

gewinnen, zu einem besseren Verständnis der Paläobiologie früher mesozoischer Gymnospermen und zur paläoökologischen Charakterisierung des obertriassischen Ökosystems Lunz beitragen.

FOSSIL RECORD UND EVOLUTION FRÜHPALÄOZOISCHER HOLOTHUROIDEA (ECHINODERMATA: ECHINOZOA)

Mike REICH

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark,
Goldschmidtstr. 3, D-37077 Göttingen; e-mail: mreich@gwdg.de

Fossile Holothurien sind bisher generell sehr wenig beachtet und wissenschaftlich bearbeitet worden. Von den weltweit beschriebenen knapp 800 Formarten, basierend auf isolierten Skelettelementen, sind weniger als 5 aus altpaläozoischen Sedimenten bekannt worden. Körperfossilien von Holothuroidea sind mit knapp 30 biologischen Arten beschrieben worden (REICH, 2002, 2004c). Dabei handelt es sich insgesamt um nur einige Hundert Exemplare von weniger als 15 Lokalitäten, vor allem Fossilagerstätten, wie dem Hunsrückschiefer (Unterdevon), der Mazon Creek Formation (Oberkarbon), dem spanischen und deutschen Muschelkalk, dem Solnhofener Plattenkalk (Oberjura), den Plattenkalken von Tepexí in Mexico (Unterkreide) sowie dem Fischeschiefer des Libanon (Oberkreide) (z.B. SMITH & GALLEMÍ, 1991; REICH, 2004a, 2004b). Die zahlenmäßig meisten Exemplare stammen aus der Mazon Creek Formation und dem libanesischen Fischeschiefer.

Verglichen mit rezenten Seegurken, wissen wir verhältnismäßig wenig über die Paläobiologie und Evolutionsgeschichte fossiler Holothurien. Im Gegensatz zu den anderen Vertretern der Stachelhäuter besitzen die Holothurien ausschließlich mikroskopisch kleine Kalkossikel (bei einer Gruppe zusätzlich auch Eisenkarbonat) in der Lederhaut, die bei einigen Gruppen zuweilen noch einen zusätzlichen Außenpanzer bilden können. Typisch für Seegurken ist außerdem ein an der Innenseite des Mundes befindlicher Kalkring, bestehend aus meist 10 Elementen (5 Radialia + 5 Interradialia), an denen die Längsmuskulatur, Wassergefäßsystem etc. befestigt. Solche Kalkring-Elemente sind auch fossil nachgewiesen worden, jedoch meist als aberrante Ophiuren-Seitenschilder beschrieben worden (MALZAHN, 1957; SENKOWICZOWA, 1972; BECKER & WEIGELT, 1975; PATTISON, 1978 etc.), in paläontologischen Lehrbüchern sind diese fast vollständig negiert worden.

Die erstmals als stratigraphisch älteste Holothurien beschriebenen Formen aus dem mittelkambrischen Burgess Shale (WALCOTT, 1911), stellten sich später als Einzelteile von *Anomalocaris* u.a. heraus; einzig die als planktonische Holothurie angesehene *Eldonia* (A. H. CLARK, 1912, 1913; CRONEIS & MCCORMACK, 1932; DURHAM, 1972, 1974; FRIEND in GEE 1992; FRIEND in CHEN et al., 1995) wird auch heute noch in der wissenschaftlichen Literatur problematisch diskutiert. Andere Forscher sehen in *Eldonia* einen Coelenteraten (H. L. CLARK, 1913), z.B. einen Vertreter der Siphonophora (MADSEN, 1956, 1957, 1962; SEILACHER, 1961) oder Scyphozoa (LEMICHE, 1960; CHEN & ERDTMANN, 1989) oder auch den Lophophorata (DZIK, 1989; CHEN et al., 1995) zugehörig. Derzeit sind Vertreter von *Eldonia* aus unter- und mittelkambrischen, wie auch ordovizischen Sedimenten (z.B. WALCOTT, 1911; CHEN et al., 1989, 1995; FRIEND et al., 2002; ALESSANDRELLO & BRACCHI, 2003) bekannt geworden.

Innerhalb der rezenten Holothuroidea (> 1 800 Arten) leben die pelagischen Holothurien (Elasipoda: Pelagothuriidae) mit wenigen Arten im Bathyal, Abyssal und Hadal (max. Wassertiefe 7060 m) des Pazifiks, Indischen und Atlantischen Ozeans (GEBRUK, 1989). Allen Pelagothuriidae gleich ist ein gelatinöser Körper mit rudimentären kleinen Füßchen

sowie vergrößerten Papillen die zu einer Krempe oder einem Segel verschmolzenen sind. Letzteres wird zum Schwimmen genutzt. Typisch für diese Holothurien ist außerdem das Fehlen eines Endoskeletts (Kalkring, Ossikel) und eine externe Öffnung für das Wassergefäßsystem (HEDING, 1950; GEBRUK, 1989). Damit sind die Pelagothuriidae die am höchsten evolvierteste und spezialisierteste Gruppe der Elaspoda (GEBRUK, 1990). Phylogenetisch stehen sie den stratigraphisch älteren Psychropotidae nahe.

Untersuchungen des Autors an *Eldonia*-Exemplaren aus dem unterkambrischen Maotianshan Shale (Chengjiang Biota) und dem mittelkambrischen Burgess Shale erbrachten keine Anhaltspunkte (wie rudimentäre Füßchen, Hydroporus etc.) für eine Zuordnung zu den pelagischen Seegurken.

Lange Zeit wurden deshalb die gut erhaltenen Holothurien-Körperfossilien aus dem Hunsrückschiefer (Emsium) als die stratigraphisch ältesten Vertreter dieser Echinodermengruppe angesehen. So ist es nicht verwunderlich, daß innerhalb der Echinozoa, die „anscheinend“ stratigraphisch älteren Ophiocistoidea als Stammgruppenvertreter der Echinoidea und Holothuroidea angesehen wurden (z.B. SMITH, 1984). Zu diesem Zeitpunkt aus ordovizischen Sedimenten bekannte Holothuriensklerite wurden meist negiert oder aber als unzuordenbare Echinodermensklerite erklärt, da Nachweise von Holothurien aus dem Silur augenscheinlich fehlten.

Nach Untersuchungen des Autors liegen mittlerweile gut erhaltene Holothurienreste (Kalkring-Elemente und Ossikel) aus dem Ordovizium/Silur Baltoskandiens vor; die stratigraphisch ältesten Holothurien stammen aus dem höchsten Arenigium (Roter Orthocerenkalk; REICH, 1999, 2001). Reichhaltige Faunen konnten außerdem aus allen stratigraphischen Bereichen des Silurs von Gotland (Schweden) nachgewiesen werden (u.a. REICH & KUTSCHER, 2001).

Somit werfen die vorliegenden Untersuchungsergebnisse ein neues Bild auf die frühe Evolution der Holothurien und ihrer Schwestergruppen den Seeigeln und Ophiocistoideen (vgl. REICH & HAUDE, 2004). Alle drei Gruppen der zu den freibeweglichen Echinodermen (Eleutherozoa) gehörenden Echinozoa setzen „unvermittelt“ im Unter- bzw. Mittelordovizium ein: (1) Ophiocistoidea – Arenigium, (2) Holothuroidea – Arenigium, (3) Echinoidea – Caradocium. Ein vorläufige Übersicht über den Fossil Record und die frühe Evolution der Echinozoa wird vorgestellt. Im Focus weiterer zukünftiger Untersuchungen des Autors stehen insbesondere die Kombination makro- und mikropaläontologischer Funde aus dem Bereich Ordovizium und Silur – zum besseren Verständnis dieser ökologisch bedeutsamen, aber schlecht charakterisierten Echinodermengruppe.

Literatur:

- ALESSANDRELLO, A. & BRACCHI, G. (2003): *Eldonia berbera* n. sp., a new species of the enigmatic genus *Eldonia* Walcott, 1911 from the Rawtheyan (Upper Ordovician) of Anti-Atlas (Erfoud, Tafilalt, Morocco). - *Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale de Milano* **144** (2): 337-358.
- Becker, G. & Weigelt, H. (1975): Neue Nachweise der Ophiuroidea im Rheinischen Schiefergebirge. - *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden* **103**: 5-36.
- CHEN Jun-yun & ERDTMANN, B. (1989): Lower Cambrian fossil Lagerstätte from Chengjiang, Yunnan, China: Insights for reconstructing early metazoan life. In: SIMONETTA, A. M. & CONWAY MORRIS, S. (eds.): *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa*: 59-76, Cambridge (Cambridge University Press).
- CHEN Jun-yun, ZHU Mao-yan & ZHOU Gui-qing (1995): The Early Cambrian medusiform metazoan *Eldonia* from the Chengjiang Lagerstätte. - *Acta Palaeontologia Polonica* **40** (3): 213-244.
- CLARK, A. H. (1912): Restoration of the genus *Eldonia*, a genus of free swimming Holothurians from the Middle Cambrian. - *Zoologischer Anzeiger* **39**: 723-725.
- CLARK, A. H. (1913): Cambrian holothurians. - *The American Naturalist*, **47** (560): 488-507.
- CLARK, H. L. (1912): Fossil holothurians. - *Science*, **35** (894): 274-278.
- CRONEIS, C. & MCCORMACK, J. (1932): Fossil Holothuroidea. - *Journal of Paleontology*, **6** (2): 111-148.

- DURHAM, J. W. (1972): Middle Cambrian *Eldonia ludwigi* Walcott, still a holothurian. In: 68th Annual Meeting of the Geological Society of America, Cordilleran Section. - Abstracts with Programs of the Geological Society of America **4** (3): p. 151.
- DURHAM, J. W. (1974): Systematic position of *Eldonia ludwigi* Walcott. - Journal of Paleontology, **48** (4): 750-755.
- DZIK, J. (1989): Is fossil evidence consistent with traditional views of the early metazoan phylogeny? In: SIMONETTA, A. M. & CONWAY MORRIS, S. (eds.): The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa: 47-56, Cambridge (Cambridge University Press).
- FRIEND, D., ZHURAVLEV, A. Y. & SOLOVEV, I. A. (2002): Middle Cambrian *Eldonia* from the Siberian Platform. - Paleontological Journal **36** (1): 20-24. [Translation from Paleontologičeskij žurnal]
- GEBRUK, A. V. (1989): Reviziā semejtva Pelagothuriidae (Holothurioidea, Elasipoda) s obzorom po plavaušim goloturiām. 1. Reviziā semejtva Pelagothuriidae [Revision of the family Pelagothuriidae (Holothurioidea, Elasipoda) with a review of swimming holothurians. 1. Revision of the family Pelagothuriidae]. - Zoologičeskij žurnal **68** (12): 57-66. [in Russisch]
- GEBRUK, A. V. 1990. Reviziā semejtva Pelagothuriidae (Holothurioidea, Elasipoda) s obzorom po plavaušim goloturiām. 2. Obzor plavauših goloturij i ih proishozdenie [Revision of the family Pelagothuriidae (Holothurioidea, Elasipoda) with a review of swimming holothurians. 2. A review of swimming holothurians and their origin. - Zoologičeskij žurnal **69** (3): 60-68. [in Russisch]
- GEE, H. 1992. Something completely different. - Nature **358** (6386): 456-457.
- HEDING, S. (1950): Über die Planktothuria der Deutschen Tiefsee-Expedition, nebst einigen Bemerkungen über die Systematik der pelagischen Holothurien. - Zoologischer Anzeiger **145** (5/6): 111-118.
- LEMICHE, H. (1960): A possible central place for *Stenothecoides* Resser, 1939 and *Cambridium* Horny, 1957 (Mollusca, Monoplacophora) in invertebrate phylogeny. - Report of the Twenty-First Session. Norden (Denmark, Finland, Iceland, Norway, Sweden), International Geological Congress **XXII**: 92-101.
- MADSEN, F. J. (1956): *Eldonia* a Cambrian siphonophore – formerly interpreted as a holothurian. - Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening **118**: 7-14.
- MADSEN, F. J. (1957): On Walcott's supposed Cambrian holothurians. - Journal of Paleontology **31** (1): 281-283.
- MADSEN, F. J. (1962): The systematic position of the Middle Cambrian fossil *Eldonia*. - Meddelelser fra Dansk geologisk Forening [= Bulletin of the Geological Society of Denmark] **15**: 87-89.
- MALZAHN, E. (1957): Neue Fossilfunde und vertikale Verbreitung der niederrheinischen Zechsteinafauna in den Bohrungen Kamp 4 und Friedrich Heinrich 57 bei Kamp-Lintfort. - Geologisches Jahrbuch **73**: 91-126.
- PATTISON, J. (1978): Upper Permian palaeontology of the Aiskew Bank farm borehole. - Report of the Institute of Geological Sciences **78** (14): 6 S.
- REICH, M. (1999): Ordovizische und silurische Holothurien (Echinodermata). - Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge **6**: 479-488.
- REICH, M. (2001): Ordovician holothurians from the Baltic Sea area. In: BARKER, M. (ed.): Echinoderms 2000. - Proceedings of the 10th International Echinoderm Conference, Dunedin, 31 January – 4 February 2000: 93-96, Lisse etc. (A. A. Balkema Publishers).
- REICH, M. (2002): Die Holothurien (Echinodermata) der Oberkreide. - Unveröffentlichte Inauguraldissertation, Universität Innsbruck: 584 S.
- REICH, M. (2004a): Aspidochirote holothurians (Echinodermata) from the Middle Triassic of southern Germany. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. - Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6-10 October 2003: 485-486, London (Taylor & Francis Group).
- REICH, M. (2004b): Holothurians from the Late Cretaceous 'Fish shales' of Lebanon. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. - Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6-10 October 2003: 487-488, London (Taylor & Francis Group).
- REICH, M. (2004c): Fossil Holothuroidea (Echinodermata): An overview. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. - Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6-10 October 2003: 602, London (Taylor & Francis Group).
- REICH, M. & HAUDE, R. (2004): Ophiocistiioidea (fossil Echinodermata): an overview. In: HEINZELLER, T. & NEBELSICK, J. H. (eds.): Echinoderms: München. - Proceedings of the 11th International Echinoderm Conference, Munich, Germany, 6-10 October 2003: 489-494, London (Taylor & Francis Group).
- REICH, M. & KUTSCHER, M. (2001): Ophiocistioids and holothurians from the Silurian of Gotland (Sweden). In: BARKER, M. (ed.): Echinoderms 2000. - Proceedings of the 10th International Echinoderm Conference, Dunedin, 31 January – 4 February 2000: 97-101, Lisse etc. (Balkema Publishers).
- SEILACHER, A. (1961): Holothurien im Hunsrückschiefer (Unterdevon). - Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden **89**: 66-72.
- SENKOWICZOWA, H. (1972): Holothurioidea I Ophiuroidea w dolnym wapieniu muszlowym z otworu wiertniczego Zebra. - Kwartalnik Geologiczny **16** (4): 887-896.

- SMITH, A. B. & GALLEMÍ, J. (1991): Middle Triassic holothurians from northern Spain. - *Palaeontology* **34** (1): 49-76.
- WALCOTT, C. D. (1911): Cambrian geology and paleontology. II. No. 3.–Middle Cambrian holothurians and medusæ. - *Smithsonian Miscellaneous Collections* **57** (3): 42-68.

DIE GEOWISSENSCHAFTLICHE SAMMLUNG DES GEORG THOMAS VON ASCH (1729–1807) AN DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Mike REICH & Alexander GEHLER

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark,
Goldschmidtstr. 3, D–37077 Göttingen, Deutschland; e-mails: mreich@gwdg.de; a.gehler@web.de

Als eine der schillerndsten und bedeutendsten Personen im deutsch–russischen Wissenschaftsaustausch der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist Baron Georg Thomas von ASCH zu nennen (WENDLAND, 2003). Zwischen 1771 und 1807 versorgte er die Georg-August-Universität Göttingen mit Materialien aus allen Gebieten des Russischen Reiches – die so entstandene „Sammlung von Asch“ gilt noch heute als wahres „Museum der russischen Wissenschaftsgeschichte des 18. Jahrhunderts“ (BUCHHOLZ, 1961).

Als Sohn des Postdirektors Friedrich Georg von Asch wurde G. T. von Asch am 12. 04. 1729 in St. Petersburg geboren. Sein in Schlesien gebürtiger Vater wurde vom Zar Peter dem Großen (1672–1725) 1707 nach Rußland geholt, wo dieser einen raschen Aufstieg im Beamtentum machte und 1762 geadelt wurde. Die vermögende Familie besaß ein Gut im Kreise Polozk/Połock an der Düna (heute Weißrussland), zu dem 11 Dörfer gehörten. Nach Besuch des St. Petersburger Gymnasiums (1739) und Erziehung von Hauslehrern immatrikulierte sich G. T. von Asch im Oktober 1744 an der Universität Tübingen für ein Medizinstudium, welches er im Dezember 1747 mit dem *Baccalaureus Artium* abschloss. Zu dieser Zeit lehrte an der Universität Göttingen einer der bedeutendsten Mediziner des 18. Jahrhundert – der aus der Schweiz stammende Professor der Botanik, Anatomie und Chirurgie Albrecht von Haller (1708–1777). Bei ihm promovierte der mittlerweile 21jährige im August 1750 mit einer Arbeit über den Verlauf der vorderen Nervenanteile des Rückenmarks („De primo pare nervorum medullae oblongatae“). Von Asch kehrte nach Rußland zurück und trat in den russischen Staatsdienst ein. 1752 wurde er Stadtphysikus seiner Heimatstadt; von da an setzte eine glänzende Karriere im medizinischen Dienst des russischen Reiches ein. Katharina II. berief ihn 1763 in die oberste medizinische Verwaltungsbehörde („Medizinisches Kollegium“); im 1. Russisch-türkischen Krieg (1768–1774) wurde er zum Generalstabsarzt befördert. Große Verdienste erwarb sich von Asch in der Bekämpfung einer verheerenden Pestepidemie, wofür er drei Jahre nach Ende des Krieges von der Zarin zum Staatsrat ernannt wurde (BUCHHOLZ, 1961; ROHLFING, 2003).

Von Asch blieb seiner einstigen *Alma Mater* mehr als fünfzig Jahre lang eng verbunden und förderte diese als erster *Alumnus* maßgeblich. Er übersandte der Georgia Augusta eine Vielzahl von Handschriften, Büchern, Landkarten, Münzen, Kunstgegenstände und Ethnographica, aber auch naturwissenschaftliche Objekte, wie Fossilien, Mineralien und Gesteine. Georg Thomas von Asch besaß weitreichende Verbindungen mit Arztkollegen, Wissenschaftlern, Verwaltungsbeamten und Händlern im gesamten russischen Reich. Das russische Reich betrieb im 18. Jahrhundert, vergleichbar Österreich und Preußen, eine intensive und großzügige merkantilistische Peuplierungspolitik. Maßgebliche Voraussetzungen für das russische Wirtschaftswachstum waren der Aufbau einer Infrastruktur und die Erkundung natürlicher Ressourcen im Ural und Sibirien mittels Forschungsexpeditionen und innerer Kolonisation. Als Beispiele sind zu nennen die „Zweite