

wendigkeiten geben. Die Aktion schließt damit eine Erfassungslücke, welche die bisherigen vogelkundlichen Erfassungsprogramme offen gelassen haben.

Besonders reizvoll ist die Perspektive, dass bei künftigen regelmäßigen Wiederholungen der Aktion lange und aussagekräftige Zeitreihen entstehen, die mittel- und langfristige Bestandstrends auf regionaler

wie bundesweiter Ebene transparent machen können. Sehr sympathisch ist die Aktion vor allem, weil sie einen Brückenschlag wagt zwischen dem ornithologisch-wissenschaftlichen Naturschutz einerseits und zahlreichen interessierten Laien, die so für Naturbeobachtung und Naturschutz sensibilisiert und begeistert werden können.

Auswirkungen des Klimawandels auf die heimische Tier- und Pflanzenwelt

MATTHIAS KUPRIAN & SIBYLLE WINKEL

1. Einleitung

Kaum ein Experte bestreitet noch, dass der Klimawandel eine der stärksten Bedrohungen für die Biologische Vielfalt darstellt. Der Klimawandel bewirkt eine Verschiebung von Klimazonen, global und regional. Viele Arten werden sich nicht schnell genug den klimatischen Veränderungen anpassen oder räumlich ausweichen können. Ihnen droht das Aussterben. Der Klimawandel wird auch in Hessen Gewinner und Verlierer haben.

Auch in Hessen ist bereits festzustellen, dass immer mehr Arten des Mittelmeerraumes heimisch werden. Andere eher an Kälte angepasste Spezies können dagegen nicht unbegrenzt in höhere Mittelgebirgslagen oder nach Norden ausweichen und drohen regional oder landesweit auszusterben.

Die nachfolgende exemplarische Zusammenstellung von Klimagewinnern und -verlierern in Hessen sowie von möglichen Schutzmaßnahmen basiert im Wesentlichen auf den Erkenntnissen der hessischen INKLIM-Studie (Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen 2012), den im Auftrag von Hessen Forst FENA erstellten landesweiten Artgutachten sowie eigenen langjährigen Beobachtungen. Die Ausarbeitung, die in modifizierter Form bereits in der Reihe "Natura 2000 praktisch – Band 2: Artenschutz in Feld & Flur" einem interessierten Fachpublikum präsentiert wurde (Hmulv 2007), wurde für das Mitteilungsblatt der Naturkundestelle des Main-Kinzig-Kreises aktualisiert und um spezifische Aspekte des Main-Kinzig-Kreises erweitert.

2. Konkrete Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Auch wenn die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf die heimische Fauna und Flora

noch in den Anfängen steckt, lassen sich dennoch bereits grundsätzliche Aussagen treffen:

- Es gibt Gewinner und Verlierer des Klimawandels. Dies betrifft einzelne Tier- und Pflanzenarten wie ganze Lebensgemeinschaften und Biotoptypen
- Wärmeliebende teils mediterrane Arten nehmen zu, haben Bestandszuwächse, vergrößern ihr Areal und/oder etablieren sich dauerhaft
- Kältetolerante (boreo-montane, teils kontinentale) Arten zeigen Bestandsrückgänge, sterben lokal, regional oder landesweit aus oder sind nur noch in optimalen Habitaten vertreten.
- Hoch mobile Arten (z.B. Vögel) ändern ihr Zugverhalten. Überwinterer und Kurzstreckenzieher profitieren gegenüber Fernziehern.
- Zahlreiche Neophyten und Neozoen profitieren von der Klimaerwärmung, sodass sich die Besiedlung mit "Neubürgern aus Übersee" (Amerika, Ostasien, Australien) beschleunigt.
- Wärmeliebenden heimischen Arten, die durch den Einfluß des Menschen gebietsweise ausgestorben waren, wird die Rückkehr erleichtert, wenn sich weitere Bedingungen zum Überleben verbessern.

Insgesamt ist mit einer Zunahme der Gesamtartenzahl zu rechnen. Diese beruht auf 3 Effekten:

1. Die Zunahme wärmeliebender Arten erfolgt schneller als die Abnahme kältetoleranter Arten, sodass zunächst (teilweise vorübergehend) Artenzuwächse zu verzeichnen sind.
2. Zusätzliche Förderung von Neophyten und Neozoen.
3. Die Artenvielfalt ist auch eine Funktion der Temperatur (artenreiche Tropen, artenarme Arktis!); bei Temperaturanstieg ist insgesamt mit einer Erhöhung der Artenzahl zu rechnen.

3. Gewinner und Verlierer des Klimawandels

Der Klimawandel wird in Hessen voraussichtlich nicht zu "entvölkerten Biotopen" führen, wie dies für "Katastropheneignisse" (z.B. großflächiger Waldbrand) typisch ist. Vielmehr vollzieht sich ein allmählicher Faunen- und Florenwandel, der durch viele einzelne Einwanderungs- und Aussterbeprozesse und eine damit verbundene Veränderung der Artzusammensetzung charakterisiert ist. Am Beispiel einiger Tiergruppen soll dies im Folgenden für konkrete Arten verdeutlicht werden.

Reptilien

Reptilien können mit am stärksten vom Klimawandel profitieren. Als wechselwarme Tiere benötigen Schlangen, Eidechsen und Schildkröten viel Wärme, um "Betriebstemperatur" zu erlangen.

Gewinner

Auf der Gewinnerseite stehen gleich mehrere Arten, so die Mauereidechse (*Podarcis muralis*), die bisher nur im Süden und Südwesten des Landes vorkommt. Ebenso die Smaragdeidechse, die erst 1998 bei Runkel an der Lahn entdeckt wurde. Der Klimawandel dürfte auch der Äskulapnatter im südlichen Odenwald und im Rheingau das Überleben erleichtern. Zu den Gewinnern zählt auch die Zauneidechse, die jetzt bereits in den hohen Vogelsberg vordringt. Nicht zuletzt wird die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys o. orbicularis*) profitieren. Das hessische Wiederansiedlungsprojekt bekommt dadurch Rückenwind.

Verlierer

Auf der Verliererseite steht eine kälteresistente Art - die Kreuzotter (*Vipera berus*). Die lebendgebärende Schlange (Anpassung an kühle Habitate, da die Besonnung zum Ausbrüten von Eiern nicht ausreicht) besiedelt bereits jetzt nur kühle und feuchte Rückzugsgebiete im hessischen Spessart und der Rhön. Hier werden nur massive kleinräumige Habitatverbesserungsmaßnahmen die negativen Klimaeinflüsse kompensieren können.

Amphibien

Veränderungen der Artzusammensetzung infolge des Klimawandels zeigen sich deutlich auch am Beispiel der Braunfroscharten "Springfrosch" (*Rana dalmatina*) und "Moorfrosch" (*Rana arvalis*).

Gewinner

Während der wärmeliebende Springfrosch ("Der Italiener unter den Fröschen") ehemals selten und nur auf wenige wärmebegünstigte Standorte in Südhessen beschränkt war, kann die Art jetzt streckenweise als häufigste Braunfroschart in Südhessen angesehen werden. Zudem zeichnet sich eine Ausbreitung nach Norden (Wetterau) und Nordosten (Main-Kinzig-Kreis) ab.



Der Springfrosch profitiert von milderem Wintern
(Foto S. Winkel)



Dem Moorfrosch ist in Hessen ein Verlierer des
Klimawandels (Foto S. Winkel)



Die mediterrane Fröhenlibelle hat sich im rauen
Vogelsberg etabliert (Foto S. Winkel)

Verlierer

Ganz anders der "Kälte ertragende" Moorfrosch, der seinen Verbreitungsschwerpunkt mehr im nördlichen Mitteleuropa und in Osteuropa hat. Diese Art befindet sich in Hessen und Baden Württemberg am westlichen Arealrand. Seine bisher schon nur inselartige Verbreitung wird voraussichtlich weiter zurückgehen, wenn nicht aktiv mit einem Artenhilfsprogramm gegen gesteuert wird.

Libellen

Gewinner

Während wärmeliebende, mediterrane Libellenarten wie die Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), die Frühe Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombei*) oder das Kleine Granatauge (*Erythromma viridulum*) noch in den 1970er Jahren als Seltenheiten galten und in Hessen allenfalls an wenigen wärmebegünstigten Standorten in der Oberrheinebene reproduzierten, können diese Arten jetzt regelmäßig auch in den höheren Lagen der hessischen Mittelgebirge (so z.B. im Vogelsberg) nachgewiesen werden.

Verlierer

Auf dem Rückzug befinden sich dagegen Arten, die eine eher boreale oder kontinentale Verbreitung haben und Kälte ertragen können. So wurden bei aktuellen Libellenkartierungen Arten wie die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), die Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) oder das Große Granatauge (*Erythromma najas*). An vielen Standorten nur noch in wenigen Exemplaren oder gar nicht mehr nachgewiesen.

Zugvögel

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das Zugverhalten der Vögel sind seit längerem bekannt.

Gewinner

Von milden Wintern profitieren Arten und Genotypen, die ihr Zugverhalten stark eingeschränkt haben oder in Mitteleuropa überwintern. Überwinterer und Kurzstreckenzieher haben durch kürzere und mildere Winter höhere Überlebenschancen, einen früheren Start ins Brutgeschäft und nicht mehr das Risiko der "Fernreise" in den Süden. Dies spart Energie und bringt einen höheren Bruterfolg. Daher wird sich das Verhältnis von Überwinterern zu Fernziehern zu Lasten der letzten Gruppe verändern.

Schon jetzt hat beispielsweise die Anzahl in Deutschland rastender Entenvögel zugenommen, da einige Arten ihre Überwinterungsgebiete aufgrund milder Winter nach Mitteleuropa verlagert haben.

Verlierer

Zu den Verlierern des Klimawandels gehören die Fernzieher, die auf reine Insektennahrung angewiesen sind. Baumpieper (*Anthus trivialis*), Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*) und Trauerschnäpper (*Fice-*



Für die Schwarze Heidelibelle könnte es künftig zu warm werden (Foto S. Winkel)

dula hypoleuca) leiden, wie die meisten Langstreckenzieher während des Zuges und in den afrikanischen Überwinterungsgebieten unter der dramatischen Veränderung der Landschaft (Sudfeld et al. 2007). Dafür sind Dürren, Überweidung, Entwaldung und Ausdehnung von Wüstengebieten verantwortlich. Doch die Überwinterung in heimischen Gefilden ist für die Insektenfresser keine Alternative, denn ihnen fehlt auch in milden Wintern die Nahrungsgrundlage zum Überleben.

Invasive Arten

Der Klimawandel wird invasiven Neobiota, das heißt Tieren, Pflanzen, Pilzen und sonstigen Organismen, die im Rahmen der biologischen Globalisierung aus Übersee zu uns gelangen, die Etablierung und Massenvermehrung weiter erleichtern. Dies ist nicht primär auf den Klimawandel zurückzuführen, sondern die Konsequenz aus den stetig zunehmenden Verkehrsströmen (Luftverkehr, Auto, Schiene, Überseeschifffahrt). Der Klimawandel verstärkt und beschleunigt aber diese Prozesse.

4. Nachweis und Monitoring des Klimawandels

Als Monitoringobjekte des Klimawandels eignen sich z. B. Libellen. Libellen sind leicht nachweisbar, mobil und dank kurzer Reproduktionszyklen manifestieren sich Veränderungen in kurzen Zeiträumen. Zudem sind die ökologischen Kenntnisse über diese Tiergruppe recht gut. Bereits seit 1969 werden die heimischen Arten in die Verbreitungstypen "mediterran", "eurosibirisch" oder "kontinental (inkl. "boreo-montan") und damit als wärmeliebend oder kälteertragend eingeschätzt.

Auch für Hessen liegt eine Reihe von Beiträgen zur Libellenfauna vor (Kuprian et al. 2005, Winkel & Kuprian 2006, Winkel et al. 2007). Am Beispiel der "Vogelsbergteiche" (Klesberger Weiher bei Steinau-Klesberg u. a.) zeigt sich, dass sich hier trotz wenig wärmebegünstigter Mittelgebirgslage bereits mediter-

rane Arten wie die Frühe Heidelibelle etabliert haben. Selbst im hohen Vogelsberg verschob sich das Artenspektrum in nur 15 Jahren deutlich.

Rückenwind durch den Klimawandel erhalten auch wärmeliebende heimische Arten, die in den letzten Jahrzehnten infolge Gewässerverschmutzung und Verbauung von Fließgewässern weitestgehend ausstarben. Ein Beispiel dafür ist die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), die nach langer Abwesenheit in den letzten Jahren an den Untermain zurückgekehrt ist (Winkel et al. 2007). Die Art profitiert von verbesserter Wasserqualität und zahlreichen Renaturierungen ebenso wie vom Klimawandel (vermehrt milde Winter und trockene warme Sommer).

5. Mögliche Schutzmaßnahmen

Auch wenn in Hessen nicht jede Art vor dem klimawandelbedingten Aussterben bewahrt werden kann, sollten dennoch alle Möglichkeiten genutzt werden, dem Verlust an heimischer Biodiversität gegenzusteuern.

Artenhilfsprogramme und Schutzmaßnahmen sollten künftig verstärkt den "Klima-Verlierern" gelten, um mit Habitatverbesserungsmaßnahmen negative Klimaeinflüsse zu kompensieren. Gleichzeitig können die positiven Folgen des Klimawandels genutzt werden, um seltene oder ausgestorbene, wärmeliebende, heimische Arten zu fördern oder ihnen gar die Rückkehr nach Hessen zu erleichtern.

Mögliche Maßnahmen sind:

1. Stärkung des Biotopverbundes entlang von Höhengradienten, um Arten das "Höherwandern" in kühlere Regionen zu erleichtern (praktisch nur in großen Natura 2000-Gebieten möglich).
2. Schaffung eines funktionalen Biotopverbundes, z.B. über "Transhumanz": Im Jahresverlauf wandernde Tierherden (z.B. Wanderschäferi) befördern in Wolle und Klauen Samen, Sporen und sogar kleine Tiere von Weideort zu Weideort entlang von Höhengradienten.
3. Generelle Stabilisierung von Kulturlandschaftsbiotopen durch Vertragsnaturschutz. Stabile Lebensraumtypen und Biotope garantieren in gewissen Grenzen den Erhalt der Biodiversität.
4. Erhaltungszuchten ausgewählter kältetoleranter Arten.

5. Besondere Berücksichtigung der "Klima-Verlierer" bei der Natura 2000-Maßnahmenplanung
6. Strikte Bekämpfung von invasiven Neophyten und Neozoen bereits in der Frühphase des Auftretens.

Entscheidend wird es sein, die Natura 2000-Maßnahmenplanung auf diese Zielsetzung auszurichten. Da Natura 2000-Gebiete rund 20% der Landesfläche ausmachen, wird ihnen beim Erhalt der Biodiversität auch unter dem Aspekt des Klimawandels eine Schlüsselrolle zukommen.

Literatur:

HMULV (2007):

Natura 2000 praktisch – Merkblätter zum Artenschutz im Offenland. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum, Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden. ISBN: 978-3-89274-274-6.

KUPRIAN, M., WINKEL, S., ANGERSBACH, R., FLÜGEL, H. J., ECKSTEIN, R. & VOIGT, F. 2005: Monitoringprojekt Vogelsbergeiche - Erste faunistische Ergebnisse. - Jahrbuch Naturschutz in Hessen 9: 186-203.

SCHLUMPRECHT, H., STRÄTZ, C., POTRYKUS, W. & FROBEL, K. (2004):

Libellenverbreitung und wasserwirtschaftliche Renaturierungsmaßnahmen im oberen Maintal. - Naturschutz & Landschaftsplanung 36 (9): 277-287.

SUDFELD, C., DRÖSCHMEISTER, R., GRÜNEBERG, C., MISCHKE, A., SCHÖPF, H. & WAHL, J. (2007): Vögel in Deutschland – 2007. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.

WINKEL, S. & KUPRIAN, M. (2006):

Die Libellenfauna neu angelegter Flachgewässer im Süden der Stadt Offenbach. - Jahrbuch Naturschutz in Hessen (10):

WINKEL, S., SCHROTH, M., BRESSLER, W., FLÖBER, E. & KUPRIAN, M. (2007):

Wiederfund der Kleinen Zangenlibelle im Natura 2000-Gebiet 5818-401 "Main bei Mühlheim und NSG Rumpenheimer & Bürgeler Kiesgruben" und Rückkehr der Art an den Untermain. *Insecta*, 10: 123-128.