, bzw. die betreffenden Stücke abgebildet worden, während anderes Material von „kranken“ Belemniten, wie es z. B. in der Stuttgarter Naturaliensammlung und in der Sammlung des Geologisch-paläontologischen Universitätsinstituts in Tübingen aus dem Jura Schwabens zahlreich liegt, noch der Beschreibung und Deutung harret.

An Mitteilungen, die in das einschlägige Schrifttum im Laufe der Zeit über derartige Krankheitserscheinungen individuellen Charakters eingegangen sind, ist besonders folgendes zu nennen:

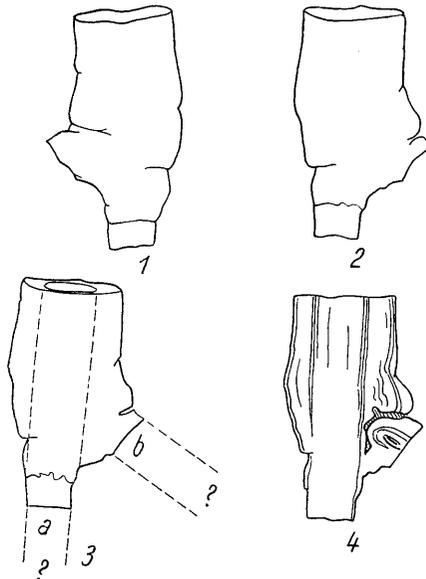
Schon BLAINVILLE (1827), D'ORBIGNY (1842) und QUENSTEDT (1846—1849 und 1858) bilden solche ab. Vor allem aber hat DUVAL-JOUVE (1841) erstmals der Sache mehr Beachtung geschenkt und eine ganze Reihe von verheilten Rostrenbrüchen bei Formen aus der Gattung *Duvalia* BAYLE und der Art *Hibolites subfusiformis* RASPAIL abgebildet. ABEL (1916) hat an solche Erscheinungen erstmals paläobiologische Gedankengänge geknüpft und daraus Schlüsse auf die Lebensweise der betreffenden Belemnitentiere gezogen. Merkwürdige Einzelfälle beschreiben FRAAS (1859) und WUNDT (1883). NAEF berührt in seiner Monographie der fossilen Tintenfische die Frage kurz (1922, S. 223). Auch sonst ist im Schrifttum gelegentlich von krankhaften oder vermeintlich krankhaften Erscheinungen bei Belemniten die Rede. Andererseits ist wohl auch mitunter der krankhafte Charakter von erwähnten oder abgebildeten Merkmalen nicht erkannt oder falsch (etwa als Artmerkmal) gedeutet worden.

Ich habe, nachdem sehr viel Belemnitenmaterial durch meine Hände gegangen ist, durchaus den Eindruck, daß krankhafte Erscheinungen bei den Belemniten überhaupt eine besonders große Rolle spielen, bis jetzt lediglich noch wenig beachtet worden sind. Allerdings scheinen es vor allem bestimmte Gruppen zu sein, bei denen solche zu beobachten sind. „Kranke“ Formen findet man beim Sammeln gar nicht so ganz selten. Eine Gesamtbearbeitung des Materials, die vor allem mit der Untersuchung von Längsschliffen zu arbeiten hätte, würde möglicherweise wertvolle Beiträge zur Paläobiologie der Gruppe im Sinne der oben angeführten ABEL'schen Betrachtungen liefern.

Das Stück, das Gegenstand dieser besonderen Mitteilung ist, stammt aus dem Braunen Jura ε von Öschingen nahe Tübingen, einem Fundplatz, der im Laufe der Jahre ein beträchtliches Material vor allem von Belemnitenformen aus der Gruppe der „*Canaliculati*“ QUENSTEDT's (1846/49) geliefert hat.

Es handelt sich um ein Bruchstück von 15 mm Länge und einer Dicke von etwa 7 mm (gemessen an der proximalen Bruchfläche) das sich durch die Merkwürdigkeit einer meines Wissens in keinem anderen Fall beobachteten Gabelung des Rostrums am distalen Ende auszeichnet. Allerdings sind die beiden Spitzenäste kurz hinter der Gabelungsstelle abgebrochen. Daß es sich aber tatsächlich um die Bruchflächen zweier selbständiger Gabelzinken am distalen Ende des Rostrums handelt, ist ohne weiteres zu sehen und in keiner Weise zweifelhaft. Die betreffenden Querbrüche zeigen völlig das Aussehen von Rostrenquerbrüchen (radialfaserige Struktur der Bruchfläche, Apikal-„Punkt“), beide besitzen einen kreisrunden Querschnitt und lassen eine ziemlich zentrale Lage der Apikallinie

erkennen, wie sie auch an der proximalen Bruchfläche des Stückes festzustellen ist. Der eine, etwas längere Stummel setzt ungefähr die Richtung des allerdings dickeren Oberteils fort, der andere tritt in einem Winkel von ungefähr 50° dazu aus. Die Außenseite des Bruchstückes ist im Bereich der Gabelungsstelle stark verwulstet und läßt damit auch ohne Einblick in die Anatomie sofort das Vorliegen von Wachstumsstörungen ganz abgesehen von der Abnormalität der Gabelung selbst vermuten.



Bruchstück eines krankhaft gebauten Belemnitenrostrums (*Hibolites beyrichi* OPPEL?) aus dem Braunen Jura Schwabens. Vergrößert im Verhältnis 1 : 2. Fig. 1: Linke Seite. Fig. 2: Rechte Seite. Fig. 3: Schematische Darstellung zur Erläuterung des Baues. Fig. 4: Längsschliff.

Individuelle krankhafte Erscheinungen können zweierlei Art sein. Einmal kann es sich dabei um Unregelmäßigkeiten handeln, die sich ohne ersichtlichen äußeren Anlaß gewissermaßen rein von innen heraus entwickeln. Um derartiges mag es sich bei den merkwürdigen gar nicht sehr seltenen Verunstaltungen durch schiefes Wachstum oder Verdickung am Ende des Rostrums bei einzelnen Individuen aus den einander nahe verwandten Formengruppen des *B. (Hibolites) semihastatus depressus* QUENST. 1846/49 (= *B. calloviensis* OPPEL 1856/58) und *B. (Hibolites) semihastatus rotundus* QUENST. 1846/49 (= *B. hastatus* (BLAINV.) OPPEL 1856/58 pars) handeln. Derartige Stücke wurden von BLAINVILLE (1827), D'ORBIGNY (1842) und QUENSTEDT (1846/49) abgebildet. Ich selbst kenne abgesehen von dem

QUENSTEDT'schen Original nicht wenige Funde von solchen Stücken aus Schwaben. Herr Dr. BERCKHEMER von der Naturaliensammlung in Stuttgart hatte die Freundlichkeit, mir weitere Exemplare von solchen zu zeigen, die dort aufbewahrt werden.

Zum anderen kann ein individuelles Krankheitsbild die Folge von ganz bestimmten äußeren Einwirkungen, etwa von mechanischen Verletzungen oder von Störungen der physiologischen Bedingungen sein.

Die Frage, ob es sich bei dem vorliegenden Stück aus dem oberen Braunjura um eine derartige rein von innen heraus entwickelte Wachstumsabnormalität handelt, die nicht durch einen von außen wirkenden Reiz hervorgerufen wurde, oder ob eine Verletzung des Tieres als Grund für die merkwürdige Verbildung des Rostrums anzunehmen ist, hätte lediglich aus dem Studium der äußeren Form des Stückes natürlich nicht mit Sicherheit entschieden werden können. (Rein theoretisch ließe sich die distale Gabelung eines Belemnitenrostrums in einem bestimmten Augenblick der ontogenetischen Entwicklung durch die Vorstellung einer Art Teilung des „Vegetationspunktes“ des absondernden Mantelepithels auch ohne Vorliegen einer ganz bestimmten äußeren Ursache zur Not erklären).

In unserem Fall hat jedoch der Längsschliff, den ich nach Anfertigung eines guten Abgusses des Originals hergestellt habe, einen Befund ergeben, der zur Annahme einer gewaltsamen Einwirkung von außen zwingt, und zwar, wie wir sehen werden, eine Verschiebung oder gar eine teilweise Zerreißen des inneren Mantelepithels wahrscheinlich macht, dessen Funktion die Absonderung des Hartteils ist.

Am Längsschliff ist vor allem zu erkennen, daß den Kern des Bruchstückes ein stabförmiges, normal und gesund gebautes Rostrum einnimmt, das in dem Stummel a aus dem wulstigen, kranken Ober- teil austritt (s. Abb.!).

Der vordere Querbruch zeigt, wenn auch nur schwach angedeutet, an dem sonst kreisrunden Umriß dieses inneren Jugendrostrums eine leichte Einbuchtung, woraus zu schließen ist, daß das kranke Stück von einer „Canaliculaten“-Form stammt, wie sie tatsächlich abgesehen von letzten „Gigantei“ als einzige Vertreter des Belemniten- geschlechts aus dem Braunen Jura ε Schwabens bisher beschrieben sind. Es kann sich praktisch nur um ein Bruchstück eines Rostrums von *Hibolites beyrichi* OPPEL (= *B. canaliculatus gracilis* QUENST.) handeln. Außer dieser Form kommen in der Fundschicht an „Canaliculaten“ nur noch *Hibolites württembergicus* OPP. (= *B. fusiformis* QUENST. non PARK.) und *Hibolites calloviensis* OPP. (= *B. semihastatus depressus* QUENST.) vor. Ersterer zeichnet sich durch ein lanzenförmiges Rostrum aus, dieser besitzt einen anderen Querschnitt (= „depressus“).

Um dieses runde, stabförmige innere Jugendrostrum, das im Längsschliff ziemlich scharf gegen den äußeren Teil des Rostrums

abgesetzt erscheint und sich auch am vorderen Querbruch als besonderer innerer Bestandteil durch auffallend scharfe Anwachslineien abhebt, legt sich nun ein kranker, kallusartiger „Mantel“. Klar ist zu erkennen, daß der Stummel b nicht bis auf den genannten normal gebauten Kern reicht, sondern sich erst aus dem wulstigen „Mantel“ heraus entwickelt. Während klare Anwachslineien in den inneren Teilen dieses äußeren „Mantels“ nicht zu erkennen sind, stellen sich solche gegen außen auch am Stummel b ein. Im Kern dieses Stummels liegt eine unförmige rostfarbige Fremdkörpermasse. Der Längsschliff zeigt vor diesem Stummel eine tiefe Einbuchtung der Außenwand des Rostrums, die bis in die Nähe des Kernes reicht und ein Stück weit fortgesetzt wird entlang des inneren Jugendrostrums offenbar ebenfalls durch Einschlüsse von Fremdbestandteilen. Der Stummel b, der den Ansatz zu der zweiten Spitzengabel des Rostrums darstellt, erscheint im Längsschliff viel länger und selbständiger, als am unaufgeschliffenen Stück zu erkennen war. In der etwas schematisierten Fig. 3 suche ich diese Verhältnisse zu verdeutlichen.

Der geschilderte merkwürdige morphologische und anatomische Befund bei dem Bruchstück aus dem Braunen Jura ϵ ist ohne Zweifel nur durch die Annahme einer gewaltsamen Störung des Wachstums infolge einer äußeren Verletzung zu erklären. Irgendein Vorfall (Anbiß eines Feindtieres?) hat das innere Mantelepithel aus seiner normalen Lage gerissen und an der auf meinen Abbildungen Fig. 2, 3 und 4 rechten Seite des Rostrums so hinaufgezerrt (vielleicht unter teilweiser Zerreißung oder Zerquetschung), daß derjenige Teil des Mantelepithels, dessen Funktion im Aufbau der Spitze des Rostrums liegt, den wir also in einem gewissen Sinn mit dem Vegetationspunkt eines pflanzlichen Sprosses vergleichen können, aus seiner richtigen Lage am Hinterende der Apikallinie an die Längsseite des Hartteils gerissen wurde, ohne gleichzeitig seiner Funktionsfähigkeit beraubt zu werden. Möglicherweise ist die Fremdkörpermasse im Kern des Stummels b nur der Rest der bei diesem Vorgang vielleicht abgebrochenen und zertrümmerten Spitze des ursprünglichen, gesunden Rostrums. Auf diese Weise ließe sich auch am ehesten die Einbuchtung vor dem Stummel b erklären. Bei der gewaltsamen Verschiebung des das Rostrum aufbauenden Mantelepithels ist es zu einer Verfaltung des Gewebes gekommen, die das weitere Wachstum des ausheilenden Rostrums etwas gestört und eine saubere Ausheilung verhindert hat. Man glaubt bei der Betrachtung des Längsschliffs in der Einbuchtung der Wand des Rostrums und ihrer Fortsetzung nach innen (s. Fig. 4) noch den Verlauf eingefalteter Gewebe zu erkennen.

Wenn man sich die Einzelheiten durch die Annahme eines solchen Vorgangs deutet, so erkennt man bald, daß diese Erklärung (Regeneration nach Translokation) allein allen Befunden gerecht wird.

Demnach gehört die Bildung der beiden Gabeln des Rostrums ontogenetisch zwei verschiedenen Zeitpunkten an und ist, um bei

dem schon oben gebrauchten Bild zu bleiben, nicht die Folge einer (gewaltsam hervorgerufenen oder rein von innen heraus entwickelten) Teilung des „Vegetationspunktes“ des hartteilbildenden Mantelepithels, sondern ihrer gewaltsamen Verschiebung ohne Vernichtung der Funktionsfähigkeit. Welche Rolle der gesunde, in dem Stummel a erhaltene Spieß nach der Verletzung gespielt hat, ist nicht sicher zu erkennen. Zwar keilen die nach der Verletzung kallusartig angewachsenen Hartteilpartien schon vor der Bruchstelle dieses Stummels aus, so daß der Eindruck entsteht, daß der alte Spieß nicht weitergewachsen ist oder überwältigt wurde. Doch könnte ja auch etwas abgewittert sein. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß der Stummel und seine nach der Verletzung des Tieres etwa noch vorhandene Fortsetzung nach dem betreffenden Vorfall etwa aus dem Mantel herausgeragt hat.

Alles in allem handelt es sich um einen besonders merkwürdigen Verletzungs- und Regenerationsfall bei einem Belemnitenrostrum, wie er in dieser Form weder von DUVAL-JOUVE (1841), noch sonst irgendwann beschrieben oder abgebildet worden ist, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß sich bei dem einen oder anderen der bei DUVAL-JOUVE abgebildeten Stücke, wenn es im Original unter diesem Gesichtspunkt untersucht werden könnte, zeigte, daß wenigstens Ähnliches vorliegt (Fig. 16, Plan III bei DUVAL-JOUVE ?). Dergleichen könnte es sich bei dem von WUNDT (1883) abgebildeten und beschriebenen Stück um etwas ähnliches handeln. Doch wäre zur Entscheidung der Anschliff des Originals unerlässlich.

Der vorliegende Fall eines nach offenbar starker Verletzung wieder ausgeheilten Rostrums beweist wieder, daß die Belemniten in hohem Maße regenerationsfähig und zählebig waren. Wir müssen uns, wenn wir an die biologische Seite der Sache denken, auch vor Augen halten, daß die Bildung einer neuen, in einem Winkel von rund 50° von der Richtung der alten Spitze abweichenden Spitzenendigung eine Änderung des Schwimmvermögens durch Störung der Gleichgewichtsverhältnisse mit sich gebracht haben muß (s. auch die Rostrenverunstaltungen bei einzelnen „*Canaliculati*“). Wenn wir die Lage der leichten Einbuchtung der Anwachsstreifen des inneren gesunden Jugendrostrums im Querbruch (s. oben) als Ventralseite deuten, so ergibt sich, daß die neue Spitze ventrolateral rechts am alten Rostrum angesetzt hat, also nicht in der ursprünglichen Symmetrieebene gelegen hat.

Endlich sprechen allgemeine Überlegungen, die sich an die Betrachtung der hier vorliegenden Verhältnisse anschließen müssen, und die andern Fälle von verletzten Belemnitenrostrum, die bis jetzt bekannt sind, einigermaßen dafür, daß das Belemnitenrostrum nicht bloß durch eine mehr oder weniger dünne Mantelfalte umgeben gewesen sein kann, sondern doch wohl in einem gewissen Weichkörper gelegen hat. Diese Vorstellung steht allerdings im Widerspruch zu

den meisten bisherigen Versuchen einer Rekonstruktion ganzer Belemnitentiere (ausgenommen diejenige von POHLIG). Ich glaube nicht, daß ein derartiger Regenerationsverlauf denkbar wäre, wenn die Rostren nur durch eine mehr oder weniger dünne; wenn auch vielleicht zähe Mantelhaut umgeben gewesen wären.

Was endlich die Ursache der Verletzung des Tieres am distalen Ende anbelangt, so möchte ich nicht die Ansicht ABEL's teilen, der für derartige Fälle allgemein von der Vorstellung ausgeht, daß ein Anstoßen der Tiere an feste Objekte des Meeres beim Rückwärtschwimmen angenommen werden muß (1916, S. 217). Ich halte eine Verletzung durch tierische Verfolger doch für wahrscheinlicher. Einmal setzt die Vorstellung eines Anstoßens beim aktiven Schwimmen, das zu einem Bruch des Rostrums führen kann, doch die Annahme einer recht erheblichen, im flüssigen Medium unwahrscheinlich hohen Geschwindigkeit voraus. Zum anderen ist gerade bei den Belemniten, die einen Tintenbeutel besaßen, der Fall besonders leicht vorstellbar, daß angebissene Tiere sich durch Ausstoßen ihres Tintenbeutelinhalt im letzten Augenblick doch noch retten konnten. Rostrumfrakturen, wie sie in mehreren Fällen festgestellt wurden, sind als Folge des Anbisses eines Wirbeltieres jedenfalls mechanisch leichter vorstellbar. Allenfalls könnte man noch daran denken, daß die Tiere etwa in Küstennähe bei Sturmfluten auf Felsen geschleudert wurden und dabei Verletzungen erlitten.

Schriftenverzeichnis.

- ABEL, O.: Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. Jena 1916.
- de BLAINVILLE, D.: Mémoires sur les Bélemnites. Paris 1827.
- DUVAL-JOUVE, J.: Bélemnites des terrains inférieurs des environs de Castellane (Basses-Alpes). Paris 1841.
- FRAAS, O.: Über das Verwachsen zweier Belemniten. Württ. Jh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. 1859.
- NAEF, A.: Die fossilen Tintenfische. Jena 1922.
- D'ORBIGNY, A.: Paléontologie française. Paris 1842.
- QUENSTEDT, FR. A.: Die Cephalopoden. Tübingen 1846/49.
- Der Jura. Tübingen 1858.
- WUNDT, G.: Über die Vertretung der Zone des *Ammonites transversarius* im schwäbischen Weißen Jura. Jh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. W., 1883.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 18. Oktober 1938.

Personalia.

Dr. E. SCHERTZ-Tübingen hat den Grad des Dr. habil. für Geologie-Paläontologie erworben.

Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem
Neuen Jahrbuch für Mineralogie,
Geologie und Paläontologie

Herausgegeben von

F. Broili, E. Hennig, H. Himmel, H. Schneiderhöhn
in München in Tübingen in Heidelberg in Freiburg i. Br.

Jahrgang 1939

Abteilung B:
Geologie und Paläontologie

Mit 1 Textbeilage und zahlreichen Abbildungen im Text



Stuttgart 1939

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Erwin Nägele)

