

■ **Erfolgte die Artbildung der Laufvögel allopatrisch?**

Die Klasse Vögel wird in der Systematik in die beiden Unterklassen Neukiefern- und Urkiefern- eingeteilt. Viele Neukiefern- sind flugfähig. Einige Arten erbringen erstaunliche Flugleistungen: So fliegt etwa der nur wenige Gramm schwere Rubinkehlkopfkolibri 800 Kilometer nonstop über den mexikanischen Golf in sein Sommer- bzw. Winterquartier, Schwalben legen bei ihrem zweimal jährlich stattfindenden Vogelzug jeweils 10.000 Kilometer zurück. Zu den Urkiefern- gehören die Steißeihner, die Laufvögel Strauß, Nandu, Emu, Kasuar und Kiwi, so wie die ausgestorbenen Moa und Elefantenvögel. Steißeihner können fliegen, aber sind unbeholfen und selten weiter als 100 Meter. Alle Laufvögel sind / waren flugunfähig. Die Flugunfähigkeit wurde als ein Merkmal betrachtet, das alle Laufvögel von ihrem letzten gemeinsamen Vorfahren (LCA: last common ancestor) übernommen haben.

Die Evolution der Laufvögel galt lange Zeit als ein exemplarisches Beispiel für die allopatrische Artbildung. Gestützt wurde diese Auffassung durch unsere Kenntnisse über die Kontinentalverschiebung.

**Tab. 1: Übersicht über die Urkiefern-**

Urkiefern-	Kontinent	maximale Höhe in cm	maximales Gewicht in kg	Nahrung	Lebensraum	Aktivität im Tagesverlauf
Strauß	Afrika	250	135	herbivor	offene Graslandschaft, Wüste	tagaktiv
Elefanten- Vogel (†)	Madagaskar	300	700	vermutlich herbivor	offene Graslandschaft	unbekannt
Emu	Australien	190	45	omnivor	offene Graslandschaft	tagaktiv
Kasuar	Australien	170	60	omnivor	Wald	nachaktiv
Moa (†)	Neuseeland	360	250	herbivor	Wald, offene Graslandschaft	tagaktiv
Kiwi	Neuseeland	35	5	omnivor	Wald	nachaktiv
Nandu	Südamerika	140	25	omnivor	offene Graslandschaft	tagaktiv
Steißeihner	Südamerika	49	1,5	omnivor	offene Graslandschaft	tagaktiv

**Tab. 2: Kontinentalverschiebung** (sehr stark vereinfacht)

vor 200 Millionen Jahren:	Die gesamte Landmasse der Erde ist in dem Superkontinent Pangäa vereint.
vor 200 bis 150 Millionen Jahren:	Pangäa zerbricht in zwei Teile: das nördlich gelegene Laurasien und das südlich gelegene Gondwana. Gondwana umfasste das heutige Südamerika, Afrika, Antarctica, Madagaskar, Indien, Australien, Indonesien und Neuseeland.
vor 150 bis 130 Millionen Jahren:	Gondwana zerbricht in das südwestliche Atlantica (Südamerika, Afrika) und das östliche Ostgondwana (Antarctica, Madagaskar, Indien, Australien, Indonesien, Neuseeland). Die Teilkontinente driften auseinander.
vor 130 bis 90 Millionen Jahren:	Atlantica zerfällt. Südamerika und Afrika driften auseinander. Es besteht keine Landbrücke mehr zwischen Südamerika und Afrika. Ostgondwana zerfällt in Madagaskar und Indien einerseits sowie in Antarctica, Australien, Indonesien, Neuseeland andererseits. Die beiden Teilkontinente driften auseinander. Es besteht keine Landbrücke mehr zwischen den beiden Teilkontinenten. Madagaskar und Indien trennen sich. Indien driftet nach Nordosten, Madagaskar nach Südwesten auf das heutige Südafrika zu. Es besteht keine Landbrücke mehr zwischen Indien und Madagaskar.
vor 90 Millionen Jahren:	Neuseeland trennt sich von Antarctica. Es existiert keine Landbrücke mehr zwischen Neuseeland und einem anderen Kontinent.
vor 40 Millionen Jahren:	Australien und Indonesien trennen sich von Antarctica. Australien und Indonesien trennen sich. Alle drei driften auseinander. Antarctica und Australien haben keine Landbrücken mehr zu einem anderen Kontinent.

Der Vergleich von DNA-Basensequenzen homologer DNA-Abschnitte von verschiedenen Arten bietet die Möglichkeit, Aussagen über die phylogenetische Verwandtschaft dieser Arten zu machen. Um die Jahrtausendwende wurden Verfahren entwickelt, mit deren Hilfe auch aus fossilisierten Knochen DNA gewonnen und sequenziert werden kann. Dies bietet die Möglichkeit, die phylogenetische Verwandtschaft zwischen heute lebenden (rezenten) und ausgestorbenen Arten zu ermitteln.

2014 veröffentlichten der Biologe K. J. MITCHELL et al. einen Stammbaum zur Evolution der Urkiefern- . Grundlage dieses Stammbaums ist die Sequenzierung und der Vergleich der mitochondrialen DNA rezenter und ausgestorbener Urkiefern- .