



Das Auerhuhn in den bayerischen Alpen

Aufgrund der naturräumlichen Vielfalt und des hohen Struktur- und Artenreichtums haben Bergwälder im Alpenraum eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz. Nun konnten auf der Grundlage systematisch erhobener Auerhuhn-Nachweise in den Natura-2000-Vogelschutzgebieten (SPA) erstmalig potenzielle Auerhuhn-Habitate für den gesamten bayerischen Alpenraum modelliert werden.

TEXT: JAKOB VISSE, HELENA LÖFFLER, MARTIN LAUTERBACH

Als seltener Brutvogel wird das Auerhuhn im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG) geführt. In Bayern wurden deshalb 15 Vogelschutzgebiete („SPAs“ = special protection areas) mit insgesamt 215.443 ha für den Waldvogel ausgewiesen. Die EU-Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, geeignete Erhaltungsmaßnahmen zu treffen, um den dauerhaften Fortbestand des Auerhuhns und der anderen gleichwertigen Natura-2000-Arten und Lebensraumtypen zu gewährleisten. Als Schirmart großflächiger, lichter und strukturreicher Nadelmischwälder kommt dem Auerhuhn naturschutzfachlich eine große Bedeutung zu. Der größte Teil dieser Schutzgebiete liegt im bayerischen Alpenraum.

Im Zuge der Natura-2000-Managementplanung wurden in den letzten Jahren alle für das Auerhuhn ausgewiesenen bayerischen Vogelschutzgebiete kartiert und inventarisiert sowie Erhaltungsmaßnahmen geplant [1]. Außerhalb dieser Kulisse ist der Datenbestand jedoch sehr lückig. Ziel des durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojektes „Auerhuhnhabitat-Modellierung im bayerischen Alpenraum“ war es deshalb, Informationen zu potenziellen Auerhuhn-Habitatflächen zu generieren, um die Umsetzung von Erhaltungsmaßnahmen auf den am besten dafür geeigneten Flächen zu unterstützen.

Großflächig vorliegende, systematisch erhobene Auerhuhnnachweise, verbesserte/hochaufgelöste Geodaten

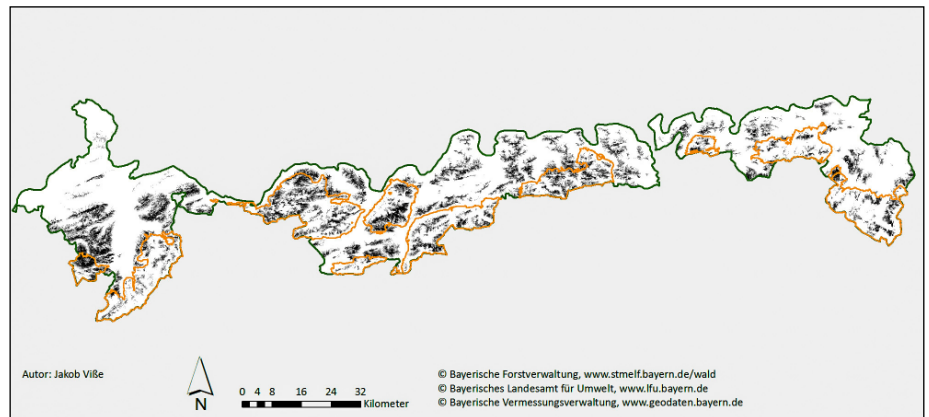


Abb. 1: Übersichtskarte der modellierten Auerhuhn-Habitate (relative Vorkommenswahrscheinlichkeit) im Wuchsgebiet 15 „Bayerische Alpen“. Europäische Vogelschutzgebiete (SPA) sind orange umrandet.

und gestiegene Rechenkapazitäten ermöglichen nun erstmals die großflächige Modellierung dieser Gebiete im gesamten bayerischen Alpenraum.

Identifizierung relevanter Geodatensätze

Als Untersuchungsgebiet wurde das Wuchsgebiet 15 (WG 15) „Bayerische Alpen“ verwendet, da Vorkommen des Auerhuhns im gesamten Wuchsgebiet nachgewiesen sind [3]. Der Untersuchungsraum umfasst rund 4.600 km² und weist Geländehöhen zwischen 473 und 2.963 m ü. NHN auf. Die dominanten Waldtypen in diesem Wuchsgebiet werden hauptsächlich bestimmt von der Höhenstufe, Geländelage, Exposition und den Waldböden. Diese Faktoren entscheiden damit indirekt über potenzielle Auerhuhnvorkommen auf der Landschaftsebene [4].

Innerhalb des INTERREG-Projekts „Biotop- und Artenschutz im Schutz-

und Bergwald (BASCH)“ wurde eine Pilotstudie zur Modellierung von Auerhuhnhabitaten im Karwendelgebiet durchgeführt. Die dort verwendeten Umweltvariablen dienten als Ausgangspunkt für die Auswahl bei der Habitat-Modellierung. Die Recherche bezog sich auf die für das Auerhuhn relevanten Umweltvariablen, die für das Untersuchungsgebiet großflächig und auf aktuellem Stand vorliegen. Den Großteil stellen primäre Geländeattribute auf Basis des digitalen Geländemodells (DGM) dar (siehe Tab. 1). Das DGM wird seit 2017 im Rahmen einer bayernweiten Befliegung alle zwei Jahre aktualisiert und liegt mit einer Auflösung von einem Meter vor. Auf der lokalen Ebene der Vegetationsstruktur sind vor allem das normalisierte digitale Oberflächenmodell (nDOM) und Falschfarben-Luftbilder (Color Infrared, CIR) wichtige Datensätze, aus denen sich verschiedene Vegetationsstrukturvariablen, wie zum Beispiel der Anteil an

Kronenüberschirmung durch Baumkronen (= Kronenüberschirmung), Vegetationshöhe, Anteil an Grenzlinien und Rauigkeit der Vegetationsoberfläche (= Kronenrauigkeit), erstellen lassen. Sie stammen ebenfalls aus der Bayernbefliegung und weisen damit dieselbe räumliche Auflösung und Aktualisierungsfrequenz auf wie das DGM.

Daneben liegen noch zwei Datensätze zur Baumarten- und Laub-/Nadelholz-Klassifikation vor. Generell sind für die Modellierung von Artverbreitungen Umweltvariablen mit möglichst direktem Effekt auf die Zielart zu bevorzugen [5]. Da für die großflächige Modellierung die Variablen mit direkter Wirkung nicht für die Gesamtfläche vorliegen (wie beispielsweise Heidelbeerdeckung oder Daten zu kleinflächigen azonalen Lebensräumen wie Moorzirbenwälder oder Lärchen-Zirben-Wälder), ist in der finalen Auswahl die bestmögliche Annäherung über auf der Gesamtfläche lückenlos verfügbare Variablen realisiert. Die finale Auswahl umfasste: Geländehöhe, Exposition, Hangneigung, Gelände­krümmung, Kronenüberschirmung und Kronenrauigkeit (siehe Tab. 1).

Alle Raster wurden auf das Untersuchungsgebiet zugeschnitten, auf eine 10-Meter-Auflösung gerechnet und durch Einbezug der direkten Umgebung einer jeden Rasterzelle als arithmetisches Mittel „geglättet“. Die Geländevariablen wurden aus dem DGM nach gängigen Verfahren berechnet; die Vegetationshöhe wurde auf den Bereich von 5 bis 60 m eingeschränkt und aus dieser dann wiederum die Kronenüberschirmung und die Kronenrauigkeit berechnet.

Modellierung für die bayerischen Alpen

Zur Vorhersage von potenziell wertvollem Auerhuhnlebensraum wurde eine maximum-entropy-Modellierung – kurz: Maxent – durchgeführt. Im Vergleich mit anderen verwandten Modellklassen weist Maxent eine hohe Vorhersagekraft auf [6], ist robust gegenüber begrenzten Trainingsdaten und produziert tendenziell einfachere Modelle mit weniger Parametern [10]. Nicht zuletzt ist sie einfach in der Benutzung und weit verbreitet [7].

Für die Modellierung lagen aus fast allen Vogelschutzgebieten im bayeri-

„Gebiete mit sehr hohen Vorkommenswahrscheinlichkeiten des Auerhuhns haben nur geringe Flächenanteile.“

JAKOB VISSE

schen Alpenraum Auerhuhnnachweise aus der systematischen Kartierung der Waldvogelarten im Zeitraum von 2008 bis 2019 vor. Zusammengefasst umfassen die SPA rund 1.447 km² und damit knapp 32 % des Wuchsgebiets 15 [8] und erstrecken sich über den gesamten Ost-West-Gradienten der bayerischen Alpen. Insgesamt wurden 5.107 Inventurpunkte entlang eines 200-m-x-200-m-Punkterasters ausgewiesen und zwischen Ende Juli und Ende Oktober eines Jahres aufgesucht. An jedem Inventurpunkt wurden innerhalb eines Probekreises mit 5-Meter-Radius sowohl direkte als auch indirekte Nachweise zeitnormiert erfasst [9]. Zudem wurden Balzplätze sowie Zufallsfunde aufgenommen. Stichproben aus einem

systematischen Monitoring produzieren gute Ergebnisse für Artverbreitungsmodelle [10]. Daher wurden für die Modellierung innerhalb dieses Projekts nur Nachweise aus den Probekreisen verwendet (n = 207). Dadurch sollten potenzielle räumliche und zeitliche Abhängigkeitsstrukturen in den Daten reduziert und robustere Modelle generiert werden [11, 12].

Maxent benötigt zudem einen sogenannten Hintergrund, der den für Auerhühner verfügbaren Lebensraum charakterisiert. Dabei sollten Hintergrundpunkte aus Gebieten gewählt werden, die zur Ökologie der Zielart und der Fragestellung passen [6, 7]. Für die Modellierung wurden 10.000 Punkte aus bewaldeten Gebieten unterhalb von 1.950 m ü. NHN und mit einer Neigung von weniger als 40° gewählt, was den Bedingungen entspricht, unter denen die Auerhuhnnachweise kartiert wurden.

Im Rahmen einer Datenexploration wurden vorab Modellannahmen überprüft, verschiedene Modelle getestet, automatisiert optimiert und evaluiert. Außerdem konnten die Modellvorhersagen visuell und bezüglich der Flächenanteile in Wahrscheinlichkeitsklassen mit Vorrangflächen verglichen werden, die von Auerhuhn-Experten auf der Basis von Umweltvariablen mit bekanntem Einfluss auf das Auerhuhn bei einem Feldbegang ausgewiesen wurden.

Die Modellierung ermöglicht erstmalig eine datenbasierte Vorhersage der relativen Vorkommenswahrscheinlichkeit des Auerhuhns im bayerischen Alpenraum. Sie erweitert damit die Beratungs- und Planungsgrundlagen für den praktischen Auerhuhnschutz auch außerhalb der Vogelschutzgebiete.

Bedeutung der Umweltvariablen

Das Modell ist stark von topografischen Variablen und vor allem von der Geländehöhe beeinflusst, was der Tatsache entspricht, dass in den Alpen die Topografie den prägenden Faktor darstellt. Dementsprechend sagt das Modell hauptsächlich Flächen voraus, die der natürlichen Verbreitung der Wälder entsprechen, die vom Auerhuhn genutzt werden. Die auf kleinerer räumlicher Skala wirkenden Strukturvariablen werden bei der gemeinsamen Modellierung vermutlich von den ande-

Schneller ÜBERBLICK

- » Fernerkundliche Geodaten und Auerhuhnnachweise aus den Vogelschutzgebieten der bayerischen Alpen ermöglichen erstmals eine großflächige und regelmäßige Modellierung von potenziellen Auerhuhnlebensräumen in Bayern
- » Verteilung und Größe geeigneter Flächen lassen sich mit den Modellierungsergebnissen nachvollziehbar bestimmen
- » Diese Daten bilden eine wichtige Grundlage für Planungen und Beratungen zu einem zielgerichteten, effektiven Auerhuhnmanagement in den bayerischen Alpen

ren Effekten überprägt. Dafür spricht, dass in Modellen mit ausschließlich Vegetationsvariablen kleinräumig wir-

kende Effekte deutlicher zutage traten. Dies bestätigt aus der Literatur bekannte wichtige Umweltvariablen für das

Auerhuhn, wie den Kronenschluss, das Bestandesalter und den Grenzlinienanteil [14, 15, 1]. Von einer darüber hin-

Übersicht über für das Auerhuhn relevante Umweltvariablen

Tab. 1: Wirkung und Details zu Datenherkunft, räumlicher Auflösung, Aktualität, Aktualisierungshäufigkeit, Raumbezug und Verwendung im finalen Habitatmodell

Thema/ räumliche Skala	Umweltvariable	Wirkung/ Funktion	Rohdaten	Räumliche Auflösung	Aktualität	Aktualisierung	Raum- bezug	Verwendung im finalen Modell
Klima (global, regional)	Temperatur	indirekt, Waldtyp	DWD, 30-Jahresmittel	1.000 m	2010	zehnjährlich	D	nein
	Niederschlag	indirekt, Waldtyp	DWD, 30-Jahresmittel	1.000 m	2010	zehnjährlich	D	nein
	Globalstrahlung	indirekt	DWD, 30-Jahresmittel	1.000 m	2010	zehnjährlich	D	nein
Relief (regional, lokal)	Geländehöhe	indirekt, Waldtyp	DGM	1 m	2019	nach Bedarf	BY	ja
	Hangneigung	indirekt, Waldtyp; direkt, Abflug, Schlafbäume, Begehbarkeit	DGM	1 m	2019	nach Bedarf	BY	ja
	Kurvatur	indirekt, Waldtyp; direkt, Feindvermeidung, Begehbarkeit	DGM	1 m	2019	nach Bedarf	BY	ja
	Hangrichtung	indirekt, Wärmehaushalt	DGM	1 m	2019	nach Bedarf	BY	ja
	Geländelage	direkt, Abflugschneise	DGM	1 m	2019	nach Bedarf	BY	ja
Standort (regional, lokal)	Basenhaushalt	indirekt, Waldtyp	WINALP Basenhaushalt	10 m	2010	-	WG 15	nein
	Wasserhaushalt	indirekt, Waldtyp	WINALP Basenhaushalt	10 m	2010	-	WG 15	nein
	Wärmehaushalt	indirekt, Waldtyp	WINALP Basenhaushalt	10 m	2010	-	WG 15	nein
Vegetation (lokal)	Überschirmung	direkt, Struktur, Nahrung, Schutz	CIR/nDOM	0,2 m/1 m	2018	zweijährlich	BY	ja
	Bestandshöhe	direkt, Struktur, Nahrung, Schlafplatz, Schutz	CIR/nDOM	0,4 m/1 m	2018	zweijährlich	BY	nein
	Baumarten	direkt, Nahrung, Schutz	Treeldent	100 m	2015	-	BY	nein
	Randlinien	direkt, Flugschneisen, Versteckmöglichkeit	CIR/nDOM	0,2 m/1 m	2018	zweijährlich	BY	nein
	Kronenrauigkeit	indirekt, Bestandesalter und -struktur	CIR/nDOM	0,2 m/1 m	2018	zweijährlich	BY	ja
	Waldfläche	direkt, Nahrung, Schutz, Ruhe	CIR/nDOM; ATKIS	0,2 m/1 m	2018	zweijährlich	BY	nein
	Laub-/ Nadelholz	indirekt, Waldtyp; direkt, Nahrung, Schutz, Ruhe	Laub-Nadelholz-Klassifikation Copernicus (Sentinel-2A+B)	22,36 m 10 m	2018 2018	- dreijährlich	BY/EU	nein
	Lücken	direkt, Nahrung, Balz	nDOM/CIR	0,4 m/ 0,2 m	2018	-	BY	nein
	Totholz/ Vitalität	direkt, Nahrung, Schlafplatz, Schutz	nDOM/CIR; DOP	1 m/0,4 m; 0,2 m	2018	zweijährlich	BY	nein

Verwendete Abkürzungen: DWD = Deutscher Wetterdienst, DGM = Digitales Geländemodell, WINALP = Waldinformationssystem Nordalpen, CIR = Color Infrared, nDOM = normalisiertes Oberflächenmodell, DOP = Digitales Orthofoto, D = Deutschland, BY = Bayern, WG 15 = Wuchsgebiet 15, EU = Europa

ausgehenden Interpretation der Modellierungsergebnisse mit Blick auf die Beschreibung der fundamentalen Nische des Auerhuhns, also des gesamten Bereiches, in dem die Art aufgrund ihrer ökologischen Potenz leben kann, sollte allerdings abgesehen werden. Habitatmodelle können immer nur eine Stichprobe des gesamten ökologischen Gradienten der Umweltvariablen abdecken. Außerdem lag der Fokus in diesem Projekt auf der Identifizierung von potenziell wertvollen Flächen und weniger auf der Beschreibung der realisierten Nische des Auerhuhns im Alpenraum.

Potenziell wertvolle Flächen

Mit der Vorhersagekarte lassen sich Gebiete höherer relativer Vorkommenswahrscheinlichkeit identifizieren, das heißt Bereiche, in denen Auerhühner wahrscheinlicher anzutreffen sind (Abb. 1). Auf der Basis des final kalibrierten Modells sind dies vornehmlich Gebiete zwischen 1.300 und 1.700 m ü. NHN, mit Südwest-Ausrichtung, moderater Hangneigung und einer konvexen Krümmung – sprich Kuppen-, Rücken- und Kammlagen – sowie heterogener Kronenstruktur in nicht zu lichten Wäldern.

Teilt man die modellierten Flächen nach der Vorkommenswahrscheinlichkeit des Auerhuhns von 0 bis 100 % in fünf gleich große Klassen ein, so ergeben sich für das Wuchsgebiet 15 von der niedrigsten zur höchsten Klasse Flächenanteile von 75, 11, 6, 4 und 4 % (siehe Tab. 2). Gebiete mit sehr hohen Vorkommenswahrscheinlichkeiten des Auerhuhns haben also nur geringe Flächenanteile

Flächensummen von fünf gleichmäßigen Wahrscheinlichkeitsklassen

Tab. 2: Flächenanteile der Wahrscheinlichkeitsklassen im Wuchsgebiet 15

Wahrscheinlichkeitsklassen	1	2	3	4	5
Relative Vorkommenswahrscheinlichkeit	gering		>>>>		hoch
ha/Wahrscheinlichkeitsklasse	344.336	49.311	29.517	20.687	16.184
Prozentanteil an der Gesamtfläche	75 %	11 %	6 %	4 %	4 %

Flächensummen von fünf gleichmäßigen Wahrscheinlichkeitsklassen (20 %-Schritte) für die Vogelschutzgebiete (SPA) im bayerischen Alpenraum. Die Flächenanteile wurden ohne die zur Auswahl der Hintergrundpunkte verwendeten Habitatmaske berechnet.

le. Dies entspricht auch den Erfahrungen aus den Natura-2000-Kartierungen, wonach wirklich gut geeignete Habitats (Auerhuhn-Vorrangflächen) nur ca. 12 % der Schutzgebietskulisse einnehmen. Die Betrachtung der einzelnen Vogelschutzgebiete offenbart darüber hinaus teils deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Gebieten. Das Gebiet „Hoher Ifen und Piesenkopf“ weist zum Beispiel den im Verhältnis zur Gebietsgröße höchsten Anteil an Flächen der höchsten Klasse auf, während dieser im Gebiet „Allgäuer Hochalpen“ insgesamt sehr gering ist. Die Verteilungsmuster der übrigen Gebiete sind dem des gesamten Untersuchungsgebiets ähnlich.

In der Gesamtbetrachtung werden drei Dinge besonders deutlich (Abb. 1):

- *Potenziell wertvolle Flächen gibt es im ganzen Untersuchungsgebiet, mit Ausnahme des nordwestlichsten Teils der Alpen, wo großflächig nur geringe Vorkommenswahrscheinlichkeiten berechnet wurden*
- *Flächen mit höherer Vorkommenswahrscheinlichkeit sind sehr lückenhaft verteilt mit nur wenigen großen zusammenhängenden Gebieten*

menhängenden Gebieten

- *Auch außerhalb der Vogelschutzgebiete gibt es potenziell wertvolle Flächen, oft direkt an diese angrenzend*

Insgesamt scheint das finale Modell gut Präsenzpunkte von zufällig ausgewählten Hintergrundpunkten trennen zu können, und Modellvorhersagen stimmen mit der Verteilung der Präsenzpunkte in den Daten gut überein.

Anwendung in der Praxis

Anhand der Modellvorhersage konnten auf der Basis von Auerhuhnnachweisen aus den SPA erstmalig auch potenziell wertvolle Gebiete außerhalb der Schutzgebiete identifiziert werden, um ein zukünftiges Monitoring und Erhaltungsmaßnahmen-Management durch einen effizienten Ressourceneinsatz zu unterstützen. Im Folgenden sollen Empfehlungen für die Anwendbarkeit der Modellierungsergebnisse gegeben werden.

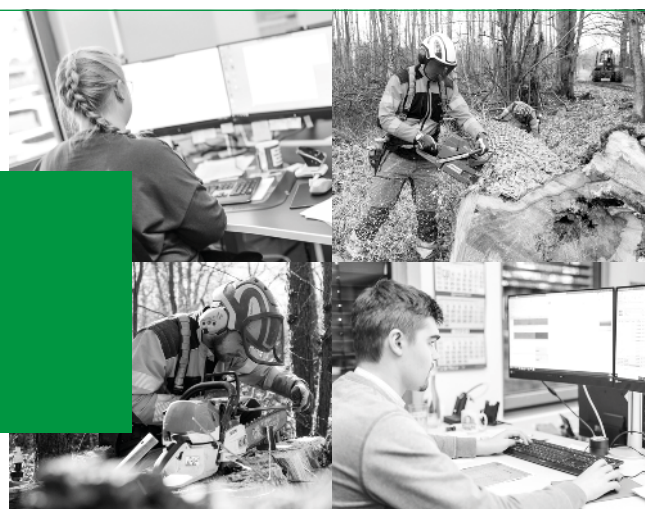
Die Karte der relativen Vorkommenswahrscheinlichkeit des Auerhuhns im bayerischen Alpenraum stellt eine wert-



claus rodenberg waldkontor gmbh

**Wir sind ein vielseitiger
Ausbildungsbetrieb mit Zukunft.
One step ahead! 360° WALD**

Schmiedekoppel 7-9 • 23847 Kastorf • www.waldkontor.com



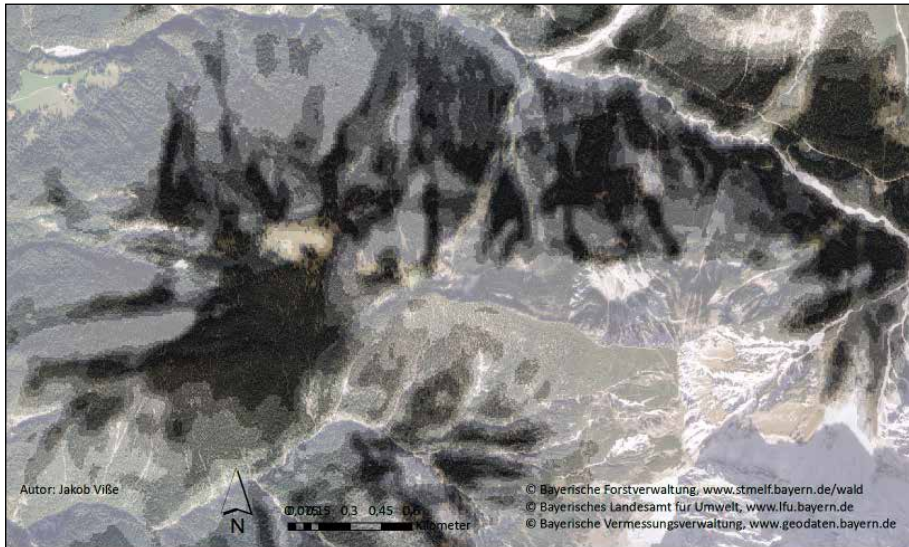


Abb. 2: Anwendungsbeispiel: Detailschnitt eines mit der modellierten Auerhuhn-Habitat-Eignungskarte überlagerten Luftbildes. Je dunkler die Schattierung, desto höher sind die relativen Vorkommenswahrscheinlichkeiten des Auerhuhns.

volle, auf qualitativ hochwertigen und aktuellen Daten beruhende Grundlage für Beratungshilfen der Forstpraxis dar. Durch ihre Bereitstellung als Rasterdatensatz kann sie in einer gängigen GIS-Software dargestellt und nach individuellen Vorstellungen bearbeitet werden (Abb. 2). So können durch eine Verschneidung mit weiteren Geodatensätzen, zum Beispiel einer Karte der potenziell natürlichen Waldvegetation, auf unkomplizierte Weise Flächenanteile innerhalb ausgewählter Gebiete errechnet und Schwerpunkte für das Management gesetzt werden.

Hier sollte allerdings berücksichtigt werden, dass Gebiete, die eine hohe Wahrscheinlichkeit aufweisen, nicht direkt in eine Habitatqualität zu übersetzen sind. Die konkreten Strukturen der tatsächlich im Raster vorkommenden Vegetation können nicht abgebildet werden. Sie können aber – vor allem in Kombination mit zusätzlichen Daten – zu einer verbesserten Einschätzung führen.

Die Modellvorhersage erlaubt zudem zum ersten Mal eine qualifizierte Aussage über potenziell wertvolle Auerhuhngebiete außerhalb der SPA. Damit können auch dort potenziell hochwertige Habitatflächen sowie geeignete Maßnahmen-Flächen zur Gestaltung von Auerhuhnlebensraum identifiziert werden. Ein Fokus sollte hier auf Gebiete mit ho-

her Vorkommenswahrscheinlichkeit im primären Lebensraum gelegt werden, die an Gebiete mit bekannten Auerhuhnvorkommen angrenzen bzw. in Reichweite für eine wahrscheinliche Besiedlung durch die Tiere sind [4]. Insgesamt kann dadurch der Verbund der zersplitterten Lebensräume im Alpenraum unterstützt und zum Erhalt der Population beigetragen werden [17, 18].

Um die aktuelle Verbreitung und Bestandessituation zu beurteilen sowie Managementmaßnahmen zu evaluieren, wird im Rahmen von Natura 2000 ein Monitoring eingerichtet und durchgeführt werden. Hierfür stellt die Modellierung eine wertvolle Grundlage dar, auf der Suchräume und ein systematisches Auerhuhnmonitoring entwickelt werden können.

Fazit

Das Projekt hatte zum Ziel, für den bayerischen Alpenraum ein auf aktuellen fernerkundlichen Datensätzen basierendes Art-Verbreitungsmodell zu erstellen, um auch außerhalb der Schutzgebiete potenziell wertvolle Flächen für ein Auerhuhnmanagement zu identifizieren. Das Programm „Maxent“ stellt eine geeignete Modellklasse dar. Mit dessen R-Implementation liegt eine intuitive Benutzeroberfläche vor, um Art-Verbreitungsmodelle zu kalibrieren und zu evaluieren.

Es konnten Umweltvariablen zu verschiedenen Themen, bzw. auf unterschiedlichen räumlichen Skalenebenen,

und mit unterschiedlicher räumlicher Auflösung sowie Aktualität identifiziert werden. Eine Auswahl aus Geländehöhe, Exposition, Hangneigung, Krümmung, Kronenrauigkeit und -überschirmung wurde zusammen mit 207 Auerhuhnnachweisen und 10.000 Hintergrundpunkten verwendet, um ein Art-Verbreitungsmodell zu kalibrieren. In diesem haben die topografischen Variablen und insbesondere die Geländehöhe die größte Bedeutung für die relative Vorkommenswahrscheinlichkeit. Die Vegetationsstrukturvariablen hingegen haben einen überraschenderweise vernachlässigbaren Einfluss auf das Modell.

Das ermittelte Modell ist als Beratungsgrundlage zur Identifizierung potenziell wertvoller Lebensräume und deren landschaftlichen Einbettung gut geeignet. Das heißt jedoch nicht, dass in den Flächen mit hohen Vorkommenswahrscheinlichkeiten die dort vorhandene Vegetationsdecke auch tatsächlich für das Auerhuhn geeignet ist. In der Zusammenschau mit forstbetrieblichen und naturschutzfachlichen Planungsgrundlagen (zum Beispiel Forstbetriebskarten und Natura-2000-Lebensraumtypen) oder Geodatensätzen zur Abgrenzung von Laub-/Nadelholzanteilen kann das Modell den Planern vor Ort aber sehr wertvolle Hilfestellungen zur konkreten Umsetzung von Maßnahmen und zur Identifizierung möglicher Zielkonflikte geben.



Jakob Viße

Jakob.Visse@lwf.bayern.de

bearbeitete das Forschungs-Projekt „Auerhuhn-Habitatmodellierung“ in der Abt. 6 – Biodiversität, Naturschutz, Jagd. **Helena Löffler** ist Geodatenmanagerin für Waldnaturschutz in der Abt. 1 – Informationstechnologie und begleitet das Auerhuhnmanagement in Bayern seit über 10 Jahren. **Martin Lauterbach** ist Projektleiter für Waldnaturschutz/Natura 2000 in der Abt. 6 und leitete dieses Projekt. Alle drei sind an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) tätig.

Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses unter: www.forstpraxis.de/downloads