

⁴⁾ Czech Geological Survey, 152 00 Prague 5, Czech Republic, e-mail: jiri.fryda@geology.cz

Taphonomie und Paläoökologie

Fossilization of cryptoendolithic microorganisms in marine pillow basalts

Jörn Peckmann¹⁾

Signatures of life in volcanic glass of pillow basalts include different types of microborings, representing trace fossils. Such fossils were even found in Archean pillow lavas, suggesting that basalt-dwelling microorganisms are an early form of life. According to the terminology describing ecological niches within rocks, the microorganisms dwelling in basaltic glass represent euendoliths that actively penetrate the mineral matrix. Evidence of another mode of endolithic life in marine basalt has only recently been recognized. Devonian pillow basalts from Variscan orogens in Germany contain abundant putative biogenic filaments. The mineralized filaments are found in calcite-filled amygdules (former vesicles), where they started to grow on internal surfaces after seawater ingress. The filaments postdate an early fibrous carbonate cement but predate later equant calcite spar, revealing syngenetic formation. A biogenic origin of the filaments is indicated by their size and morphology resembling modern microorganisms, their independence of crystal faces and cleavage planes, complex branching patterns, and internal segmentation. These microorganisms represent cryptoendoliths that lived in structural cavities. They became preserved upon microbial clay authigenesis similar to the encrustation of modern prokaryotes in iron-rich environments. Based on this discovery and the recognition of similar mineralized microorganisms in amygdules of modern pillow basalt, it is apparent that cryptoendolithic life was and still is present in the oceanic crust.

¹⁾ University of Vienna, Department of Geodynamics and Sedimentology, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria, e-mail: joern.peckmann@univie.ac.at

Freies Thema

Das Randecker Maar: neue Ergebnisse zur Rekonstruktion eines miozänen Lebensraums

Michael W. Rasser¹⁾, R. Böttcher¹⁾, M. Ebner²⁾,
F. Göhringer¹⁾, O. Höltke¹⁾, C. Joachim¹⁾,
J. Kovar-Eder¹⁾, J.H. Nebelsick²⁾,
A. Roth-Nebelsick¹⁾, R. Schoch¹⁾,
G. Schweigert¹⁾ & R. Ziegler¹⁾

Das Randecker Maar ist fossiler Kratersee am Rande der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). Es entstand im späten Unter-Miozän (MN 5) durch eine Explosion beim Kontakt von aufsteigendem Magma mit dem Grundwasser. Die Seesedimente sind bekannt für ihre gut erhaltenen Fossilien. Den besten Erhaltungszustand findet man in ungestörten, Diatomeen führenden Warven. Bei einer Grabung wurden kürzlich 220 cm dieser jahrezeitlichen Seesedimente freigelegt und hochauflösend beprobt. Erste Auszahlungen zeigen, dass diese kurze Abfolge in einem Zeitraum von rund 20.000 Jahren abgelagert wurde. Warven und Flora werden im Rahmen einer Promotion bearbeitet. Vorliegender Beitrag gibt einen Überblick über den Stand der Forschung und aktuelle Grabungsergebnisse. Pflanzen gehören zu den häufigsten Fossilien. Das Vorkommen von *Ruppia* weist auf eine erhöhte Salinität des Seewassers hin. Insgesamt ist die Flora artenreich und umfasst Farne, Coniferen und Angiospermen. Es sind sowohl feuchtigkeitsliebende Arten vertreten (z.B. *Glyptostrobus*, *Adiantum*), als auch Arten trockener Standorte, (z.B. Leguminosen). Ferner gibt es ein umfangreiches Pollenspektrum. Die Flora zeigt ein eher subtropisches Klima an.

Neben den Pflanzen bilden die Insekten die größte und höchst diverse Taphozönose. Unter den terrestrischen Vertretern dominieren Trauermücken sowie Haarmücken mit der Gattung *Plecia*. Letztere kommt heute in tropischen bis warm-temperierten Klimaten vor. Außerdem kommen vor: Fransenflügler, Mantispidae, Kamelhalsfliegen, Buchläuse, Termiten sowie diverse Käfer wie Blattkäfer und Kurzflügler. Unter den aquatischen Insekten sind die Larven der Waffenfleie auffällig häufig, allerdings fehlen adulte Individuen. Die Nymphen von Libellen sind nahezu überrepräsentiert. Weiters kommen vor: Dytiscidae, Dryopidae und Hydrophilidae sowie Heteroptera. Der Rückenschwimmer *Anisops* weist auf subtropisches Klima hin.

Die terrestrischen Gastropoden sind recht divers. Häufig sind Anzeiger für trockene Standorte, wie *Klikia* cf. *coarctata* und die Kornschnecke *Granaria* sp., aber erwartungsgemäß auch Anzeiger für Feucht- (z. B. *Pseudochloritis incrassata*, *Vitrina* sp.) und Waldgebiete (z. B.

Discus sp., *Pseudoleacina ebrunea*). Ein weiterer potentieller Paläoklima-Anzeiger ist eine nicht bestimmbare Form aus der Gruppe der Subulinidae, die heute bis auf eine mediterrane Form in den Tropen vorkommt. Die aquatischen Vertreter sind weit weniger divers als die terrestrischen. Zahlreich sind die auch heute häufigen Tellerschnecken *Gyraulus* sp. und *Planorbarius* sp. sowie Lymnaeiden und die Napfschnecke *Ferrissia deperdita*, wobei die kleine *Gyraulus* oft Massenvorkommen bildet.

Die Fischfauna war außergewöhnlich arm, der See war nur kurzzeitig von winzigen Zahnkarpfen (*Prolebias*) besiedelt. Mögliche Ursachen waren der Wasserchemismus sowie eine isolierte Lage ohne Zu- und Abflüsse. Ferner hat vermutlich die reiche Amphibienfauna eine Besiedlung durch Fische erschwert, denn die Larven von Wasserfröschen (*Palaeobatrachus*) und Krokodilmolchen (*Chelotriton*) ernähren sich von Fischbrut. Häufig ist außerdem der kleine Molch *Triturus*. Weitere Fischjäger waren die Schnappschildkröte *Chelydropsis* und das Krokodil *Diplocynodon*. Terrestrische Herpetofauna ist selten. Landschildkröten, Schlangen und Eidechsenverwandte sprechen für überwiegend offene, sonnige Habitate. Auf Büschen oder Bäumen lebten Chamäleons.

Die Großsäugertiere haben offensichtlich den See als Tränke genutzt. Unter den mehr als 300 bekannten Funden dominieren Cervoidea, gefolgt von Nashörnern, *Palaeomeryx bojani* und *Gomphotherium angustidens*. Die Mehrzahl der nachgewiesenen Arten sind Blattäser und Waldbewohner. Unter den 33 Kleinsäuger-Arten dominieren Nager. Jeweils ein Viertel stellen die Gliriden und die Eomyiden, die ebenfalls Hinweise auf geschlossene Landschaft geben. Die Hamster zeigen aber, dass es auch offene Fläche im Einzugsbereich der Prädatoren gegeben hat.

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, e-mail:
michael.rasser@smns-bw.de

Institut und Museum für Geologie und Paläontologie,
Universität Tübingen

Freies Thema

„Wo all die Silurischen Seegurken sind“: Gotland, Schweden

Michael Reich^{1,2)}, M. Kutscher³⁾
& Tanja R. Stegemann¹⁾

Vergleichbar mit der Situation in anderen Echinodermengruppen, zerfällt das Skelett der Seegurken (Echinoder-

mata: Holothuroidea) relativ schnell nach dem Tod des Tieres, so daß komplett artikulierte Funde äußerst selten und nur aus einigen wenigen Fossilagerstätten bekannt sind. Jedoch können diagnostische Skelettelemente von Holothuriern, wie Kalkring-Elemente oder Ossikel der Körperhaut, durchaus häufig sein, und insbesondere unter zu Hilfenahme mikropaläontologischer Methoden und Techniken gewonnen werden.

Trotz verschiedenster Funde ordovizischer und devonischer Seegurken, fehlen Holothuriernfunde aus dem Silur bisher fast völlig. Abgesehen von einem kürzlich (2010) beschriebenen Körperfossil, existieren nur vier kurze Erwähnungen oder Abbildungen silurischer Seegurken-Funde (zwei davon vom Autor), die jedoch zumeist übersehen wurden. Umso mehr überraschte die Diversität der im letzten Jahrzehnt auf der schwedischen Insel Gotland geborgenen Holothuriern. Mehrere hundert Gesteins- und Mergelproben, aus fast allen Silurschichten der Insel Gotland, wurden mikropaläontologisch aufbereitet und untersucht. Diese lieferten in den letzten 12 Jahren mehr als 50.000 Echinodermen-Skelettelemente, darunter auch > 1.000 Holothuriern-Ossikel und Elemente des Kalkringes von Seegurken (>500).

Nach rasterelektronenmikroskopischen Analysen können die für die Systematik äußerst wichtigen Kalkring-Elemente vor allem den Apodida (Myriostrochidae + Stammgruppenvertreter) zugewiesen werden. Andere lassen vermittelnde morphologische Charakteristika der Apodida und Aspidochirotida erkennen. Überraschenderweise zeigen einige radiale Kalkring-Elemente Öffnungen an den jeweiligen seitlichen Artikulationsflächen, die entweder dem Wassergefäßsystem oder dem Nervensystem zuzuordnen sind. Möglicherweise läßt sich dies mit einigen Stammgruppen-Vertretern der Echinoidea vergleichen, bei denen die Radialkanäle komplett in den Ambulakralplatten eingeschlossen sind.

Damit liefern die vorliegenden Funde zahlreiche neue Informationen zur frühen Diversifikation der Holothuroidea sowie dem möglichen Ursprung des Kalkringes der Seegurken. Das untersuchte silurische Holothuriernmaterial stammt aus dem Landoverey (Lower Visby Fm.), dem Wenlock (Upper Visby Fm., Högklint Fm., Slite Group, Halla Fm., Klinteberg Fm.) sowie dem Ludlow (Hemse Group, Eke und Burgsvik Formationen). Damit liefert die Insel Gotland das bisher reichste und vielfältigste Material fossiler Seegurken aus dem Silur weltweit.

¹⁾ Geowissenschaftliches Museum, Georg-August-Universität Göttingen, Goldschmidtstr. 1-5, D-37077 Göttingen, e-mail: mreich@gwdg.de & tstegem@gwdg.de

²⁾ Geowissenschaftliches Zentrum, Abt. Geobiologie, Georg-August-Universität Göttingen, Goldschmidtstr. 3, D-37077 Göttingen

³⁾ Dorfstraße 10, D-18546 Sassnitz, e-mail: kutscher@kreidemuseum.de