

TIERISCHE FLUGPIONIERE |

Aber, aber... Wer wird denn gleich in die Luft gehen? (Teil 2)

Nun, was Laufvögel sind, woran man sie erkennt, welche es heute noch und wo auf der Erde gibt, das weißt du. Sogar, warum es Vögel geben kann, die nicht fliegen, kannst du erklären. Du erinnerst dich, was wir eigentlich klären wollten?

Es bleibt noch die Frage, ob die Vorfahren der Laufvögel fliegen konnten oder ob Laufvögel schon immer eine „Extragruppe“ unter den Vögeln waren. Um das zu klären, gibt es grundsätzlich zwei Wege:

Der **moderne Weg** vergleicht genetische Informationen auf molekularer Ebene. Das ist ziemlich aufwändig, aber sehr genial. Hier das Prinzip: Wer von den gleichen Urahnen abstammt, der sollte gleiche oder sehr ähnliche Erbinformationen haben und damit sich in verschiedenen Merkmalen oder Eigenschaften gleichen. (z.B. Familie der Meisen mit Blaumeise, Kohlmeise, Haubenmeise, Trauermeise, Sumpfmeise.... sind sich untereinander ähnlich, aber unterscheiden sich deutlich von der Familie der Falkenartigen mit Turmfalke, Merlin, Graufalke,...). Je mehr und deutlicher die Unterschiede sind, desto länger zurück liegt der gemeinsame Urahn, denn umso mehr Änderungen konnten passieren. Das Problem: Es gibt auch Körpermerkmale, die sich täuschend ähneln, aber nur entstanden sind, weil die Lebensbedingungen der Tiere nahezu identisch sind (z.B. die Grabschauflerl – Vorderextremitäten bei Maulwurfgrille – Maulwurf). Damit man hier von Ähnlichkeiten nicht falsch auf das Erbgut schließt, untersucht man eben die genetische Information direkt.

Wir schauen uns den **klassischen Weg** an. Hier versucht man die Verwandtschaft, ausgehend von heute lebenden Tieren, mithilfe von Merkmalsgleichheit und mit Vergleichen zu Fossilfunden zu rekonstruieren. Man sucht dabei nach Merkmalen, die alle Vertreter einer Art haben (zum Beispiel fehlender Brustbeinkamm) und hofft auf Fossilien, die diese Merkmale zeigen. Man vergleicht Fundorte der Fossilien und Lebensräume der rezenten Arten, bewertet Klima- und Kontinentalveränderungen... Auf diese Weise puzzelt man den Stammbaum zusammen. Natürlich benutzen ernsthafte Wissenschaftler die Ergebnisse beider Wege und kombinieren dann möglichst lückenlos und widerspruchsfrei. Das ist gar nicht einfach.

3. Deine Aufgaben sollen nun sein,



- a. mit dem nachfolgenden Infotext die folgende Abbildung zu vervollständigen,
- b. die beiden angebotenen Stammbäume zu überprüfen und
- c. mithilfe des Infotextes einen alternativen Stammbaum zu erstellen.

Eindeutige Straußenfossilien kennt man aus dem Miozän (5,3–23 Mio. Jahre). Damit sind die Straußenvögel (Struthio) Vertreter einer sehr alten Vogelgattung. *Struthio orlovi* lebte im Miozän und ist die älteste bekannte Art. Seine Fossilien fand man im heutigen Moldawien. Im Pliozän (1,8–5,3 Mio. Jahre) lebten mehrere Arten in Asien, beispielsweise in der Mongolei. Der Asiatische Strauß (*Struthio asiaticus*) lebte im Pleistozän (15.000–1,8 Mio Jahre) in den Steppen Zentralasiens. Zu dieser Zeit tauchte der heute lebende Afrikanische Strauß auf, der während der letzten Eiszeit auch in Spanien und Indien verbreitet war. Bei den Fossilien des Urstrauß, *Palaeotis weigelti*, aus dem Eozän (33,9–55,8 Mio. Jahre) in Mitteleuropa finden die Forscher mehr Ähnlichkeiten mit *Nandus* als mit Straußen, was eine Verbreitung der *Nandus* weit über Südamerika hinaus bedeuten würde.

Die Ur-*Nandus* werden oft einer eigenen Familie, *Opisthodontidae* (~ mit nach hinten gerichteter Zehe), zugeordnet. Dieser Name leitet sich von der Besonderheit ab, dass der fossile Urahn aus Südamerika (Miozän 5,3–23 Mio. Jahre) anders als heutige *Nandus* eine vierte Zehe hatte – eines der Merkmale, die als Beleg einer gemeinsamen Abstammung von *Nandus* und Steißeiern gelten. Der älteste Vertreter, *Diogenornis fragilis*, aus dem Paläozän (55,8–65,5 Mio. Jahre) Südamerikas, ist auch der älteste bekannte Laufvögel. Fossilfunde der eigentlichen *Nandus* (*Rheidae*) gibt es aus dem Pliozän (1,8–5,3 Mio. Jahre).

Fossilfunde von Kasuaren sind selten. Die meisten Funde sind nur Knochenstücke, die nicht sicher Emus oder Kasuaren zugeordnet werden können. All diese Funde stammen aus Australien. Ein sicherer Bennettkasuar-Fund bei New-South-Wales stammt aus dem Pleistozän.

Kiwi-Fossilien kennt man lediglich aus dem Pleistozän und Holozän (heute–11.000 Jahre). Allerdings werden Vermutungen, dass sie eine sehr alte Tiergruppe sind, durch Fußabdrücke aus dem Miozän gestützt, die den Kiwis zugewiesen werden.

Die Verwandtschaft der Steißeier zu den Laufvögeln wird allein aus körperbaulichen Merkmalen und molekulargenetischen Analysen geschlossen. Fossilfunde, die einen Aufschluss über gemeinsame Vorfahren liefern könnten, sind leider nicht bekannt. Die ältesten zweifelsfreien Fossilien von Steißeiern stammen aus dem Miozän und lassen sich der heute noch existierenden Gattung *Eudromia* zuordnen. Durch diese Analysen besteht heute kein Zweifel mehr daran, dass Steißeier tatsächlich die nächsten Verwandten der Laufvögel sind. Hinweise dafür findet man sowohl im Bau der DNA und der Eiweiße als auch im Aufbau ihres Schnabels und der Zunge.

TIERISCHE FLUGPIONIERE |

Verschiedene Tiergruppen zum Vergleich	Periode	Erd- epoche	Vor Mio Jahren	Laufvögel und ihre Fundorte						
				Strauß	Nandu	Kasuar	Emu	Kiwi	Steißhuhn	
heutige Tiere	Quartär		Heute – 0,01 J							
moderne Menschen			Pleistozän							
Vorfahren des Menschen			Pliozän							
Vielfalt der Säugetiere nimmt zu	Tertiär		5,3 – 23							
			Eozän							33,9 – 55,8
Säuger und Vögel erobern die Welt	Kreide		Oberkreide							65,5 – 99,5
Dinos sterben aus			Unterkreide							99,5 – 145,5
Hauptzeit der Dinosaurier erste Vögel	Jura		Malm							145,5 – 162
			Dogger							162 – 175,5
			Lias	175,5 – 202,5						
Erste Ursäugetiere	Trias		Keuper	202,5 – 228,5						
Beginn Dinosaurier			Muschelkalk	228,5 – 245,9						
			Buntsandstein	245,9 – 251						

dein Vorschlag

