

# Artenförderung

## Klimawandel im Gebirgswald

Kurt Bollmann, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, CH-8903 Birmensdorf, kurt.bollmann@wsl.ch

Veronika Braunisch, Conservation Biology, Institute of Ecology and Evolution, Universität Bern, CH-3012 Bern, und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, D-79100 Freiburg, veronika.braunisch@iee.unibe.ch

**Die Lebensgemeinschaften des Gebirgswaldes werden in Mitteleuropa seit Jahrhunderten durch die Art und Intensität der Bewirtschaftung beeinflusst. Ein Forschungsprojekt untersucht zurzeit für vier Vogelarten, inwieweit die unter dem Klimawandel zu erwartenden Lebensraumveränderungen und Arealverluste mit Massnahmen der forstlichen Lebensraumförderung kompensiert werden können.**

Das Klima hat einen starken Einfluss auf die Artenzusammensetzung in den Gebirgslebensräumen (Holzinger et al. 2008, Vittoz et al. 2008, Frei et al. 2010, Gottfried et al. 2012). Allerdings ist das Wirkungsgefüge zwischen Umwelt und Artenzusammensetzung in vom Menschen genutzten Lebensräumen komplexer als auf ungenutzten Flächen. Das gilt auch für den Wald, der auf rund 80% seiner Fläche in den letzten 50 Jahren in unterschiedlicher Form bewirtschaftet wurde (Brändli 2010). In einem Kooperationsprojekt der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL, der Universität Bern und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg untersuchen wir die Auswirkungen von Klima und Habitatfaktoren (Abb. 1) auf die Verbreitung von vier typischen Vogelarten des Gebirgswaldes: Haselhuhn, Auerhuhn, Sperlingskauz und Dreizehenspecht. Das Ziel besteht darin, potenzielle Auswirkungen des Klimawandels zu quantifizieren und zu ermitteln, ob und mit welchen forstlichen Förderungsmassnahmen negative Effekte ausgeglichen werden können.

### Veränderte Habitatstrukturen

Wir analysieren die Lebensräume der Modellarten entlang eines Höhengradienten vom Schwarzwald über den Jura, die Vor-alpen bis in die Inneren Alpen Graubündens (Abb. 2). Obwohl alle vier Arten an klimakalte Bedingungen im boreo-alpinen Nadelwald angepasst sind, sind bei einem Klimawandel unterschiedliche Auswirkungen auf das zukünftige Verbreitungsgebiet dieser Arten zu erwarten. Oftmals wird in der Debatte rund um Biodiversität



Abb. 1: Waldstrukturerhebung im Gebirgswald.  
Foto Kurt Bollmann

und Klimawandel nämlich vernachlässigt, dass es bei vielen Tierarten nicht nur um einen direkten Einfluss von Temperatur und Niederschlag geht, sondern auch um die Abhängigkeit von klimabedingten Habitatstrukturen. Temperatur und Niederschlag können Wuchsbedingungen und Vegetation verändern, aber auch häufigere Stürme und Trockenperioden sowie allfällige Insektenkalamitäten und Waldbrände dürften künftig eine grosse Rolle für die Habitateigenschaften spielen.

Diese natürlichen Faktoren haben das Potenzial, die strukturelle Zusammensetzung der relativ gleichförmigen Hochwälder zu verändern und die Habitatqualität für viele Waldarten trotz Klimawandel zu verbessern. Erste Analysen unserer Studie zeigen, dass die zu erwartende Arealausdehnung der Buche, die sich negativ auf das Verbreitungspotenzial des Dreizehenspechts auswirken würde, durch ein erhöhtes Totholzangebot kompensiert werden kann, welches durch Trockenperioden und den Borkenkäfer gefördert wird (Deplazes 2012).

### Milderungspotenzial des Försters

Schlussendlich ist es also die Nettobilanz zwischen fördernden und limitierenden Umweltfaktoren, welche heute typische

Gebirgswaldarten zu Gewinnern oder Verlierern des Klimawandels und seiner Begleiterscheinungen machen. Während die Klimaverhältnisse die Verbreitung einer Art vor allem auf der kontinentalen Skala beeinflussen, sind es die Faktoren «Standortbedingungen», «Bewirtschaftungsart» und «strukturelle Habitateigenschaften», welche für die Qualität eines Lebensraums und damit die Verbreitung und Häufigkeit einer Art auf regionaler und lokaler Ebene verantwortlich sind. In diesem Wirkungsgefüge liegt das Milderungspotenzial des Försters und des Naturschutzes, indem die Entwicklung von Waldbeständen hinsichtlich der Lebensraumsprüche von Zielarten waldbaulich gelenkt und dadurch der direkte Einfluss des Klimawandels abgeschwächt wird.

Unsere bisherigen Analysen deuten darauf hin, dass solche waldbaulichen Naturschutzleistungen zukünftig verstärkt erforderlich sind. Die grossräumigen Analysen, basierend auf klassischen «Klimahüllenmodellen», prognostizieren für alle vier Vogelarten in den nächsten 50 Jahren im Mittel einen Arealverlust von 30 bis 40% im Untersuchungsgebiet, wobei das Auerhuhn am stärksten und das Haselhuhn am wenigsten stark betroffen ist. Die grössten Rückgänge werden in den Randgebieten der heutigen Verbreitung vorhergesagt, d.h. in den tieferen Regionen von Jura und Schwarzwald.

Allerdings variieren die Prognosen stark: Für alle vier Arten haben wir auch Szenarien gefunden, die eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation vorhersagen. Somit wird deutlich, dass die den Modellen zugrunde liegenden Annahmen (Klimaszenarien und Klimavariablen) die Prognosen erheblich beeinflussen. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn Klimavariablen in die Modelle einfließen, von denen nicht bekannt ist, ob sie tatsächlich eine Auswirkung auf die Art haben. Wir brauchen also in der Naturschutzforschung nicht noch mehr «Klimahüllenmodelle», sondern ein verbessertes Verständnis der unmittelbaren Ursachen für die Klimasensibilität einer Art in ihrem Lebensraum und die Wechselwir-

kungen mit assoziierten Arten (Bollmann 2010, Chamberlain et al. 2012).

Gestützt wird diese Forderung beispielsweise durch Untersuchungen an jenen Vogelarten, für die eine zeitliche Asynchronität zwischen der saisonalen Entwicklung von wichtigen Nahrungsressourcen und dem Brutverlauf nachgewiesen wurde. So haben holländische Forscher für den Trauerschnäpper gezeigt, dass einzelne Populationen in den letzten 20 Jahren bis zu 90% abgenommen haben, weil sich der Höhepunkt der Raupenentwicklung zeitlich nach vorne verschoben hat (Both et al. 2006). Dadurch stand den Vögeln während der Brutzeit weniger Nahrung für die Aufzucht der Jungen zur Verfügung.

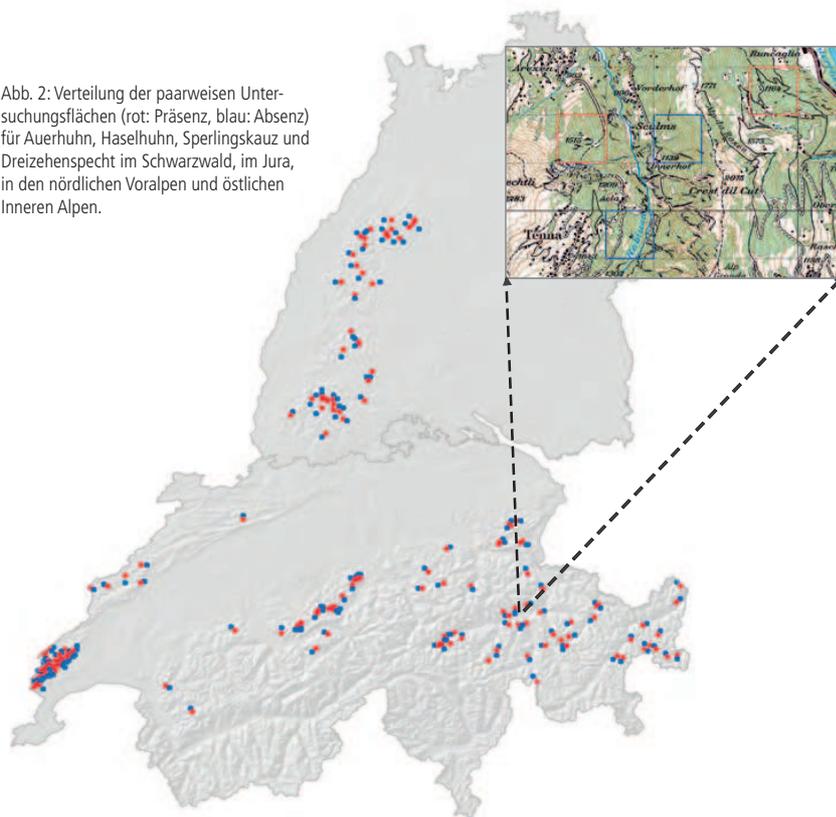
Es gibt aus der Forschung aber auch Hinweise, dass Standvögel wie unsere Studienarten flexibel auf phänologische Veränderungen in der Umwelt reagieren können (Naef-Daenzer et al. 2012), jedoch eine deutliche Beziehung zu strukturellen Faktoren des Lebensraums haben. So zeigt unsere Untersuchung, dass das Klima zwar für alle Modellarten eine bedeutende Rolle spielt, Landschaftsvariablen wie Topografie und Landnutzung sowie Vegetationsstruktur das Artvorkommen aber ebenso gut erklären.

Hierbei sind nicht nur die Baumartenanteile bestimmend, welche sich voraussichtlich mit dem Klimawandel ändern werden (Zimmermann et al. 2013), sondern vor allem auch Strukturparameter wie Lücken, Randlinien, Totholz oder vertikaler und horizontaler Aufbau der Bestände. Diese Bestandsfaktoren können mit forstlichen Massnahmen beeinflusst werden. Damit besteht unter dem Einfluss des Klimawandels ein zunehmender Bedarf und Spielraum für Artenförderungsprogramme.

#### Gewinner und Verlierer

Der Klimawandel wirkt sich unterschiedlich auf die einzelnen Artengruppen und Ökosysteme aus (z.B. Chen et al. 2011). Mobile Tiergruppen wie Vögel können zwar schnell grössere Entfernungen überwinden und somit relativ flexibel auf klimabedingte Lebensraumverschiebungen reagie-

Abb. 2: Verteilung der paarweisen Untersuchungsflächen (rot: Präsenz, blau: Absenz) für Auerhuhn, Haselhuhn, Sperlingskauz und Dreizehenspecht im Schwarzwald, im Jura, in den nördlichen Voralpen und östlichen Inneren Alpen.



ren. Dennoch wird es auch bei den Vögeln Gewinner und Verlierer geben: Neben den von uns untersuchten indirekten Auswirkungen auf die Habitatqualität sind auch Einflüsse des Klimawandels zu erwarten, die sich direkt auf Überleben und Reproduktion auswirken. Vor allem dürfte die Wintersterblichkeit von Standvögeln im Gebirge aufgrund der mildereren Temperaturen abnehmen (Jonzen et al. 2002). Dadurch könnte sich auch das Nahrungsangebot für jagende Arten wie den Sperlingskauz verbessern.

Durch die zu erwartenden höheren Niederschlagsmengen im Frühling könnte sich die Sterblichkeit von Frühbrütern erhöhen, während bei Spätbrütern aufgrund der trockeneren Sommermonate mehr Junge überleben. Davon könnten Auerhuhn und Haselhuhn profitieren, welche auf warm-trockene Phasen in den ersten Wochen der Jungenaufzucht angewiesen sind (Klaus et al. 1989).

#### Bewirtschaftungsart ist ausschlaggebend

Der Klimawandel wird die Rahmenbedingungen für die Artengemeinschaften der Alpen in Zukunft verändern. Diese Veränderungen dürften jedoch kleiner sein als jene, welche durch die Landnutzungsänderungen in den Alpen in den letzten 150 Jahren hervorgerufen wurden.

Es ist zwar davon auszugehen, dass die autochthonen Arten des Gebirgswaldes aufgrund ihrer nacheiszeitlichen Besiedlungsgeschichte über eine relativ grosse Anpassungsfähigkeit bezüglich Schwankungen in der Umwelt verfügen. Problematisch wird es allerdings, wenn Klimawandel und Waldnutzungsänderungen gleichgerichtete Entwicklungen zur Folge haben und sich so gegenseitig verstärken. Insofern werden Art und Intensität der Waldbewirtschaftung auch in Zukunft die Weichen für die Verbreitung der Habitatspezialisten des Gebirgswaldes stellen.

#### Literatur

[www.biodiversity.ch](http://www.biodiversity.ch) > Publikationen