

# Evolutionäre Anpassung der Wirbeltiere an das Landleben

von Maren Bertits



© Vizerskaya/E+

Was haben der Frosch und der Wal gemeinsam? Diese Frage ist der Beginn einer Reise in die Welt der Wirbeltiere. Vor mehr als 350 Millionen Jahren sind die ersten Landwirbeltiere entstanden. Davon waren alle Lebewesen schließlich im Wasser heimisch. Zunächst haben sich vor ca. 460 Millionen Jahren die Knorpelfische entwickelt, woraus im Silur vor etwa 444 bis 416 Millionen Jahren die Straßenflossler und die Fleischflossler mit den im Devon vor etwa 400 Millionen Jahren lebenden Quastenflosslern und Lungenfischen entstanden sind. Über Brückenfiguren wie *Eusthenopteron*, *Tiktaalik* und *Ichthyostega* entwickelten sich schließlich im späten Devon die ersten Landwirbeltiere (Tetrapoden). Zu ihnen gehörten die Amphibien (Lurche) und die Amnionten. Aus Letzteren entwickelten sich die beide Evolutionslinien der Synapsiden als Vorläufer der Säugetiere sowie der Sauropsida, aus denen Reptilien, Dinosaurier und Vögel hervorgingen. Die Entwicklungslinie zeigt auf, dass alle Lebewesen auf irgendeine Weise miteinander verbunden sind und sich im Ursprung aus den Meeresbewohnern weiterentwickelt haben. Aber eines haben Knorpel- und Knochenfische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere alle gemeinsam: Sie gehören zu den Wirbeltieren.

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Vervielfältigung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmitteln (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk gestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist gemäß § 17 UrhG meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH  
Ein Unternehmen der Raabe-Gruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-60  
meinRAABE@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Ingrid Heilmann  
Satz: Raabe MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe  
Bildnachweis Titel: © Vizierskaya/E+  
Illustration: –  
Konzept: Josef Mayer

# Evolutionäre Anpassung der Wirbeltiere an das Landleben

Klassenstufe: 9/10

von Maren Bertits

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Was haben Frosch und Wal gemeinsam?	4
M2: Welche Tiere gehören zu den Wirbeltieren	5
M3a: Besonderheit der Fische, Lurche und Kriechtiere	8
M3b: Alleinstellungsmerkmale und Entstehung der Vögel	10
M3c: Säugetiere und deren Entwicklung	12
M4: Diskussion und Reflexion zur Entwicklung	14
Lösungen	15
Literaturhinweise	20

VORANSICHT

## M1 Was haben Frosch und Wal gemeinsam?



© Thinkstock



© Thinkstock

© RAABE 2022

### M3a Besonderheit der Fische, Lurche und Kriechtiere



© georgeclerk/E+

**A:** Zu den Wirbeltieren gehören neben den Vögeln und Säugetieren auch die Knochen- und Knorpelfische, Lurche (Amphibien) und Kriechtiere (Reptilien). Dabei waren die ersten hiervon die **Fische**. Die leben ständig im Wasser (Meer, See, Teich, Fluss oder Bach) und müssen an Land früher oder später sterben. Alle Lebenssituationen finden im Wasser statt: Dazu zählt die Fortbewegung mit Flossen, die Ernährung (Plankton, Algen, Pflanzen, andere Fische oder Insekten), die Kiemenatmung und die spezielle Fortpflanzung. Nach der erfolgreichen Besamung der abgelaichten Eier werden diese außerhalb des Mutterkörpers weiterentwickelt. Daraus entstehen wiederum Fischlarven und etwas später die ausgewachsenen Fische.



© niuniu/E+

**B:** Alleinstimmigsten Merkmal der **Lurche** (Amphibien) ist, dass sie zwar als Landwirbeltiere gelten, sich aber im Wasser fortpflanzen. Somit leben sie zwar die meiste Zeit an Land, sind aber trotzdem abhängig vom Wasser. Damit sie sich aus den Fischen entwickeln konnten, mussten verschiedene Faktoren zutreffen, um an Land lebensfähig zu werden. Eine besondere Gruppe der Fische ist der Fleischflosser, der Muskeln in den Flossen hatte. Damit war die Fischart kräftig genug, um das Land zu erkunden. Über die Zeit entwickelten sich seine Flossen zu Füßen, und mit zahlreichen weiteren Jahren haben die ersten Amphibien Lungen herangebildet. Der Quastenflosser gehört zu den Fleischflossern und ist heute die bekannteste Art dieses Stammes. Die Flossen des Quastenflossers sind kräftig und vom Körper ein wenig abgespreizt. Somit konnte er die Flossen für Fortbewegungen wie Beine. Es wird vermutet, dass der Quastenflosser an Land ging, weil er dort noch mehr Nahrung finden konnte. Daraufhin hat er sich weiterentwickelt und „gelernt“, Luft zu atmen.

Die Feuchte Luft schützt die Amphibien vor der Austrocknung. Ihre Fortpflanzung und Entwicklung erfolgt noch im Wasser. Eine weitere Besonderheit ist die Metamorphose. Das ist eine Gestaltwandlung, die während der Entwicklung der Lurche aus den Eiern bis zum fertigen Tier vorstättgeht. Für die Atmung nutzen Lurche gekammerte, sackförmige Lungen.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**