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

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 9 45—59 München, 31. 12. 1969

Epökie, Entökie, Parasitismus und Regeneration bei fossilen Dekapoden

Von Reinhard Förster[1])

Mit Tafeln 2—3

Zusammenfassung

Untersuchungen an einem umfangreichen Material mesozoischer Dekapoden brachten als Nebenergebnis, daß in Lebensweise und Verhalten bereits im Oberjura sehr ähnliche Verhältnisse wie heute geherrscht haben. An einem Eryoniden aus den Solnhofener Plattenkalken wird die orientierte Epökie einer *Serpula* beschrieben. Der Bewuchs erfolgte zu Lebzeiten des Krebses. Zahlreiche Panzer-Bruchstücke aus dem Oxfordian weisen Spuren bohrender Thallophyten auf. Es kann gezeigt werden, daß die Besiedlung postmortal vor sich ging. An Prosoponiden und Galatheen des oberen Jura und an Raniniden des Gault sind nicht selten Deformationen der Kiemenregion überliefert. Sie sind auf parasitär in den Kiemenkammern lebende Isopoden zurückzuführen. Verschiedene Dekapoden (*Eryma, Mecochirus, Cycleryon)* der Solnhofener Plattenkalke demonstrieren Regenerations-Stadien amputierter Gliedmaßen. Die Differenzierung des Regenerats, in allen beobachteten Fällen am 1. Pereiopoden, schreitet zentrifugal von den Basis-Gliedern der Extremität zum distalen Teil fort.

Abstract

Studies of fossil decapod Crustacea revealed for some Jurassic representatives a way of living and a behaviour which was quite similar to that of recent decapods. Some examples are given.

An adult Eryonidae from the Solnhofen lithographic limestones bears specimens of *Serpula* on the cephalothorax. The attachment took place on the living host. The epizoan ist orientated forwards to the front of the carapace.

Numerous decapod fragments from the Oxfordian have been bored by non-septate, coarsely coiled vermiform tubules. The tubes were produced by Thallophyts after death (or moult) of the host.

[1]) Dr. R. Förster, Institut für Paläontologie u. hist. Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

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

Some specimens of Prosoponidae and Galatheidae from the Upper Jurassic and of the Raninidae from the Gault show globular swellings of the branchial region, caused by parasitic isopods.

Different genera *(Eryma, Mecochirus, Cycleryon)* from the Solnhofen lithographic limestones demonstrate regeneration-phases of lost limbs. The differentation of the regenerated first pereiopods proceeded in a centrifugal manner from the base to the distal parts.

Einleitung

Eine unmittelbare Beobachtung der Lebensweise und des Verhaltens fossiler Organismen ist weder an den Objekten unserer Sammlungen noch im Gelände möglich; dennoch gestatten eine ganze Reihe spezieller Formen tierischen Zusammenlebens weiterführende Schlüsse. Besonders geeignet für derartige Aussagen sind alle Arten von Kommensalismus, Symbiose oder Parasitismus, wenn auch im Einzelfall eine genaue Zuordnung zu einer dieser Kategorien häufig nicht möglich sein wird. Seilacher (1968, 285) prägte in diesem Zusammenhang den Begriff „Experimental-Paläontologie", wobei das Experiment zwar bereits in geologischer Vergangenheit durch die Reaktionen der beteiligten Individuen durchgeführt wurde, die Deutung des „Experiments" dem Paläontologen zukommt.

Aufgewachsene Organismen, Epöken, fanden schon frühzeitig Beachtung und wurden wiederholt beschrieben, so etwa Epökie von Austern und Serpeln auf Ammoniten u. a. durch Schindewolf 1934, Seilacher 1954, Merkt 1966, Müller 1966 und Meischner 1968, auf Spongien durch Ziegler 1964, auf Echiniden durch Ernst 1966, 1967. In neuerer Zeit gewannen Entöken, vor allem bohrende Formen, immer größeres Interesse (u. a. Voigt 1965 durch Polychaeten, Seilacher 1968 durch Cirripedier, Schindewolf 1962, 1963 und Wetzel 1964 durch Thallophyten). Relativ selten blieben bisher Beobachtungen von Parasiten, die ihre Spuren nicht unmittelbar sichtbar an den fossil überlieferten Hartteilen hinterließen, sondern pathologische Veränderungen zunächst nur an den Weichteilen hervorriefen; diese bewirkten erst sekundär Deformationen an den Hartteilen, die analog rezenter morphologischer Fakten Rückschlüsse erlauben. Einige wenige Beispiele bei Evertebraten führt Tasnadi-Kubacska an (Korallen S. 41, Crinoidea 80, Echinoidea 94). Voigt 1967 und Madsen & Wolf 1965 machten zwei weitere Fälle bei Korallen bekannt. Ein großes, in der Literatur seit langem behandeltes Gebiet sind Verletzungen, ihre Verheilung bzw. Regeneration verlorengegangener Teile.

Während verschiedener Studien an fossilen Dekapoden konnten im Laufe mehrerer Jahre an einem großen Untersuchungs-Material einige Beispiele aus dem aufgezeigten Fragenkomplex beobachtet werden. Bei der relativen Seltenheit fossiler Dekapoden gewinnen derartige Funde, die über eine taxionomische und phylogenetische Fragestellung hinaus Aussagen über Ökologie, Lebens- und Verhaltensweise gestatten, besonders an Gewicht. Und so erschien eine kurze Darstellung dieser Funde nicht überflüssig, zumal weder Moodie noch Tasnadi-Kubacska in ihrer zusammenfassenden Paläopathologie Hinweise brachten.

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

Für die Ausleihe von Vergleichsmaterial danke ich den Herren Dr. H. Hess, Binningen, Dr. M. Weidmann, Musée Géologique Lausanne, und Prof. Dr. F. Westphal, Inst. für Geologie u. Paläontologie Tübingen.

1. Epökie von Serpula auf Palaeopentacheles

Taf. 2, Fig. 3

In der rezenten Krebs-Fauna zeigen ältere Individuen nicht selten einen Bewuchs mit *Serpula, Spirorbis, Sabellaria,* Balaniden, Bryozoen und Algen (Hesse & Doflein, Abb. 609, 611). An fossilen Dekapoden war zwar analog den zahlreichen an Mollusken, Brachiopoden, Korallen und Spongien seit dem Paläozoikum überlieferten Fällen Ähnliches zu erwarten, Beobachtungen fehlten jedoch bisher. Bei einem Eryoniden aus den Plattenkalken des Oberjura konnte ein Bewuchs durch Serpeln erstmalig beobachtet werden. Unter einer Anzahl von Platten aus der Umgebung von Solnhofen gelangte 1965 aus einer Privatsammlung (Slg. Hoffmann) ein Stück in den Besitz der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und hist. Geologie, das nicht nur durch den Bewuchs, sondern nebenbei auch durch seine Geschichte recht interessant ist.

Die Platte stammt nach einer mit Tinte auf der Rückseite vorgenommenen Eintragung (1851 Mörnsheim E. Redenbacher) aus der Sammlung Redenbacher, eines Gerichtsarztes (zuletzt in Hof/Bayern), der in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts eine bedeutende Sammlung an Fossilien der Plattenkalke zusammenbrachte. Den größten Teil dieser Sammlung erwarb später das Paläontologische Museum in Berlin. Ein weiteres aufgeklebtes, kleines Etikett ist in der Papiersorte, im Zuschnitt und in der Beschriftung identisch mit den Etiketten auf Originalen Oppel's und auf Stücken seiner Sammlung. Es dokumentiert, daß die Platte zu den 6 aus der Sammlung Redenbacher ausgeliehenen Exemplaren gehörte, die Oppel bei der Abfassung seiner Monographie der jurassischen Dekapoden (vgl. 1862, 19) vorgelegen haben. Ungeklärt ist, wie die Platte in die Privatsammlung gelangte. Von dem Sammler weiß man, daß er zeitweise mit der Bayer. Staatssammlung getauscht hat. Nach den z. T. schwer leserlichen Eintragungen auf dem Etikett („*Eryon Redenbacheri* Münst. t. 2 Mus. akad." [?]) befand sie sich möglicherweise (Mus. akad. = Mus. bayer. Akademie, eine alte Bezeichnung der Sammlung) in der Münchner Sammlung in der Alten Akademie, und der Sammler erhielt die Platte im Tausch gegen optisch bessere Stücke.

Bei dem Krebs handelt es sich um ein mäßig erhaltenes Exemplar von *Palaeopentacheles redenbacheri* (Münster 1839), einer breit gebauten, plumpen, reptant am Boden lebenden Form. Dieser seltene Eryonide zeichnet sich durch für diese Familie ungewöhnlich lange Antennengeißeln aus und durch ein charakteristisches erstes Scherenpaar: die Innenkanten von Index und Dactylus sind zum besseren Ergreifen der Beute mit langen, spitzen und scharfen Dornen besetzt. Extremitäten und Abdomen liegen nur als Abdruck vor. Die Pereiopoden haben sich bereits weitgehend vom Cephalothorax gelöst. Das Abdomen ist seitwärts umgeschlagen und lateral zusammengedrückt; bei der breiten Form des Abdomens ein relativ seltener Vorgang. Mit 23 mm Cephalothorax-Länge und 32 mm Scherenlänge handelt es sich um eines der größten Individuen dieser Art in der Staatssammlung (max. 30

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

mm bei 40 mm Scheren-Länge, wobei sich das Verhältnis C/Sch zu Ungunsten der Scheren von 0,65 auf 0,75 erhöht; d. h. mit steigender Cephalothorax-Größe werden die Scheren relativ kürzer). Da mit zunehmendem Alter das Wachstum abnimmt und sich damit die Zeiten zwischen den Häutungen immer mehr verlängern, ist besonders bei alten Individuen ein Bewuchs häufiger.

Die beiden Epöken lassen sich nach ihrem dreieckigen Querschnitt und der breiten Basis am besten bei *Serpula (Dorsoserpula) trigona* PARSCH 1956 anschließen. Das eine Exemplar ist weitgehend zerstört. Die andere Röhre erreicht eine Länge von 13 mm. Nach einem anfänglich gegen den Cephalothorax-Hinterrand gerichteten Wuchs biegt sie nach vorn um. Das Röhrenende ist schließlich parallel zur Längsachse des Krebses orientiert. Aufgrund von Untersuchungen von GÖTZ, WRIGLEY und SCHMIDT unterscheidet sich der strukturelle Aufbau fossiler *Serpula*-Röhren nicht von dem rezenter Vertreter. Für die fossilen Formen dürfte daher ein ähnliches Wachstum anzunehmen sein. Das festsitzende und damit an einen engen Lebensraum gebundene Tier mußte sich in der Röhrenform und in der Wachstums-Richtung auf die durch die Umwelt bedingten, momentan herrschenden Lebensbedingungen einstellen. Orientierung und Wachstumsrichtung werden primär durch das Nahrungs- und Sauerstoff-Angebot (HARGITT 1906, GÖTZ, 399, 415) und damit verbunden durch Strömungsreize (Rheotropismus) gesteuert, weniger durch Berührungsreize (Thigmotropismus, thigmotaktische Führung durch die Morphologie des besiedelten Untergrundes, z. B. durch Rippen von Muscheln oder Ammoniten) und Geotropismus, kaum durch Phototropismus (In einer 3. Arbeit 1912 kommt HARGITT zu dem Schluß, daß alle diese genannten Reize in der Wahl der Wachstums-Richtung eine komplexe, nur untergeordnete Rolle spielen). Im vorliegenden Fall könnte man von einer orientierten Epökie sprechen, vorausgesetzt, daß die Besiedlung zu Lebzeiten des Krebses erfolgte. Dafür spricht zunächst einmal die Länge der Röhre. Die wenigen Wachstums-Daten in der Literatur für rezente Serpulinae (Laboratoriumsversuche) schwanken zwischen 1,5 mm *(Potamoceros triqueter)* und 40 mm *(Hydroides pectinata)* Längen-Zunahme der Röhre pro Monat. Die Werte für *Serpula* liegen bei 5—10 mm. Die Wachstums-Intensität hängt nicht nur von äußeren Faktoren wie Nahrungsangebot, Temperatur, Salinität u. a. ab, sondern nicht unbeträchtlich vom Alter. Da die Messungen an jungen Tieren vorgenommen wurden, würde der Wurm gemäß den heutigen Verhältnissen mehr als 1 Monat zum Aufbau einer Röhre entsprechender Länge gebraucht haben.

Zwei weitere Beobachtungen sprechen für einen praemortalen Bewuchs. Bei rezenten Dekapoden-Leichen ist nach einem Monat nicht nur die makroskopische Zerlegung des Individuums weiter fortgeschritten, sondern es tritt zusätzlich als nicht unerhebliche Komponente eine mikroskopische Lösung der die Chitinlamellen des Panzers verbindenden Kittsubstanz (SCHÄFER 1962, 158) ein. Der Panzer wird brüchig und wird bei Umlagerung oder bei Druck schnell zerstört. Der vorliegende Cephalothorax zeigt jedoch keine Brüche, obwohl bei der Setzung des Sediments wie sehr häufig bei den Krebsen der Plattenkalke die Morphologie des Ventral- und Innenskeletts teilweise durchgepaust wurde. Der Abbau des Chitin-Gerüstes hat allerdings bereits eingesetzt. Die Lumineszenz bei UV-Bestrahlung ist sichtbar

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

schwächer als an gut erhaltenen Vertretern von *Palaeopentacheles redenbacheri*. Die Zerlegung der Leiche — für eine Exuvie erscheint der Panzer zu stabil und zu wenig entkalkt — hat zwar bereits mit der Loslösung der Beine begonnen (sie kann je nach Temperatur, Wasserbewegung und Tiefe, Sauerstoffgehalt, Salinität und durch die Aktivität von Mikroorganismen und kleinerer Aasfresser in den Tropen schon nach wenigen Tagen erfolgen). Antennen und die übrigen Anhänge des Kopfes sind jedoch noch im ursprünglichen Verband.

Die Länge der *Serpula*-Röhre, der noch gute Erhaltungszustand des Cephalothorax und die wenig fortgeschrittene Zerlegung sprechen für einen Bewuchs zu Lebzeiten des Krebses, die Orientierung nach vorn für eine orientierte Epökie. Der Vorteil dieser Ausrichtung nach vorn ist nicht nur in der unmittelbar besseren Versorgung mit Frischwasser und Nahrung zu suchen. Der reptante Wirt dürfte sich häufiger ins Sediment eingegraben haben; dabei blieben nur die Frontpartien außerhalb des Sediments und nur hier war für den sessilen Wurm ein erfolgreiches Nahrungsstrudeln gewährleistet.

2. Entökie durch bohrende Thallophyten

Taf. 3, Fig. 2—5

An zahlreichen Krebsresten aus mergeligen Schlämmproben des Oxfordian (Malm α von Lochen/Württemberg und den Birmensdorfer Schichten von Rumpel bei Olten/Schweiz) fielen auf der Oberfläche feine, z. T. knotig anschwellende Schläuche auf von unregelmäßigem, nicht selten verknäueltem Verlauf und von mehreren mm Länge. Unverletzt täuschen sie eine Anlage im Panzer vor. Bruchstellen und vorsichtige Präparation zeigen, daß sie nur ganz oberflächlich angelegt wurden und wahrscheinlich nur unter der fossil nicht überlieferten Epicuticula lagen. Der Durchmesser dieser Schläuche schwankt zwischen 0,05—0,1 mm, kann aber an den Knoten bis auf 0,3 mm anschwellen.

Die weitere Untersuchung mit vorsichtiger Anätzung und bei stärkerer Vergrößerung ergab, daß mit diesen oberflächlichen Schläuchen etwas dünnere Gänge und haardünne Röhrchen vergesellschaftet sind. Die zarten fadenartigen Röhren durchziehen unregelmäßig den Panzer, ein mehr oder minder dichtes Geflecht von sich verzweigenden Fäden um 0,01 mm Durchmesser; sie konnten selten und nur an stark korrodierten Panzerresten beobachtet werden. Die wesentlich häufigeren Gängchen mittlerer Stärke (um 0,05 mm) verlaufen meist in oberflächennahen Partien, sowohl extern als auch intern. Sie scheinen den Panzer aber auch total zu durchqueren. Mündungen sind auf Außen- und Innenseite festzustellen. Die Befallsdichte beträgt maximal bis 20 Bohrungen auf einer Strecke von 1 mm. Wie bei dem feinen Filament kommen Verzweigungen vor, die nur bei den Schläuchen der Oberfläche fehlen. Innen scheinen sich die Gänge über den Panzer hinaus in den Sediment-verfüllten Muskelraum fortzusetzen. Die Füllung der Gänge besteht aus bröckeliger, limonitischer Substanz. Sie läßt sich nicht (Schindewolf 1962, 207) her-

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

ausätzen. Da die Panzersubstanz ebenfalls sehr brüchig ist, sind Dünnschliffe nur schwer herzustellen.

Die zahlreichen mehr oder minder unvollständigen Cephalothorax- und Scheren-Reste lassen sich Prosoponiden (*Goniodromites gibbosum* ETALLON 1857) und Paguriden (*Palaeopagurus laevis* v. STRAELEN 1925, *Goniochirus* sp.) zuordnen. Die meisten Scherenreste sind vorerst noch unbestimmbar. Es handelt sich dabei um Index- und Dactylus-Bruchstücke, den gewöhnlich dicksten und am stärksten verkalkten und damit stabilsten Skelett-Elementen. Die wenigen Cephalothorax-Reste weisen zwar Unterschiede in der Dichte und im Verlauf der Schläuche auf, zeigen aber keine bevorzugt befallenen Regionen. Diese statistische Verteilung gilt auch für die Scheren. Häufig sind auch Schneiden und Tuberkeln von Index und Dactylus angegriffen, Partien also, die zu Lebzeiten starken Drucken ausgesetzt waren. Damit läßt sich die Frage der prae- oder postmortalen Entstehung schon eingrenzen. Ein Individuum, dessen lebensnotwendige Scheren durch einen Organismus derartig in ihren Festigkeitseigenschaften beeinträchtigt sind, ist selbst stark geschädigt.

Einige Bruchstücke gestatten jedoch weitergehende Aussagen. Die Schläuche lassen sich von der Externseite über Bruchflächen nach innen verfolgen. Die Besiedlung geschah offensichtlich also erst nach dem Tode. Und zwar wird man analog persönlichen Beobachtungen an rezentem Krabben-Material auf Inhaca Island/Moçambique folgendes annehmen können: Nach dem Zerfall der Leiche und der Aufarbeitung der Einzelteile durch physikalische, chemische und biologische Prozesse kamen nur die widerstandsfähigsten Scheren-Spitzen und zentrale Teile des Carapax im Sublitoral zur Ablagerung. Sie wurden mit Sediment verfüllt und wurden erst dann vom Erzeuger der Gänge befallen, der auch in der Sedimentfüllung feine, gangartige Spuren hinterließ. Keines der Stücke reagierte auf UV-Bestrahlung. Es kann allerdings nicht entschieden werden, ob aufgrund physikalisch/chemischer Vorgänge bei der Diagenese und nachher, oder ob durch einen biologischen Abbau, etwa durch den Erzeuger der Röhren.

Die Frage nach dem Urheber ist schwieriger zu beantworten. Bohrschwämme mit mehr perlschnurartigen Längsschnitten (Röntgenaufnahme von *Cliona* bei *Conus;* GINSBURG 1957, Abb. 3), bohrende Würmer mit regelmäßigeren und gewöhnlich größer dimensionierten Bauten (VOIGT 1965, s. auch TAUBER 1948) und Cirripedia (SEILACHER 1968) scheiden aus. Die beste Übereinstimmung besteht mit dem großen Formen-Kreis der Thallophyten. Ganz ähnliche und auf Algen zurückführbare Strukturen wie die feinen Fadengeflechte bildet GINSBURG (1957, Abb. 5) an rezenten Molluskenschalen ab. An fossilem Material machte MÄGDEFRAU (1937, Tafel 4, Fig. 7, Taf. 6, Fig. 1—6) unter *Chaetophorites* und *Mycelites* sehr ähnliche Formen bekannt. Als Bohrgänge von Pilzen deuten BENDER 1951, SCHINDEWOLF 1963 und WETZEL 1964 entsprechende Filamente. Im Verlauf und in der Anlage der dickeren Gänge zeigt besonders *Mycelites conchifragus* SCHINDEWOLF 1962 eine größere Ähnlichkeit, ein Schalen-Schmarotzer an liassischen Ammoniten. Abweichend von *M. conchifragus* fehlt beim vorliegenden Krebs-Material eine deutliche Stockwerks-Abhängigkeit; die oberflächlichen Schläuche lassen sich mit dem horizontalen

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

Myzel (SCHINDEWOLF 1962, Abb. 1) vergleichen. Es fehlen ihnen die Abzweigungen; dagegen kommt es häufig zu Verdickungen und zu Verknäuelungen. Ob diese Verdickungen den knollig-blasigen Knospen von Seitenästen bei *M. conchifragus* entsprechen, kann nicht beantwortet werden.

Der Erzeuger der Schläuche und des Filaments kann demnach am besten einem Vertreter der Thallophyten zugeschrieben werden. Eine Zuordnung zu Algen oder Pilzen ist bei der fragmentären Erhaltung nicht zu entscheiden. Die gleichmäßige Verteilung über den gesamten Schalen-Querschnitt (die an organischer Substanz reichste Innenschicht sollte bevorzugt befallen sein), die relativ häufigen Mündungen nach außen und die Fortsetzung der Gänge ins Sediment sprechen mehr für einen Befall der vor der Sedimentation aufgearbeiteten Krebsreste durch Algen.

3. Pathogene Deformationen am Carapax

Taf. 2, Fig. 2, Taf. 3, Fig. 6—7

Pathogene Deformationen an Krebspranzern wurden zum ersten Male von MCCOY 1854 an dem Raniniden *Notopocorystes stokesi* (MANTELL) aus dem Gault Südenglands beobachtet. Eingehender mit diesem Problem beschäftigte sich HOUŠA 1963 anhand eines umfangreicheren Dekapoden-Materials aus dem Tithon von Stramberg; u. a. bringt er auch einen ausführlichen Überblick über alle bisher bekannt gewordenen Fälle derartiger Deformationen. Es handelt sich stets um eine mehr oder minder ausgeprägte Anschwellung der Branchialregion. Als Erreger der Schwellung werden allgemein (BALSS, BACHMAYER, v. STRAELEN) entsprechend ganz ähnlicher Auftreibungen der Kiemenregion bei zahlreichen rezenten marinen Dekapoden (BALSS, 1466) parasitisch in den Kiemenhöhlen lebende Isopoden der Unterordnung Epicaridea angenommen. Da es bei keinem der rezenten Vertreter dieser Parasiten zur Abscheidung eines stabileren Panzers kommt, dürfte auch ein direkter Nachweis am Fossil und damit eine Zuordnung zu einer der 5 wichtigsten rezenten Familien kaum zu erwarten sein. Nach der Häutung des Wirttieres, solange sein Panzer noch weich und dehnbar war, bewirkte der ebenfalls gewachsene Parasit eine beulenartige Aufwölbung des Panzers; dabei kam es zu einer auch fossil überlieferten Streckung und Verzerrung von Skulptur-Elementen wie Tuberkeln oder Grübchen. Der Befall durch die Larve erfolgte wohl ähnlich wie heute mit jahreszeitlichen Maxima. Die Intensität ist lokal sehr unterschiedlich und liegt gewöhnlich bei rezenten Populationen um 1—2%; es konnten jedoch auch schon bis zu 25% infizierte Individuen einer Art festgestellt werden. BACHMAYER (1954) gibt für die tithonischen Riffkalke von Ernstbrunn bei 3000 untersuchten Exemplaren 2% an, HOUŠA für 890 Stücke von Stramberg 3,82%. Die Larve des Parasiten scheint rechte wie linke Kiemenkammern gleichmäßig besiedelt zu haben. Erst beim Wachstum nehmen die weiblichen Tiere eine der Form der Kiemenhöhle entsprechend asymmetrische Gestalt an. Trotzdem liegt bei manchen Arten der Galatheiden eine eindeutige Bevorzugung der rechten Kiemenkammer vor (RAYNER 1935, bei *Munida subrugosa,* 429 Exemplare, 92,1%) gegenüber der linken (4,6%)

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

bzw. beidseitigem Befall (3,3%). Einen ähnlichen Befund zeigten die Galatheiden von Stramberg (HOUŠA, 105), an denen ebenfalls die Deformationen bevorzugt rechts beobachtet wurden. Bei allen anderen im Mesozoikum nachweislich befallenen Familien (Prosoponidae, Dynomenidae, Raninidae) herrscht eine statistische Verteilung; beidseitiger Befall ist selten.

Die zusammenfassende Tabelle aller bekannt gewordenen Beispiele einer Infektion am Schluß der Arbeit von HOUŠA täuscht eine maximale Verbreitung der Parasiten an Krebsen der tithonischen Riffkalke vor. Tatsächlich liegt von hier das überhaupt reichste Prosoponiden-Material vor, zudem das einzigste, das auf diese Parasiten hin kritisch untersucht wurde. Zum anderen wird die hohe Zahl von 16 Arten durch die doppelte Zählung einiger Arten erreicht *(Galatheites antiquus* = *G. zitteli* und *Cyclothyreus reussi* je einmal für Stramberg und Ernstbrunn). Außerdem fallen mehrere Formen unter die Synonymie anderer *(Cyclothyreus strambergensis* = *Prosopon tithonium* = *C. reussi)*. Die im Vergleich zu allen anderen Vorkommen trotzdem noch hohe Arten-Zahl (10) ist bedingt durch die ungewöhnlich reiche (Individuen und Arten) Dekapoden-Fauna von Stramberg und von Ernstbrunn.

Als bisher ältesten Nachweis führte BEURLEN 1929 ein beidseitig deformiertes Individuum von *Gastrosacus latirostris* aus dem Corallien (ob. Oxfordian) der Côtes Lorraines an. HOUŠA bringt in seiner Tabelle einen weiteren Vertreter dieser Gattung *(Gastrosacus* n. sp.) aus dem Oxford der CSSR. Das bisher älteste horizontiert aufgesammelte Exemplar, das einen Befall durch Epicaridea demonstriert, ist ein neuer Fund von *Nodoprosopon spinosum* (v. MEYER) aus dem ob. Oxford (*Idoceras planula* Schichten) vom Obelshof (Hahnenkamm, südl. Frankenalb). Die Verbreitung diescs Prosoponiden reicht entgegen GLAESSNER's Angaben im Fossilium Catalogus nur vom Oxfordian (beta 1) bis ins obere Unterkimmeridgian (epsilon) im Bereich der nördlichen und südlichen Frankenalb, in Württemberg und der nördl. Schweiz. Die Zuordnung einer glatten, wenig gegliederten Form aus dem Tithon von Savoyen durch PILLET & FROMENTEL 1875 zu dem kräftig skulpturierten *Nodoprosopon spinosum* ist zu korrigieren; es bestehen mehr Übereinstimmungen mit *Pithonoton marginatum* (v. MEYER). Die Angaben über ein Vorkommen in Stramberg dürften auf van STRAELEN zurückzuführen sein, der u. a. auch MOERICKE's *P. ornatum* (Taf. 6, Fig. 15) und REMES *P. heydeni* (Taf. 3, Fig. 17) zur Art *N. spinosum* rechnete.

Bei dem vorliegenden Exemplar, einem mit 18 mm Länge relativ großen Individuum, ist die linke Paragastricalregion stärker beschädigt und die charakteristisch hervorspringenden Tuberkeln zwischen Cervical- und Branchiocardiacalfurche sind abgebrochen. Die linke Branchialregion ist auffallend stark aufgebläht. Sie erreicht mit einer deutlichen Ausbuchtung nach außen und nach hinten annähernd die doppelten Ausmaße der rechten Kiemenregion (Breite: links 0,75 mm, rechts 0,5 mm; Höhe: links 0,6 mm, rechts 0,35 mm). Die rechte erscheint zudem durch einen seitlichen, parallel zur Seitenkante verlaufenden Längsbruch, an dem der äußere Teil leicht eingedrückt wurde, verkleinert. Auch der Hinterrand ist links stärker ausgebuchtet als rechts. Nach der Größe des Individuums und der Deformation dürfte

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

es sich um ein älteres Tier handeln, das schon längere Zeit, wahrscheinlich über mehrere Häutungen hinweg, infiziert war (Taf. 2, Fig. 2).

An Exemplaren von *Notopocorystes stokesi* (MANTELL) aus dem Gault Südenglands waren, wie bereits erwähnt, die pathologischen Deformationen der Branchialregion erstmalig beschrieben (MCCOY 1854, 118 ... *Bophyrus),* abgebildet (BELL 1863, Taf. 3, Fig. 3) und als Infektion durch Bopyriden („... infested with a bopyriform parasite ..." BELL, Erläuterung zu Fig. 3, Taf. 3) gedeutet worden. BELL's Original zeigt einen Befall der linken Seite, die beiden vorliegenden Exemplare aus dem Gault von Folkestone sind rechts infiziert; das eine ist mit 16,5 mm Länge ein jüngeres, das andere mit 27 mm ein fast ausgewachsenes Individuum. Stets liegt die Auftreibung in den vorderen zwei Dritteln der Branchialregion. Die Platznahme und Aufwölbung erfolgte vor allem dorsal und lateral nach außen. Median wirkte die Furche längs der Urogastricalregion, d. h. der kräftige, mediane, längsverlaufende Teil des Musculus attractor epimeralis als scharfe Begrenzung, während die äußere Fortsetzung, die „Branchiocardiacalfurche", fast überprägt wurde und auch der hintere Lateralast der Cervicalfurche noch deformiert wurde. Ventral wurde die nach unten umgeschlagene Seitenfläche (zwischen Seitenkante und Pleuralnaht) entsprechend der Ausbuchtung verbreitert. Die Pleuralnaht ist in ihrem Verlauf nur geringfügig verschoben. Die hintere Metabranchialregion und der Hinterrand wurden nicht in Mitleidenschaft gezogen. An dem größeren Krebs sind sie nachträglich bei der Fossilisation zerbrochen (Taf. 3, Fig. 6—7).

Bei *Phlyctisoma granulatum* BELL (= *Palaeastacus scaber* BELL) aus dem Gault Südenglands vermutete HOUŠA (S. 102) aufgrund der Abbildung BELL's (Taf. 11, Fig. 9) irrtümlich einen Befall. Die von HOUŠA als Auftreibung gedeutete Partie der rechten Branchialregion wird durch einen Rest des umgebenden Gesteins hervorgerufen (s. FÖRSTER 1966, Taf. 17, Fig. 7—8).

An folgenden Arten konnte bisher ein Befall beobachtet werden:

Oxfordian:		
Nodoprosopon spinosum (v. MEYER)	Frankenalb	
Gastrosacus latirostris BEURLEN	Côtes Lorraines	
Gastrosacus n. sp. (bei HOUŠA)	Böhmen	= 3
Kimmeridgian:		
Gastrosacus wetzleri v. MEYER	Frankenalb	= 1
Tithonian:		
Galatheites zitteli (MOERICKE)	Stramberg,	
(synonym *G. antiquus* [MOERICKE])	Ernstbrunn	
Galatheites verrucosus (MOERICKE)	Stramberg	
Mesogalathea striata (REMES)	Stramberg	
Cyclothyreus reussi (GEMMELLARO)	Stramberg,	
(syn. *C. strambergense* REMES	Ernstbrunn	
Prosopon tithonium GEMMELLARO	Sizilien	
P. latum MOERICKE)		

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

Cyphonotus oxythyreiformis (GEMMELLARO)	Stramberg	
Nodoprosopon katholickyi (REMES)	Stramberg	
Nodoprosopon ovale (MOERICKE)	Stramberg	
Pithonoton marginatum (v. MEYER)	Stramberg,	
(s. BACHMAYER 1964)	Ernstbrunn	
Goniodromites bidentatum REUSS	Stramberg	
Goniodromites bidentatum polyodon REUSS	Stramberg	= 10
Neocomian:		
Cyphonotus octodentatus (MILNE-EDWARDS)	Mittelfrankreich	= 1
Albian:		
Notopocorystes stokesi (MANTELL)	Südengland	= 1
	insges.	16

4. Regeneration amputierter Glieder

Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 1

Die Fähigkeit, verlorengegangene Extremitäten zu regenerieren, ist bei den Dekapoden weit verbreitet. Bei der Häutung, bei Kämpfen untereinander und ganz besonders bei Autotomie in höchster Gefahr kann es zum Verlust eines Gliedes kommen; es reißt gewöhnlich an vorgezeichneten Bruchstellen ab. Im Laufe des Wachstums, meist nach mehreren Häutungen, wird es wieder regeneriert. Ein einwandfreier Nachweis an fossilem Material wäre in einem frühen Regenerations-Stadium leicht möglich. In späteren Stadien wird er jedoch durch den Umstand erschwert, daß bei zahlreichen Familien als Funktion einer höheren Spezialisierung eine Asymmetrie im Bau zwischen der rechten und der linken Schere besteht; im einfachsten Fall liegt nur ein Größenunterschied vor. Häufig unterscheiden sich jedoch rechte und linke Schere gemäß ihrer Funktion auch grundlegend in ihrer Form, was bei isoliert aufgefundenem Material zu falschen Zuordnungen führen kann. Diese z. B. bei den Homaridae weitverbreitete Heterochelie mit kräftiger Knackschere und schlanker Zwick/Greifschere bedingte bei kretazischen Homariden-Resten die Aufstellung verschiedener Gattungen, wie MERTIN an einem reichen Material von *Oncopareia* = *Nymphaeops* (Cephalothorax-Reste) = *Ischnodactylus* und *Hoploparia* (Scheren) demonstrieren konnte. Diese Heterochelie schließt im Einzelfund eine eindeutige Entscheidung aus, ob ein Spätstadium einer Regeneration vorliegt oder nicht.

Ein erstes Beispiel machte MÜNSTER bereits 1839 mit dem Holotypus von *Pseudastacus pustulosus* aus den Plattenkalken bekannt (Taf. 9, Fig. 13), ohne auf die unterschiedliche Scherengröße einzugehen. Es ist das späte Regenerations-Stadium eines mindestens bis zum Merus amputierten rechten Pereiopoden (Carpus-Länge rechts 4, links 5 mm; Scheren-Länge rechts 16, links 21,4 mm). Die Größenunterschiede zwischen den distalen Scheren sind größer (l/r 1,34) als beim proximaler gelegenen Carpus (l/r 1,25). OPPEL fiel an *Mecochirus longimanatus* (AS VI 31; Taf. 23, Fig. 1) die Ungleichheit zwar auf, aber erst PRZIBRAM deutete die Scheren-Unterschiede bei einem Eryoniden aus den Plattenkalken erstmals als Re-

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

generations-Erscheinung. An einem umfangreichen Material von *Eryma modestiformis* (SCHLOTHEIM) aus den oberjurassischen Plattenkalken konnten Beispiele einer Regeneration nachgewiesen werden. Unter 225 vermessenen Individuen wurden an 13 Exemplaren (= 6%) Größendifferenzen von über 5% zwischen rechts (5) und links (8) festgestellt; im extremsten Fall (FÖRSTER 1966, Tab. 1, S. 72, Taf. 16, Figur 8) ist die eine Schere annähernd 20% größer. Da die Scheren bei männlichen und weiblichen Tieren auf beiden Seiten gleich entwickelt sind, dürften die Größenunterschiede als späte Regenerations-Stadien zu deuten sein.

Diese Erklärung ist auch für 2 ebenfalls aus den Plattenkalken stammende Exemplare von *Mecochirus longimanatus* (SCHLOTHEIM) anzunehmen. Unter rund 200 gesichteten Stücken fanden sich 2 Individuen mit deutlichen Größen-Unterschieden, wiederum beim 1. Pereiopodenpaar. Wie bei den untersuchten Erymiden, scheint dem größeren Exemplar das gesamte Bein amputiert worden zu sein, da sich auch die proximalen Glieder in den Ausmaßen klar unterscheiden. Bei dem kleineren Exemplar mit rechts und links gleich großen Merus und Carpus gingen nur Propodus und Klaue verloren.

in mm		AS VI 31			1964 XXIII 106		
		rechts	links	l/r	links	rechts	r/l
Cephalothorax-Länge		30			20		
Merus	Länge	21	25	1,2	gleich lang		1
	Breite	4	6	1,5			1
Carpus	Länge	10	16	1,6	8	8	1
	Breite	3,5	6	1,7	3	3	1
Propodus	Länge	28	54	1,9	24	30	1,3
	Breite	3,5	7	2,0	3	3,5	1,2
Klaue	Länge	16	31	1,9	15	—	—

Die Angleichung der Größe nimmt ab, je weiter das regenerierte Glied von der Bruchstelle bzw. dem Körper entfernt ist (Spalte l/r, von 1,2—2,0). Demnach scheint die Differenzierung zur fertigen Extremität zentrifugal von den basalen Gliedern zu den distalen fortgeschritten zu sein. In der rezenten Krebsfauna kommen zentripedale wie zentrifugale Differenzierungen des Regenerats gleichermaßen vor.

Als Beispiel für ein jüngeres Regenerations-Stadium kann ein älteres Individuum von *Cycleryon propinquus* (SCHLOTHEIM) aus den Solnhofener Plattenkalken angesehen werden. Regeneriert wurde ebenfalls wieder eine Schere des 1. Pereiopoden-Paares. Im Gegensatz zu den angeführten Erymiden und Mecochiriden, bei denen die Extremität an einem proximalen Glied abgetrennt worden war, ist hier nur die eigentliche Schere, der Propodus, verloren gegangen. Obwohl der Krebs die Dorsalseite zeigt, sind Messungen selbst an den basalen Gliedern möglich, da deren Konturen durch den Cephalothorax durchgepaust wurden. Die Maße von

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

Coxa, den zum Basiischium verschmolzenen Basis und Ischium, von Merus und Carpus sind rechts und links gleich. Erst die beiden Scheren weisen erhebliche Größenunterschiede auf; die rechte erreicht nicht einmal 1/5 der linken Schere. Die Differenzierung des Regenerats ist jedoch bereits so weit fortgeschritten, daß eine vollständige, wenn auch sehr kleine Schere ausgebildet wurde. Besonders deutlich ist das Mißverhältnis in der Größe gegenüber dem Carpus. Während gewöhnlich die Scheren erheblich länger und breiter als der Carpus sind, erreicht sie hier nicht einmal dessen Größe (66,7% der Carpus-Länge; 53% der Breite). Der Dactylus ist basal außerordentlich verbreitert. Erst der distale Teil hat die übliche schlanke Gestalt. Der Index hat basal 2 kräftige Zähne. In diesen für *C. propinquus* ungewöhnlichen basalen Verbreiterungen von Index und Dactylus zeigt sich eine gewisse (atavistische?) Ähnlichkeit mit *C. spinimanus* (Germar), wo der Dactylus basal 3 kräftige Dornen ausgebildet hat.

in mm		rechts	links	l/r
Coxa, Basis, Ischium				
	Länge	20	20	1
	Breite	5,5	5,4	1
Merus	Länge	35	35	1
	Breite	7	7	1
Carpus	Länge	16,5	16,5	1
	Breite	7	8	1,1
Propodus	Länge	11	57	5,2
	Breite	3,7	10	2,7
Dactylus	Länge	4	21	5,2
Cephalothorax		Inv. Nr. 1968 I 14		
	Länge		63	
	Breite		86	
Abdomen	Länge		65	

Mit 128 mm Gesamtlänge handelt es sich um ein fast ausgewachsenes Exemplar (max. gemessener Wert an Stücken der Staatsslg.: 165 mm). Die Größe der neugebildeten Schere spricht für ein frühes Regenerations-Stadium, wahrscheinlich im ersten Häutungs-Intervall nach Verlust der Schere.

Literaturverzeichnis

Bachmayer, F., 1948: Pathogene Wucherungen bei jurassischen Dekapoden. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Abt. I, **157**, S. 263—266, 4 Abb., Wien

Bachmayer, F., 1964: Ein Korallenriff in Niederösterreich. — Veröffentl. Naturhist. Mus., N. F., **5**, S. 102—111, Abb. 120—136, Wien

Balss, H., 1940—1961: in: Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, 1 Abt., 7. Buch, Decapoda. — 2169 S., 1217 Abb., Leipzig

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

BENDER, F., 1951: Fossile Pilze aus dem Eisenoolithhorizont des Lias α in Württemberg. — Palaeontographica B, 91, S. 152—158, Taf. 22—24, 1 Abb., Stuttgart

BEURLEN, K., 1929: Untersuchungen über Prosoponiden. — Cbl. Miner. Geol. 1929, Abt. B, S. 125—142, 6 Abb., Stuttgart

ERNST, G., 1967: Über Fossilnester in *Pachydiscus*-Gehäusen und das Lagenvorkommen von Echiniden in der Oberkreide NW-Deutschlands. — Paläont. Z., 41, S. 211—229, Taf. 25—26, 4 Abb., Stuttgart

FÖRSTER, R., 1966: Über die Erymiden, eine alte konservative Familie der mesozoischen Dekapoden. — Palaeontographica, 125, S. 61—175, Taf. 13—20, 37 Abb., Stuttgart

GINSBURG, R. N., 1957: Early diagenesis and lithification of shallow-water carbonate sediments in South Florida. — in: LE BLANC & BREEDING, Regional aspects of Carbonate deposition. A symposium with discussions. — Soc. Econom. Paleontologists Mineralogists, Spec. Publ., 5, S. 80—99, 18 Abb., Tulsa

GLAESSNER, M. F.: Crustacea decapoda. — in: Fossilium Catalogus, 41, 464 S., Berlin

GÖTZ, G., 1931 Bau und Biologie fossiler Serpuliden. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., BB 66, Abt. B., S. 385—438, Taf. 22—23, 4 Abb., Stuttgart

HARGITT, C. W., 1906: Experiments on the Behavior of Tubicolous Annelids. — J. experiment. Zool., 3, S. 295—320, 3 Abb., Baltimore

HARGITT, C. W., 1912: Observations on the Behavior of Tubicolous Annelids. III. — Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Hole, 22, S. 67—94, 4 Abb., Woods Hole/Mass.

HESSE, R., 1943: in: HESSE-DOFLEIN, Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet. II. Bd. Das Tier als Glied des Naturganzen. — 2. Auflg., 828 S., 884 Abb., 1 Taf., Jena

HOUŠA, V., 1963: Parasites of Tithonian Decapod Crustaceans (Stramberk, Moravia). — Sborn. Ustred. Ustav. Geol., 28, (1961), Paleont., S. 101—114, 2 Taf., Prag

MADSEN, F. J. & WOLFF, T., 1965: Evidence of the Occurrence of Ascothoracica (Parasitic Cirripeds) in Upper Cretaceous. — Meddel. Dansk. Geol. Foren., 15, S. 556—558, 1 Taf., 1 Abb., Kopenhagen

MÄGDEFRAU, K., 1937: Lebensspuren fossiler „Bohr"-Organismen. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschlands, 2, S. 54—67, Taf. 4—6, 2 Abb., Karlsruhe

MCCOY, F.: 1854: On some new Cretaceous Crustacea. — Ann. Mag. Natur. Hist., (ser. 2), 14, S. 116—122, Taf. 4, London

MEISCHNER, D., 1968: Perniciöse Epökie von Placunopsis auf Ceratites. — Lethaia, 1, S. 156—174, 10 Abb., Oslo

MERKT, J., 1966: Über Austern und Serpeln als Epöken auf Ammonitengehäusen. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 125, S. 467—479, Taf. 42, 1 Abb., Stuttgart

MERTIN, H. 1941: Decapode Krebse aus dem subhercynen und Braunschweiger Emscher und Untersenon sowie Bemerkungen über einige verwandte Formen in der Oberkreide. — Nova Acta Leopoldina, N. F., 10, (Nr. 68), S. 149—264, Taf. 1—8, 30 Abb. Halle

MÜLLER, A. H., 1966: Zur Kenntnis mesozoischer Serpuliden (Annelida, Polychaeta). — Geologie, 15, S. 1053—1075, 3 Taf., 22 Abb., Berlin

PARSCH, K., 1956: Die Serpuliden-Fauna des südwestdeutschen Jura. — Palaeontographica, 107, S. 211—240, Taf. 19—21, 1 Abb., Stuttgart

PRZIBRAM, H., 1905: Die „Heterochelie" bei decapoden Crustaceen. — Archiv f. Entwicklungsmechanik, 19, S. 181—247, Taf. 8—13, Leipzig

RAYNER, G. W., 1935: The Falkland species of the Crustacean genus Munida. — Discov. Reports Cambridge, 10, S. 209—245, 18 Abb., Cambridge

SCHÄFER W., 1962: Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. — 666 S., 36 Taf., 277 Abb., Frankfurt

SCHINDEWOLF, O. H., 1934: Über Epöken auf Cephalopoden-Gehäusen. — Palaeont. Z., 16, S. 15—31, Taf. 2, Berlin

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

SCHINDEWOLF, O. H., 1962: Parasitäre Thallophyten in Ammoniten-Schalen. — Paläont. Z., H. SCHMIDT-Festband, S. 206—215, Taf. 21—23, Stuttgart

SCHINDEWOLF, O. H., 1963: Pilze in oberjurassischen Ammoniten-Schalen. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 118, S. 177—181, Taf. 16, Stuttgart

SCHMIDT, W. J., 1955: Die tertiären Würmer Österreichs. — Österr. Akad. Wissensch., math.-naturw. Kl., Denkschr., 109, 7. Abh., 121 S., 8 Taf., Wien

SEILACHER, A., 1955: Ökologie der triassischen Muschel *Lima lineata* (SCHLOTH.) und ihrer Epöken. — N. Jb. Geol. Paläont., 1954, Monatsh., S. 163—183, 8 Abb., Stuttgart

SEILACHER, A., 1960: Epizoans as a key to ammonoid ecology. — J. Paleont., 34, S. 189—193, 3 Abb., Tulsa

SEILACHER, A., 1968: Swimming habits of Belemnites — recorded by boring Barnacles. — Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol., 4, S. 279—285, 5 Abb., Amsterdam

TASNADI-KUBACSKA, A., 1962: Paläopathologie. Pathologie der vorzeitlichen Tiere. — 269 S., 293 Abb., Jena

TAUBER, A. F., 1948: Über prämortalen Befall von rezenten und fossilen Molluskenschalen durch tubicole Polychaeten (Spionidae). — Palaeobiologica, 8, S. 153—172, 6 Abb., Wien

VOIGT, E., 1955: Artspezifischer Parachorismus (?) von Serpuliden in Kreidebryozoen. — Paläont. Z., 29, S. 8—20, Taf. 1—2, Stuttgart

VOIGT, E., 1965: Über parasitische Polychaeten in Kreide-Austern sowie einige andere in Muschelschalen bohrende Würmer. — Paläont. Z., 39, S. 193—211, Taf. 25—27, 3 Abb., Stuttgart

VOIGT, E., 1967: Ein vermutlicher Ascothoracide *(Endosacculus* [?] *najdini* n. sp.) als Bewohner einer kretazischen *Isis* aus der UdSSR. — Paläont. Z., 41, S. 86—90, 2 Abb., Stuttgart

WETZEL W., 1964: Schalen-Parasitismus bei Ammoniten (aufgrund schleswig-holsteinischer Funde). — Meyniana, 14, S. 66—69, 2 Abb., Kiel

WRIGLEY, A., 1950: The Differences between the Calcareous Tubes of Vermetids and Serpulits. — J. Conchyl., 90, S. 118—121, 13 Abb., Paris

ZIEGLER, B.: 1964: Bewuchs auf Spongien. — Paläont. Z., 38, S. 88—97, Taf. 10—12, 5 Abb., Stuttgart

Tafelerläuterungen

Tafel 2

Fig. 1: *Mecochirus longimanatus* (SCHLOTHEIM); ob Malm (Plattenkalke), Eichstätter Revier. Original zu OPPEL 1862, Taf. 23, Fig. 1; der rechte 1. Pereiopode war bis zur Basis amputiert worden. Das Regenerat hat die volle Größe der normal entwickelten linken Schere noch nicht erreicht. Natürl. Größe; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. AS VI 31

Fig. 2: *Nodoprosopon spinosum* (H. v. MEYER); ob. Oxfordian *(Idoceras planula*-Schichten), Obelshof/Hahnenkamm, östl. Wassertrüdingen; Auftreibung der linken Kiemenregion infolge Befalls durch Epicaridea (Isopoda); 4× vergr.; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. 1969 XV 93

Fig. 3: *Palaeopentacheles redenbacheri* (MÜNSTER); ob. Malm (Plattenkalke), Umgebung von Mörnsheim. Orientierter Bewuchs durch *Serpula (Dorsoserpula) trigona* PARSCH. Anfangsstadium einer Zerlegung der Krebs-Leiche; Abdomen und Extremitäten sind zum Teil bereits losgelöst; natürl. Größe; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. 1965 III 11

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

Tafel 3

Fig. 1: *Cycleryon propinquus* (SCHLOTHEIM); ob. Malm (Plattenkalke); Schernfeld bei Eichstätt. Junges Regenerationsstadium der rechten Schere. Die übrigen proximalen Glieder der amputierten Extremität sind bis zum Carpus normal entwickelt. Der Dactylus der regenerierten Schere ist basal stark verbreitert, der Index besitzt 2 basale Zähne 1,3× verkleinert; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. 1968 I 14 (Gegenplatte befindet sich in Frankfurt, Senckenberg Slg. SMF ×/m 118) *(1

Fig. 2: *Palaeopagurus* cf. *laevis* v. STRAELEN; Oxfordian (Birmensdorfer Schichten), Rumpel bei Olten/Schweiz. Dactylus, von schlauchartigen, oberflächlich im Panzer verlaufenden Gängen bohrender Thallophyten bedeckt; 6,7× vergr.; Slg. HESS, Binningen, Schweiz

Fig. 3: *Palaeopagurus* cf. *laevis* v. STRAELEN; Oxfordian (Birmensdorfer Sch.), Rumpel/Schweiz. Index-Bruchstück; die Oberseite der Index-Spitze mit schlauchartigen Gängen eines bohrenden Thallophyten, z. T. aufgebrochen; 7,7× vergr.; Slg. HESS, Binningen/Schweiz

Fig. 4: *Goniochirus* sp.; Oxfordian, Rumpel bei Olten, Schweiz; Dactylus-Oberseite einer linken Schere; schlauchartige Gänge und senkrechte Bohrgänge bohrender Thallophyten; 8× vergr.; Slg. HESS, Binningen, Schweiz

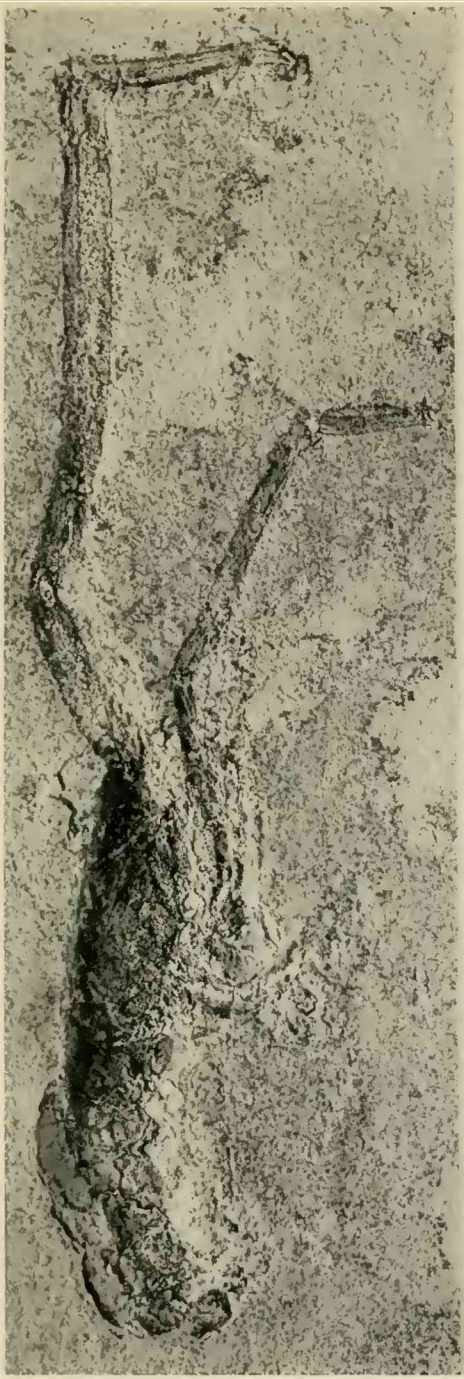
Fig. 5: *Goniochirus* sp.; Oxfordian (Birmensdorfer Sch.), Rumpel bei Olten, Schweiz. Scherenbruchstück mit Index (rechts), Panzer mit Spuren bohrender Thallophyten; 8,4× vergr.; Slg. HESS, Binningen, Schweiz

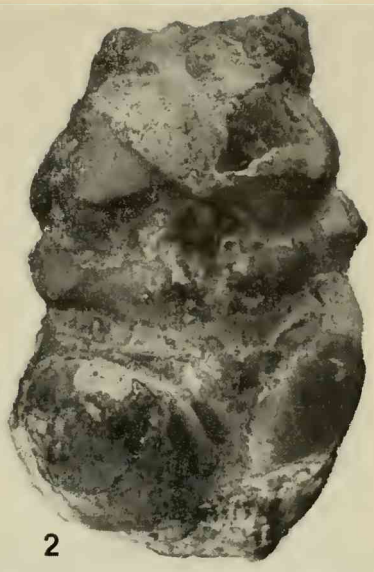
Fig. 6: *Notopocorystes stokesi* (MANTELL); Albian, Folkestone, Südengland; Deformation der rechten Kiemenregion durch Epicaridea; 1,6× vergr.; Slg. Tübingen

Fig. 7: *Notopocorystes stokesi* (MANTELL); Albian, Folkestone, Südengland; Auftreibung der rechten Kiemenregion durch Epicaridea; 3,1× vergr.; Slg. Mus. Geol. Lausanne Inv. Nr. 8542

[1]) MALZ, H., 1969: Scheren-Neubildung an Weißjura-Krebs. — Natur u. Museum, 99 (8), S. 376—378, 1 Abb., Frankfurt

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

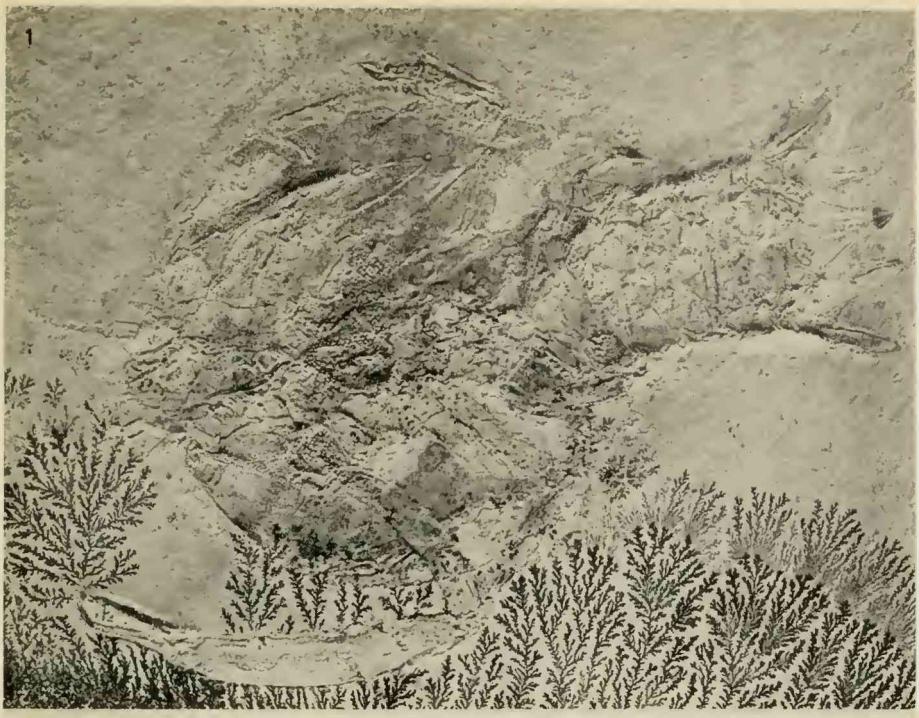


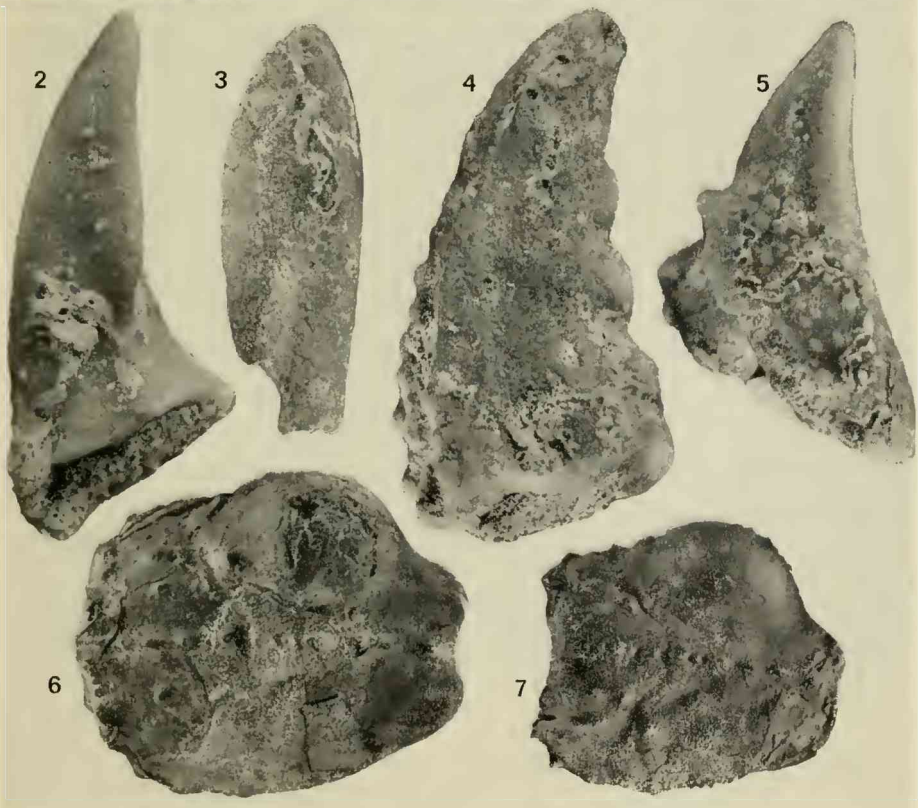


FÖRSTER, R.: Epökie, Entökie, Parasitismus und Regeneration bei fossilen Dekapoden. **Tafel 2**

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

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





FÖRSTER, R.: Epökie, Entökie, Parasatismus und Regeneration bei fossilen Dekapoden. **Taf. 3**

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Förster Reinhard

Artikel/Article: Epökie, Entökie, Parasitismus und Regeneration bei fossilen Dekapoden 45-69