



**Bayerische
Staatssammlung**
für Paläontologie und Geologie

- München, 31.03.2018
- Manuscript received 01.03.2018; revision accepted 21.03.2018
- ISSN 0373-9627
- ISBN 978-3-946705-04-8

Short Communication

Übersicht zur Verbreitung der Echinodermata in den Oberjura-Plattenkalken (Kimmeridgium–Tithonium) des Solnhofenarchipels (Bayern, Deutschland)

Martin Röper^{1,2*} & Mike Reich^{2,3,4*}

¹Museum Solnhofen, Bahnhof-Str. 8, 91807 Solnhofen

²SNSB - Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, Richard-Wagner-Str. 10, 80333 München

³Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Ludwig-Maximilians-Universität München, Richard-Wagner-Str. 10, 80333 München

⁴GeoBio-Center^{LMU}, Richard-Wagner-Str. 10, 80333 München

*Corresponding authors; E-mail: m.roeper@solnhofen.de & m.reich@lrz.uni-muenchen.de

Zitteliana 92, 37–39.

Schlüsselwörter: Echinodermata; Crinoidea; Asteroidea; Ophiuroidea; Echinoidea; Holothuroidea; Fossilagerstätten; Ober-Jura; Kimmeridgium; Tithonium; Bayern; Deutschland

Key words: Echinodermata; Crinoidea; Asteroidea; Ophiuroidea; Echinoidea; Holothuroidea; fossil lagerstätten; Upper Jurassic; Kimmeridgian; Tithonian; Bavaria; Germany

1. Einführung

Die in jüngerer Zeit vorgelegten Zusammenfassungen über die Echinodermata (Hess 2015; Reich 2015; Röper 2015) dürfen als eine Art Zwischenbericht aufgefasst werden. Eine systematische Erfassung der Stachelhäuter (Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea), gerade auch in Hinblick auf eine Auswertung gezielt beprobter Plattenkalk-Bereiche – speziell der Mikro- und Mesofossilien – steht noch am Beginn der Dokumentation der ‘Solnhofener’ Plattenkalk- und Fossilagerstätten.

Zwar ist eine ganze Reihe von auffälligen Verteilungsmustern schon länger bekannt (Röper 1997, 2001), gleichwohl fehlen taxonomische Neubearbeitungen einzelner Gruppen und Lagerstätten mit Ausnahme der Ophiuroidea und Asteroidea (Hess 1986; Kutscher 1997; Kutscher & Röper 1995, 1999) weitgehend.

2. Oberjura-Plattenkalke (Solnhofenarchipel) mit Echinodermata

Hierzu betrachten wir an dieser Stelle (in Kurzform) jede einzelne Fossilagerstätte für sich.

2.1 Fossilagerstätte Bunn (Ober-Kimmeridgium; älteste Lagerstätte des Solnhofener Archipels)

Pseudoplanktonische Echinodermen: *Saccocoma*, nachgewiesen in einem Horizont.

Benthische Echinodermen: Echinoidea aus Randbereichen, Fraßreste von Prädatoren: Echinoidea (Massenvorkommen), Crinoidea (*Solanocrinites*), Asteroidea (fragmentarisch, bis dato nicht erfasst). Ophiuroidea und Holothuroidea nur anhand isolierter, mikroskopischer Ossikel und Skelettelemente. Letztere mit Vertretern der Apodida (Chiridotidae, Myriotrochidae) und Holothuriida. Die Seeigelfauna aus den nahen Randgebieten besteht aus regulären und irregulären Formen. Die nahen Meeresböden der Echinidenbiotope bestanden vermutlich aus Weichböden mit sekundären Hartgründen.

2.2 Fossilagerstätten Painten I und Schamhaupten (Kiesel-Plattenkalke des Ober-Kimmeridgiums)

Pseudoplanktonische Echinodermen: *Saccocoma*, nachgewiesen in einem Horizont in Painten, sowie in Bankkalken in Schamhaupten. *Saccocoma* sind vermutlich sehr häufig, werden aber im groben Plattenkalk aufgrund schlecht spaltbarer Flächen zu meist übersehen.

Benthische Echinodermen: eine artenreiche Fauna regulärer Echinoidea mit Cidaroida (*Rhabdocidaris*, *Diplocidaris*), und als Besonderheiten Echinothuroidea, *Pedina*, *Hemicidaris*, weitere Gattungen der Calycina. Von Ophiuroidea und Asteroidea liegen nur einzelne Fundmeldungen vor. In der Nähe des Ablagerungsraumes gab es nahe Rifffbiotope.

2.3 Fossilagerstätte Painten II (Lithographische Plattenkalke des Unter-Tithoniums)

Pseudoplanktonische Echinodermen: *Saccocoma* auf den Schichtflächen der fossilführenden Schichten.

Benthische Echinodermen: Einzelfunde von Asteroidea und Echinoidea. Von dieser Lagerstätte wurde bis dato keine Erfassung der Echinodermen durchgeführt. Holothuroidea liegen (mikroskopisch) in Einzelfunden aus Hennhüll vor (Apodida: Chiridotidae und Holothuriida).

2.4 Fossilagerstätte Zandt (Lithographische Plattenkalke des Unter-Tithoniums)

Pseudoplanktonische Echinodermen: fehlend.

Benthische Echinodermen: Einzelfunde von Asteroidea und Echinoidea; lagenweise Vorkommen der Ophiuroidea (*Sinosura/Geocoma*). Die Crinoide *Comaturella* ist ebenfalls häufig, analog zur Fossilagerstätte Solnhofen. Die Lagerstätte erinnert mit ihren Ophiurenhorizonten ein wenig an die Hienheimer Vorkommen. Jedoch wirken die Zandter *Geocoma/Sinosura*-Vorkommen im direkten Vergleich zu Hienheim geradezu kümmerlich. Zu dieser Lagerstätte fehlen bisher Untersuchungen zu den Holothuroidea.

2.5 Fossilagerstätte Hienheim (Mergelige Plattenkalke des Unter-Tithoniums)

Pseudoplanktonische Echinodermen: fehlend.

Benthische Echinodermen: Biotope benthischer Echinodermen mit Ophiuroidea (*Sinosura/Ophiopetra*) und Asteroidea (*Riedaster*, *Pentasteria*); Einzelfunde von Echinoidea, Echinodermenschill-Lagen. Die Lagerstätte zeigt von allen Solnhofener Lagerstätten das reichste Bodenleben mit Echinodermen. Bei Ried zeigt sich ein Übergang von einer Plattenkalk zu einer normalmarinen Bankkalk-Fazies. Untersuchungen der Holothuroidea stehen bisher aus.

2.6 Fossilagerstätte Pfalzpaint/Walting (Lithographische Plattenkalke des Unter-Tithoniums in einer strömungsaktiven Sonderfazies)

Pseudoplanktonische Echinodermen: in einem Profilabschnitt mehrere Horizonte mit *Saccocoma*.

Benthische Echinodermen: Sonderfauna mit Echinoidea (*Pedina lithographica*, *Rhabdocidaris mayri*); Einzelfunde von sessilen Crinoidea (*Millericrinus*). *Millericrinus* ist nur noch von einer weite-

ren Lokalität bekannt, die in einer strömungsaktiven Sonderfazies ausgebildet ist. Mikropaläontologisch nachgewiesenes Holothurienmaterial spärlich, derzeit nur Vertreter der Apodida (Chiridotidae).

2.7 Fossilagerstätte Eichstätt (Lithographische Plattenkalke des Unter-Tithoniums in einer zentralen Lagunenfazies)

Pseudoplanktonische Echinodermen: Massenvorkommen von Sterbeevents der Crinoide *Saccocoma*.

Benthische Echinodermen: generell fehlend, von Ausnahmen abgesehen (Echinoidea, und deren Fraßreste, die von Prädatoren verfrachtet wurden). Fehlen der Ophiuroidea und sessiler Crinoidea. Eindeutige Holothuroidea bisher nur als Einzelfund (Synallactida mit evt. nektobenthischer Lebensweise); hier jedoch als Körperfossil.

Die Eichstätter Fossilagerstätte ist mit Ausnahme von *Saccocoma* die Lagerstätte, in der die wenigsten Echinodermata vorkommen. Der Eichstätter Plattenkalk entspricht voll und ganz den Vorstellungen, die für die Genese des 'Solnhofener' Plattenkalks im Allgemeinen entwickelt wurden. Eichstätt ist eine reine Konservatlagerstätte mit schwankenden Salz- und Sauerstoffgehalten.

2.8 Fossilagerstätte Solnhofen (Lithographische Plattenkalke des Unter-Tithoniums)

Pseudoplanktonische Echinodermen: Massenvorkommen von Sterbeevents der Crinoide *Saccocoma*.

Benthische Echinodermen: Crinoide *Comaturella pennata*; Ophiuren *Ophiurella speciosa* und (?)*Sinosura* sp.; Echinoidea fehlend, von seltenen Ausnahmen abgesehen. Holothuroidea und fragliche Holothuroidea in Einzelfunden, jedoch in Körperfossil-Erhaltung. *Comaturella*, *Ophiurella* und (?)*Sinosura* gehören zusammen mit Gorgonien, Weichschwämmen und sessilen Würmern der Gattung *Muensteria* zu einem Randbiotop des Solnhofener Beckens, in dem Weichgründe zusammen mit sekundären Hartgründen vorherrschten. Die genannten Echinodermen sind lagerstättentypisch für das Solnhofener Becken, insbesondere für die eng umgrenzte Lokalität der Langenaltheimer Haardt. Im Gegensatz zur Eichstätter Fossilagerstätte entspricht die Solnhofener Fossilagerstätte nicht ganz dem Bild, das für 'Solnhofen' als Konservatlagerstätte früher entwickelt wurde.

2.9 Sondersituation an der Grenze der Fossilagerstätten von Solnhofen und Mörnsheim (Unter-Tithonium)

Benthische Echinodermen: autochthones Vorkommen der sessilen Crinoide *Millericrinus* auf einem Hart- und Festgrund an der Grenze zwischen

Altmühltal-Formation (Obere Solnhofener Schichten) und Mörsheimer-Formation (Mörsheimer Schichten). Das Vorkommen wird unterschiedlich interpretiert. Wings (2000) beschreibt es als „benthic island“, das aus einer lebensfeindlichen Bodenzone herausragen soll, Röper (1998) beschreibt das gleiche Vorkommen in einem subtidalen Gezeitenkanal.

2.10 Fossilagerstätten Mörsheim und Daiting (Kiesel-Plattenkalke des Unter-Tithoniums)

Der Name 'Fossilagerstätte Mörsheim' wird an dieser Stelle explizit in die Literatur eingeführt, um dem Vorkommen der Kiesel-Plattenkalke der Mörsheimer-Formation in ihrem Typusgebiet Mörsheim den passenden Namen zu geben. Zu dieser Lagerstätte gehört das neu untersuchte Fossilvorkommen am Mühlheimer Schaudiberg (Heyng et al. 2015).

Pseudoplanktonische Echinodermen: Massenvorkommen der Crinoide *Saccocoma*.

Benthische Echinodermen: Einzelfunde von Crinoiden (?*Comaturella*), Echinoidea (verschiedene Gattungen), Fraßreste von Prädatoren aus zerbissenen Echinoidea. Ophiuroidea und Holothuroidea (Apodida) bisher nur in Form isolierter mikroskopischer Reste nachgewiesen.

Die Echinodermenfazies, die vom Schaudiberg beschrieben wird, zeigt einige Anklänge an die geologisch ältere Kieselplattenkalk-Fazies der Paintener Kieselplattenkalkfazies im Ober-Kimmeridgium. Die Lokalität am Mühlheimer Schaudiberg liegt riffnäher als die klassische Lokalität Daiting.

3. Ausblick

Das karbonatische und wohl überwiegend anoxische, sehr reine und feine Substrat der lithographischen Plattenkalke ist *per se* kein geeigneter Lebensraum für benthisch lebende Echinodermen. Dies ändert sich schnell in strömungsaktiven Kanälen in flachen Randbereichen, in denen sekundäre Hartgründe oder reine Hartgründe den Meeresboden differenzierter erscheinen lassen. Riffnähe drückt sich zumindest in einem lokalen Reichtum an Echiniden aus. Die so oft zitierte 'Lebensfeindlichkeit' der Solnhofener Ablagerungsräume beschreibt nur noch die Situation in zentral gelegenen Beckenbereichen, die wiederholt von Schwankungen in Sauerstoff- und Salzgehalten erfasst wurden. Hierbei kam es sehr häufig zu den bekannten Massensterben eingedrifter pseudoplanktonisch lebender *Saccocomen* (Crinoidea).

4. Danksagung

Wir danken Monika Rothgaenger, Uwe Alkofer und Lisa Velsler für tatkräftige Hilfe im Gelände. MR dankt des Weiteren Raimund Albersdörfer, Wolfgang Häckel, Alexander M. Heyng, Bork Ilsemann und Tanja R. Stegemann für die Unterstützung von Geländearbeiten.

5. Literaturverzeichnis

- Hess H. 1986. Ein Fund des Seesterns *Terminaster cancriformis* (Quenstedt) aus den Solnhofener Plattenkalke. *Archaeopteryx* 4, 47–50.
- Hess H. 2015. Stachelhäuter (Echinodermata): Seelilien (Crinoidea), Schlangensterne (Ophiuroidea), Seesterne (Asteroidea). In: G Arratia, H-P Schultze, H Tischlinger, G Viohl (Eds.), Solnhofen. Ein Fenster in die Jurazeit 1. München, F. Pfeil, 299–308.
- Heyng AM, Leonhardt U, Krautworst U, Pöschl R. 2015. Die Mörsheimer Schichten am Schaudiberg. In: G Arratia, H-P Schultze, H Tischlinger, G Viohl (Eds.), Solnhofen. Ein Fenster in die Jurazeit 1. München, F. Pfeil, 137–152.
- Kutscher M. 1997. Bemerkungen zu den Plattenkalk-Ophiuren, insbesondere *Geocoma carinata* (v. Münster, 1826). *Archaeopteryx* 15, 1–10.
- Kutscher M, Röper M. 1995. Die Ophiuren des »Papierschiefers« von Hienheim (Malm zeta 3, Untertithon). *Archaeopteryx* 13, 85–89.
- Kutscher M, Röper M. 1999. Die Asteroidea (Seesterne) aus den »Papierschiefern« von Hienheim und Ried (Malm Zeta 3, Untertithonium). *Archaeopteryx* 17, 1–13.
- Reich M. 2015. Seegurken (Holothuroidea). In: G Arratia, H-P Schultze, H Tischlinger, G Viohl (Eds.), Solnhofen. Ein Fenster in die Jurazeit 1. München, F. Pfeil, 318–323.
- Röper M. 1997. Crinoiden-, Ophiuren- und Asteridenhorizonte in untertithonischen Plattenkalke der Südlichen Frankenalb. In: I Eschghi, H Rudolf (Eds.), 67. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, 21.-28.09.1997 in Daun/Vulkaneifel. Abstracts und Poster. Terra Nostra (Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung) 97/6, 100–101.
- Röper M. 1998. Paläoökologische Säulenprofile in den Oberjura-Plattenkalke der Südlichen Frankenalb (Oberes Kimmeridgium bis Unteres Tithonium). *Acta Albertina Ratisbonensia* 50[1997] (2), 123–200.
- Röper M. 2001. Übersicht zur Verbreitung der Echinodermen in den Bayerischen Oberjura-Plattenkalke. In: M Reich, I Hinz-Schallreuter (Eds.), 1. Arbeitstreffen deutschsprachiger Echinodermenforscher, Greifswald, 11. bis 13. Mai 2001 – Arbeiten und Kurzfassungen der Vorträge und Poster. Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge 9, 48–50.
- Röper M. 2015. Seeigel (Echinoidea). In: G Arratia, H-P Schultze, H Tischlinger, G Viohl (Eds.), Solnhofen. Ein Fenster in die Jurazeit 1. München, F. Pfeil, 309–317.
- Wings O. 2000. Ein Hartgrund als neuer Aspekt bei der Interpretation der untertithonischen Solnhofener Plattenkalke. *Archaeopteryx* 18, 75–92.

