Meyniana	Band 14	Seite 66—69	Kiel, Dez. 1964

Schalen-Parasitismus bei Ammoniten (aufgrund schleswig-holsteinischer Funde)

Von WALTER WETZEL, Kiel

mit 2 Abbildungen

Einleitung

Fast so alt, wie das Leben im Meer, scheint auch der Parasitismus bei Meerestieren zu sein.

Schon 1887 beschrieb ROUX seinen *Mycelites ossifragus*, der u. a. in Knochen und Zähnen von Meeresfischen gefunden wurde, besonders häufig in Schuppen und Deckknochen der Fische. Nachträglich wurde solcher Befall auch an rezenten Fischen nachgewiesen, dergestalt, daß echter Parasitismus anzunehmen ist.

Während somit die Paläontologen schon frühzeitig mit dem Vorhandensein von Pilzen im marinen Milieu rechneten, wurde die marine Mycologie seitens der Botaniker erst 1958 durch eine Arbeit von HÖHNK ins rechte Licht gesetzt, worauf dann 1961 JOHNSON & SPARROW eine zusammenfassende Darstellung gaben.

1954 hatte Verf. eine Art von Analogon zu ROUX's knochenbohrenden Pilzen entdeckt und unter dem Namen *Myc. ammoniticus* eine charakteristische Bohrspur in der Perlmutterschicht von Ammoniten beschrieben. Einen andersartigen Bohrorganismus beschrieb SCHINDEWOLF 1962 und 1963, ebenfalls aus Ammoniten, unter dem Namen *Myc. conchifragus*.

Von alledem ist in die neuere zusammenfassende Literatur der Paläontologie nichts übergegangen, insbes. fehlen Hinweise gerade dort, wo man sie am ersten erwartet, nämlich in Büchern über Paläopathologie (MOODI 1923 und TASNADI-KUBACSKA 1962). So erscheint eine eingehende Darstellung der Befallserscheinungen in Ammonitenschalen nicht überflüssig, zumal den bereits früher geschilderten Beobachtungen einige neue hinzugefügt werden können.

Das Untersuchungsmaterial

Die Mikroskopierung von Ammonitenschalen lohnt sich nur bei besonders günstig erhaltenen Objekten, denen jede diagenetische Umkristallisation und jeder Verwitterungseinfluß erspart geblieben sind. Die entsprechenden günstigen Bedingungen bieten sich dar in zwei Fundkomplexen jurassischer Ammoniten in Schleswig-Holstein, da in beiden Fällen durch rasche Einbettung der Fossilien und Ausbildung eines dichten Sedimentbindemittels der nötige Schutz vor nachträglichen Veränderungen gegeben war:

1. Ammoniten im Callovien-Findling von Rotenhahn
2. Ammoniten in Konkretionen der Lias-epsilon Stufe mit *Harp. elegans* von Ahrensburg

(Beide Fundkomplexe gehören nicht dem im schleswig-holsteinischen Untergrunde anstehenden Jura an, sondern sind im Osten unserer Halbinsel, also im gegenwärtig wasserbedeckten Bereich, vom jungdiluvialen Gletschereis aufgenommen worden.)

In beiden Fällen lassen sich aus frischem, völlig unverwittertem Sediment Ammoniten herauspräparieren, deren Schalen den ursprünglichen Aufbau aus einer äußeren kalzitischen und einer inneren aragonitischen Schicht zeigen. Diese Schichten können getrennt mikroskopiert werden.

Untersuchungsbefunde

Die Mikroskopierung ergibt in beiden Fällen, daß der Befall durch die bohrenden Pilze ganz wesentlich auf die innere Schalenschicht, also die aragonitische Perlmutterschicht, beschränkt ist. Dies dürfte kein Zufall sein; denn die Innenschichist besonders reich an organischer Substanz nach CH. GRÉGOIRE (1959). Dieser Forscher untersuchte sogar die Feinstruktur des zwischen den Aragonit-Lamellen befindlichen Conchiolin-Gewebes unter dem Elektronenmikroskop, sowohl bei rezenten Nautiliden, als auch bei fossilen Ammoniten. Es versteht sich, daß der bohrende Pilz dieses Conchiolin verzehrt hat. (Guterhaltene fossile Molluskenschalen, offenbar solche, deren Conchiolin nicht abgebaut wurde, reagieren auf UV-Bestrahlung mit deutlicher Lumineszenz-Strahlung — unsere im übrigen so vorzüglich erhaltenen Ammonitenschalen geben dagegen eine auffallend geringe Reaktion. Es liegt nahe, anzunehmen, daß hier der starke Pilzbefall den Gehalt an Conchiolin, des vermutlichen Urhebers der Lunineszenz-Strahlung, entsprechend reduziert hat.) Die Dichte des Befalls geht aus Abb. 2 hervor, die ein Lamellenstückchen der Innenschale eines unserer Callovien-Ammnoniten wiedergibt, ein Stückchen von $^1/_4$ mm Breite, das weit über 100 Pilzbohrungen aufweist.

Für die Herleitung der Bohrgänge von Pilzen ist es wichtig, die Dimensionierung der Bohrgänge zu bestimmen. Bei den befallenen Ammoniten von Rotenhahn kommt man zu einem durchschnittlichen Durchmesserwert von 1,6 μ, bei denjenigen von Ahrensburg zu dem Wert 1,1 μ. In den befallenen Schalen von Rotenhahn finden sich, wie Verf. schon 1954 beschrieb, außerdem Dauersporen (Abb. 1). Diese charakteristisch geformten und skulptierten organischen Körper haben einen konstanten größten Durchmesser von 48 μ. Mit ihnen ist ein Analogon gegeben zu Ruhesporen ganz ähnlichen Aussehens, die AMLACHER (1961) von in Heringen parasitierenden Algenpilzen abbildet. Gleich diesem von AMLACHER *Ichthyosporidium* genannten Parasiten scheint es sich somit auch in unserem Falle um einen Phycomyceten zu handeln.

Paläobiologische Deutung

Unseren Funden kommt nicht nur die Bedeutung zu, daß die Verbreitung von Pilzen im marinen Milieu durch neue Beispiele belegt wird.

Interessanter ist die Frage, ob man im Falle unseres *Mycelites ammoniticus* wirklich eine Form von Parasitismus annehmen darf. Vermutungsweise äußerte Verf. dies schon 1954. SCHINDEWOLF entschied sich 1962 bei der Untersuchung seiner angebohrten Ammonitenschalen aus dem Unterlias (wobei es sich um eine andere Art von Bohrorganismus handelt) ziemlich eindeutig für den parasitären Charakter. Vorsicht ist bekanntlich deswegen geboten, weil es geradezu die Regel ist, daß Molluskenschalen, rezente wie fossile, von Bohrgängen durchsetzt gefunden werden, wenn eine genügend lange Exposition im Flachwasser gegeben war — hier handelt es sich aber ganz vorwiegend um einen post-mortem-Befall und zwar hauptsächlich durch

bohrende Algen. Was spricht nun in den beiden aus Schleswig-Holstein stammenden Fällen angebohrter Ammonitenschalen für den Befall der noch lebenden Tiere? 1954 führte Verf. dazu an, daß die dem Gestein entnommenen Ammoniten nicht zu der sonst darin reichlich vorhandenen ortsansässigen Lebewelt zu rechnen, vielmehr Fremdlinge in der Fauna seien. Unser Callovien-Findling erwies sich als Stück einer mächtigen Flachwasser-Ablagerung. Die daraus entnommenen charakteristischen Flachwasser-Mollusken zeigen in ihren Schalen auch Bohrspuren, aber eben jene andersartigen, die, wie soeben erinnert, auf postmortalen Befall durch Algen zu beziehen sind. Darüber hinaus scheint nun die Feststellung wichtig, daß unsere Ammoniten, deren Lebensraum in gebührendem Abstand vom Einbettungsraum der leeren Gehäuse anzunehmen ist, den Befall lediglich in der inneren Perlmutterschicht aufweisen, während man an den gleichenorts eingebetteten Muschelschalen oft genau erkennen kann, wie sich die Bohralgen von außen in die Schalen hineingearbeitet haben, und zwar ohne Auswahl bestimmter Schalenschichten. Demgegenüber sieht der Befall der Ammonitenschalen eher nach gezielter Infektion lebender Tiere aus, einer Infektion, die deswegen möglich erscheint, weil die lebenden Ammoniten ihren Weichkörper doch stetig im Gehäuse verschieben mußten, insbesondere weit einzuziehen hatten, wenn das Gehäuse durch den Aptychus verschlossen werden sollte. Dann berührten vorher frei exponierte Körperoberflächen die Innenseite der Gehäuseröhre, die Möglichkeit der Übertragung von Pilzkeimen auf die innere Röhrenwand war damit gegeben.

Nun erhebt sich die Frage nach den Folgen solcher Infektion für das Ammonitentier. Bei Betrachtung der Abb. 2 muß man doch einen Zustand der Auflockerung des Schalengefüges erkennen, der die Festigkeit der Schale ganz erheblich herabgesetzt hat, einer Festigkeit die aber unerläßlich scheint für das Spiel der Muskeln, die zum Funktionieren bei vielerlei Bewegungen fest an die Röhrenwand anzupressen waren.

So gelangt man zu der Vorstellung, daß der vorgefundene starke Pilzbefall eine ernste Erkrankung für das Ammonitentier bedeutet hat, wenn der Befall sich entsprechend ausgebreitet hatte, daß hiermit schließlich eine Todesursache gegeben war. Letztere Vermutung kann ein wenig dadurch gestützt werden, daß in den Konkretionen des Ahrensburger Lias-Epsilon die Harpoceraten aller Wachstums- und Altersstadien nebeneinander liegen — alle ohne irgendeine andere Beschädigung als eben den nur mikroskopisch erkennbaren Pilzbefall. Dieser hatte offenbar jüngere und ältere Tiere ohne Unterschied betroffen. Auch im Falle unserer Callovien-Ammoniten müssen Tiere verschiedenster Altersstadien zu Tode gekommen sein, aber in diesem Fall sind keine weitergehenden Schlüsse erlaubt, weil es sich nicht, wie im ersteren Fall um das bloße Absinken der verendeten Tiere (mit ganz intakten Gehäusen) handelt, sondern um Verfachtung leer gewordener Gehäuse, die bis zur Einbettung in einem Wattsediment horizontale Verfrachtung und mechanische Beschädigung erfahren haben.

Schließlich möchte man noch wissen, ob die hier als parasitäre Erkrankung gedeutete Erscheinung nur sporadisch aufgetreten ist, oder etwa weit, womöglich zu Zeiten allgemein, verbreitet gewesen ist, wobei dann auch zu fragen wäre, ob es Ammoniten gegeben hat, die Abwehrmaßnahmen entwickelten, etwa in der Weise, wie sich Muscheln und Schnecken gegen Schalenbohrer wehren, von welcher sekundären Abdichtung an unseren Objekten nichts zu bemerken ist.

Die fragliche Verbreitung unserer Krankheitserscheinung könnte erörtert werden, wenn geeignetes Beobachtungsmaterial reichlicher zur Verfügung stände. Bei der

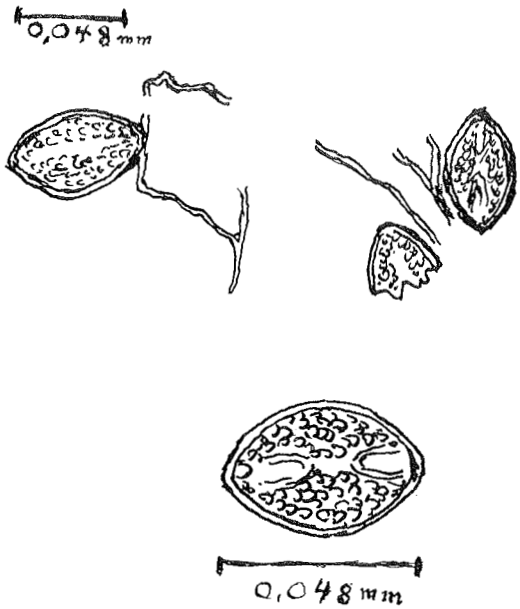

Abb. 1: *Mycelites ammoniticus* WE. 1954 in der Perlmutterschicht eines Callovien-Ammoniten von Rotenhahn.
Pilzfäden und Ruhesporen herausgezeichnet aus einem Schalenpräparat.
Originalienkatal. des Kieler Geol. Inst. Nr. 2141

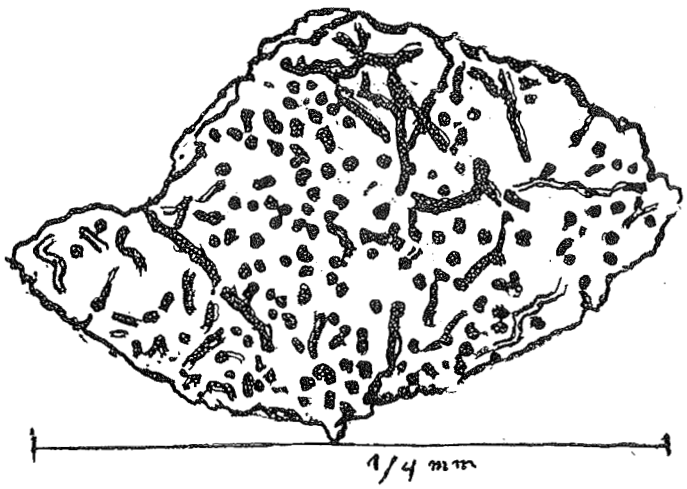

Abb. 2: *Mycelites ammoniticus* WE. 1954 in einem Bruchstück der Perlmutterschicht eines Callovien-Ammoniten von Rotenhahn.
Die Befallsdichte beträgt mehr als 100 Bohrungen auf $^1/_4$ mm Schalenfläche.
Auf photographischer Grundlage gezeichnet.
Originalienkatal. des Kieler Geol. Inst. Nr. 2142

Suche nach Objekten mit gleich günstiger Erhaltung wie bei unseren schleswig-holsteinischen Ammoniten stieß Verf. auf Funde in der Oberkreide am Peace River, Alberta, Canada. Die dort vorkommenden vorzüglich erhaltenen Arten von *Neophyllites* zeigen ganz ähnlichen Pilzbefall.

Schriftenverzeichnis

AMLACHER, E.: Taschenbuch der Fischkrankheiten. Jena 1961.

HÖHNK, W.: Fortschritte der marinen Mykologie in jüngster Zeit. Naturwiss. Rundsch. **11**, 1958.

GRÉGOIRE, CH.: Conchiolin remnants in mother-of-pearl from fossil cephalopoda. Nature, **184**, 1959.

JOHNSON, T. W. & SPARROW, F. K.: Fungi in oceans and estuaries. Weinheim (Cramer) 1961.

MOODIE, R. L.: Paleopathology. Urbana, Illinois 1923.

SCHINDEWOLF, O. H.: Parasitäre Thallophythen in Ammonitenschalen. Paläont. Z., H. SCHMIDT-Festbd. 1962.

SCHINDEWOLF, O. H.: Pilze in oberjurassischen Ammoniten-Schalen. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. **118**, 1963.

TASNADI-KUBACSKA, A.: Paläopathologie. Jena 1962.

WETZEL, W.: Untersuchung eines großen Jurafindlings von besonderem sedimentologischen und paläontologischen Interesse. Palaeontographica **105** A, 1954.