

Fest verwurzelt in schwimmendem Grund: Treibholz-Seelilien in Lias-Ölschiefern

Adolf Seilacher, Rolf Bernhard Hauff & Manfred Wolf

Zwei Arten von Seelilien, *Seirocrinus subangularis* und *Pentacrinites dichotomus*, besiedeln Treibhölzer in Posidonienschiefer. Obwohl nahe verwandt, haben sie sich in entgegengesetzten Richtungen an die pseudoplanktonische Lebensweise angepasst und sind deshalb so verschieden, dass sie sogar zu verschiedenen Gattungen gestellt werden. Ein neuer Fund aus einem unterliassischen Ölschiefer von England zeigt nun, wie es zu dieser Aufspaltung gekommen ist und erhebt zugleich die Frage, ob es sich vielleicht nur um Altersstadien bzw. ökologische Varianten derselben Art handelt?

1. *Seirocrinus*

Seelilienplatten aus den bituminösen Schiefern des schwäbischen Lias epsilon gehören zu den eindrucksvollsten Schaustücken paläontologischer Museen, wenn man von den Sauriern einmal absieht. Dass diese Formen nicht wie das Gros der Crinoiden am Meeresboden, sondern an driftenden Baumstämmen verwurzelt waren, wird heute allgemein akzeptiert. Zu klar sind die taphonomischen (bzw. biostratinomischen) Indizien, wie das Nachschleifen der Kronen vor dem Landen des Treibholzes und Einbettung unter demselben (SEILACHER et al. 1968). Aber es geht hier nicht darum, die pseudoplanktonische (d.h. an einem treibenden Gegenstand angeheftete) Lebensweise dieser Spezialisten zu verteidigen. Vielmehr gilt unser Augenmerk den funktions-morphologischen Besonderheiten, welche dieser Habitatwechsel mit sich brachte.

Die Leser von FOSSILIEN haben dabei den Vorteil, dass sie durch den Aufsatz von Hans HAGDORN (2005) bereits auf das Thema eingestimmt sind, denn der dort beschriebene *Traumatocrinus* aus der chinesischen Obertrias verkörpert einen Parallellfall zu dem schwäbischen *Seirocrinus* in einer ganz anderen Familie. Das gilt sowohl für die taphonomischen wie die funktionsmorphologischen Befunde. Wichtig ist in diesem Zusammenhang nur, dass *Traumatocrinus* als Encrinide keine Stielzirren besaß. Was also tun Seelilien, um pseudoplanktonisch zu werden – ab-

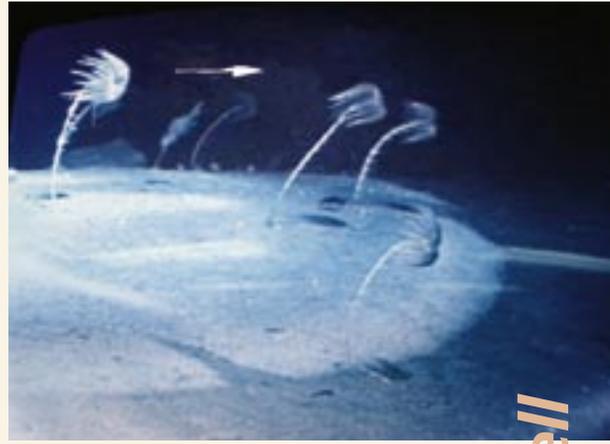


Abb.1: Die Stiele heutiger Seelilien werden wie Baumwipfel lee-wärts umgebogen, während sich die Arme aktiv gegen die Strömung krümmen. Aufnahme von E. Seilacher in 800 m Tiefe vor den Bahamas.

gesehen davon, dass sich schon die Larven aktiv den ungewöhnlichen Ankergrund aussuchen müssen? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir die verschiedenen Organe mit denen normaler, am Meeresboden lebender Formen vergleichen.

Von den gestielten Seelilien der heutigen Tiefsee (Abb. 1) wissen wir, dass sich ihre Krone nicht wie ein Fangtrichter nach oben öffnet, sondern nahezu vertikal zur Strömung steht. Sie sind also passive Filtrierer. Dabei weist die Mundseite stromab-

Paläontologie aktuell



wärts, während sich die Arme zum Stiel hin zurückkrümmen. So können die Ambulacralfüßchen beim Nahrungsfang die Wasserwirbel ausnützen, welche sich auf der Lee-Seite der Arme bilden. Im übrigen verzweigt sich jeder der fünf Arme zwei- oder dreimal gabelig in zuletzt 20 oder 40 Arme, die mit relativ kurzen Pinnulae besetzt sind (Abb. 2). Alle Ossikel der Arme (Brachialia) und der Pinnulae (Pinnularia) tragen je ein Ambulacralfüßchen. Diese sind aber zu zart, um auf dem Foto zu erscheinen.



Abb.2: Am Exemplar in der Hand erkennt man die gabelige Aufspaltung der Krone in bis zu 40 Arme. Im Stiel sind die Zirren tragenden *Nodalia* durch 15 *Internodalia* getrennt. Eine Sollbruchstelle bewirkt, dass an abgebrochenen Enden jeweils 5 Zirren die Verankerung am Grund übernehmen können.

Abwandlung des Stieles

Anders als häufig behauptet, dient der Stiel bodenlebender Crinoiden nicht in erster Linie dazu, Konkurrenten zu „übergipfeln“, vielmehr soll er den Filterapparat in eine Zone stärkerer Strömung erheben. Deshalb ist er im Wurzelbereich meistens steif und wird zur Krone hin biegsamer. Die Muschelkalk-Seelilie *Encrinurus* ist dafür ein gutes Beispiel.

Auf einem Treibholz versagt diese Strategie, denn es bewegt sich ebenso schnell wie das umgebende Wasser. Allerdings er-

zeugen Meereswellen kleinere Wirbel nahe der Oberfläche des Holzes. Indessen kann die Krone in ein Schleppnetz umfunktioniert werden – vorausgesetzt, der herunterhängende Stiel ist lang genug, um Wasserschichten mit deutlich geringerer Strömung zu erreichen. In dieser Situation wird der Stiel zum Tau, bei dem nicht Biegefestigkeit, sondern Zugfestigkeit gefragt ist. Im Gegensatz zu bodenlebenden Formen sollte die Biegsamkeit sogar zur Wurzel hin wieder größer werden, um ein Abbrechen bei Seegang zu vermeiden. Die Stiele von *Seirocrinus* und *Traumatocrinus* entsprechen genau dieser Erwartung, denn sie verjüngern sich zur Wurzel hin.

Vergößerte Filterfläche

Auch die Krone verändert sich. Um geringste Strömungsunterschiede unter dem Treibholz ausnützen zu können, sollten pseudoplanktonische Seelilien eine besonders große Filterfläche entwickeln. Dabei kommt ihnen zu statten, dass eine lästige Limitierung entfällt. Weil nämlich in diesem Lebensraum nicht mit aufgewirbeltem Schlamm zu rechnen ist, brauchen sie sich im Gegensatz zur Muschelkalk-Seelilie *Encrinurus* nie zu schließen und können darum die Arme beliebig weiter verzweigen. In einem dauernd geöffneten Filterschirm ist sogar gegenseitige Verspannung zwischen den Armen erlaubt.

Seirocrinus und *Traumatocrinus* haben diese Möglichkeiten in übereinstimmender Weise genutzt. Bei beiden sind nur die ersten Verzweigungen gabelförmig (dichotom). So entstehen zunächst 20 Hauptarme. An ihnen kann sich eine unbegrenzte Zahl von Nebenarmen (Ramuli) entwickeln (Abb. 3). Sie verlaufen parallel zueinander wie die Fieder einer Vogelfeder, und zwar in einem Abstand, welcher der Länge der dazwischen ausgebreiteten, noch kleineren Pinnulae entspricht. Im Gegensatz zur Vogelfeder sind die Hauptarme jedoch nur auf einer Seite mit Ramuli besetzt. Weil diese in den vorliegenden Fällen stets die Innenflanken der Gabeläste säumen, spricht man von endotomer Verzweigung. Warum aber hat keine der auf Treibholz lebenden Formen die Filterfläche durch beidseitige Befiederung der Hauptarme noch weiter vergrößert? Die Antwort ergibt sich aus einem taphonomischen Befund. Beim Absinken und der nachfolgenden Einbettung wurden die Arme passiv auseinander gequetscht. Dabei haben sich die unbefiederten Armflanken merkwürdigerweise nur

Pentacrinites dichotomus

Seirocrinus subangularis

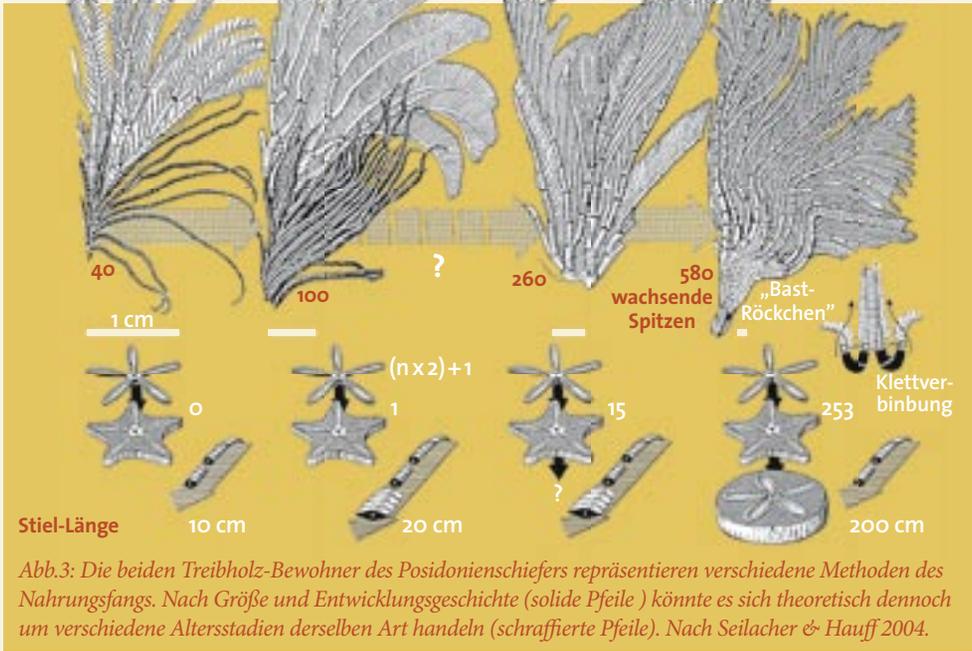


Abb.3: Die beiden Treibholz-Bewohner des Posidonienschiefers repräsentieren verschiedene Methoden des Nahrungsfangs. Nach Größe und Entwicklungsgeschichte (solide Pfeile) könnte es sich theoretisch dennoch um verschiedene Altersstadien derselben Art handeln (schraffierte Pfeile). Nach Seilacher & Hauff 2004.

ausnahmsweise gespreizt; vielmehr kleben sie hartnäckig am Nachbararm, so als hätte sie ein Klettverschluss zusammengehalten. Obwohl die Natur dieser Verkuppelung unsicher bleibt, ist ihr Zweck einsichtig: Sie versteiften den offenen Filterschirm ohne Energieaufwand und wirkte zugleich einer gegenseitigen Verschlingung der Arme entgegen.

Beschleunigtes Wachstum

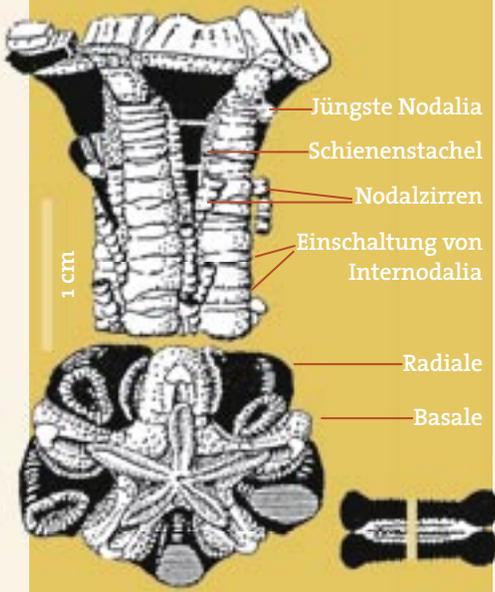
Bei unseren bisherigen Überlegungen haben wir einen fundamentalen Nachteil aller Holzflöße außer Acht gelassen: Ihre Driftzeit ist begrenzt. Für die „Passagiere“ war also Eile geboten, zumal ihr eigenes Gewicht zum frühzeitigen Absinken beitrug. In der Tat war das Kalkskelett von *Seirocrinus* (Stereom) nicht nur relativ leicht. Es ist auch ungleich schneller gewachsen als bei anderen Seelilien – aber nicht durch Beschleunigung des Mineralisierungsprozesses, sondern durch eine enorme Vermehrung der Produktionsstätten für neue Ossikel.

In der Krone, wo Zuwachs auf die Armspitzen beschränkt ist, hat sich deren Zahl durch die zusätzlichen Nebenarme bei erwachsenen Exemplaren von 20 oder 40 auf mehrere hundert erhöht. Der Stiel dagegen hat kein freies Ende und kann daher neue Ossikel nur zwischen bereits etablierte Elemente einschalten (interkalares Wachstum). Das

geschieht bei Seelilien in zweierlei Weise. Die primären Stielglieder (Nodalien) bilden sich nur an der Kelchbasis. Bei *Seirocrinus* sind sie zeitlebens an den jeweils 5 Zirren (oder wenigstens deren Gelenkflächen) zu erkennen. Hinzu kommt die sekundäre Einschaltung immer neuer Generationen von zirrenlosen Internodalien. Diese Doppelstrategie war bereits ein Erbe bodenlebender Ahnen. Dazu kam nun, dass an den Sprosspunkten neue Stielglieder nicht nacheinander angelegt wurden, sondern jeweils mehrere Generationen nebeneinander heranwuchsen. Das ist am auffallendsten an der Kelchbasis, wo unfertige Nodalien wie Stapel fünfeckig ausgestanzter Pfannkuchen übereinander liegen (Abb. 4). Dadurch wurde zwar der Ausstoß von Nodalgliedern erhöht, aber zugleich die mechanische Verbindung zwischen Stiel und Kelch geschwächt.

Um dem gegenzusteuern, tragen die Basalplatten des *Seirocrinus*-Kelches tiefe Gruben, welche die frischen Nodalien aufnehmen (Abb. 4). Zusätzlich entspringt von jeder Radialplatte des Kelches ein basaler, gegliederter Stachel und legt sich in einen Einsprung der fünfstrahligen Stielglieder. So blieb der Stiel in seinem empfindlichsten Teil gesichert und die Krone gegen Abknicken gesichert. Noch ehe der wachsende Stiel diese Halterung wie ein Fließband verlassen hatte, begann aber

Wachstums-Beschleunigung im Stiel



durch multiple Anlage von Nodalien und Internodalien

Abb. 4: Kelche von *Seirocrinus* zeigen die beschleunigte Bildung neuer Nodalien und Internodalien. Stacheln der Kelchplatten (schwarz) schienen den Stiel in seinem empfindlichsten Abschnitt. Nach Seilacher & Hauff 2004.

bereits das Einschalten zusätzlicher, aber zirrenloser Internodalglieder. Zugleich rundete sich das Profil des Stieles. Außerdem ist der Kelch durch ein „Baströckchen“ aus zylindrischen Zirren geschützt und der Stromlinienform angepasst.

Für das weitere *Stielwachstum* war es wichtig, dass die Stielglieder von *Seirocrinus* und *Traumatocrinus* nicht wie bei bodenlebenden Seelilien flache, sondern napfförmig vertiefte Gelenkflächen haben und deshalb nur an den Rändern Kontakt halten. Zug- und Biegefestigkeit des Stieles wurden dadurch nicht beeinträchtigt; wohl aber wurde Gewicht gespart, und vor allem konnten in dem linsenförmigen Hohlraum mehrere Generationen von Internodalien gleichzeitig heranwachsen – also eine Art „Brutpflege“. Solchen Tricks verdankt *Seirocrinus* seine Rekordmaße. Die Quenstedt'schen „Medusenhäupter“ (Beispiele zeigt das Geologisch-Paläontologische Institut und Museum Tübingen) erreichten Stielängen von über 15 Metern und Kronendurchmesser von über einem Meter,

ehe sie mit dem Treibholz zu Boden sanken (SEILACHER et al. 1968). Ganz zu schweigen von der Zahl der Stiel- und Armglieder; sie geht wahrscheinlich in die Millionen.

2. *Pentacrinites dichotomus*

Die Geschichte der Holzmadener Crinoiden wäre unvollständig ohne die Erwähnung einer auffälligen Art, welche früher unter dem Namen *Pentacrinites briareus* lief, aber heute *P. dichotomus* genannt wird (HESS 1999a). Diese Art wuchs ebenfalls auf Treibhölzern. Dennoch widerspricht sie unseren theoretischen Erwartungen radikal. Ihre Krone überschreitet nämlich kaum das Normalmaß und ihr Stiel bleibt im Verhältnis eher kürzer als bei bodenlebenden Verwandten. Dafür ist er so dicht mit Zirren besetzt, dass die Stielglieder überhaupt nicht und auch von der Krone meist nur die Armspitzen zu sehen sind (Abb. 3). Dieser Gegensatz ist um so erstaunlicher, als diese Kurzform dem *Seirocrinus* stammesgeschichtlich so nahe steht, dass man sie eigentlich zur selben Gattung rechnen könnte. Wie erklärt sich die abweichende Konstruktion? Den Schlüssel liefern die Stiel-Zirren. Solche finden sich zwar auch bei *Seirocrinus*, aber sie bilden dort einen Mini-Bastrock, der die Kelchkapsel nur notdürftig bedeckt. Weiter weg von der Krone verkümmern sie jedoch und werden außerdem durch eine Unzahl zwischengeschalteter Internodalien distanziert. Erst im Wurzelbereich (also dem ältesten Teil des Stieles) stehen sie wieder dichter und bilden, statt zu verkümmern, einen kräftigen Wurzelschopf. Vor allem aber: Die Zirren von *Seirocrinus* sind durchweg zylindrisch. Bei *Pentacrinites* dagegen entwickeln sie, abgesehen von der Spitzenregion, einen flach-rhombischen Querschnitt oder sogar abgesetzte Flügel. Schwimmbewegung (HAUFF 1984) macht jedoch keinen Sinn – es sei denn, sie wurde am Ort ausgeführt. In diesem Fall erzeugte der Schlag der kelchwärts gerichteten Zirren einen Strom, wie ihn die Seelilie zum Nahrungsfang braucht. Deshalb deuten wir *Pentacrinites dichotomus* als aktiven Filterer, ökologisch vergleichbar den vergesellschafteten Muscheln (*Inoceramus dubius*) und heutigem Treibholzbewuchs, wie Miesmuscheln, Entenmuscheln, Moostierchen, Röhrenwürmer und Tunikaten.

Getrennte Arten oder Altersstadien?

Zu diskutieren bleibt ferner noch die Möglichkeit, dass es sich bei *P. dichotomus* gar

nicht um eine eigene Art und Gattung, sondern um Jugendstadien von *Seirocrinus* handelt. Auch dieser konnte ja nicht von Anfang an als Schleppnetz fungieren. Entscheidend wäre es also, den Querschnitt der Zirren im Wurzelbereich von *Seirocrinus* zu kennen. Vielleicht sind auch sie geflügelt? Jedenfalls erwähnt Hess (1999a, S. 189) geflügelte Zirren bei kleinen Exemplaren von *Seirocrinus*. Allerdings hat diese Geschichte noch einen Haken: Nach gängiger Vorstellung besitzen Zirren keine Muskeln. Andererseits könnten auch Ligamente den erforderlichen Ruder-schlag bewirkt haben, denn Echinodermen-Kollagen hat merkwürdige Eigenschaften. So kann es durch Nervenimpuls steif und wieder elastisch gemacht werden; das ist schon eine halbe Muskelwirkung. Jedenfalls wiegt der funktionsmorphologische Befund mindestens so schwer wie der physiologische Einwand.

3. Treibholz-Seelilien aus dem Unterlias von England

Bis dahin war das Manuskript bereits gediehen, als eine glückliche Neuentdeckung hinzukam. Bei der Präparation einer Schieferplatte aus dem Unterlias von Somerset (England) erkannte M. W. im Querbruch glitzernde Echinodermenreste. Er vergaß darum den großen Ammoniten auf der Oberseite (Abb. 5), dem zuliebe er die Platte geborgen hatte, und begann sie sorgfältig von der Unterseite zu präparieren. Der Erfolg seiner wochenlangen Arbeit ist die in Abb. 6 gezeigte Seelilien-Kolonie samt Treibholz. Sie erlaubt es, den Stand der Dinge Millionen Jahre vor der Ablagerung der Posidonienschiefer in allen Einzelheiten zu untersuchen und damit den Evolutionsweg zu rekonstruieren.

Dieser Vorläufer *Pentacrinites fossilis* steht dem *Pentacrinites dichotomus* sehr nahe, denn sein Stiel ist relativ kurz (kaum über 10 Zentimeter) und dicht mit geflügelten Zirren besetzt. Dabei fungiert je ein einziges Internodale als Abstandhalter. Die jüngsten Zirren sind aber noch relativ kurz, so dass der Kelch nicht wie bei *P. dichotomus* von ihnen bedeckt wird. Auch in der Krone spalten sich Ramuli zunächst noch gabelig ab und wachsen dann unverzweigt bis zur gemeinsamen „Gipffelur“.

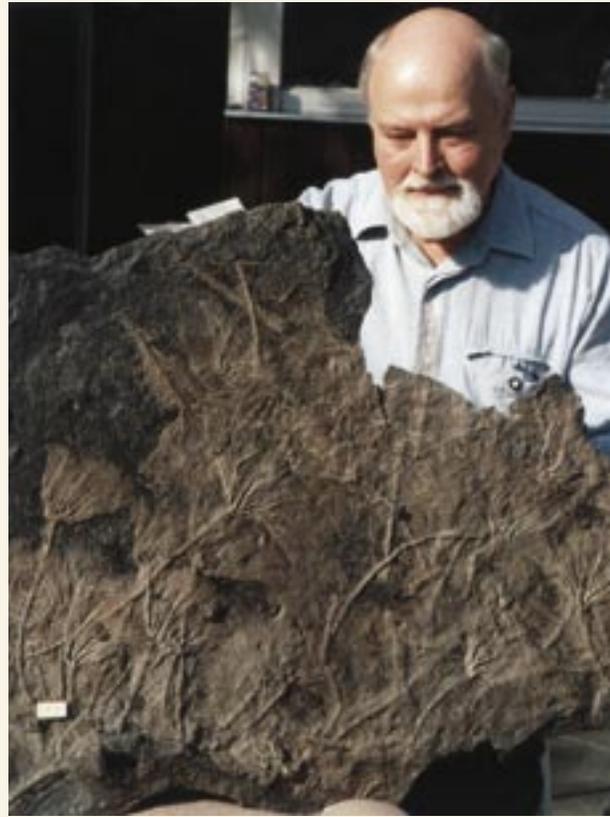


Abb. 6: Die Unterseite der unten abgebildeten Platte zeigt nach der Präparation eine Kolonie von etwa 20 Exemplaren des noch relativ kleinen *Pentacrinites fossilis* samt Treibholz (Unterkante).

Abb. 5: Oberseite der Platte aus dem Unterlias von England mit großen Ammoniten in flachgepresster Schalenerhaltung (Maßstab = 3 cm).



Dabei war ein „Klettverschluss“ offenbar noch gering entwickelt, denn benachbarte Arme klaffen weit auseinander.

In derselben Kolonie befinden sich aber auch Individuen, welche in der Art von *Seirocrinus* weiterwachsen und Längen von 25 bis 35 cm erreichten (Abb. 7). Ihre Kronen sind noch kaum größer, aber die Zirren werden durch mehrere Generationen von zirrenlosen Internodal-Gliedern getrennt. Auch schwache Armkoppelung und die schienenden Stacheln am Kelchboden waren bereits vorhanden. Dennoch gehören auch diese Exemplare zweifellos zur selben Art.

Warum sollten die viel größeren Treibholzbewohner des Posidonienschiefers nicht ebenfalls einer einzigen Art angehören, welche im Jugendstadium den eigenen Filterstrom erzeugte und erst im Alter zur Schleppnetz-Methode übergang? Wahrscheinlich liegt die Wahrheit in der Mitte. Für die artliche Trennung von *S. subangularis* und *P. dichotomus* als eigene Arten spricht, dass sie nicht zusammen vorkommen. Vielmehr findet sich *Pentacrinites* innerhalb des Posidonienschiefers in einem höheren Horizont (HESS 1999a, S.191). Andererseits liegt im Holzmaderer Museum eine Platte, in der beide Arten auf dem selben Treibholz wachsen.

Vielleicht hat sich *P. dichotomus* bereits auf eine verkürzte Driftzeit eingestellt, in der sich die Investition in noch größere Schleppnetz-Filtrierer nicht mehr lohnte? Dennoch müssen beide Arten wenigstens zur gleichen Gattung gestellt werden, wobei *Pentacrinites* BLUMENBACH 1804 Priorität hat vor *Seirocrinus* GISLEN 1924.

4. Evolutionsbiologische Überlegungen

Unabhängig von dem taxonomischen Problem bietet sich hier die seltene Gelegenheit, einen evolutionären Ablauf im Zusammenspiel von Entwicklung (Ontogenie) und stammesgeschichtlicher Abwandlung (Phylogenie) in allen Einzelheiten und über Jahrmillionen hinweg zu studieren. Dabei entstehen neue Formen oft einfach dadurch, dass sich die Entwicklung einzelner Organe relativ zueinander verschiebt (Heterochronie). Außerdem kann sich die Endgröße verändern. Beim Übergang von *Pentacrinites* zu *Seirocrinus* hat sich so im Rahmen der allgemeinen Entwicklungs-Beschleunigung die Anlage neuer Nebenarme und die Klettverbindung zwischen den Hauptarmen beim Weiterwachsen verstärkt. Ebenso wurde das

Stielwachstum durch Einschaltung von unzähligen Internodalien enorm beschleunigt. Dagegen blieb die Kelchkapsel unverändert. Umgekehrt verlief die Entwicklung der Stielzirren. Solange der Stiel noch kurz war, wurden an der Zirrenbasis zunächst zylindrische und in einem späteren Stadium geflügelte Zirrenglieder gebildet. So entstanden überlange Zirren. Solange sie noch nahe der Krone gelegen waren, dienten sie wahrscheinlich zur Erzeugung des Filterstromes. Später krümmte sich ihre bekrallte Spitze dem Treibholz zu, um die Verankerung zu verstärken. Diese Zweitfunktion entfiel schon bei *Pentacrinites* in später gebildeten und dadurch wurzelfernen Zirren. Im *Seirocrinus*-Stadium schließlich entfiel auch die Wedelfunktion. Zirren wären also nach der Bildung des Wurzelschopfes eigentlich überflüssig geworden, hätten sie nicht die neue Funktion übernommen, in ihrem Frühstadium zum Schutz der Kelchbasis beizutragen („Baströckchen“ in Abb. 3). Hier erreichten sie aber nie mehr das geflügelte Stadium. Im Gegensatz zu Armen, Pinnulae und Stiel wurde also die Entwicklung der Zirren bei *Seirocrinus* nicht beschleunigt, sondern verzögert.

Die Geschichte dieser Seeliliengruppe wird noch interessanter, wenn man den Blick über den Lias hinaus erweitert. Die betreffenden Pentacrinitiden sind wahrscheinlich schon in der späten Triaszeit zur pseudoplanktonischen Lebensweise übergegangen (HAGDORN 2005). Damit verbunden war zunächst eine Verzögerung des Stielwachstums und beschleunigtes Zirrenwachstum, verbunden mit der Bildung geflügelter Zirrenglieder. Aber leider kennt man aus dieser Zeit noch keine Fossilagerstätte, in der diese Frühphase so gut dokumentiert wäre. Anders steht es im Braunjura. Aus dieser Zeit (etwa im Opalinuston) sind keine Treibholz-Seelilien mehr bekannt. Offenbar hat sich durch das Aufkommen von Schiffsbohrwürmern (Bohrmuscheln, welche das abgeraspelte Holz mittels Symbionten verdauen und darum lebenslang weiterbohren) die Driftdauer so verkürzt, dass nur noch kleinere und kurzlebige Aufsiedler mit selbst erzeugtem Filterstrom diese Nische nutzen konnten. Dennoch gab es einen Überlebenden. *Pentacrinites dargniesi* aus dem Hauptrogenstein der Schweiz (HESS 1999b) ist *P. dichotomus* zum Verwechseln ähnlich, lebte aber nicht mehr auf Treibholz. Vielmehr findet er sich in Gesellschaft vieler anderer, eindeutig bodenlebender Seeli-





Abb. 7: Während die kurzstieligen Jugendformen (A) von *P. fossilis* an *P. dichotomus* erinnern, haben sich ältere Exemplare derselben Art (B) in der Manier von *Seirocrinus* weiter entwickelt.

Fotos: E. Seilacher.

lien. HESS vermutet, dass seine Zirren dazu dienten, sich mit Nachbarn zu Dickichten zu

verhaken. Diese Zirren sind aber weiterhin geflügelt. Vertritt man also unser Funktionsmodell, wäre die neue Fähigkeit, einen eigenen Filterstrom zu erzeugen auch am Boden vorteilhaft gewesen. Wenn der junge *Seirocrinus subangularis* tatsächlich wie ein kleiner *P. dichotomus* aussah, könnte man wie beim Axolotl von Pädorphie (erwachsen gewordenen Larvenstadium) sprechen. Das heißt, *P. dichotomus* und *P. dargniesi* hätten die Entwicklungsgeschichte wieder verzögert und damit das nun nutzlos gewordene *Seirocrinus*-Stadium nicht mehr erreicht. Wir dürfen also gespannt sein auf neue Funde und hoffen, dass sie so sorgfältig präpariert werden, wie die Seelilienkolonie aus Somerset.

Literatur

- HAGDORN, H. (2005): Seelilien aus der Obertrias von Guanlin in Südchina. *Fossilien* 22: 271-274.
- HAUFF, R. B. (1984): *Pentacrinites quenstedti* (Oppel) aus dem oberen Unteroarcium (Lias Epsilon) von Ohmden bei Holzmaden (SW-Deutschland). *Paläontologische Zeitschrift*, 58: 255-263.
- HESS, H. (1999a): Lower Jurassic Posidonia Shales of Southern Germany. In: HESS, H., H. W. I. AUSSICH, C. E. BRETT & M. J. SIMMS (eds.): *Fossil Crinoids*, S. 183-196. Cambridge University Press, Cambridge.
- HESS, H. (1999b): Middle Jurassic of Northern Switzerland. In: HESS, H., H. W. I. AUSSICH, C. E. BRETT & M. J. SIMMS (eds.): *Fossil Crinoids*, S. 203-215. Cambridge University Press, Cambridge.
- SEILACHER, A., H. DROZDZEWSKI & R. HAUDE 1968: Form and function of the stem in a pseudoplanctonic crinoid (*Seirocrinus*). *Palaentology* 11: 275-282.
- SEILACHER, A. & R. HAUFF, R. 2004: Constructional morphology of pelagic Crinoids. *Palaos* 19: 3-16.

Seilacher, A., R. Hauff & M. Wolf: Crinoids settling on driftwood in Liassic oil shales.

Some fossil crinoids occupied driftwood and thus attained a pseudoplanktic lifestyle. In the Posidonia Shale they are represented by two nominal species, *Seirocrinus subangularis* and *Pentacrinites dichotomus*. Both used rather different strategies of plankton-filtering. In *Seirocrinus* the crowns are extraordinarily enlarged and finely branched, with the pinnules stitched together, whereas in *Pentacrinites* the stems are extremely covered by large alate cirri and the crowns are not enlarged. *Pentacrinites* is thus interpreted as an active filterer, whereas *Seirocrinus* was a passive filterer. The new finding of a phyletic forerunner attached to driftwood, *Pentacrinites fossilis*, from the lower Liassic of England, shows a somehow intermediate morphology thus questioning the taxonomic relationship between both genera. It is assumed – but still unproved – that *Pentacrinites* and *Seirocrinites* may even represent succeeding ecological, at least evolutionary stages. A later form, *Pentacrinites dargniesi* from the Middle Jurassic of Switzerland, did no longer live attached to driftwood, since this ecological niche was no longer accessible because of the evolution of wood-boring bivalves.



PALÄONTOLOGISCHE
GESELLSCHAFT

Mitglieder der Paläontologischen Gesellschaft berichten Maus Forschung und Wissenschaft.

Der 1912 in Greifswald gegründeten Paläontologischen Gesellschaft gehören heute mehr als 1000 Paläontologen, Geologen, Biologen, Ur- und Frühgeschichtler, aber auch zahlreiche Hobbypaläontologen an. Seit 1984 wurde bereits 20-mal die Karl-Alfred-von-Zittel-Medaille der Gesellschaft an verdiente Hobbypaläontologen verliehen.

www.palaeontologische-gesellschaft.de • www.palges.de

Spezielle Fragen zu Fossilien, regionaler Geologie und Paläontologie werden von kompetenten Ansprechpartnern aus der Paläontologischen Gesellschaft beantwortet unter:

www.palaeontologische-gesellschaft.de/palges/kontakt/frag.html