

Artikulationsflächen haben. Die Haftorgane einzelner Stielbündel bilden dicke Krusten auf dem Treibholz-Substrat. Auf größeren Stämmen (maximale gemessene Stammlänge 3,3 m) sitzen die Seelilien bevorzugt an den Stammenden, wohl weil dort das Holz eine festere Haftfläche bot als die Borke im Mittelabschnitt. Mit den verzweigten Wurzelzirren konnte die Seelilie ihre Fixierung immer wieder festigen, wenn sie gelockert war, und damit ihr Absinken in die Tiefe verhindern.

Auf kleinen Treibholzstücken von dm-Länge wurden mehrfach Kolonien juveniler *Traumatocrinus* gefunden, die offenbar ihrer Fracht nicht lange Auftrieb geben konnten. Dadurch sind ontogenetische Stadien erhalten geblieben, die sonst im Fossilbericht meist fehlen.

Weil die Nische Driften auf Treibholz heute von Seelilien nicht mehr besetzt ist, kann über Driftdauer, Alter der Kolonien und Reproduktion sowie Neubesiedlung von geeigneten Flößen nur spekuliert werden. Die gute Erhaltung der Crinoiden legt nahe, dass die Flöße mit ihrer Fracht schnell absanken und im Faulschlamm von Bakterienmatten rasch versiegelt wurden. Die Lamination legt eine relativ hohe Sedimentationsrate nahe.

AUF FLOSSFAHRT DURCH DIE TETHYS – DIE PSEUDOPLANKTONISCHEN SEELILIEN *TRAUMATOCRINUS* UND *SEIROCRINUS*

Hans HAGDORN¹, Xiaofeng WANG², Gerhard H. BACHMANN³, Gilles CUNY⁴,
Martin P. SANDER⁵ & Chuanshang WANG²

¹ Muschelkalkmuseum, Schloßstr. 11, D-74653 Ingelfingen, e-mail: encrinus@t-online.de

² Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang, Hubei 443003, China;
e-mail: wxfeng@public.yc.hb.cn

³ Institut für Geologische Wissenschaften Universität Halle-Wittenberg, Von-Seckendorff-Platz 3,
D-06120 Halle/S., e-mail: bachmann@geologie.uni-halle.de

⁴ Geologisk Museum København, Øster Voldgade 5-7, 1350 Copenhagen, e-mail: Gilles@savik.geomus.ku.dk

⁵ Institut für Paläontologie Universität Bonn, Nussallee 8, D-53115 Bonn, e-mail: martin.sander@uni-bonn.de

Schon in der vorwissenschaftlichen Zeit, bevor die ersten lebenden Seelilien aus der Karibik in die europäischen Museen gelangten, wurden in dem unterjurassischen Posidonienschiefer (Toarcium) vom Vorland der Schwäbischen Alb Kolonien der Seelilie *Seirocrinus subangularis* entdeckt. Der Stuttgarter Hofprediger Eberhard Friedrich HIEMER verglich einen solchen Fund in einer Abhandlung 1724 mit dem Gorgonenhaupt und sah darin den Beweis dafür, dass solche Geschöpfe mit der Sintflut nach Württemberg geschwemmt wurden. Hiemers Original ist erst kürzlich wieder in Göttingen aufgetaucht (REICH & REITNER, 2004). Später beschäftigten sich QUENSTEDT (1856), dem die Bergung einer großen Kolonie für das Tübinger Museum gelang, sowie HESS (1999) und SEILACHER et al. (1968, 2004) mit *Seirocrinus* und wiesen aus dem taphonomischen Befund nach, dass die bis 15 m langen Seelilien wie Schleppnetze vom Trawler von einem Treibholz herabgingen und den Planktonstrom durchfilterten.

Die obertriassische Seelilie *Traumatocrinus* erwies sich gleichfalls als Schleppnetzfilterer (HAGDORN et al., 2004). Jüngste Funde von kompletten Kolonien mitsamt ihren Treibhölzern in der Xiaowa-Formation (Karnium) Süd-Chinas (Guanling County, Provinz Guizhou) erlauben nun im Vergleich der beiden Seelilien, die unterschiedliche mitteltriassische Vorfahren haben, welche morphologischen Anpassungen beim Wechsel von der benthischen zur pseudoplanktonischen Lebensweise erforderlich wurden. Erst die Verdoppelung des Beispiels macht die allgemeinen Bedingungen für eine Nische genau definierbar, die für ca. 50 Millionen Jahre im frühen Mesozoikum von

Crinoiden besetzt war. Wie sich Wirbellose allgemein an diese Nische anpassten zeigten WIGNALL & SIMMS (1990).

Die morphologische Umgestaltung von den benthischen Encriniden zu den pseudoplanktonischen Traumatocriniden bzw. von den benthischen Holocriniden zu den pseudoplanktonischen Pentacriniden erfasste sowohl den Stiel als auch die Krone. Einzelne Anpassungen, können bei beiden Gattungen beobachtet werden:

- allgemeine Vergrößerung um den Faktor 10 bis 20
- Verlängerung der Nahrungsrinne durch zusätzliche Armteilungen, dabei Übergang vom isotomen zum endotomen Teilungsmuster (Transportwege nach dem Muster der Bananenplantage)
- Verkleinerung des morphologischen Kelches aus Basalia und Radialia
- Ausbildung von Interradialia und Interbrachialia zur Vergrößerung des funktionalen Kelchraums
- extreme Verlängerung des Stiels
- Versteifung des distalen Stielbereichs
- feste Verankerung am Treibholz, die bei Lockerung nachfixiert werden kann

Erst die pseudoplanktonische Lebensweise ermöglichte die weite Verbreitung dieser Seelilien mit Strömungen, und zwar nicht nur im larvalen, sondern auch im adulten Stadium, und ihr Vorkommen in unterschiedlichen Gesteinsfazien, wie sie aus dem Fossilbericht hervorgeht. Nur der Tatsache, dass Seelilien tragende Treibholzflöße auch in Gewässer mit sauerstoffarmer bzw. -freier Tiefenschicht über Faulschlamm eindrifteten drifteten, ist es zu verdanken, dass vollständige Kolonien erhalten geblieben sind, die in anderen Fazien zerfielen und aufgearbeitet wurden.

Auch das Absinken und die Einbettung und Erhaltung von *Traumatocrinus* und *Seiocrinus* in den jeweiligen Schwarzschiefern folgen äußerst ähnlichen Mustern. So ist es den Präparatoren der Holzmadener Seelilien längst bekannt, dass die besser erhaltene „Schauseite“ stets die Unterseite der Platte ist, während an der Kronenoberseite der Zerfall der Arme einsetzte und unterschiedlich weit voranschritt. Dasselbe gilt auch für *Traumatocrinus* in der Xiaowa-Formation (HAGDORN et al., im Druck); dort ist allerdings die auf Bakterienmatten zurückzuführende Hell-Dunkel-Lamination sehr viel ausgeprägter als im Posidonienschiefer.

Der Vergleich von *Traumatocrinus* und *Seiocrinus* zeigt auf faszinierende Weise, wie morphologische Anpassung unterschiedlicher Stammformen an dieselbe Nische konvergent verläuft, sich aus ähnlicher Lebensweise und den Ablagerungsbedingungen auch „taphonomische Konvergenz“ ergibt. Dass ganze Kolonien pseudoplanktonischer Seelilien im Zusammenhang erhalten bleiben konnten, ist nur dem Zufall zu danken, dass sie mit ihrem Floß in Meeresbecken mit sauerstofffreiem Tiefenwasser gerieten, wo sie von Bakterienmatten im Faulschlamm konserviert wurden.

Die pseudoplanktonische Lebensweise erforderte natürlich auch besondere Reproduktionsstrategien, denn die Seelilienlarven mussten in den Weiten der Ozeane erst einmal geeignete Hölzer finden, die lange genug im Wasser trieben, bis sie reproduktionsreif waren. So sind die enormen Größen bestimmt auch damit zu erklären, dass die Tiere große Mengen an Larven produzieren mussten.

Literatur:

- HAGDORN, H., WANG, X., BACHMANN, G.H., CUNY, C., SANDER, M. & WANG, C. (2004): Kolonien der pelagischen Seelilie *Traumatocrinus* aus der obertriassischen Xiaowa-Formation von Guanling (Süd-China, Provinz Guizhou). In: REICH, M. & HAGDORN, H. (eds.): Stachelhäuter 2004. - 3. Arbeitstreffen deutschsprachiger Echinodermenforscher. Programm und Abstracts. 17-30. Universitätsdrucke, Göttingen.
- HAGDORN, H., WANG, X. & WANG, C. (im Druck): Taphonomie und Erhaltung pseudoplanktonischer Seelilien aus der Trias Süd-Chinas. - Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften.

- HESS, H. (1999): Lower Jurassic Posidonia Shale of Southern Germany. In: HESS, H. AUSICH, W. I. BRETT, C. E. SIMMS, M.J. (eds.): Fossil Crinoids, 183-196. - Cambridge University Press, Cambridge.
- QUENSTEDT, F.A. (1868): Schwabens Medusenhaupt. Eine Monographie der subangularen Pentacriniten. 73 S., mit einem großen Tableau in 4 Blättern; Tübingen (Laupp)
- REICH, M. & REITNER, J. (2004): Ans Licht geholt – „Schwabens Medusenhaupt“ (Crinoidea; Unter-Jura). – In: REICH, M., HAGDORN, H. & REITNER, J. (Hrsg.), Stachelhäuter 2004. - 3. Arbeitstreffen deutschsprachiger Echinodermenforscher in Ingelfingen, 29-31. Oktober 2004. Arbeiten und Kurzfassungen, 42-46, 3 Abb.; Göttingen.
- SEILACHER, A., DROZDEWSKI, G. & HAUDE, R. (1968): Form and function of the stem in a pseudoplanktonic crinoid (*Seirocrinus*). - Palaeontology 11, 275-282.
- SEILACHER, A. & HAUFF, R.B. (2004): Constructional Morphology of Pelagic Crinoids. - Palaios 19, 3-16.
- WIGNALL, P.B. & SIMMS, M.J. (1990): Pseudoplankton. - Palaeontology 5 (2), 359-378.

DIE ANNULATA- UND DASBERG-EVENTS (OBERDEVON, FAMENNIUM) – ERSTE VERGLEICHSDATEN AUS DEUTSCHLAND UND MAROKKO

Sven HARTENFELS & Thomas R. BECKER

Geologisch-Paläontologisches Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität, Corrensstr. 24,
D-48149 Münster; e-mail: shartenf@uni-muenster.de

Innerhalb des Devon lässt sich eine charakteristische Abfolge globaler, kurzfristiger Faziesverschiebungen und Faunenveränderungen registrieren, die von WALLISER (1984) und HOUSE (1985) zusammengestellt wurde. Zwischen den weithin bekannten Massensterbephasen an der Frasnium/Famennium-Grenze (Oberer Kellwasser-Event) und dem Hangenberg-Event an der Devon/Karbon-Grenze liegen im höheren Famennium die bisher nur sehr ungenügend erforschten *Annulata*- und Dasberg-Events.

Das global nachweisbare *Annulata*-Event kehrte in weit getrennten Sedimentationsräumen Nordamerikas, Nordafrikas, Europas, Asiens und Australiens die übergeordnet regressive, eustatische Ausrichtung des Famennium kurzfristig um und führte lokal/regional sowohl zu hypoxischen Schwarzschiefer-Intervallen als auch zur transgressiven Ausbreitung pelagischer Fazies in sonst flachen kratonischen Bereichen (BECKER, 1992). Namensgebend ist der dunkle, zweigeteilte *Annulata*-Schiefer des nördlichen Rheinischen Schiefergebirges, in dem massenhaft die Clymenie *Platyclymenia* vorkommen kann, die als Zonenleitfossil die globale *Platyclymenia*-Zone (= *Prionoceras*-Genozone, Oberdevon IV-A) kennzeichnet. Allgemein werden in den Event-Lagen jedoch glattschalige *Platyclymenien* (*Pl. subnautilina*) wesentlich häufiger angetroffen als die berippte Leitart *Pl. annulata*. In der Conodontenabfolge datieren beide Schwarzschiefer-Horizonte in die obere *trachytera*-Zone beziehungsweise in den Grenzbereich *trachytera/postera*-Zone (z.B. HARTENFELS, 2003). Trotz seines generellen Bekanntheitsgrads befassen sich bislang nur wenige Detailstudien des Rheinischen Schiefergebirges (BECKER 1992, KORN 2004) und des iranischen Oberdevons (BECKER et al., 2004) mit den Ammonoideen-Faunen, der Fazies und der Genese des *Annulata*-Events.

Das von BECKER (1993) eingeführte Dasberg-Event an der Grenze zwischen Oberdevon IV (Hemberg-Stufe) und V (Dasberg-Stufe) beruht auf einer erneuten kurzfristigen und globalen Transgression, welche regional zur Bildung von Schwarzschiefern führte. Als Folge des Events (basale *Clymenia*-Stufe bzw. *Endosiphonites*-Genozone, Oberdevon V-A₁) wurden die *Platyclymeniidae* fast völlig durch Vertreter der *Gonioclymeniacea* (*Gonioclymeniidae*, *Biloclymeniidae*) abgelöst. Dieser lange bekannte Faunenwechsel bei Clymenien und Goniatiten war bislang überhaupt noch nicht Gegenstand intensiver eventstratigraphischer und biofazieller Analysen. Im Rahmen eines geplanten