

## S.1.23

### Ökologie – Ökosystem

## Die Rolle der Wale im marinen Ökosystem

Dr. Monika Pohlmann



© RAABE 2026 | Es gelten die [Lizenzbedingungen](#)

© Jonas Gruhike/Stock/Getty Images Plus

Mit den vorliegenden Materialien erarbeiten Sie zentrale Inhalte der Biologie am Beispiel der Wale. Die Lernenden erweitern ihr Fachwissen zum Körperbau der Säugetiere, zu den Säugetiermerkmalen und zur Evolution und Ökologie. Die Auswertung und Analyse von Stammbäumen und Nahrungspyramiden fördern das Verständnis des empfindlichen Ökosystems der Tiefsee. Kurzvorträge und das Erstellen von Postern helfen dabei, das erworbene Wissen zu festigen. So verbindet die Einheit Themen der Zoologie, Evolution, Meeresbiologie, Anpasstheit, Stoffkreisläufe, Artenschutz und Nachhaltigkeit in einem motivierenden, kompetenzorientierten Unterrichtsvorhaben.

---

## KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7/8
<b>Dauer:</b>	4–5 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	1. Sachkompetenz, 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz, 3. Kommunikationskompetenz, 4. Bewertungskompetenz
<b>Methoden:</b>	Vortrag, Poster, Mindmap
<b>Inhalt:</b>	Ökosystem Meer, Nahrungsnetz, Tiefsee, Biodiversität, Symbiose, Eingriff des Menschen

---

## Fachliche Hinweise

In der Entstehungsgeschichte der Wale sind die Abstammung und der Übergang über fossile Zwischenstufen ausreichend belegt. Die „genetische Bauanleitung“ dieser Umstellung wird Schritt für Schritt rekonstruiert, ist aber noch nicht in allen Details abgeschlossen.

Die Evolution des Wals vom Landtier zum aquatisch lebenden Säugetier begann vor etwa 50 Millionen Jahren. So tritt das Sprungbein im oberen Sprunggelenk der frühen Wale wie bei den Paarhufern noch als doppelte Gelenkrolle auf. Eine weitere auffallende Ähnlichkeit in der Morphologie stellen die hinteren Backenzähne dar, die eine enge Verwandtschaft zu Flusspferden nahelegen.

Die Paarhufer-Stammlinie, aus der Wale hervorgingen, umfasst (wie Paarhufer insgesamt) viele Pflanzen-/Allesfresser. In der Stammlinie des Wals kommt es aber sehr früh zu einer deutlichen Ernährungsverschiebung hin zu tierischer Nahrung – und genau diese Verschiebung ist Gegenstand paläobiologischer Forschung.

Ein rasanter Temperaturanstieg vor etwa 55 Millionen Jahren, im Übergang vom Paläozän zum Eozän, führte zu großen Veränderungen der Ökosysteme. Aufgrund von Dürren mussten die Pflanzenfresser stärker um Nahrung konkurrieren. Die Fleischfresser litten daraufhin unter großem Nahrungsmangel. Im Zuge der Erderwärmung stieg der Meeresspiegel um bis zu fünf Meter an. Wie etwa 53 Millionen Jahre alte Fossilienfunde aus dem Himalaja zeigen, hatten die Vorfahren der heutigen Wale noch ausgewachsene Hinterbeine und lebten teilweise an Land.

Nach aktuellen Erkenntnissen ist der 18 Meter lange, mit Reißzähnen bewehrte Basilosaurus, der vor rund 40 Millionen Jahren die Ozeane bevölkerte, der gemeinsame Vorläufer der Zahn- und Bartenwale. Ein Rätsel blieb aber lange, wie der Übergang vom aktiv jagenden Basilosaurus zu den filtrierenden Bartenwalen stattgefunden haben könnte.

Erst 2017 brachte eine Arbeitsgruppe um Olivier Lambert vom Königlichen Belgischen Institut für Naturwissenschaften in Brüssel Licht ins Dunkel, als sie in Peru ein 36,4 Millionen Jahre

## Auf einen Blick

### Evolution, Verwandtschaft und ökologische Verflechtungen der Wale

- M 1 Der Blauwal – das größte und schwerste Tier der Welt  
M 2 Evolution: Wale und ihre Verwandtschaft  
M 3 Nahrungspyramiden für Bartenwale und Zahnwale  
M 4 Wie sterben Wale?  
M 5 „Walsturz“ – Wer recycelt den toten Wal in der Tiefsee?  
M 6 *Osedax* – der Knochenfresser

**Benötigt:** Internet, Materialien für Poster

### Erklärung zu den Symbolen

 Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.

 einfaches Niveau

 mittleres Niveau

 schwieriges Niveau

## M 2 Evolution – Wale und ihre Verwandtschaft

Stammbäume stellen keine Tatsachen dar, sondern sind durch zahlreiche Belege gestützte Vermutungen zum Verlauf der Evolution von Lebewesen. Stammbäume werden bei neuen Erkenntnissen, beispielsweise bei neu entdeckten Fossilfunden oder durch aktuelle Ergebnisse der molekulargenetischen Forschung, dem Kenntnisstand immer wieder angepasst und damit auf den neuesten Stand gebracht.



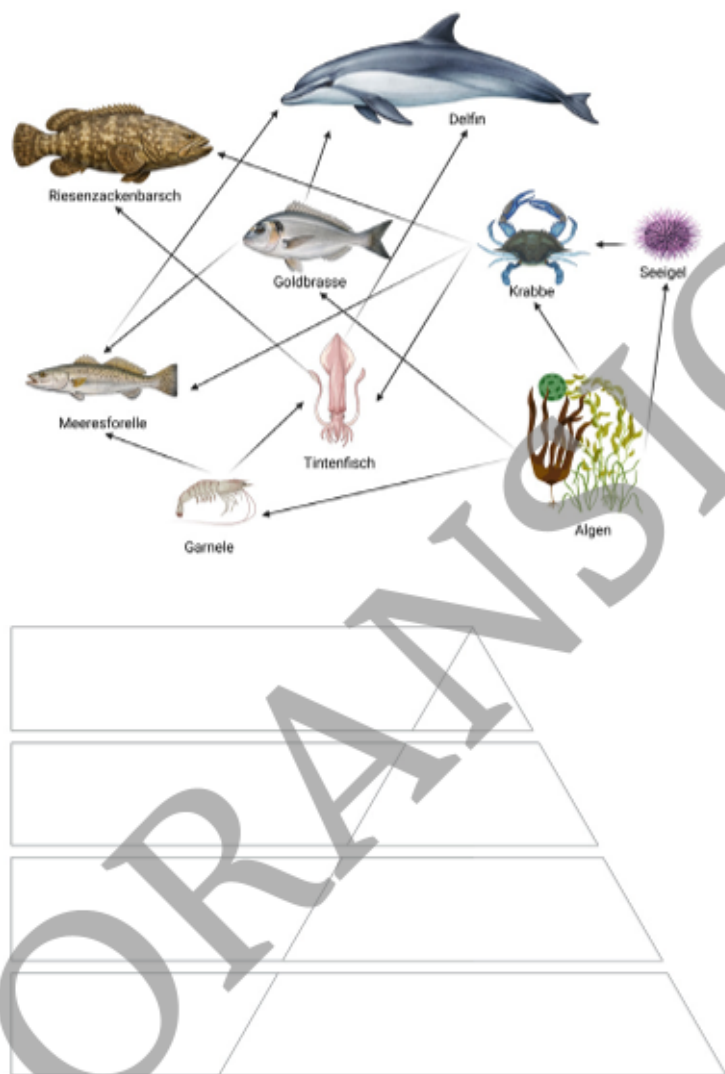
*Ichthyolestes* ist eine Gattung von ausgestorbenen frühen Wälen. Fossilfunde stammen aus Pakistan.

© Nobu Tamura/Wikimedia Commons/CC BY 3.0

Forschende in der Paläontologie und der Molekulargenetik sind davon überzeugt, dass die größten Bewohner der Weltmeere ursprünglich von kleinen Huftieren abstammen. In ihrer Stammesgeschichte entwickelten sich die heutigen Wale vom pflanzenfressenden Landsäugetier zum fleischfressenden Meeressäuger. Diese Evolution begann vor etwa 50 Millionen Jahren. Ein drastischer Temperaturanstieg zwischen Paläozän und Eozän führte zu großen Veränderungen der Ökosysteme. Aufgrund von Dürren mussten die Pflanzenfresser stärker um Nahrung konkurrieren, während die Fleischfresser daraufhin unter großem Nahrungsmangel litten. Im Zuge der Erderwärmung stieg der Meeresspiegel um bis zu fünf Meter an. Wie etwa 53 Millionen Jahre alte Fossilienfunde aus dem Himalaja zeigen, besaßen die Urwale noch ausgewachsene Hinterbeine und lebten teilweise an Land.

## Nahrungspyramiden für Bartenwale und Zahnwale

M 3

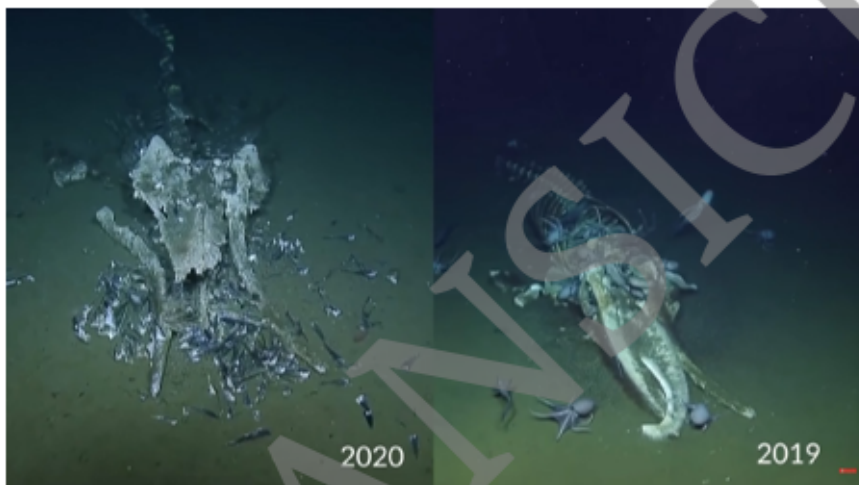


Nahrungspyramide des Delfins

© RAABE, erstellt mit <https://BioRender.com>

## M 5 „Walsturz“ – Wer recycelt den toten Wal in der Tiefsee?

Forschende schätzen, dass jährlich etwa 70 000 Wale auf dem offenen Meer sterben. Sobald die Fäulnisgase aus dem toten Körper ausgetreten sind, sinkt der massige Säuger ab. Je nach Lage sinkt er Hunderte bis Tausende Meter hinab bis zum Meeresboden. Das Hinabsinken eines toten Wals in eine Tiefe von mindestens 1000 Metern bezeichnen Meeresbiologen als „Walsturz“. Was dann mit den Überresten geschieht, wenn plötzlich Tonnen an Fleisch, Fett und Knochen die nährstoffarme Tiefsee erreichen, blieb lange ein Rätsel. Bis heute konnten nur wenige Walkörper untersucht werden, denn es stellt eine große Herausforderung dar, sie überhaupt zu finden.



„Walsturz“ auf dem Tiefseeboden  
Screenshot aus „Die Stadien der Walzersetzung“ © Natural World Facts <https://www.youtube.com/watch?v=QxSUsn8H2zs>

© RAABE 2026 | Es gelten die [Lizenzbedingungen](#)

In der Tiefsee ist der Wasserdruck so hoch, dass Tauchroboter notwendig sind, die mit speziellen Unterwasserkameras Bildmaterial erstellen. Die Roboter fördern eine erstaunliche Welt zutage, in der sich Tod und Verwesung in blühendes Leben verwandeln. Während des Abbauprozesses entwickelt sich ein „Walsturz“ zu einem eigenen Ökosystem in der Tiefsee. Eine Lebensgemeinschaft aus Hunderten verschiedenen Arten – Würmer, Muscheln, Schnecken und Krebstiere – hat sich bis in eine Wassertiefe von 3000 Metern auf Weichteile und Gebeine der Wale spezialisiert. Forschende zählten 45 000 Tiere auf einem einzigen Quadratmeter Meeresboden neben einem Walgerippe. Eine solche Lebensgemeinschaft kann sich – inklusive Knochenabbau – bis zu 100 Jahre lang von einem einzigen toten Wal ernähren. Ein einziger verwesender Wal liefert so viel Biomasse wie Meeresschnee, der im Laufe von 2000 Jahren auf ein 50 m<sup>2</sup> großes Stück Meeresboden aus den oberen Wasserzonen in die