

Sind aus Flossen wirklich Laufbeine geworden? Einiges spricht dafür, denn immerhin haben heutige Fische paarige Vorderflossen (= Brustflossen) und paarige Hinterflossen (= Bauchflossen) und Landwirbeltiere haben Vorderbeine und Hinterbeine. Aber hält diese Vermutung auch einer detaillierten Prüfung stand? Jeder Fossilfund kann ein neues Mosaiksteinchen bringen. Durch neue Fossilfunde aus den letzten 25 Jahren konnte der Umwandlungsprozess geprüft und im Detail studiert werden.

1. **N o t i e r e** mithilfe der Angaben in Mat. 1 & 2, wann sich die Wirbeltiere zu komplett landlebenden Tieren entwickelt hatten. **N e n n e** den Zeithorizont, in dem Fossilforscher graben sollten, um das Bild vom Landgang zu vervollkommen.
2. **B e n e n n e** die Anpassungen an das Landleben, die in den Beschreibungen zu den fossilen Arten enthalten sind.
3. Die in Mat. 2 mit derselben Farbe unterlegten Knochenstrukturen sollen sich nach Angabe der Fossilforscher bei den Arten jeweils entsprechen. Man sagt: „Sie sind zueinander homolog“. Aber wie kommt man zu dieser Einschätzung? **E r k l ä r e** mit welchem Prinzip die Forscher Homologien zwischen Knochen (also hier die farblichen Übereinstimmungen) erkennen können.

Material 1: Informationen zu den in Material 2 dargestellten fossilen Arten

- *Eusthenopteron* war ein Fisch mit muskulösen Flossen. Er lebte im Süßwasser. Er atmete sowohl über Kiemen als auch mit Lungen. Äußerlich ein typischer Fisch, hatte er in seinen fleischigen Brustflossen Ober- und Unterarmknochen. Fundorte: Kanada, Australien, Antarktis
- *Panderichthys* hatte alle Eigenschaften von *Eusthenopteron*. Die Brustflossen waren so ausgestaltet, dass sie als Stützen dienen konnten; die Bauchflossen waren fischartig. Die Tiere haben sich wohl schlängelnd im Wasser fortbewegt.
- *Tiktaalik* sieht aus wie ein Fisch mit vier Beinen. Anders als bei den Fischen war der Kopf aber flach und drehbar. Der Körper wurde durch Rippen gestützt, die auch die Lungenatmung unterstützten (Du spürst beim eigenen Atmen wie die Atemmuskeln deine Rippen bewegen). Das ein bis knapp drei Meter lange Tier lebte im Flachwasser von Seen. Mit den Beinen konnte *Tiktaalik* sich am Grund abstützen, aber nicht an Land gehen. Fundort: Kanada
- *Acanthostega* lebte ebenfalls noch ganz im Wasser, was durch Kiemen und Schwimmschwanz gut belegbar ist. *Acanthostega* hatte nicht nur Beine, sondern auch Füße. Diese waren ungewöhnlich breit und hatten acht Zehen. Vielleicht unternahm *Acanthostega* kleine Ausflüge an Land? Fundort: Grönland
- *Pederpes*. Die Untersuchung dieses sehr vollständig erhaltenen Fossils brachte 2002 wichtige Erkenntnisse. Es hat ein robust gebautes Skelett, an dem eine stärkere Muskulatur saß. Sowohl die Kiemen fehlen, als auch der Schwimmschwanz. *Pederpes* jagte vermutlich im Wasser und an Land. Fundort: Schottland

Material 2: Aufspaltungsdiagramm mit Zeitleiste für wichtige fossile Formen bis zu den heutigen Landwirbeltieren. Die dicken grünen Linien geben an, zu welchen Zeiten die dargestellten fossilen Organismen gelebt haben. Stellvertretend für die Landwirbeltiere ist der Mensch abgebildet. Rechts ist jeweils der Umriss der Vorderextremität (d.h. Brustflosse bzw. Arm) mit seinen Knochenstrukturen dargestellt (Grafik S. Gemballa).

