

Genetische Vielfalt

AUFGABEN

- ❶ Beschreiben Sie die Versuchsergebnisse aus A2 (Abbildungen 1 und 2) und erläutern Sie den Einfluss der Gene auf das Zugverhalten der Mönchsgrasmücke.
- ❷ Erläutern Sie gegebenenfalls mithilfe eines Schaubildes die Bedeutung der genetischen Vielfalt als „Lebensversicherung“ für eine Art.
- ❸ Erklären Sie am Beispiel der Zugvögel (A3 und A4), inwiefern die Artenvielfalt in Mitteleuropa durch die Klimaerwärmung nach Ansicht vieler Ornithologen gefährdet ist.



A1: ZUGVERHALTEN VON VÖGELN

Von den rund 400 Brutvogelarten Europas sind derzeit 60 Prozent so genannte Teilzieher, das heißt nur ein Teil der Tiere verlässt im Winterhalbjahr das angestammte Brutgebiet und zieht gen Süden, während der Rest der Population vor Ort bleibt. Teilzug ist eine ausgesprochen erfolgreiche, weil anpassungsfähige Lebensform und nimmt eine Schlüsselstellung ein beim Übergang von reinen Zugvögeln bis hin zu Standvögeln, also jenen Vogelarten die ganzjährig in ihrem Brutgebiet verbleiben. Die Mönchsgrasmücke ist in verschiedenen Populationen sowohl reiner Zugvogel als auch Teilzieher oder Standvogel.

A2: IST DAS ZUGVERHALTEN GENETISCH GESTEUERT?

In den 1990er Jahren führten Wissenschaftler Untersuchungen an Mönchsgrasmücken durch, um zu klären, ob die verschiedenen Formen des Vogelzugs unmittelbar genetisch gesteuert werden. Die Zugaktivität kann als besondere Bewegungsform auch bei einer Käfighaltung gemessen werden.

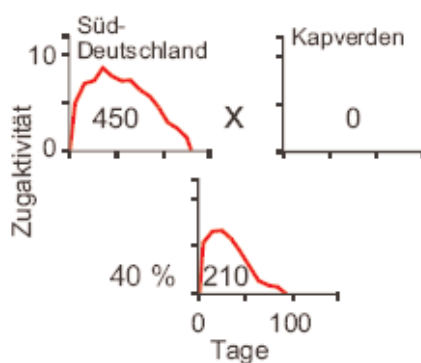


Abbildung 1: Aus der Kreuzung von ziehenden Mönchsgrasmücken (süddeutsche Vögel mit 450 Stunden Zugaktivität in der ersten Wegzugperiode) mit ihren nicht ziehenden (kapverdischen) Artgenossen gehen F1-Hybriden hervor (unten), bei denen 40 Prozent der Individuen zugaktiv sind und etwa halb so viel Zugaktivität entwickeln wie ihre ziehenden Eltern. 60 Prozent der F1-Generation sind nicht ziehend.

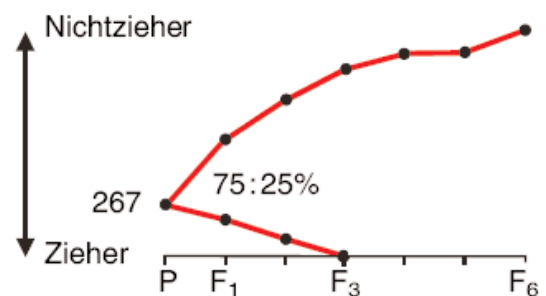


Abbildung 2: Ergebnisse eines Selektionsexperimentes mit teilziehenden Mönchsgrasmücken aus Südfrankreich. 267 Vögel wurden mit der Hand aufgezogen. Diese Ausgangspopulation bestand zu rund 75 Prozent aus Zugvögeln und zu 25 Prozent aus Standvögeln. Innerhalb von drei Generationen wurde daraus reine Zug- bzw. innerhalb von sechs Generationen reine Standvögel gezüchtet.

Genetische Vielfalt



A3: VORTEILE EINER GENETISCHEN VIelfALT

Die Umwandlung einer Zugvogel- in eine nahezu reine Standvogelpopulation (oder umgekehrt) würde bei Singvögeln vermutlich nur etwa 25 Generationen oder 40 Jahre dauern. Eine genetische Verankerung des Teilzugs hätte den großen Vorteil, dass die Entwicklung unter anderen Umweltbedingungen jederzeit durch einfache Gen-Selektion umkehrbar wäre. Forscher vermuten, dass die restlichen 40 Prozent der europäischen Brutvogelarten, die derzeit sehr hohe Zugvogelanteile besitzen, zumindest genotypische Teilzieher sind.

Sollten sich die Temperaturen in unseren Breiten in den kommenden Jahrzehnten infolge des Treibhauseffekts tatsächlich um mehrere Grad Celsius erhöhen, so erwarten die Forscher, dass zahlreiche Teilzieher zu Standvögeln werden. Die Vorteile des Überwinterns vor Ort liegen auf der Hand: Die Vögel können ihre Reviere frühzeitiger besetzen und haben dabei die Auswahl unter den besten Territorien; ein vorgezogener Brutbeginn erhöht die Chancen für Ersatz- und Zweitbruten. Zudem sinkt infolge milderer Winter die Sterblichkeitsrate. Wärmeres Klima würde also die Standvogelpopulationen stark anwachsen lassen. Eine große Zahl von Standvögeln könnte sich somit zusätzlich neue ökologische Nischen erschließen und sich weit mehr flächendeckend ansiedeln als gegenwärtig.

A4: MÖGLICHE GEFÄHRDUNG DER ARTENVIelfALT DURCH DIE KLIMAERWÄRMUNG

Für unsere Zugvögel brächte eine Klimaerwärmung große Probleme mit sich. Umfangreiche Untersuchungen in England haben gezeigt, dass Zugvögel in ihrer Siedlungsdichte und ihrer Populationsentwicklung direkt von der Populationsstärke der in ihrem Brutgebiet lebenden Standvögel abhängig sind. Besonders die spät heimkehrenden Langstreckenzieher können nur jene Lebensräume besetzen, die ihnen Standvögel und früher heimkehrende Arten frei lassen. Für Garten- und Mönchsgrasmücke ist dieser Zusammenhang direkt experimentell nachgewiesen.

Die Klimaerwärmung – so die Prognose der Ornithologen – könnte Langstreckenzieher allmählich aus unserer heimischen Vogelwelt verdrängen. Sollte es etwa den Afrikaziehern gelingen, bereits im Mittelmeerraum zu überwintern, könnten sie unter anderem aufgrund kürzerer Zugstrecken die Bestandseinbußen möglicherweise wieder ausgleichen. Ansätze dazu gibt es bereits: So überwintern inzwischen mehr als 15 Vogelarten, die zuvor ausschließlich in Zentral- und Südafrika das Winterhalbjahr verbracht haben, in kleiner, aber steigender Zahl im Mittelmeerraum.

(Bild und Grafiken: Peter Berthold, Vogelwarte Radolfzell, Max-Planck-Forschungsstelle für Ornithologie)