

■ „Moderne“ Manteltiere im Kambrium

Manteltiere (Tunicata) kommen in fast allen Lebensräumen der Ozeane vor. Die Bezeichnung „Manteltiere“ leitet sich von einem Mantel (Tunica) aus einer celluloseartigen Substanz ab. Insgesamt werden etwa 3.000 Arten unterschieden. Die meisten Arten haben einen zweiphasigen Lebenszyklus: Die Tiere leben zunächst frei schwimmend als – vereinfacht gesagt – kaulquappenähnliche Schwanzlarven. Die Arten der artenreichsten Gruppe der Seescheiden (Ascidacea) lassen sich später auf dem Ozeanboden nieder und wandeln sich in ein festsitzendes erwachsenes Tier um (Metamorphose). Dagegen leben die Salpen (Thaliacea) und Appendikularien (Larvacea) auch im ausgewachsenen Zustand frei im Wasser. Die meisten Manteltiere sind Filtrierer: Über eine Einströmöffnung wird mit Unterstützung eines Siphons Wasser in einen

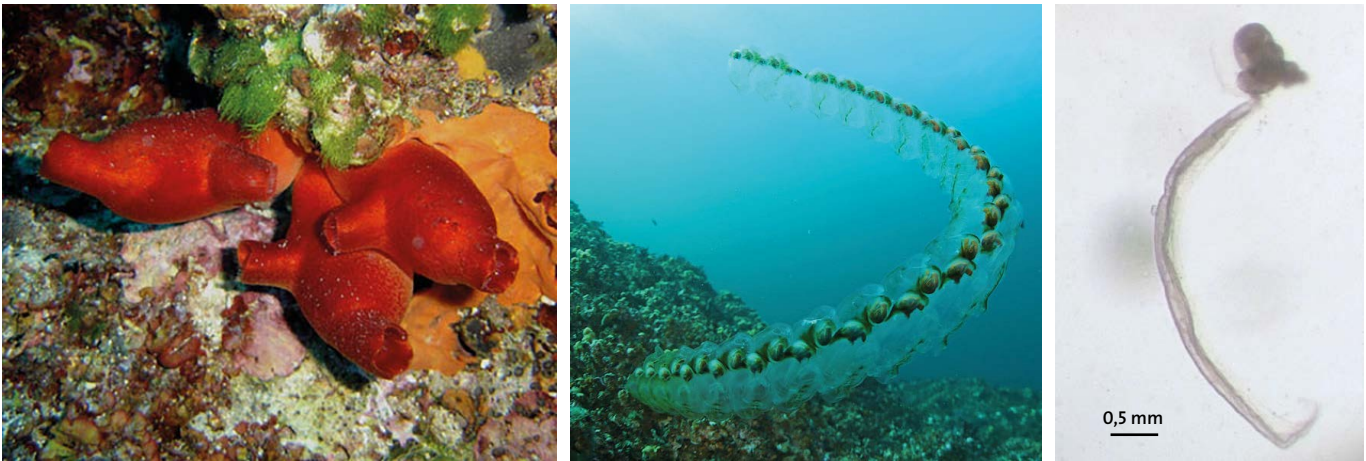


Abb. 1 Verschiedene Manteltiere: Links: Rote Seescheide (*Halocynthia papillosa*), Mitte: Salpen-Kolonie, Rechts: *Oikopleura dioica* aus der Klasse der Larvacea. (Wikimedia: Elapied - Übertragen durch Padawane, CC BY-SA 2.5; Oregon Department of Fish & Wildlife - 23_salpchain_frierson_odfw, CC BY-SA 2.0; Minami Himemiya, CC BY-SA 3.0)

Kiemendarm geleitet, dort die Nahrung herausgefiltert und über eine Ausströmöffnung wieder abgegeben.

Da die Larven eine Chorda (elastischer Strang entlang der Körperachse) und ein Neuralrohr besitzen, werden sie zu den Chordatiern gerechnet, obwohl sie im erwachsenen Zustand kaum Ähnlichkeiten mit diesen aufweisen (bei den meisten Arten werden Chorda und Neuralrohr zurückgebildet). Zu den Chordatiern gehören insbesondere alle Wirbeltiere (Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere).

Erstaunlicherweise sind bislang nur sehr wenige Fossilien von Manteltieren gefunden worden, obwohl sie nach evolutionstheoretischen Vorstellungen seit über 500 Millionen Jahren existieren. Die Zugehörigkeit eines auf 520 Millionen radiometrische Jahre (MrJ) datierten Fossils zu den Manteltieren gilt wegen des Fehlens wichtiger Merkmale als unsicher. Nun wurde jedoch ein sehr gut erhaltenes Fossil eines Manteltieres in der auf 500 MrJ datierten mittelmarmrischen Marjum-Formation im US-Bundesstaat Utah entdeckt, das einigen heutigen Manteltieren „zum Verwechseln ähnlich“ ist (HEIDT 2023; NANGLU et al. 2023). Der Name *Megasiphon thylakos* für die neu entdeckte Art (Abb. 2) stammt von den großen Siphons und dem sackartigen Körper („thylakos“ (griech.) = Beutel). Heutige Manteltiere besitzen Bänder aus Längsmuskeln, die ihren Körper hinunterlaufen, und kreisförmige Muskeln um die Siphons

herum, um sie zu kontrollieren und die Tiere zusammenzuziehen, damit Wasser herausgepresst wird. Die Details der Muskulatur von *Megasiphon* sehen fast identisch aus wie die von *Ciona intestinalis*, einem gut untersuchten, heute lebenden Manteltier.

Von evolutionstheoretischen Überlegungen ausgehend war bisher unklar, ob als gemeinsamer Vorfahre aller Manteltiere eher ein frei schwimmender Organismus oder eher eine Form am Boden festsitzender Lebensweise in Frage kommt. Die Ähnlichkeit von *Megasiphon* mit heute lebenden, festsitzenden Manteltieren wird als Stütze für die letztere Hypothese gewertet. Das würde bedeuten, dass die zwei-

phasige Lebensweise der Manteltiere und ihre Fähigkeit zur Metamorphose ursprünglich sind. NANGLU et al. (2023) halten es aber auch für möglich, dass *M. thylakos* eine weiter entwickelte Form darstellt und daher zur Kronengruppe gehört. Dann aber müssten sich die Seescheiden schon 50 Millionen Jahre früher von anderen Manteltieren getrennt haben, als derzeit anhand molekularer Uhren geschätzt wird.

Eine weitere Konsequenz aus dem Fund – und zwar aus seinem Alter – ist, dass der Ursprung der Wirbeltiere (s. o.) nach hinten verschoben werden muss, da die Wirbeltiere als Schwestergruppe der Manteltiere gelten.

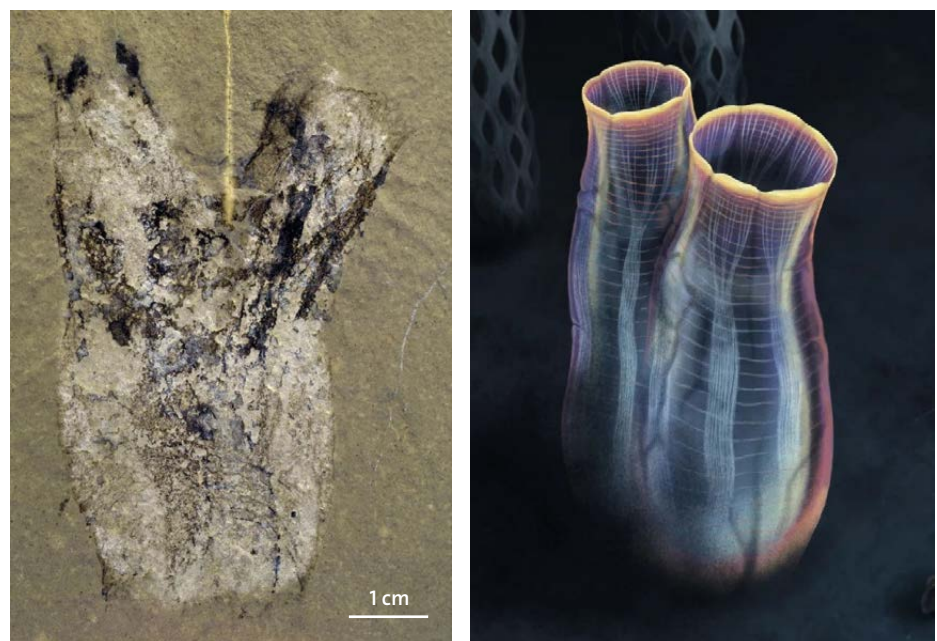


Abb. 2 Links: Holotypus von *Megasiphon thylakos*, das den gesamten Körperbau einschließlich der paarigen Siphons und des tonnenförmigen Körpers zeigt, was unmittelbare Vergleiche mit heutigen Manteltieren ermöglicht. Rechts: Rekonstruktion, Zeichnung: Franz Anthony. (Aus NANGLU et al. 2023; CC BY 4.0 DEED, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

NANGLU et al. (2023, 1) stellen angesichts des neuen Fundes außerdem fest, dass grundlegende Komponenten des Körperbaus heutiger Manteltiere bereits kurz nach der Kambrischen Explosion (ab ca. 520 Mrj) etabliert waren. Demnach tauchen wie viele andere Tiergruppen auch die Manteltiere ohne geeignete fossil dokumentierte Vorläufer in „fertiger“ Ausbildung auf, „mit krongruppenähnlichem Körperbau“ (NANGLU et al. 2023, 7), sogar vergleichbar mit heute lebenden Arten.

[HEIDT A (2023) Rare fossil implies deep roots for vertebrates. *Science* 381, 16 • NANGLU K, LEROSEY-AUBRIL R, WEAVER JC et al. (2023) A mid-Cambrian tunicate and the deep origin of the ascidiacean body plan. *Nat. Commun.* 14:3832, doi:10.1038/s41467-023-39012-4]
R. Junker