

**BERICHTE AUS DER BAYERISCHEN LANDESANSTALT  
FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT**

## **Auerhahnschutz und Forstwirtschaft**

**Lösungsansätze zum Erhalt von Reliktpopulationen  
unter besonderer Berücksichtigung des Fichtelgebirges**



# **Auerhuhnschutz und Forstwirtschaft**

**Lösungsansätze zum Erhalt von Reliktpopulationen unter besonderer Berücksichtigung des Fichtelgebirges**

Titelbild: Portrait eines Auerhahnes mit den deutlich sichtbaren „Rosen“

Foto:Roland GÜNTER, Forstdienststelle Seßlach, Forstamt Coburg

**ISSN 0945 – 8131**

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge geben ausschließlich die Meinung des Autors wieder.

Herausgeber und Bezugsadresse:	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Am Hochanger 11 85354 Freising Tel. / Fax 08161 - 71 - 4881 / - 4971 E-mail: <a href="mailto:poststelle@fo-lwf.bayern.de">poststelle@fo-lwf.bayern.de</a> * Internet: <a href="http://www.lwf.uni-muenchen.de/">www.lwf.uni-muenchen.de/</a>
Verantwortlich:	Olaf Schmidt, Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Redaktion und Schriftleitung:	Dr. Alexandra Wauer, Christine Franz
Redaktionsassistentz:	Ina Veicht

© Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Oktober 2002

## Vorwort

Der Bestand des Auerhuhns, das auf Grund der früheren Übernutzungen wie Waldweide und Streugewinnung in vielen Wäldern ideale Lebensbedingungen vorfand, ist seit Jahrzehnten in seinen bayerischen Verbreitungsgebieten rückläufig. Verantwortlich sind in erster Linie die wegen der hohen atmosphärischen Stickstoffeinträge veränderte Bodenqualität und die damit einhergehenden Veränderungen der Bodenvegetation sowie die Entwicklung hin zu naturnäheren Wäldern. Die Sorge um das Überleben dieser Art führte bereits vor über 20 Jahren zu einer landesweiten Bestandserhebung. Auch die bayerische Staatsforstverwaltung ist sich ihrer Verantwortung für den Schutz des Auerhuhns bewusst und veranstaltete 1981 eine Arbeitstagung, deren Ergebnisse in vielen Punkten bei der Bewirtschaftung des Staatswaldes berücksichtigt werden. Dennoch ließ sich die negative Entwicklung nicht aufhalten. Inzwischen sind die meisten der damaligen Kleinvorkommen außerhalb der Alpen und des Bayerischen Waldes ganz oder weitgehend erloschen. Im Fichtelgebirge konnte sich jedoch eine Restpopulation erhalten. In jüngster Vergangenheit befasste sich auch der bayerische Landtag mehrfach mit dem Schicksal dieser Art und beschloss, dem Schutz der Auerhühner in Bayern und insbesondere im Fichtelgebirge besondere Fürsorge angedeihen zu lassen.

Schwerpunktthema des wissenschaftlichen Kolloquiums in Freising war der Schutz von Reliktpopulationen des Auerhuhns. Anlass dazu gab ein Forschungsprojekt, mit dem das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten im Jahr 2000 die LWF beauftragt hatte. Dieses aus Mitteln der bayerischen Jagdabgabe finanzierte Projekt diente dazu, den Auerhuhnbestand im Fichtelgebirge zu ermitteln. Vieles deutete in der Vergangenheit darauf hin, dass die Bestandssituation des Auerhuhns dort deutlich stabiler ist als in benachbarten Verbreitungsgebieten, weil dieses Mittelgebirge von Natur aus den Habitatansprüchen eher entspricht. Die Forschungsarbeit bestätigte diese Vermutung erfreulicherweise. Stoffeinträge, Klimawandel und die Entwicklung hin zu naturnahen Mischwäldern wirken sich aber auch hier auf die Waldlebensräume aus.

Gerade aus dieser Kenntnis erwächst für uns die Verpflichtung, dem „Urhahn“ die Möglichkeit zu geben, die Hochlagenwälder Oberfrankens zur Balz, Fortpflanzung und Ausbreitung zu nutzen, damit auch zukünftige Generationen dem größten Waldvogel Europas in der Natur begegnen können. Auch die einheimische Bevölkerung, Förster und Jäger, Lokalpolitiker und die Fremdenverkehrsverbände stehen hinter „ihrem“ Auerhuhn und wollen es als Leitart für dieses Waldgebirge erhalten. Unsere Wälder haben nicht nur die Aufgabe, uns nachhaltig mit dem Naturstoff Holz zu versorgen. Sie müssen auch zahlreiche Wohlfahrtsfunktionen für Menschen und Umwelt erfüllen. Der Schutz gefährdeter Arten und Lebensräume als Teil unseres bayerischen Naturerbes ist ein wichtiger Bereich dieser Querschnittsaufgaben, auch wenn er Zielkonflikte aufwirft und Kompromisse erfordert.

Ich wünsche der vorliegenden Schrift eine weite Verbreitung und gebe meiner Hoffnung Ausdruck, dass sie, zusammen mit den Anstrengungen der Forstleute, Waldbesitzer und Naturschutzexperten vor Ort, dazu beiträgt, die seit über zwei Jahrzehnten laufenden Biotoperhaltungsmaßnahmen zugunsten des Auerhuhns zum Erfolg zu führen.

Helene Bauer

Ministerialrätin

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

## Inhaltsverzeichnis

### Teil I: Kurzfassung der Vorträge im Rahmen des wissenschaftlichen Kolloquiums „Monitoring und Management von Auerhuhn-Reliktpopulationen“, gehalten am 3.4.2001 an der LWF

<b>Biotopschutz für Auerhühner im Spiegel der artspezifischen Einnischung der Großen Waldhühner. ....</b>	<b>1</b>
<i>von WOLFGANG SCHERZINGER</i>	
<b>Auerhuhn-„Restpopulationen“: Lebensraum, Minimale Lebensfähige Population (MVP) und Aussterberisiko. ....</b>	<b>15</b>
<i>von ILSE STORCH</i>	
<b>Möglichkeiten molekularer Methoden im Naturschutz am Beispiel des Auerhuhns. .</b>	<b>19</b>
<i>von GERNOT SEGELBACHER</i>	
<b>Kartierung von Auerhuhnhabitaten im Fichtelgebirge. ....</b>	<b>20</b>
<i>von MARTIN HERTEL</i>	
<b>Entwurf eines neuen Loipen- und Winterwanderwegekonzeptes für das Hohe Fichtelgebirge. ....</b>	<b>21</b>
<i>von KLAUS WAGNER</i>	
<b>Zukunft des Auerhuhns im Fichtelgebirge aus der Sicht des Landesjagdverbandes Bayern. ....</b>	<b>25</b>
<i>von HARALD KILLAS</i>	
<b>Translokation mit Auerhühnern in Thüringen. ....</b>	<b>27</b>
<i>von KARIN GRAF und SIEGFRIED KLAUS</i>	

<b>Das Auerhuhn in den Kiefernheiden der Lausitz - früher, heute und in Zukunft . . . .</b>	<b>37</b>
<i>von REINHARD MÖCKEL</i>	
<b>Das Auerhuhn-Schutzprojekt der Schweiz . . . . .</b>	<b>51</b>
<i>von CHRISTIAN MARTI</i>	
<b>Das Auerhuhn im Schwarzwald – Beispielhaftes Konzept zur Erhaltung einer überlebensfähigen Population . . . . .</b>	<b>54</b>
<i>von RUDI SUCHANT</i>	
<b>Forstzäune als Gefährdungs- und Mortalitätsfaktoren für Auerhühner - Gefahr erkannt – Gefahr gebannt ? . . . . .</b>	<b>70</b>
<i>von FRANZ MÜLLER</i>	
<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>Summary . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>81</b>

**Teil II: Kurzfassung der Ergebnisse des Forschungsprojektes  
„Erfassung des Auerhuhnbestandes im Fichtelgebirge“ der LWF  
April 2000 bis Juni 2001**

<b>Das Auerhuhn (<i>Tetrao urogallus</i>) im Fichtelgebirge – Bestandsschätzung, Gefährdung und Überlebenschancen nach historischen und rezenten Vorkommen . .</b>	<b>86</b>
<i>von AUGUST SPITZNAGEL</i>	
<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>102</b>
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>103</b>
<b>Anschriftenverzeichnis der Autoren . . . . .</b>	<b>105</b>

## **Teil I**

**Vorträge anlässlich des Auerwildsymposiums am 4.4.2001 an der  
Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising**

## **Biotopschutz für Auerhühner im Spiegel der artspezifischen Einnischung der Großen Waldhühner**

von WOLFGANG SCHERZINGER

Diese einführende Synopse will mit ihrer gerafften Übersicht einerseits den Rahmen für eine zeitgemäße Artenschutz-Diskussion abstecken, gleichzeitig jeder monokausal-einseitigen Interpretation die Basis nehmen, vor allem aber aus einer von der Alltagspraxis etwas distanzierteren Position neue Blickwinkel eröffnen.

In Mitteleuropa überlebten drei waldbewohnende Rauhußhühnerarten, die relativ klar den unterschiedlichen Altersklassen bzw. Entwicklungsphasen des natürlichen Waldes zugeordnet werden können: Neben dem Birkhuhn (*Tetrao tetrix*), das baumarme Freiflächen bevorzugt und - als „Katastrophenart“- auch nach Waldbrand, Sturm, selbst Lawinenabgang gestörte Waldflächen besiedeln kann, ist das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*) eng an Verjüngungshorste in Altbeständen bzw. die laubholzreiche Sukzession auf Katastrophenflächen gebunden. Lückige Altbestände mit hohem Nadelholzanteil sind die Domäne des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*), das als größter flugfähiger Waldvogel der Paläarktis entsprechende Ansprüche an Waldstruktur, Nahrungsangebot und Feindfauna stellt. Das Verbreitungsgebiet dieses an die Bedingungen des kargen Borealwaldes bestens angepassten Waldhuhns reicht großräumig von Zentralasien über Skandinavien bis ins südliche Mitteleuropa. Unser Raum liegt jedenfalls an der äußersten Peripherie des riesigen eurasischen Hauptverbreitungsgebietes mit allen damit verbundenen Problemen, vor allem hinsichtlich ständiger Bestandsfluktuationen mit hoher Amplitude.

### **Das Auerhuhn - Taiga-Vogel in Mitteleuropa**

Innerhalb des weitgestreckten Verbreitungsgebietes herrschen keineswegs einheitliche Lebensraumbedingungen, vielmehr läßt sich ein Ost-West-Gradient von innerkontinentalen zu atlantisch geprägten Klimaten sowie ein Nord-Süd-Gradient von nadelholzdominierten zu laubholzgeprägten Wäldern beschreiben. Im Borealwald lassen die flachgründigen, nährstoffarmen und häufig dazu auch noch anmoorigen Böden einen meist nur schütterten Baumwuchs zu. Bei dem frostreichen Innenwaldklima beschränkt sich die Waldverjüngung typischerweise auf größere Lichtungen, doch bleibt sie selbst hier eher spärlich. Unter dem stark durchbrochenen Kronendach breiten sich großflächig Heidekraut, Heidel- und Preiselbeere aus. Die insgesamt wenig produktive Landschaft mit ihren über Hunderte Quadratkilometer reichenden Waldflächen benachteiligt Prädatoren unter den Vögeln (z. B. Habicht, Uhu, Kolkrahe) wie unter den Säugetieren gleichermaßen (z. B. Rotfuchs, Vielfraß, Baummartener). Typischerweise kennzeichnen sehr tiefe Temperaturen und trockener Pulverschnee den nordischen Winter. Der Sommer kann, wenn auch nur kurz, geradezu heiß sein.

In Mitteleuropa hingegen herrschen von Natur aus tiefgründige Waldböden mit wesentlich höherer Wuchskraft vor. Da mit der Fruchtbarkeit der Standorte auch die Bestandsdichte der Wälder zunimmt, vor allem stark beschattende Laubbaumarten Dominanz erreichen können, wachsen die Baumbestände hier meist deutlich rascher und höher, dichter Kronenschluss zeichnet die Altbestände aus. Speziell in buchenreichen Beständen schließt eine schattentolerante Vorausverjüngung Baumsturzlücken und Lichtungen in der Regel rasch. In solch stark beschattenden Wäldern wird die Bodenvegetation nicht nur ausgedunkelt, sie ist auch durch den reichen Laubfall benachteiligt. Nicht zuletzt begünstigen hochproduktive Mischwälder die Dichte und Diversität der Feindfauna. In solchen Waldgesellschaften können Auerhühner dennoch siedeln, soweit sich klimatisch und edaphisch benachteiligte Standorte entwickeln (z. B. Aushagerung durch Wind, Kampfwaldzone nahe der Baumgrenze, nährstoffarme Sandböden, versauerte Böden in niederschlagsreichen Mittelgebirgen, vermoorte Talauen in Kaltluftgebieten) oder sich - zumindest vorübergehend - ausreichend große Waldlücken-Systeme ausbilden (z. B. infolge Waldbrand, Sturmwurf, Lawinenabgang, Insektengradation oder auch Weidedruck durch große Pflanzenfresser). Speziell im Überlappungsbereich von kontinental und atlantisch geprägtem Klimaeinfluss unterliegt Mitteleuropa einem stark schwankenden Witterungsverlauf. Da Überwinterungsstrategien und Temperaturansprüche während des Kükenalters ganz nach den Verhältnissen im Ursprungsgebiet der Auerhühner selektiert sind, zeichnet die Bestandsentwicklung dieser Waldhühner in Mitteleuropa eine Folge neblig-feuchter Winter und nass-kalter Sommer mit rapiden Bestandseinbrüchen, Jahre mit trocken-kalten Wintern und trocken-warmen Sommern hingegen mit sprunghaftem Bestandsanstieg nach (vgl. Modellierung in SCHRÖDER, SCHRÖDER und SCHERZINGER 1982). Auerhuhnlebensräume in unseren Wäldern können daher – selbst bei gleichbleibend geeigneter Waldstruktur - permanent zwischen hoher und niedriger Qualität pendeln!

### **Die „ökologische Nische“ – angepasst an verschiedenste Standorte**

Die Analyse der arttypischen Merkmale eines Auerhuhnhabitats wird erleichtert, wenn man alle „Bausteine“, Requisiten und Ressourcen den vier wesentlichen Funktionskreisen im Lebensraum zuordnet: Essentiell erscheinen

- ein ausreichendes Nahrungsangebot bzw. dessen Erreichbarkeit, z. B. bei hoher Schneelage;
- ein spezifisches Strukturangebot, wie es der Lokomotion und dem Bedürfnis zur Feindvermeidung entspricht, z. B. Bestimmung der Qualität von Brut- und Schlafplatz nach vertikalen und horizontalen Waldstrukturen (Bestandsschichtung, Flächenmosaik);
- ein ganzjährig marginaler Feinddruck (inklusive anthropogener Störungen);
- eine geringe Belastung durch Nahrungs-Konkurrenten (z. B. große Pflanzenfresser, gewerbliche Heidelbeerernte).

Auf die hohe Bedeutung der örtlichen Witterungsverhältnisse für die Bestandsdynamik als zusätzliches Habitatkriterium wurde bereits hingewiesen, doch entziehen sie sich einem arten- und biotopschutzbezogenen Management. Deshalb wird hier nicht speziell darauf eingegangen.

Zur bildhaften Beschreibung der arttypischen Ausstattung von Waldstrukturen, Habitatrequisiten, essentiellen Angebot an Nahrungspflanzen, Magensteinchen etc. im Lebensraum wurden stark vereinfachende Habitat-Schemata aus realen Freilandkartierungen abgeleitet (SCHERZINGER 1976). Solche graphischen Darstellungen scheinen zur Vermittlung des komplexen Strukturgefüges zum einen unverzichtbar, optimiert ein engmaschiges Angebotsmosaik ja am besten die risikoarme „Strategie der kurzen Wege“. Gleichzeitig verleiten sie zu Verallgemeinerungen, was zu Fehlgriffen führen kann, speziell wenn sie als Leitlinie zur Habitatgestaltung in ganz anderen Wuchsgebieten bzw. Waldgesellschaften eingesetzt werden sollen. Um etwaigen Fehlinterpretationen vorzubeugen, wie sie vor allem die Arten- und Biotopschutzdiskussion unter den Praktikern häufig belasten, sei hier auf ein verbreitetes Missverständnis zum Begriff der „Ökologischen Nische“ hingewiesen. Eine solche „Nische“ entspricht weder einer vorgegebenen Struktur im Lebensraum noch einer festgeschriebenen Rolle in der Lebensgemeinschaft. Vielmehr beschreibt die „Nische“ die interaktive Eingliederung einer Population als Ergebnis einer permanenten Wechselbeziehung mit der Umwelt. Entsprechend der regional unterschiedlichen Gegebenheiten spiegelt die „realisierte Nische“ eine jeweils regionale Lösung wider. Ein am Realbefund abgeleitetes Habitatschema beschreibt demnach einen realen Fall, z. B. die Eingliederung des Auerhuhns im Bergmischwald des Inneren Bayerischen Waldes (SCHERZINGER 1976). Die artspezifische „Nische“ kann örtlich sehr verschieden ausfallen und damit unendlich viele Facetten aufweisen, je nachdem welche Nahrungspflanzen, Strukturmerkmale, Feinde oder Konkurrenten im Siedlungsgebiet ihre Ausformung mitentscheiden. Innerhalb des intrakontinentalen Verbreitungsgebietes zeigt sich ein vielfältiges Gesamtspektrum „realisierter Nischen“ bzw. vor Ort verwirklichter Eingliederungslösungen mit jeweils gebietstypisch verschiedenen Kombinationen genutzter Nahrungspflanzen, Baumarten, Strukturen bzw. Requisiten, das in summa die „fundamentale Nische“ beschreibt. Sie umfasst die gesamte Skala auerhuhn-fähiger Habitate vom hochnordischen Nadelwald bis zum südlichen Buchenwald bzw. gleichzeitig das gesamte Anpassungspotential des Auerhuhns an die Variabilität der Umfeldfaktoren (Tab. 1).

**Tab. 1:** Die „ökologische Nische“ findet an unterschiedlichen Waldstandorten verschiedenste Realisierungen. Deshalb können die Befunde aus einzelnen Verbreitungsgebieten nur bedingt verallgemeinert werden. Die „fundamentale Nische“ umfasst die Summe aller „realisierten Nischen“. Sie beschreibt gleichzeitig das artspezifische Anpassungspotential.

Extrem	Fundamentale Nische	Realisierte Nische	Extrem Süd
Borealer Nadelwald (Kiefer - Fichte - Hochmoor)		Montaner Mischwald (Fichte-Buche-Tanne)	Colliner Buchenwald
Vaccinien		„Kräuter“ (Vaccinien)	„Kräuter“

Entsprechend seines Herkunftsgebietes aus der kalten und nährstoffarmen Nadelwaldtaiga muss das Auerhuhn als vergleichsweise anspruchslose Vogelart eingestuft werden. Diese zeigt klare Anpassungen an die Gegebenheiten des kargen Borealwaldes und benötigt keine ungewöhnlichen Requisiten im Habitat. In Tabelle 2 sind die wesentlichen „Bausteine“ im Auerhuhnbiotop in ihrer saisonalen Dominanz aufgelistet. Als Merkmal der fundamentalen Nische ist das Grundraster mehr/minder artspezifisch und umfasst wichtige Landschaftstypen, Waldstrukturen, Nahrungs- und Hilfsstoffe. Da die reale Standortwahl - im Sinne einer realisierten Nische - aber ortsspezifisch sein muss, ist eine Übertragung lokaler Befunde auf andere Verbreitungsgebiete nur bedingt möglich. Vielmehr benötigte man für die Praxis des Arten- und Biotopschutzes eine eigene Analyse für jedes Auerhuhngebiet.

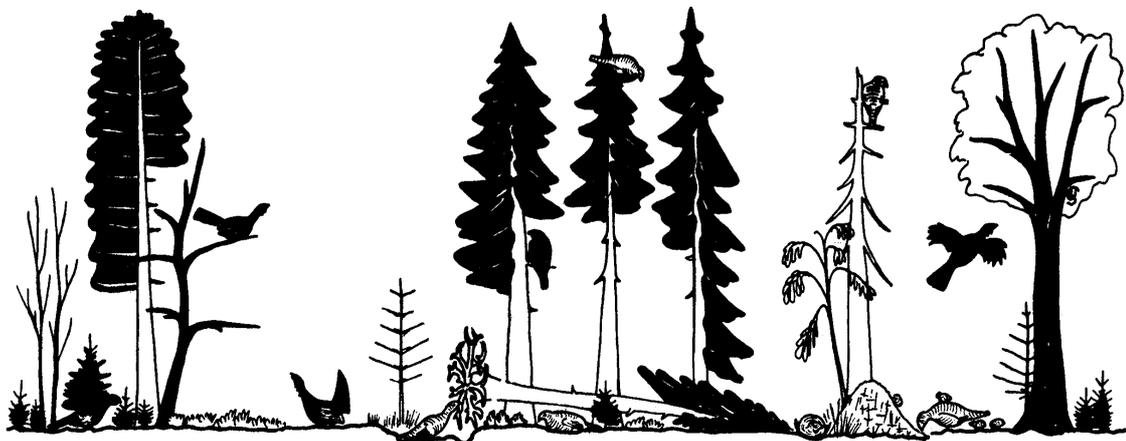
**Tab. 2:** *Wesentliche „Bausteine“ im Auerhuhn-Biotop: Habitat-Bausteine betreffen im wesentlichen Strukturmerkmale, die im Jahreslauf - unabhängig von der jeweiligen Waldgesellschaft - angeboten werden müssen und meist weder ersetzt noch ausgetauscht werden können*

<b>Winter</b>	<b>Balz</b>	<b>Brut</b>	<b>Kükenaufzucht</b>	<b>Herbst</b>
	Bodenbalzplatz Balzbaum			(Bodenbalzplatz) Balzbaum
	Hochmoor	Nistplatz (Hochmoor)	Hochmoor Beerenschlag	Hochmoor Beerenschlag
		Bodendeckung	Bodendeckung Klettergeäst	Bodendeckung
Schlafast Schneebad Schneehöhle Wurzelteller etc.	(Schlafast)	Sandbad	Schlafast Sandbad	Schlafast (Sandbad)
Gastrolithen Morschholz			Sandkörnchen Humuserde	Sandkörnchen Morschholz

Auf Grund der höheren Vielfalt in der Waldvegetation Mitteleuropas können die einzelnen „Bausteine“ mit verschiedensten Ressourcen besetzt sein, so dass - trotz einer scheinbaren Starrheit im Schema eines Auerhuhnbiotops - vor Ort recht unterschiedliche Kombinationen von Strukturen und Nahrungsstoffen gefunden werden können. Tabelle 3 veranschaulicht die Breite möglicher Ersatzstoffe in der Nahrungsbasis von Auerhühnern im Jahreslauf. Nur wenige Ressourcenklassen sind mehr oder minder obligatorisch (wie z. B. Triebe und Nadeln von Koniferen als Winternahrung, „Insekten“ und „Kräuter“ zur Kükenaufzucht sowie zuckerreiche Beeren für ein schnelles Jugendwachstum). Der Großteil kann je nach örtlichem Angebot breit variieren. Wenn es auch klare Präferenzen gibt, z. B. für Kiefernadeln vor Fichtennadeln oder für Heidelbeeren vor Himbeeren, auch für Wollgrasblüten vor Heidelbeerknospen, so können doch zahlreiche Ressourceneinheiten ausge-

tauscht werden. Nur so lässt sich erklären, weshalb Auerhühner, die z. B. im Kristallingebiet eine nahezu ganzjährige Abhängigkeit von der Vitalität und Fruktifikation der Vaccinien zeigen (insbesondere Heidel-, Preisel- und Moosbeere, auch Heidekraut), auch im Kalk- bzw. Dolomitgebirge in vergleichbarer Siedlungsdichte vorkommen können. Dort kommen die Vaccinien - scheinbar essentielle Nahrungspflanzen - selten oder nur als Kümmerformen vor. Den Auerhühnern stehen jedoch anstelle der Vaccinien Kräuter, Moose, Flechten und vor allem Buchenknospen als Eiweißlieferanten zur Verfügung. Dasselbe gilt auch für die abschließend aufgeführten „Hilfsstoffe“ in der Auerhuhnahrung, die wie Erde, morsches Holz oder Holzkohle zur Entgiftung der Nahrungspflanzen und zur Parasitenbekämpfung dienen (z. B. Terpene und Harze in Nadeln, Triggerstoffe in Kräutern und Beeren, Toxine in Farnen).

Unter den Requisiten im Auerhuhnbiotop scheinen Moore eine besondere Rolle zu spielen. Für die Verhältnisse im Schwarzwald belegte SCHROTH (1994) die hohe Nutzungsfrequenz offener Hochmoore durch Hähne, Hennen und Küken. Moore bieten nicht nur natürliche, reich besonnte Öffnungen im Kronendach mit einem attraktiven Angebot an Moosen, Beeren und Wirbellosen, die stark saure Moorerde begünstigt auch eine erhöhte Mineralstoffeinlagerung in den Nahrungspflanzen und hilft sogar bei der Bekämpfung von Darmparasiten. Darüber hinaus bieten sich Moore als „Versammlungsorte“ balzender Hähne an. In ebenen Waldlandschaften Schwedens weiten benachbarte Hähne ihre Balzreviere bis zum zentralen Hochmoor aus, so dass diese hier in einem gemeinsamen Schnittpunkt münden („Tortenstückmodell“ bei HJORTH 1981). In Gebirgslandschaften sind die Balzplätze eher „perlenkettenartig“ gereiht, doch erscheinen auch hier Moore als wichtige Bezugspunkte bei der Revieraufteilung der Hähne (vgl. SCHERZINGER 1996).



*Abb. 1: Schema eines Auerhuhnbiotops, dargestellt am Beispiel des naturnahen Bergmischwaldes im Inneren Bayerischen Wald (aus SCHERZINGER 1976)*

## Waldstrukturen bestimmen die Biotopqualität

Requisiten bzw. strukturbedingte Habitat-, „Bausteine“ sind nicht im selben Maße austauschbar wie z. B. einzelne Nahrungspflanzen. Vielmehr sind sie in ihrem Kontext recht eng gefasst. Bei Gegenüberstellung der wesentlichen „Funktionskreise“ muss deshalb betont werden, dass die Erfüllung arttypischer Ansprüche an die Lebensraumstrukturen für den Auerhuhnschutz grundsätzlich wichtiger erscheint als die Bereitstellung bestimmter Nahrungsressourcen.

**Tab. 3:** Wesentliche Nahrungsressourcen im Auerhuhnbiotop: Nur wenige Qualitäten sind obligatorisch, da z. B. der Großteil der im Jahreslauf benötigten Nahrungspflanzen – je nach Waldgesellschaft – ersetzt bzw. ausgetauscht werden kann. Dennoch besteht eine Präferenz für Kiefer vor Fichte, Heidelbeere vor Himbeere oder Wollgrasblüte vor Heidelbeerknospe.

Winter Betriebsstoff- wechsel	Frühjahr Eiproduktion	Frühsommer Kükenaufzucht	Hochsommer Jungenwachs- tum	Herbst Ausreifung von Körper und Gefieder	Spätherbst
Kiefernadeln Fichtennadeln Tannennadeln Lärchenknospen Buchenknospen Heidebeerknosp. Vogelbeerknosp. Dünne Rinde  Fichtensamen	Wollgrasblüte  Lärchenknospen Buchenknospen Heidelbeerknosp.  „Kräuter“ Fichtensamen  Diverse Blüten Moossporophyten  Weidenkätzchen (Birkenkätzchen)	  Buchenlaub   „Kräuter“  Moossporophyten Moosstämmchen Grasspitzen  „Insekten“ (Ameisen?)	  Fichtentriebe  Lärchentriebe (Buchenlaub) Heidelbeeren  Frische Rinde Feinwurzeln Hasenlattich „Kräuter“  Moosstämmchen Grassamen  (Waldbeeren) „Insekten“ Ameisen Heidelb.-Spanner (Regenwürmer) (Schnecken)	Kiefernadeln Fichtennadeln Tannennadeln  (Buchenlaub) Heidelbeeren (Vogelbeeren)  „Kräuter“  Grassamen Weidenlaub  Waldbeeren „Insekten“ Ameisen  (Regenwürmer) (Schnecken) (Kleinsäuger)	Kiefernadeln Fichtennadeln Tannennadeln  Buchenknospen Heidelbeerknosp. Vogelbeeren  Fichtensamen Bucheckern  Grassamen  (Waldbeeren)  (Kleinsäuger)
Lehmerde Morschholz Gastrolithen		Humuserde  Sand	Wurmfarn  (Steinchen)	Wurmfarn  (Steinchen)	Fallaub Morschholz Gastrolithen

Zu den qualitätsbestimmenden Strukturmerkmalen im Auerhuhnlebensraum zählen die sogenannten „Randlinien“ (entspricht dem „inneren Waldrand“ als Grenzlinie zwischen benachbarten Baumbeständen bzw. Landschaftstypen), da in solchen Übergangsbereichen Nahrung und Deckung, Sonne und Schatten unmittelbar nebeneinander zu finden sind. Auf Grund des Rand („edge“-)Effekts wird vor allem ein besonders hohes Angebot an Insekten und produktiver Bodenvegetation geboten. Bereits STEIN (1974) wies auf die enge Korrelation zwischen der Habitatqualität von Wirtschaftswäldern und der Länge von Grenzlinien in Abhängigkeit zu unterschiedlichen Bewirtschaftungsweisen hin (Beispiele für Saumschlag = 2.800 m, Keilschirmschlag = 6.200 m, Femelschlag = 11.000 m/je 100 ha).

Für die Lebensraumqualität von Auerhühnern ist desweiteren die Flächengröße einzelner Waldbestände eine wichtige Bewertungsgröße, da weiträumig geschlossene Flächeneinheiten den Waldhühnern zum einen eine ausreichende Diversität an Habitatbausteinen bieten sollten. Sie können daher riskante Wanderungen vermeiden. Zum anderen bleibt die Chance für Prädatoren geringer als am stärker kontrollierten Waldrand. Bei scharfer Freiflächen-Wald-Grenze, wie sie z. B. nach Kahlschlag begünstigt wird, wirkt ein „Randeffekt“ mit stärkerer Windbelastung, weitreichender Lärmimmission und vor allem erhöhtem Prädationsrisiko wenigstens 100 bis 150 m tief in das Waldesinnere. Kleine Bestandseinheiten bzw. starke Fragmentierung einer Waldlandschaft mindern deshalb die Lebensraumqualität erheblich. Dies spiegelt sich vor allem in geringerer Siedlungsdichte, erzwungener Mobilität und reduzierter Lebenserwartung der Rauhfußhühner wider. Zerschneidungseffekte - z. B. über eine dichte Erschließung mit Forstwegen - kann diese negativen Auswirkungen noch erheblich verstärken.

### **Proportionen wichtiger als Masse**

Erschwerend für das Management sind die engen Wechselbeziehungen der kritischen Habitatparameter untereinander. D.h. Einzelgrößen (wie Angebot von Beeren, Deckung, Randlinien oder der Feinddruck) können nicht linear angehoben oder gesenkt werden, ohne dass auch andere Qualitäten mitbeeinflusst werden. Die Walddüngung kann z. B. eine Verbesserung des Eiweißgehaltes in der Bodenvegetation bewirken, gleichzeitig begünstigt sie auch die Kleinsäugerdichte und damit die Räuberpopulation. Saum- oder Femelhiebe verbessern den Randlinienanteil pro Waldfläche mit ihrem günstigen Angebot an Insekten, Kräutern und Beeren, gleichzeitig können sie einer unerwünschten Fragmentierung der Waldbestände Vorschub leisten mit dem Risiko einer erhöhten Frequenz an Störung und Prädatoren. Im Sinne einer „Strategie der kurzen Wege“ wäre ein möglichst feinkörniges Mosaik aus unterschiedlichen Altersklassen theoretisch optimal. In der Praxis sind aber kleine, isolierte Altbestandshorste für das Auerhuhn kaum noch nutzbar. Für die Biotopgestaltung ist vor allem wichtig, dass „mehr“ nicht immer gleich „besser“ sein muss, die strukturelle Optimierung für Auerhühner vielmehr in den richtigen Proportionen liegt. Heidelbeeren fruktifizieren auf sehr armen Böden schlecht. Eine schwache Nährstoffanreicherung steigert den Beerenertrag. Eine wesentliche Bodenverbesserung kann sowohl die Konkurrenzvegetation als auch stark abschattende Laubbäume begünstigen, was zur Verdrängung der Vaccinien führt. Ebenso sind ein bodennahes

Deckungsangebot durch Strauchwerk oder eine horstweise Verjüngung für Auerhühner positiv. Sobald aber Verjüngung flächenhaft auftritt bzw. sich eine deckungsreiche Strauchschicht entwickelt, sinkt die Habitatqualität schlagartig ab. Verjüngungsfördernder Waldbau kann demnach sowohl günstig als auch abträglich sein, je nach Flächenausmaß des Hiebes und Wuchskraft der Böden. In besonderem Maße gilt das auch für die forstliche Eingriffsintensität. Einzelbaum- oder horstweise Öffnung des Kronendachs, Femel- oder Kahlschlag wirken sich ganz verschieden auf Nahrungs- und Deckungsangebot, Feindrisiko und Störungspegel aus.

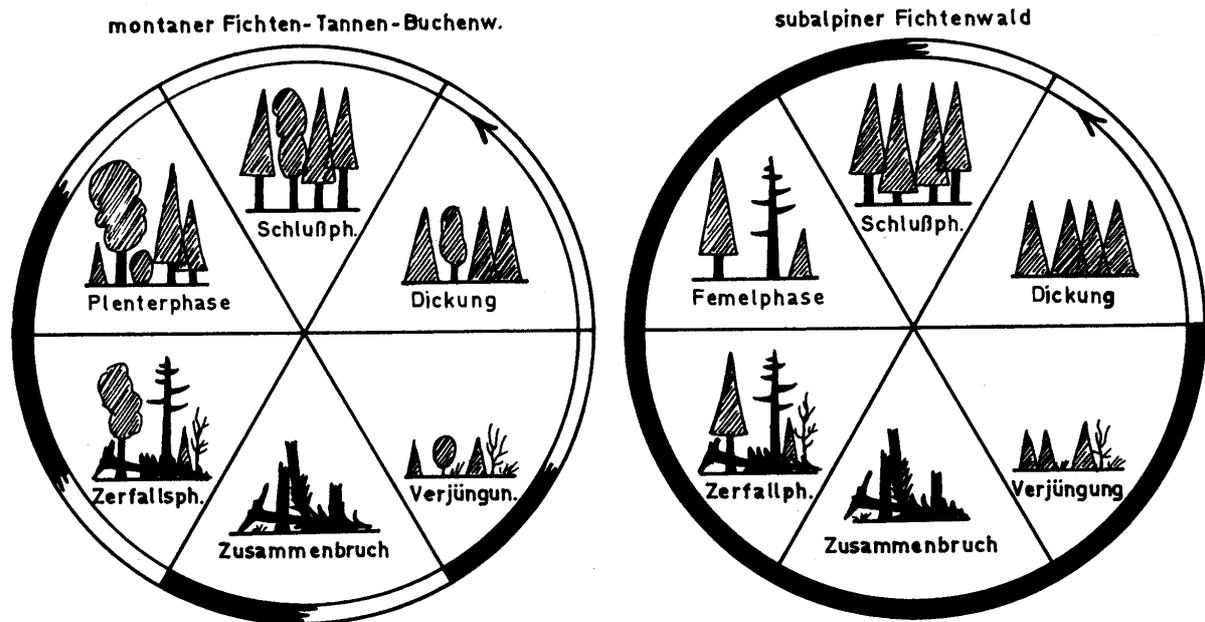
Besonders deutlich wird dieses Phänomen der optimalen Proportion bei der Einnischung von Buche im Nadelwald. Knospen und frisches Laub der Rotbuche bieten ein attraktives Nahrungsangebot, speziell zur Eiweißversorgung im Vorfrühling. Mit steigendem Buchenanteil sinkt aber das Deckungsangebot im Winterwald, vor allem nimmt die Abschattung des Waldbodens durch Kronenschluss zu (Schwächung der Vaccinien, Verdrängung der Waldameisen, Verdämmung der Waldverjüngung). Gleichzeitig verdrängt das Fallaub wichtige Bodenpflanzen, speziell die Heidelbeere. Daher gilt auch für Buchen im Auerhuhnbiotop, dass sie sowohl förderlich als auch abträglich sein können. Für die Mittelgebirgslagen im Bayerischen Wald wurde ein Buchenanteil von etwa 30 % als kritischer Schwellenwert eingeschätzt (LANGHOFF 2000).

### **Ein naturgegebener Zyklus: Aufbau und Zerfall von Waldlebensräumen**

Die natürliche Entwicklungsdynamik der Wälder erschwert das Management zur Gestaltung auerhuhn-tauglicher Lebensräume erheblich, da sich sowohl Strukturen als auch Ressourcen nach einem nicht vorhersagbaren Raum-Zeit-Muster permanent verändern. Ob Sukzession in der Vegetation, Alterung oder Artenwechsel im Baumbestand, ob Streuanreicherung, Erosion oder Vernässung, wie auch Einwirkung von Sturm, Hochwasser, Feuer oder auch nur der Fraßdruck herbivorer Tiere, alle diese endogenen und exogenen Veränderungen beeinflussen mit den standörtlichen Bedingungen zwangsläufig auch die bestimmenden Lebensraummerkmale. REMMERT (1991) versuchte mit dem „Mosaik-Zyklus-Konzept“ solche Jahrzehnte bis Jahrhunderte überspannenden Entwicklungsphänomene zu interpretieren. Demzufolge wirken die Gestaltungskräfte zwar chaotisch zufallsbedingt auf die Waldökosysteme ein, doch lässt sich über sehr lange Zeiträume eine Abfolge von Aufbau - Alterung - Zerfall - Neuorganisation als wiederkehrende Entwicklungsphasen erkennen. Damit gehen bestimmte Lebensraumqualitäten nicht nur durch naturgegebene Entwicklungs- und Alterungsvorgänge laufend verloren, sondern die selben Kräfte stellen - innerhalb eines gewissen Rahmens - auch sicher, dass bestimmte Strukturtypen immer wiederkehren (= „Zyklus“). Da aber auf benachbarten Bestandsflächen die Abläufe typischerweise weder synchron noch identisch sind, entfaltet sich ein vielgestaltiges Bestandsmuster, wobei sich die Einzelflächen hinsichtlich Sukzessionsverlauf, Krautschicht, Biomassenproduktion, Baumalter, Wuchshöhe, Dichtstand, Kronenschluss, Totholzangebot etc. ganz erheblich unterscheiden können (= „Mosaik“).

Grob schematisch lassen sich für einzelne Waldgesellschaften solche Zyklen skizzieren, aus denen das potentielle Raum-Zeitmuster für die jeweils auerhuhn-tauglichen Entwicklungsphasen ablesbar

wird: In den montanen Misch- und Fichtenwaldgesellschaften des Bayerischen Waldes z. B. sind die benötigten Waldstrukturen vor allem in den sehr lückigen Altersphasen, auf frischen Störungslücken und während der noch jungen Sukzessionen auf Katastrophenflächen zu erwarten. Die Entwicklungsphasen dazwischen sind für Auerhühner nur bedingt bzw. gar nicht geeignet (SCHERZINGER 1976, 1990).



**Abb. 2:** Die natürliche Langzeitentwicklung von Wäldern lässt sich grob schematisch als Zyklus beschreiben. Je nach Waldgesellschaft sind nur bestimmte Abschnitte der jeweiligen Waldentwicklungsphasen für Auerhühner biotopfähig (aus SCHERZINGER 1990)

## **Natürliche Primär-Biotope**

Die Palette natürlicher bzw. primärer Auerhuhnbiotope ist in Europa sehr beschränkt. Den größten Anteil nimmt sicher der boreale Nadelwald mit Kiefer, Fichte und eingestreuten Laubbäumen (häufig in Nachbarschaft zu großen Mooren) in Fennoskandien, dem Baltikum und Rußland ein. Im Kaltluftstau der Tiefländer im Osten bieten sich ebenfalls gemischte Nadelwälder mit Hochmooren als Lebensraum an. Komprimiert man die bevorzugten Parameter aus der Habitatanalyse von STORCH (1993), dann zeichnen sich optimale Auerhuhnwälder durch hohes Alter (> 140 Jahre), weit durchbrochenes Kronendach (Schlussgrad < 50 %) und nahezu geschlossene Krautschicht aus (bevorzugt Heidelbeere mit Deckungsgrad 70 bis 100 %). Solche Wälder existieren in Mitteleuropa von Natur aus praktisch nicht, ausgenommen auf Sonderstandorten (Sandheide, Blockböden, Waldmoore, vernässte Tallagen, Kampfwaldzone) und bei exogenen Einwirkungen, die das Waldwachstum zusätzlich hemmen (Sturmwurf, Waldbrand, Borkenkäfer- und Pilzbefall; auch hoher Verbiss z. B. durch Elch oder Wildrinder, Begründung von Waldlichtungen durch Biberstau etc.). Entsprechend finden sich in Mitteleuropa von Natur aus geeignete Waldgebiete vor allem im Bergland, soweit Nadelhölzer dominieren (Fichte, Tanne, Lärche, auch Kiefer und Zirbe). Niedrige Temperaturen bzw. kurze Vegetationsperioden und meist auch flachgründige bzw. nährstoffarme Böden hemmen deren Wachstum. Dementsprechend bauen sich schütterere bzw. lückige Bestände auf. Da solch autogene Lückenbildung im Baumbestand in aller Regel sehr kurzlebig ist, dürften die vielfältigen Auswirkungen exogener Störungen Voraussetzung für die Ausbildung eines kleinteiligen Waldlückensystems von ausreichender Lebensdauer sein, das nicht nur die arttypischen Ressourcen und Requisiten im Auerhuhnbiotop bereitstellt, sondern auch der „Strategie der kurzen Wege“ entgegen kommt. Soweit ein Management solche Störungskräfte imitiert, lässt sich die naturgegebene Biotopqualität in Details erhöhen (z. B. extensive Beweidung, Schwenden von Verjüngung, Buschwerk oder Krummholz, Bodenaufschlüsse für Gastrolithen). Forstliche Nutzungen gehen aber meist mit Qualitätsverlusten einher, weshalb „Nichts-Tun“ in den Primärhabitaten den sichersten Biotopschutz darstellt. Die beste Lösung für den Auerhuhnschutz wären hier nutzungsfreie Reservate ausreichender Größe.

Der Großteil unserer Waldgebiete in Mitteleuropa unterliegt aber nicht natürlichen Entwicklungen sondern menschlichen Nutzungen. Da sich alle Eingriffe in die Waldökosysteme auf deren Lebensraumqualität auswirken, müssen Biotopschutzkonzepte im Sinne einer nachhaltigen Sicherung der waldbunden Artenausstattung eng in die Nutzungskonzepte integriert werden. Die Praxis wird hierbei häufig von Vorurteilen gelenkt, etwa der verbreiteten Ansicht, der „Urhahn“ lebe am besten im „Urwald“, weshalb das Auerhuhn nur durch Einstellung jeglicher Waldnutzung zu schützen wäre. Im schroffen Gegensatz zu den Primärhabitaten ist die Qualität der anthropogen entstandenen bzw. sekundären Auerhuhnlebensräume nicht grundsätzlich an die „Naturnähe“ eines Waldes gekoppelt. Richtig ist zwar, dass eine ganze Reihe anthropogener Eingriffe die Biotopqualität von Wäldern für diese Waldhühner verschlechtern können, etwa dichte Aufforstung von Waldwiesen oder Kahlflächen, Kahlhieb mit nachfolgendem Altersklassenwald in großen Flächeneinheiten,

Entwicklung eng gestufter, tannenreicher Plenterwälder, Dominanzförderung beschattender Buchen oder Begünstigung von Prädatoren und Konkurrenten (z. B. durch Wildäcker, Wildfütterung, Wald-düngung, Großkahlschlag; vgl. Tab. 4).

**Tab. 4:** Anthropogene Beeinflussung wesentlicher Kriterien im Auerhuhn-Biotop: Jeglicher Eingriff in die Waldlebensräume wirkt sich auf deren Qualität aus, wobei Waldnutzungen für Auerhühner sowohl förderlich als auch abträglich sein können.

Anthropogene Biotop-Verbesserung			Habitat „Baustein“	Anthropogene Biotop-Verschlechterung		
Nadelholz-Pflanzung	Fichtenwirtschaft	Kiefernwirtschaft Überhälter, Schirm.	Winter Nahrung (Nadelbäume)	Buchenwirtschaft	Großkahlschlag kurze Umtriebszeit	Schwachkronige hohe Wipfel
Waldwiesen-Pflege	Weichholz-Angebot an Straßenrändern	Eingesprengte Buchen	Brutzeit-Nahrung (Eiweißquelle)	Fichten-Monokultur dunkle Stangehölzer	Großkahlschlag Ver-rasung	Moor-Drainage
Waldwiesen Waldweide	Überhälter Waldränder	Nadelholz-Wirtschaft Femellücken, Saum	Insekten-Angebot Ameisen	Buchenwirtschaft dunkler Fichtenwald	Großkahlschlag	Streunutzung Insektizid-Einsatz
Streunutzung Waldweide, Feuer	Laubholz eingesprengt	Kieferndominanz Lichtstellung	Beeren-Angebot Heidelbeeren	Buchendominanz dunkler Fichtenwald	Reich gestufter Plenterwald	Moor-Drainage Düngung, Kalkung
Kiesschüttung	Sandstraßen	Sandgruben	Magensteinchen Sandbad		Rekultivierung von Aufschlüssen	Straßenteerung
Lagerholz Schlagreisig	Femellücken weitstän-diger Wald	Lichtbaumarten	Bodennahe Deckung	Buchendominanz	Dunkler Hallenwald	Dichte Verjüngung
Waldweide	Keil-Schirmschlag Saumschlag	Femelhieb	Randlinien Bestands-ränder	Gofe Bestands-Einheiten	„verschachtelter“ Plenterwald	Monotype Altersklassen
Waldweide	Femellücken Saum-schlag	Räumiger Bestand	Boden-Balzplatz	Geschlossene Verjüngung	Dichtstand im Hallen-wald	Großkahlschlag schem. Aufforstung
Überhälter Samenbäume	Saumschlag Schirm-schlag	Belassen grobstäiger und dürer Altbäume	Balzbaum	Fichtendominanz im Dichtstand	Niedrige Altersklassen	Deckungsfreier Laubwald
Predatoren-Abschuss Aushagerung	Geringe Erschließung	Große Nutzungs-Einheiten	Feinddruck	Groß-Kahlschlag dichte Erschließung	Fragmentierung Rand-effekte	Düngung Wild-fütterung

## Anthropogene Sekundärbiotope

Genauso ist aber auch richtig, dass erst die Waldbewirtschaftung zahlreiche Auerhuhnvorkommen ermöglichte, da die Rauhußhühner von anthropogener Landschaftsgestaltung durchaus massiv profitieren können, etwa durch Öffnung des Kronendachs infolge Holzeinschlags, Schaffung besonnter Beerenschläge und Waldränder (Waldameisen), Angebote an Randlinien durch Waldrandgestaltung, schlagweisen Hochwald, Saumschlag oder Keilschirmschlag. Ja sogar „naturferne“ Waldbehandlung wie Nadelholzförderung auf Laubwaldstandorten kann Lebensräume begründen, insbesondere aber eine geradezu „naturferne“ Ausbeutung, soweit sie zur Aushagerung der Waldböden bzw. Devastierung wüchsiger Waldstandorte führt (z. B. Waldweide, Streunutzung, Leseholzsammeln, Feuermanagement). Die unterschiedlichsten Waldnutzungen erweiterten jedenfalls das Verbreitungsgebiet des Auerhuhns in Mitteleuropa ganz wesentlich. In tieferen Lagen ermöglichten sie seine Verbreitung großteils überhaupt erst, zumal die natürlichen Standorts- und Wuchsbedingungen dort viel zu dichte, zu produktive, zu schattige Bestände zur Entfaltung brächten. Auch zu dürftige Nahrungsressourcen sowie zu hoher Prädationsdruck ließen eine Etablierung der Waldhühner nicht zu. In solchen „künstlichen“ Auerhuhnwäldern ist eine Fortführung der entsprechenden Nutzungen Voraussetzung für den Erhalt der Waldhühner. Mit jeder Steigerung von „Naturnähe“ ginge die art-spezifische Lebensraumqualität wieder verloren. Zur Sicherung der Sekundärbiotope sind daher

weder naturnahe noch naturgemäße Waldwirtschaft zielführend, schon gar nicht Nutzungseinstellung bzw. Totalreservate. Dieses Problem tritt speziell in Waldnationalparks auf, die auf ehemaligen Wirtschaftswäldern aufbauen. Dort überformt der gewünschte „Prozessschutz“ die anthropogenen, nutzungsbedingten Habitats durch naturgegebene Entwicklungen allmählich. Noch so strenger „Schutz“ könnte die Artenausstattung in den Sekundärbiotopen nicht erhalten.

Genauso wie die Frage falsch gestellt ist, ob Waldwirtschaft für die Erhaltung der Auerhühner eher „nützlich“ oder eher „schädlich“ sei, fragt auch das Auerhuhn nicht, ob ein günstiges Lebensraumangebot natürlich, naturnah oder naturfern ist. Entscheidend für seine Standortwahl ist, wieweit die essentiellen Habitatkriterien erfüllt sind (nährstoffarmer Boden, Nadelholzdominanz, große Bestandseinheiten, Überwiegen von Altholz, geringer Schlussgrad, geringer Feinddruck)- und nicht, ob diese primär (durch natürliche Dynamik) oder sekundär (durch Waldnutzungen) zu Stande gekommen sind. In Tabelle 5 wurden drei Qualitätsabstufungen für Auerhuhnbiotope - grob schematisierend - mit den Effekten von Waldreservaten und der gängigsten Waldnutzungstypen für die wichtigsten Waldgesellschaften Europas verglichen. Die höchste Bedeutung im Biotopschutz kommt zum einen den Primärbiotopen im natürlichen Nadelwald zu (boreal, planar und Tiefland), zum an-

**Tab. 5:** Auswirkungen des Managements von Wäldern auf die Lebensraumqualität für Auerhühner: Natürliche Biotope lassen sich am besten durch nutzungsfreie Reservate, rein anthropogene Biotope durch intensive, zum Teil sogar naturferne/naturfremde Nutzungen sichern. Ausbeuterische Übernutzung, Einbringen standortfremder Nadelbäume und Maßnahmen, die zur Devastierung nährstoffreicher Böden führen, können Auerhuhnbiotope sogar außerhalb des natürlichen Lebensraumspektrums begründen.

	natürlich	naturnah / naturgemäß										naturfern		naturfremd		
	nutzungsfreies Reservat	extensive Waldweide	ausgebeuteter Bauernwald	lange Umtriebszeit	Schirmschlag	räumiger Femelhieb	Feuermanagement	Einzelstamm-Nutzung	Saumschlag	gestufter Plenterwald	standortfremdes Nadelholz	schlagweiser Hochwald	kurze Umtriebszeit	Streuutzung	Großkahlschlag	gebietsfremde Baumarten
Naturwald																
Borealer Nadelwald (Kiefer-Fichte)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Borealer Mischwald (Kiefer-Eiche-Buche)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Subalpiner Nadelwald (Fichte-Lärche)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Subalpiner Nadelwald (Fichte)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hochmontaner Mischwald (Fichte-Buche-Ahorn)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaner Mischwald (Fichte-Buche-Tanne)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Submontaner Buchenwald	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colliner Mischwald (Eiche-Kiefer-Buche)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colliner Laubmischwald (Buche-Eiche-Hainbuche)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Planarer Laubmischwald (Eiche-Linde-Esche)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Planarer Nadelwald (Kiefer-Fichte-Tanne)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tiefland-Nadelwald (Fichte-Kiefer)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

deren den historischen Nutzungsformen in den Sekundärbiotopen (Waldweide, Streunutzung, „ausgeplündertes“ Bauernwald, Schirmschlag und Feuermanagement). Das Einbringen standortsfremder Nadelbäume kann sogar auf reinen Laubwaldstandorten gute Auerhuhnvorkommen begründen, während besonders „naturgemäße“ (z. B. Plenterwald) wie auch besonders „naturferne“ Bewirtschaftungsformen (z. B. Großkahlschlag) für die Waldhühner gleichermaßen unattraktiv sind. Für ein Artenschutzmanagement innerhalb des Forstbetriebes ergeben sich aus dem Spannungsfeld zwischen Nutzungsverzicht bzw. „Nichts-Tun“ im naturnahen Auerhuhnbiotop einerseits und Nutzungsintensivierung mit Eingriffen hoher Intensität in naturfernen bis naturfremden Waldbeständen andererseits erhebliche Probleme, können doch beide Wege nicht direkt mit den Bewirtschaftungszielen verknüpft werden. Noch dazu stehen die dem Auerhuhn förderlichen exploitativen Nutzungen, die zu Verarmung, Vernässung, Versauerung der Böden bzw. zur Absenkung deren Produktivität führen, allen zeitgemäßen Zielen eines schonenden Umgangs mit den natürlichen Ressourcen zur nachhaltigen Produktion auf hohem Niveau diametral gegenüber.



**Abb. 3:** Die Sicherung der Qualität von Auerhuhnlebensräumen muss sehr verschiedene Wege gehen, da Primärbiotope hoher Naturnähe am besten durch Nutzungsverzicht, Sekundärbiotope je nach Naturferne am besten durch Nutzungsintensivierung zu schützen sind.

## **Das Fichtelgebirge - Knotenpunkt im Biotopverbund**

Für die konkrete Fragestellung um Schutzkonzepte für das Auerhuhn im Fichtelgebirge gilt es demnach vorrangig zu prüfen, wieweit die Reliktbestände als autochthones Vorkommen im hochmontanen Fichtenwald naturnaher Ausprägung einzuordnen sind, und welche strukturgebenden Faktoren hier von Natur aus die Habitatqualität sicherstellen konnten (z. B. Sturm, Blitzschlag, Insektengradationen, Großwild). Falls ja, sollte die Holznutzung extensiv auf ein bestandsschonendes Niveau zurückgefahren, gleichzeitig die Strukturierung eines Waldlückensystems optimiert werden. Sollte das Auerhuhn sich aber eher als Profiteur einer exploitativen Nutzung mit entsprechend negativer Nährstoffbilanz angesiedelt haben, wäre es als Kulturnutzer einzustufen, dessen Bestandssicherung die Fortführung historischer Nutzungsweisen erforderlich machte. In diesem Fall wäre die Entscheidung zu treffen, ob ein solch „harter“ Artenschutzweg tatsächlich eingeschlagen werden soll bzw. wieweit die Bestandssicherung einer Waldhühnerpopulation durch die Wiederaufnahme einer bäuerlich-traditionellen Waldnutzung als museales Beispiel einer historischen Kulturlandschaft vertretbar ist.

Auf der Basis der vorliegenden Daten wäre eine derartig gravierende Entscheidung verfrüht. Gleichzeitig drohen völlig neuartige Veränderung in den Hochlagenwäldern jedwedem Konzept zu unterlaufen, das auf den Erfahrungen der Vergangenheit basiert. Immissionen fernverfrachteter Luftschadstoffe verursachen über den Säureeintrag Wachstumsschäden bei den Waldbäumen oder lassen über Stickstoffeintrag Reitgras die Heidelbeere ersetzen. Die nachfolgende Bodenversauerung, kann zu gravierendem Calciummangel führen. Die globale Verschiebung der Klimawerte dürfte nicht nur Insektengradationen begünstigen, sondern könnte auch wegen dramatischer Kurzzeitschwankungen von Temperatur und Niederschlag zur Mortalitätssteigerung während der Kükenaufzuchtzeit führen. Die Ungewissheit bringt zahlreiche neue Fragen. Deshalb ist die Fortführung der Auerhuhnstudie im Fichtelgebirge zu begrüßen. Wie die Entscheidung zum Biotop- und Artenschutz für Auerhühner auch immer ausfallen wird, sie wird für die Reliktpopulationen der gesamten variszischen Mittelgebirgskette maßgeblich sein, denn das Fichtelgebirge liegt mitten darin.

## **Auerhuhn-, „Restpopulationen“: Lebensraum, Minimale Lebensfähige Population (MVP) und Aussterberisiko**

von ILSE STORCH

### **Raumskalen im Auerhuhnlebensraum**

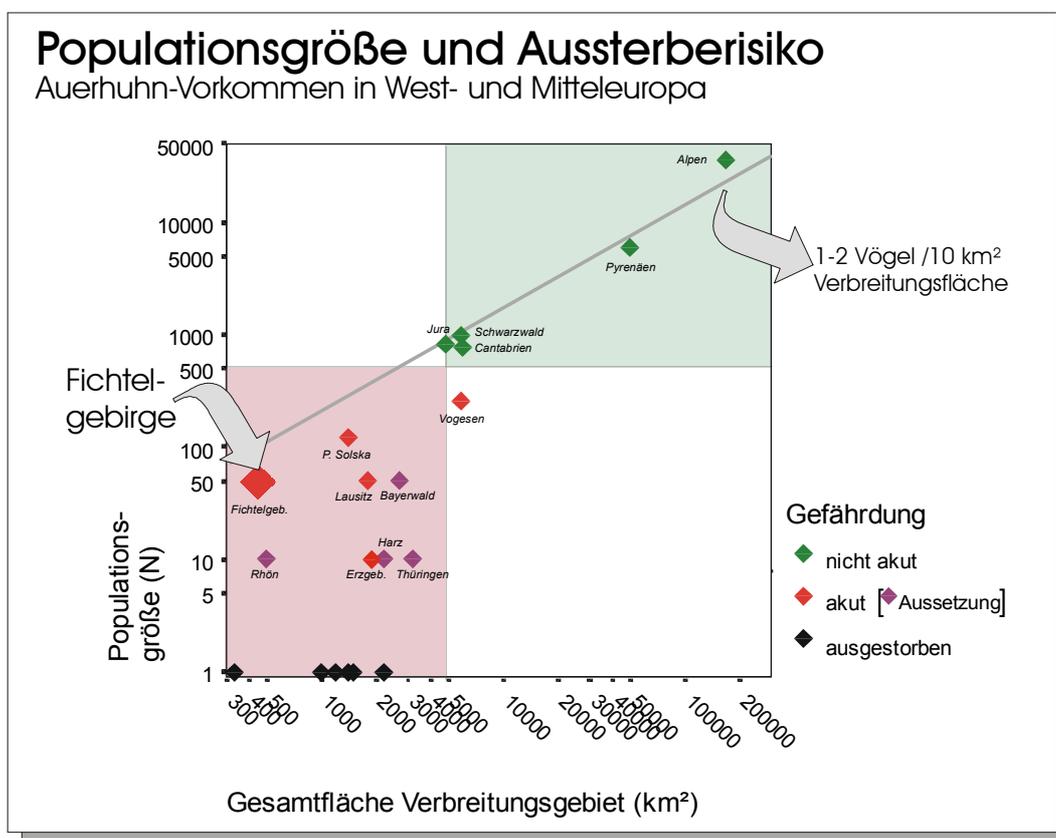
Im Auerhuhnlebensraum können drei Raumskalen unterschieden werden. Auf der untersten Ebene der Waldstruktur (Bestandesebene) werden kleinräumige Vegetationsmerkmale beschrieben. Auf den übergeordneten Ebenen wird das Mosaik der forstlichen Altersklassen und Bestandestypen (Bestandesmosaik bzw. Revierebene) und die Verteilung von Wald und Offenland in der Landschaft (Landschaftsmosaik) betrachtet. Auf jeder Ebene beeinflussen andere Faktoren die Verteilung, Dichte und Dynamik einer Auerhuhnpopulation. Auf Bestandesebene müssen Baumarten, Kronenschluss und Bodenvegetation entsprechen. Im Altersklassenmosaik auf Revierebene kommt es darauf an, wie für das Auerhuhn gut geeignete Bestände verteilt sind und welchen Flächenanteil sie einnehmen. Auf Landschaftsebene ist die Verteilung von Wald und Offenland entscheidend für die Größe und den Zusammenhang von Populationen (vgl. STORCH 1997).

### **Landschaftsmosaik und Metapopulation**

In Sibirien und Skandinavien leben Auerhühner in großräumigen Waldlandschaften. Ihre mitteleuropäischen Lebensräume hingegen sind fragmentiert: Die Verbreitungskarte gleicht einem Fleckenteppich. In Bayern besiedelt das Auerhuhn Bergwälder, die von Offenland getrennt und durchbrochen sind. So ergibt sich ein Bild von einzelnen, mehr oder weniger isolierten Verbreitungseinseln. Die Inselwirkung verstärkt sich dadurch, dass Auerhühner meist nur die höheren Lagen regelmäßig nutzen. Die fleckenhafte Verbreitung des Auerhuhns entspricht dem Muster einer Metapopulation, eines Systems weitgehend isolierter Teilpopulationen. Für ihr Überleben ist entscheidend, dass sich die Teilpopulationen untereinander austauschen. Je mobiler die Jungvögel, desto eher können sich Schwankungen in der lokalen Populationsdichte ausgleichen, verlassene Gebiete wiederbesiedelt und eine hohe genetische Variabilität erhalten werden.

Für die Sicherung der bestehenden Auerhuhnvorkommen bedeutet dies, dass der Zusammenhang zwischen den benachbarten Populationen erhalten werden muss. Übersteigt der Abstand eine Größenordnung von 5 bis 10 km, ist mit Verinselungseffekten zu rechnen (STORCH und SEGELBACHER 2000). Im großräumigen Zusammenhang betrachtet, kann daher auch kleinen Vorkommen mit Verbindungs- oder Trittsteinfunktion eine hohe Bedeutung für den Auerhuhnschutz zukommen. Reißt der Zusammenhang ab, besteht das Risiko eines raschen Aussterbens der dann isolierten Populationen. Für die ehemaligen Mittelgebirgsvorkommen des Auerhuhns ist anzunehmen, dass sie im Sinne einer Metapopulation im Austausch standen. Ein großräumiger Rückgang der Tragfähigkeit der Le-

bensräume (z. B. Dichterwerden der Wälder, Veränderung der Bodenvegetation infolge der Einstellung von Streunutzung und Waldweide, Nährstoffeintrag) bzw. wachsende Einflüsse des Umlandes (Prädatoren, Störungen) dürften zunächst alle Vorkommen reduziert haben. Immer weniger Jungvögel wanderten ab. Letztendlich reichte ihre Anzahl nicht mehr aus, um den Austausch zwischen den Vorkommen zu erhalten. Die damit isolierten Vorkommen waren zu klein, um langfristig zu überleben. Eins nach dem anderen starb aus. Heute finden sich (außerhalb von Alpen und Schwarzwald) nur noch im Fichtelgebirge, im Bayerischen/Böhmerwald und in der Lausitz (vor allem auf polnischer Seite) Vorkommen in der Größenordnung von 50 Vögeln, in Thüringer Wald, Erzgebirge, Harz und Rhön leben noch wenige Vögel. Aus den übrigen deutschen Mittelgebirgen kommen allenfalls sporadische Einzelmeldungen. Aus Spessart, Odenwald, Sauerland und Pfälzer Wald sind Auerhühner schon länger verschwunden (Abb. 1). Ein Zusammenhang mit der Populationsgröße bzw. der Größe der Gebiete erscheint offensichtlich.



**Abb. 1:** Zusammenhang zwischen der Fläche west- und mitteleuropäischer Auerhuhnverbreitungsgebiete und der geschätzten Populationsgröße. In den größeren Vorkommen bestehen Dichten von 1 bis 2 Vögeln pro 10 km Verbreitungsgebiet (rechts oben, Regressionsgerade); für die akut gefährdeten Restvorkommen (links unten) existiert kein solcher Zusammenhang. Zudem erscheint die Tragfähigkeit der kleinen Vorkommen reduziert zu sein.

## **Populationsgröße und Aussterberisiko**

Im Artenschutz wird das Konzept der minimalen lebensfähigen Population (Minimum Viable Population = MVP) benutzt, um abzuschätzen, wie viele Individuen und wie viel Lebensraum mindestens vorhanden sein müssen, um einer Population hohe langfristige Überlebenschancen zu sichern. Von welcher Anzahl Vögel man ausgehen sollte, berechnet sich vor allem aus den Nachwuchs- und Sterberaten. Noch muss sich der Auerhuhnschutz mit vorsichtigen Schätzungen zur MVP begnügen. Soll eine isolierte Population mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % auch in 100 Jahren noch existieren, ist anhand von Modellberechnungen mit demographischen Parametern aus den Bayerischen Alpen eine Größenordnung von 500 Auerhühnern zu veranschlagen (STORCH 1995, GRIMM und STORCH 2000). Die Vögel können sich auch auf mehrere kleinere Vorkommen verteilen, solange diese in Kontakt stehen.

Kleine Populationen sind generell stärker gefährdet als große. Auch ohne Verschlechterung ihres Lebensraumes sind sie akut gefährdet (hohes Aussterberisiko). So kann für eine Auerhuhnrestpopulation eine Folge von mehreren Jahren mit nasskaltem Wetter zur Aufzuchtzeit das Aus bedeuten. Gleiches kann etwa eine zufällige Häufung von Todesfällen unter den Hennen bewirken. Ein weiteres Risiko kleiner Populationen liegt in ihrer verringerten genetischen Variabilität, die zu Inzuchtproblemen und verminderter Anpassungsfähigkeit führen kann. Diese Zusammenhänge sind seit langem bekannt, sie können sich bei verschiedenen Tierarten aber sehr unterschiedlich auswirken. Kürzlich wurde am Beispiel von Prairiehühnern in Illinois, USA, gezeigt, dass die geringe genetische Variabilität in kleinen isolierten Raufußhuhnpopulationen zu einem verminderten Schlupferfolg der Küken und damit zum Aussterben führen kann (WESTEMEIER et al. 1998). Inwiefern genetische Faktoren in kleinen Auerhuhnpopulationen relevant sind, ist bisher völlig unbekannt.

Je kleiner die Population, desto größer das rein zufällige Risiko des Aussterbens. Für Auerhuhnbestände unter 100 Vögeln ist das langfristige Aussterben daher wahrscheinlicher als das Überleben. Dennoch liegen die Überlebenschancen deutlich über Null. Nach dem demographischen Modell von GRIMM und STORCH (2000) ergibt sich z. B. für eine Population in einem Lebensraum mit einer Tragfähigkeit von 50 Vögeln eine mittlere Überlebensdauer von 36 Jahren, solange sich die Habitatqualität nicht ändert. Die Erfahrungen aus verschiedenen Teilen Mitteleuropas zeigen jedoch, dass die Chancen für eine dauerhafte Erholung kleiner Restpopulation von Raufußhühnern äußerst gering sind. Zahlreiche Beispiele aus den Mittelgebirgen belegen dies. Damit Maßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung des Lebensraums greifen können, dürfen die Populationen nicht zu klein werden. Daher müssen Auerhuhnlebensräume rechtzeitig und großräumig gesichert werden. Einem hochgefährdeten Restvorkommen wieder auf die Beine zu helfen ist kostspielig und hat nur geringe Aussicht auf langfristigen Erfolg.

### **Situationsanalyse Fichtelgebirge**

Das Auerhuhnvorkommen im Fichtelgebirge ging auf weniger als 50 Vögel zurück. Diese Zahl liegt deutlich unter der Größe einer MVP von mehreren 100 Vögeln. Die Gesamtfläche des Lebensraums wird mit 30.000 ha angegeben (SPITZNAGEL; HERTEL; WAGNER; mündliche Mitteilung). Bisher existiert kein anderes Beispiel für eine Auerhuhnpopulation in einem so kleinen Gebiet, die langfristig überlebt hätte. Das Vorkommen ist weitestgehend isoliert. In den benachbarten Mittelgebirgen leben nur noch wenige Vögel (Thüringer Wald) bzw. werden sporadisch einzelne Auerhühner beobachtet. Um die Überlebenschancen des Vorkommens zu erhöhen, muss die Tragfähigkeit des Lebensraums erhöht werden. Dies erscheint am ehesten auf der Ebene der Bestandesstrukturen und des Bestandesmosaiks zu erreichen (STORCH 1999).

## **Möglichkeiten molekularer Methoden im Naturschutz am Beispiel des Auerhuhns**

von GERNOT SEGELBACHER

Der Begriff „genetischer Fingerabdruck“ begegnet uns täglich in den Medien, sei es bei Vaterschaftstests oder bei der Aufklärung von Verbrechen. Diese Verfahren beruhen auf der Möglichkeit, aus winzigen Spuren an Ausgangsmaterial (z. B. Zigarettenkippen, Haare, Fingerabdrücke....) Erbgut zu extrahieren und mittels spezieller Analyseverfahren einzelne Personen eindeutig zu identifizieren. Diese Techniken können auch für Fragestellungen im Naturschutz eingesetzt werden.

Um Fragen der Populationsgröße oder des Dispersionsverhaltens von Tierarten zu beantworten, verwendeten bisherige Studien vor allem klassische Methoden wie Markierung der Individuen oder Telemetrie. Diese Methoden sind jedoch sehr arbeitsintensiv und mit einem hohen Grad an Störung verbunden. Dies ist besonders bei bedrohten Tierarten problematisch. Genetische Verfahren bieten nun die Alternative, störungsarm und mit relativ geringem Aufwand Informationen über das Dispersionsverhalten und den Isolierungsgrad von Populationen zu gewinnen. Die Tiere müssen nicht gefangen werden. Es genügt, Proben (z. B. Federn) im Auerhuhnlebensraum zu sammeln.

Gerade bei einer bedrohten Tierart wie dem Auerhuhn in Mitteleuropa kommt einem solchen nicht-invasiven Verfahren eine große Bedeutung zu. Für die Untersuchungen an Auerhühnern verwenden wir dazu Mauserfedern und Kotproben. Diese lassen sich relativ leicht in geeigneten Lebensräumen finden. Mit Hilfe speziell entwickelter Techniken können wir daraus DNA isolieren. Außerdem entwickelten wir spezifische genetische Marker (Mikrosatelliten) für das Auerhuhn, mit denen es möglich ist, Individuen eindeutig zu identifizieren.

Dies ermöglicht uns, die Anzahl von Auerhühnern in verschiedenen Gebieten zu bestimmen, Wanderungsbewegungen zwischen Populationen abzuschätzen oder auch den Erfolg von Auswilderungsversuchen zu bewerten. Außerdem lassen sich Informationen über genetische Variabilität, Isolationsgrad und Inzuchtphänomene gewinnen. Besonders bei kleinen, isolierten Auerhuhnvorkommen wie im Fichtelgebirge sind diese Fragen besonders wichtig.

## **Kartierung von Auerhuhnhabitaten im Fichtelgebirge**

von MARTIN HERTEL

Für ein zielgerichtetes und erfolgreiches Habitatmanagement sind Daten über Qualität und Verteilung der Lebensräume überaus bedeutsam. Erst auf der Basis dieser Erkenntnisse ist es sinnvoll, eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Habitatqualität und damit über die Überlebensfähigkeit der Population abzugeben sowie gegebenenfalls Maßnahmen zur gezielten Lebensraumgestaltung und -verbesserung einzuleiten.

Für die Fichtelgebirgsregion liegen hierzu Daten aus unterschiedlichen Quellen vor:

- Die Ergebnisse der Forsteinrichtung geben einen Überblick über Baumartenverteilung und Altersklassenstruktur. In Verbindung mit den Daten der Standortkartierung sind Rückschlüsse auf die Bodenvegetation möglich. In vielen Fällen sind auch in der textlichen Darstellung verwertbare Hinweise auf Auerhuhnorkommen enthalten. Für konkrete Planungen und Maßnahmen eignen sich die Daten jedoch nicht.
- Mitglieder des *Arbeitskreises Auerwild im Fichtelgebirge* kartierten auf ca. 2.000 ha die Habitate unter Berücksichtigung der spezifischen Lebensraumanforderungen der Auerhühner. Dabei wurde die jeweilige Qualität anhand einer Vielzahl von Parametern eingestuft.
- Im Rahmen seiner Diplomarbeit befasste sich A. V. HEBBERG mit Vegetations- und Habitatstrukturen in den Gebieten des Fichtelgebirges, die noch potentieller Auerhuhnlebensraum sind und verknüpfte diese mit direkten und indirekten Nachweisen von Auerhühnern. Hierbei konnten die spezifischen Ansprüche dieser Tierart im Fichtelgebirge quantifiziert werden.
- Im Rahmen des Projektes IDRISI analysierte M. ZETLMEISL anhand von LANDSAT-Daten und gestützt auf die terrestrischen Kartierungen des *Arbeitskreises Auerwild* geeignete und ungeeignete Flächen im Fichtelgebirge.

Im Fichtelgebirge stehen derzeit ca. 7.000 ha geeignete Lebensräume zur Verfügung. Sie erstrecken sich im Wesentlichen über die Hochlagen am Schneebergkamm, am Ochsenkopf, auf der Königsheide und im südlichen Hochwald.

Ohne gezielte Schutz- und Pflegemaßnahmen nehmen die geeigneten Flächen in den nächsten Jahren leicht ab (ca. - 5 % in zehn Jahren). Mit habitatgestaltenden Maßnahmen lassen sie sich dagegen langsam aber stetig ausweiten (> + 4 % in zehn Jahren).

Die Erhaltung des Auerhuhns im Fichtelgebirge ist aus dieser Sicht durchaus möglich, jedoch nur mit Hilfe gezielter Maßnahmen der Habitatgestaltung und -verbesserung.

## **Entwurf eines neuen Loipen- und Winterwanderwegekonzeptes für das Hohe Fichtelgebirge**

von KLAUS WAGNER

Im Fichtelgebirge wurde vor ca. 20 Jahren ein Loipenkonzept erstellt und umgesetzt. Dies war damals ein großer Fortschritt. Mittlerweile ist dieses Konzept in die Jahre gekommen. Der Besucherdruck auf das Fichtelgebirge verstärkte sich gewaltig, neue Sportarten kamen hinzu, der staatliche Forstbetrieb arbeitet unter anderen Bedingungen etc.. Die daraus entstandenen Nutzungskonflikte erforderten eine Überarbeitung des alten Loipenkonzeptes vor allem aus folgenden Gründen:

### **Wintersport**

Wurden früher die Loipen vorwiegend auf Forststraßen angelegt, um mit möglichst geringem Aufwand ein Loipennetz zu installieren, so genügt dies den heutigen Ansprüchen nicht mehr. Klimatische Veränderungen verminderten die Schneesicherheit mancher Teilstrecken. Die Ansprüche der Skisportler wandelten sich. Sportlich ambitionierte Läufer benötigen anspruchsvolle Loipen mit stark kupiertem Loipenprofil. Darüber hinaus existieren heute zwei Langlauftechniken, die unterschiedliche Loipen benötigen (Klassische Technik und Skating-Technik). Die Vereine benötigen kurze, kupierte Loipenschleifen, um für Zuschauer interessante Wettkämpfe veranstalten zu können. Skiwanderer wünschen ein eher ausgeglichenes Loipenprofil und lange Strecken mit Aussichtspunkten oder auch gastronomischen Anlaufstellen.

### **Naturschutz**

Die Belange von großräumig lebenden Tierarten, wie z. B. von Auerhühnern und Rotwild müssen in die Überlegungen eines neuen Loipen- und Winterwanderwegekonzeptes einbezogen werden. Hierbei müssen die Lebensräume der Tiere möglichst ruhig bleiben. Keinesfalls dürfen dringend benötigte Habitate für touristische oder sportliche Nutzungen beansprucht werden, wie z. B. der Gipfelbereich des Ochsenkopfes oberhalb der oberen Ringstraße. Trotz der bislang dort vorhandenen starken Belastung durch Infrastruktureinrichtungen wie Seilbahn, Pisten, Loipen, Wanderwege und Forststraßen benötigen und nutzen die Auerhühner die restlichen ruhigen Teile als „Trittsteine“ zu anderen Lebensräumen. Eine weitere Erschließung in diesem Bereich würde zu einem Ausfall dieser Funktion mit fatalen Folgen führen.

## **Forstwirtschaft**

Veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen zwingen die heutige Forstwirtschaft oft, möglichst ganzjährig den Betrieb aufrecht zu erhalten, um u.a. Lieferverträge mit Holzkunden termingerecht erfüllen zu können. Vor allem bei Schneehöhen, die einerseits Forstarbeiten noch zulassen, andererseits aber Skilangläufern ihren Sport bereits ermöglichen, entstehen Konflikte. In Zeitungen ist dies immer wieder nachzulesen.

## **Tourismus**

Das Fichtelgebirge besitzt eine sehr hohe Attraktivität für den Tourismus allgemein. An einem schönen Winterwochenende besuchen ca. 10.000 Menschen aus der näheren Umgebung (Bayreuth) aber auch von weiter her (Nürnberg, Bamberg) das Fichtelgebirge. Konflikte der unterschiedlichen Interessengruppen sind damit vor allem bei Doppelnutzung von Trassen (z. B. Winterwanderer auf der Skiloipe) unausweichlich, wenn kein optimiertes Loipenkonzept besteht. Die Gemeinden mit ihren Tourismus- und Fremdenverkehrsvereinen sind natürlich auch aus wirtschaftlichen Gründen auf eine hohe Zahl von zufriedenen Besuchern angewiesen. So wird der Besucherdruck in dieser Region mit Sicherheit nicht abnehmen.

## **Entwurf des neuen Loipen- und Winterwanderwegekonzeptes**

Nachdem im Jahr 2000 der Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark Fichtelgebirge in Teilen fortgeschrieben wurde, in dem sich auch Aussagen zu Wintersport und touristischer Nutzung finden, war die Zeit günstig, das Loipenkonzept für das Hohe Fichtelgebirge zu überarbeiten.

Als Vorbild diente uns (VOLKER AUDORFF - Mitglied des Lehrteams des Skiverbandes Oberfranken und KLAUS WAGNER - Umweltreferent des Skiverbandes Oberfranken) das Modellprojekt Rohrhardsberg - Brend im Schwarzwald. Dort wurde im Rahmen eines integrativen Schutzkonzeptes für das Auerwild die touristische und sportliche Konzeption des Gebietes ganzheitlich optimiert. Dieses Modellprojekt sponserte zum Teil der Deutsche Skiverband (DSV).

Bei der Entwicklung des neuen Loipenkonzeptes gingen wir von folgenden Annahmen aus:

- Erhaltung des Hohen Fichtelgebirges als Wintersportzentrum;
- Feststellung des Bedarfs durch die Wintersportvereine, Gemeinden, Naturschutzorganisationen und die Bayerische Staatsforstverwaltung;
- Feststellung der Konfliktpunkte und Lösungsmöglichkeiten;
- Konzeption einer schneesicheren Rennloipe, die vom Streckenprofil her den Homologisierungsbestimmungen des Deutschen Skiverbandes entspricht;
- Einbindung der geplanten Skirollerstrecke in Neubau in das Konzept;
- Erhöhung der Attraktivität des Gebietes durch Vermeidung von Konflikten und Optimierung der Nutzungsmöglichkeiten.

## **Wanderloipen**

Grundsätzlich sollten die Wanderloipen von der Rennloipe sowie Winterwanderwegen getrennt sein, um eine gegenseitige Beeinträchtigung auszuschließen. Die Wanderloipen verbinden Aussichtspunkte, gastronomische Einrichtungen, Ortschaften und Parkplätze miteinander. Sie sind vom Streckenprofil verhältnismäßig ausgeglichen und damit meistens auch für Anfänger begehbar. Sie bieten die Möglichkeit zu Rundwanderungen aber auch zu Zielwanderungen. Dabei soll die Einbindung eines Busdienstes die Rückfahrt zum Ausgangspunkt ermöglichen.

## **Vereinsloipen**

Die Wintersportvereine Bischofsgrün, Neubau, Oberwarmensteinach und Warmensteinach brachten sich konstruktiv in das neue Loipenkonzept ein. Ihnen bleibt die Möglichkeit, Vereinswettkämpfe auf optimierter Loipenführung zu veranstalten, sofern die Schneelage dies zulässt. Die Vereinsloipen sind darüber hinaus größtenteils in das Wanderloipennetz integriert, so dass für die Wettkampfausrichtung lediglich kleinere Ergänzungen notwendig werden.

## **Rennloipe**

Im nordöstlichen Ochsenkopfbereich wurde eine reine Rennloipe fast ausschließlich auf forstlichen Erschließungslinien konzipiert. Diese Loipe hat ihren Ausgangspunkt im Skistadion Neubau, bindet die geplante Skirollerstrecke mit ein, liegt im schneesichersten Bereich des Fichtelgebirges und hat keine Verbindung zu den Wanderloipen und Winterwanderwegen. Vom Streckenprofil her ist die Strecke so anspruchsvoll, dass eine Homologisierung durch den DSV möglich ist. Auf dieser Rennloipe könnten auch internationale Wettkämpfe ausgetragen werden, ohne dass der Wanderloipenbetrieb beeinträchtigt wird.

## **Ungeräumte Winterwanderwege**

Unter ungeräumten Winterwanderwegen werden hauptsächlich die Wandersteige auf den Ochsenkopfgipfel angesehen, die nur mit entsprechender Ausrüstung im Winter begangen werden können. Auch hier gibt es außer Kreuzungen mit Wanderloipen keine Doppelnutzung dieser bestehenden Trassen.

## **Geräumte Winterwanderwege**

Der Forstbetrieb, der Zweckverband zur Förderung des Tourismus oder die Gemeinden räumen in Absprache untereinander die Winterwanderwege. Diese Wege können damit sowohl die Wanderer als auch der Forstbetrieb im Winter nutzen. Loipen werden dabei in der Regel lediglich gequert. In Randbereichen, vor allem im südlichen Fichtelgebirge, wird versucht, neben dem geräumten Weg Skilangläufern den Zugang zu den Wanderloipen zu ermöglichen. Angelegt sind die geräumten Winterwanderwege als Verbindung zwischen den Ortschaften, gastronomischen Betrieben und öffentlichen Parkplätzen, die mit dem Bus bedient werden sollten. Auch eine Ringwanderung um den Ochsenkopf herum soll ermöglicht werden.

## **Belange des Forstbetriebes**

Der Forstbetrieb profitiert zum einen von der Zusammenlegung der Forstämter Goldkronach und Fichtelberg. Damit wurden die betrieblichen Ausweichmöglichkeiten verbessert und der Ochsenkopfbereich z. B. muss im Winter forstlich kaum genutzt werden. Der Unterhalt der geräumten Winterwanderwege sowie die räumliche Konzentration der Wanderloipen auf Korridore wird dem Forstbetrieb zum anderen die Organisation seiner Betriebsarbeiten erleichtern bzw. teilweise wieder ermöglichen.

## **Belange des Naturschutzes**

Dem Naturschutz und hier in erster Linie den Auerhühnern erhält das Loipenkonzept „Trittsteine“, die es als Lebensräume und bei Ortswechselln benötigt. Ganz konkret wird z. B. mit der Umsetzung des Loipenkonzeptes die immer wieder ins Gespräch gebrachte Höhenloipe zwischen oberer Ringstraße und Ochsenkopfgipfel obsolet, die genau in den von den Hühnern genutzten Bereichen angelegt werden sollte. In den übrigen Bereichen des bearbeiteten Gebietes wurden schon in der Vergangenheit auerhuhngerechte Lösungen umgesetzt. Auch erwarten wir bei Akzeptanz des neuen Loipenkonzeptes zumindest mittelfristig keine weiteren Expansionsversuche für sportliche oder touristische Nutzungen im Winter. Damit bleibt auch der Rotwildpopulation des Fichtelgebirges der Lebensraum erhalten.

## **Sommersport**

Das neue Loipen- und Winterwanderwegekonzept berücksichtigt ausschließlich die touristische, forstliche und sportliche Nutzung im Winter. Aber auch bei der sommerlichen Nutzung des Gebietes gibt es Problembereiche. So verläuft z. B. das Radwanderwegenetz des Landkreises Bayreuth in Abstimmung mit dem Forstamt Fichtelberg durch den Forstamtsbereich. Eine weitergehende Nutzung für z. B. ein Mountainbike-Wegenetz wird als problematisch angesehen. Es bedarf hier einer engen Abstimmung mit dem Forstbetrieb, weil neben Auerhühnern dabei auch die Rotwildpopulation im Fichtelgebirge betroffen sein wird.

Auch neu entstehende Sportarten wie „Downhill-Racing“, „Tree-Climbing“ etc. müssen genau auf ihre Verträglichkeit im stark belasteten Fichtelgebirgsraum geprüft werden. Hier wäre an ein Planungsgremium zu denken, das derartige Entwicklungen bzw. Wünsche eingehend auf ihre Realisierung bzw. Umweltverträglichkeit prüft.

## **Ausblick**

Derzeit läuft die Abstimmung des neuen Loipenkonzeptes mit den betroffenen Gruppen, Verbänden etc.. Die Umsetzung soll baldmöglichst beginnen, weil umfangreiche Vorarbeiten wie z. B. Beschilderung, Neudruck von Karten, Planungen, Finanzierung etc. nötig sind. Soweit diese Arbeiten zügig voran gehen, könnten größere Teile des neuen Loipenkonzeptes bereits im Winter 2001/2002 realisiert sein.

## **Zukunft des Auerhuhns im Fichtelgebirge aus der Sicht des Landesjagdverbandes Bayern**

von HARALD KILIAS

Die Gefährdungsursachen für die letzte autochthon vorkommende Auerwildpopulation außerhalb der Alpen sind unbestritten. Der Verlust der Lebensräume in Raum und Zeit nimmt stetig zu. Die für das Auerhuhn geeigneten Lebensräume werden auf Grund der geänderten waldbaulichen Praxis ständig kleiner. Immer mehr Erholungssuchende, Pilzsammler, Jogger, Mountainbiker, auch unvorsichtige Jäger beunruhigen die verbleibenden Restbiotope mehr oder minder ganzjährig. Ferner sind wegen der deutlich gestiegenen Bestände von Räubern manche ihrer Beutetiere im „Räuberloch“ gefangen. D. h. die Population der Beutetiere ist so gering, dass auch der jährliche Zuwachs nicht ausreicht, die Abgänge zu kompensieren. Was können wir vor diesem Hintergrund für das Auerwild tun?

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Auerwild zum Hochwild zählt. Dies bedeutet, dass für den Jäger, in dessen Jagdbezirk Auerwild vorkommt, eine Pflicht zur Hege nach § 1 Bundesjagdgesetz (BJG) besteht. Die Pflicht zur Hege obliegt aber nicht nur dem Jagdausübungsberechtigten, sondern auch dem Grundeigentümer. Die Auerwildvorkommen im Fichtelgebirge liegen vor allem im Staatswald. Deshalb kommt der Staatsforstverwaltung eine besondere Pflicht bei der Hege dieses Waldhuhns zu. Da Auerwild auf bestimmte Biotope angewiesen ist (offene Wälder mit reichem Beerkräutervorkommen) und diese Biotope auf Grund der derzeitigen Waldnutzung verloren zu gehen drohen, sei auf die im Bundesnaturschutzgesetz festgeschriebene Pflicht zum Erhalt der Kulturlandschaft (§ 2 BNatG) hingewiesen.

Im Rahmen der derzeit vorhandenen Möglichkeiten bieten sich folgende Lösungen an. Das Bayerische Jagdgesetz bietet die Möglichkeit, Wildschutzgebiete (Art. 21 BayJG) auszuweisen. Auf diese Weise erhalten die Waldhühner die notwendige Ruhe, wenn die Einhaltung der Auflagen überwacht wird. An die Vorgaben der jeweiligen Verordnung haben sich alle zu halten. In den Ruhezeiten dürfen auch keine Jagden stattfinden. Die FFH-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie der EU bieten die Möglichkeit, die Auerwild-Vorkommen als FFH-Gebiete bzw. als Vogelschutzgebiete auszuweisen.

Unser Nachbarland Österreich schrieb die wildökologische Raumplanung in zwei Bundesländern zwingend für die Landesplanung vor. In weiteren Bundesländern ist dies in der parlamentarischen Beratung. Dies bedeutet, dass bei allen Planungsvorhaben die Bedürfnisse der Wildtiere (Einstandsgebiete, Wanderkorridore etc.) zu berücksichtigen sind. In Deutschland sind wir davon noch weit entfernt. Bei Straßenbauvorhaben wird der Landesjagdverband – obwohl anerkannter Naturschutzverband nach § 29 BNatSchG – oftmals nicht beteiligt.

Waldbauliche Begleitmaßnahmen können kurzfristig die notwendigen Strukturen schaffen, die das Auerwild benötigt, um Brutplätze und Nahrung vorzufinden. Hierzu ist die Bereitschaft der Staatsforstverwaltung erforderlich, die notwendigen Entscheidungen zu treffen.

Wir Jäger können durch die scharfe Bejagung von Räubern, vor allem Fuchs und Schwarzwild, dem Auerwild die notwendigen Freiräume schaffen, damit die wenigen im Fichtelgebirge noch vorhandenen Gesperre nicht verloren gehen.

# **Translokation mit Auerhühnern in Thüringen**

von KARIN GRAF und SIEGFRIED KLAUS

## **1. Einleitung**

Zahlreiche Wiederansiedlungsversuche mit gezüchteten Rauhußhühnern verliefen nur in wenigen Fällen erfolgreich (zur Bewertung s. NIETHAMMER 1963; STARLING 1991; KLAUS 1997, KLAUS und GRAF 2000 a, b; SEILER et al. im Druck; zur Begriffsdefinition und zu Anforderungen an Wiederansiedlungsexperimente s. IUCN 1998). Bisher existieren nur wenige Translokationsexperimente mit Auerhühnern. Ein historisches Beispiel ist die erfolgreiche Wiedereinbürgerung dieser Art in Schottland (LEVER 1979). ROMANOV (1988) berichtet über einige Translokationsversuche mit Auerhühnern, die im Wildforschungsgebiet Kirow am Ural wild gefangen und an verschiedenen Orten der ehemaligen Sowjetunion (Raum um Moskau, Litauen, Lettland) freigesetzt wurden. Die Erfolgskontrolle der meisten Versuche war mangelhaft, so dass über Erfolg oder Misserfolg keine Klarheit besteht. Immerhin verlief mindestens ein Experiment in Kasachstan erfolgreich. Die außerhalb des heutigen Areals neu gegründete Population stieg auf 700 Tiere an und konnte später sogar bejagt werden (ROMANOV 1988; PAVLOW 1996).

In Nordamerika verliefen ebenfalls mehrere Translokationsversuche mit verschiedenen Rauhußhuhnarten erfolgreich (Übersicht bei BERGMANN et al. 2000). Entscheidend war, dass sich die Habitate eigneten und ausreichend viele Tiere (> 100) ausgesetzt wurden. Außerdem gibt es erste hoffnungsvolle Ergebnisse mit Wildfanghaselhühnern im Harz (BERGMANN et al. 2000).

Auf Grund dieser Erfahrungen wurden im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen für bauliche Eingriffe (Bau des Pumpspeicherwerks Goldisthal, geplanter Bau der Talsperre Leibis) in teilweise als SPA- („Special Protected Area“) Gebiet geschützte Lebensräume des Auerhuhns in Thüringen neben einer Habitatoptimierung bestandsstützende Maßnahmen mit Wildfangvögeln aus Rußland (Raum Jaroslawl, 300 km nördlich von Moskau) empfohlen (DIETZEN 1996). Ein entsprechendes Translokationsexperiment begann im Dezember 1999. Erste Erfahrungen werden im folgenden mitgeteilt.

## **2. Untersuchungsgebiet, Methoden**

Die Aussetzungsgebiete befinden sich im Thüringer Schiefergebirge (Höhenlage um 800 m ü. NN) und im Paulinzellaer Buntsandstein-Waldland (300 bis 500 m ü. NN). Dort stocken auf armen Standorten vorwiegend fichten- und kieferndominierte Bestände. Die Lärche ist meist einzeln oder gruppenweise beigemischt. Vaccinienarten (Heidel-, Preiselbeere) und Besenheide sind lokal verbreitet. In tieferen Lagen sind Laubholzarten (Birke, Buche, seltener Eiche) beigemischt. Eine detaillierte Charakterisierung der Habitate findet sich bei KLAUS et al. (1985) und GRAF (2001).

Im Herkunftsgebiet bei Jaroslawl, das der mittleren Taigazone zugeordnet werden kann (WALTER und BRECKLE 1994; GRAF 2001) bestimmen Sphagnum-Kiefernwälder mit Mooren und Fichten-Birkenbestände zum Teil sekundären Ursprungs (Sukzession auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen) die Waldvegetation. Herkunfts- und Auslassungsgebiete unterschieden sich weniger bezüglich der Baumarten, wohl aber in der Bodenvegetation.

### ***Fangmethodik, Transporte***

Die zwischen September und November mit Romanov-Fallen (ROMANOV 1979, 1988) an Kieschüttungen gefangenen Auerhühner werden in Volieren gesammelt, einzeln in gepolsterte, gut belüftete Transportkisten gesetzt, per Auto nach Moskau zum Flughafen befördert und in Gruppen zu je 19 Individuen nach Deutschland geflogen. Der Transport von Berlin ins Aussetzungsgebiet erfolgt mit einem Kleinbus. Die gesamte Transportzeit liegt unter 24 h. Entsprechend den in der EU gültigen Veterinärbestimmungen ist ein zweiwöchiger Quarantäneaufenthalt in den im Auslassungsgebiet vorgesehenen Eingewöhnungsvolieren vorgeschrieben. Wegen der Scheu der Vögel wird dort Trinkwasser (Prophylaxe gegen Kokzidien) und der gesamte Nahrungsvorrat für zwei Wochen neben ausreichender Deckung vorgehalten.

### ***Morphologische Daten, Untersuchung auf Parasitenbefall, Genetik***

Am Zielort wurden alle Vögel noch in der Transportkiste gewogen und anschließend zur groben Altersbestimmung vermessen (Schnabelhöhe im Bereich der Nasenlöcher, Schwanz- und Flügelänge). Losungsproben für parasitologische und Federproben für genetische Untersuchungen wurden gesammelt. Beringt wurden die Auerhühner mit Ringen der Vogelwarte Hiddensee.

### ***Telemetrie***

Im Dezember 1999 wurden sechs Hähne, im Dezember 2000 eine Henne und drei Hähne mit Sendern versehen (Sender der Fa. Holohil, Kanada, 14 bis 16 g Gewicht, zwei Jahre funktionsfähig). Die Individuen wurden im Mittel zweimal pro Woche per Triangulation (Empfänger der Fa. Televilt Schweden und 3-Element-Yagi-Antenne) lokalisiert. Zur leichteren Orientierung im Gelände und zur Eintragung der Fundorte wurden Forstkarten (1:10.000) verwendet. Dies ermöglichte die Nutzung von Daten der Forsteinrichtung und erleichterte damit später auch die Habitatanalyse.

### ***Habitatanalyse***

Zur Charakterisierung der von den besenderten Wildfängen genutzten Lebensräume wurde pro Lokalisationspunkt die Habitatausstattung je einer kreisförmigen Probefläche (Radius 10 m = 314 m<sup>2</sup>) analysiert (Methode nach SWENSON und KLAUS, unveröffentlicht, SEWITZ und KLAUS 1997). Auf Grund der zahlreichen, über große Räume verteilten Ortungen von Hahn 7 (auch von 6) dürfte die Habitatnutzung hinreichend repräsentativ dokumentiert worden sein. Um Aussagen zur Bevorzugung von Habitaten (Habitatpräferenz) zu erhalten, wurden die von den Sendertieren genutzten Habitate mit Habitatmerkmalen des gesamten Forstreviers (Daten des Forsteinrichtungswerkes) verglichen.

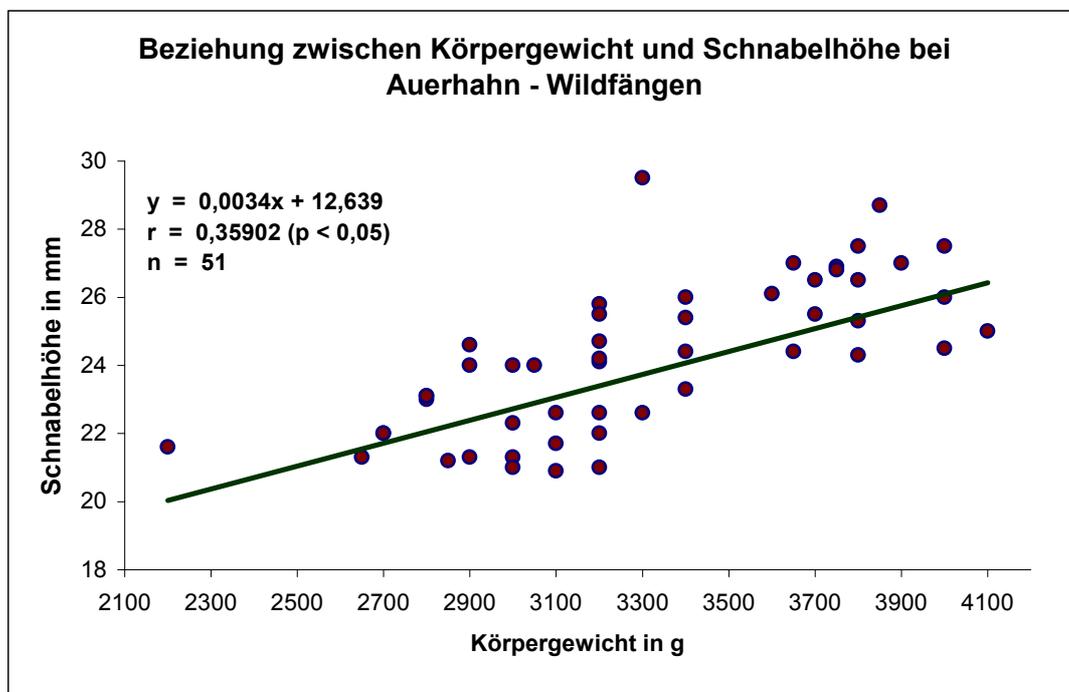
In den Probekreisflächen wurden neben der Geländeform (Plateau, Ober-, Mittel-, Unterhang, Tal) Vegetationsparameter wie Baumartenanteile, Kronenschlussgrad, Schichtigkeit des Bestandes (ein-, zwei-, mehrschichtig bzw. stufig), Totholzmenge, Entfernung zu Grenzlinien, Deckungsgrade und Hauptkomponenten der Feldschicht (Heidelbeere, Preiselbeere, sonstige Zwergstäucher, Gras, Kräuter, Farne, Moose) beschrieben. Außerdem wurden alle Ortungspunkte den bereits nach der Methode von SCHROTH (1990) bewerteten Habitaten (Bewertungsstufen 1 bis 5) „Langer Berg“ (erstellt von BUTTIG 1996) und „Paulinzellaer Gebiet“ (erstellt von BOOCK 1998) zugeordnet. Um Rückschlüsse auf eine Bevorzugung bzw. Meidung eines Habitatmerkmals durch die Wildfänge ziehen zu können, wurde der Bevorzugungsgrad (f) ermittelt. Hierbei wird der Anteil des jeweiligen Habitatmerkmals in den Probekreisen mit Auerhuhnnachweis durch die im Untersuchungsgebiet vorhandene Gesamtausstattung dividiert. Aus Raumgründen wird hier nur ein Teil der Resultate mitgeteilt.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

#### *Geschlechterverhältnis, Altersverteilung und morphologische Daten der Gründerpopulation*

Insgesamt wurden 44 Hähne und 23 Hennen ausgewildert. Neben dem Geschlechterverhältnis ist auch die Altersverteilung der Gründerpopulation aus folgenden Gründen wichtig:

1. Sicherstellung, dass es sich um Wildfänge handelt;
2. Abschätzung der Reproduktionsfähigkeit der Tiere, da besonders Hähne meist erst im
3. Jahr an der Reproduktion teilnehmen.



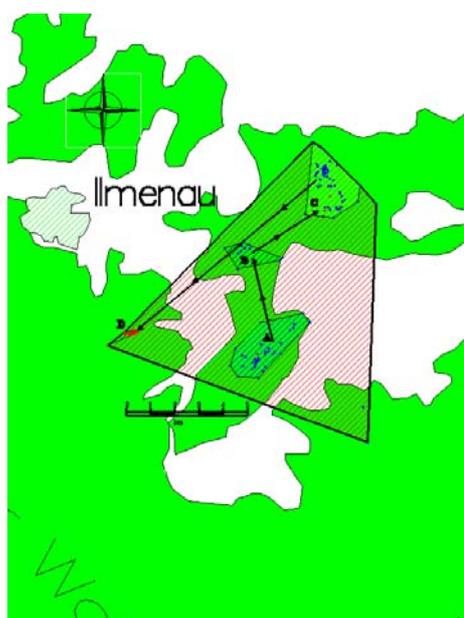
**Abb. 1:** Beziehung zwischen Körpergewicht und Schnabelhöhe bei Wildfang-Auerhähnen ( $n = 51$ )

Gewicht, Schnabelhöhe und Schwanzlänge sind besonders bei Hähnen geeignet, das Alter abzuschätzen. Stress wegen Fang, Gefangenhaltung und Transport bedingten zum Teil erhebliche Gewichtsverluste bei beiden Geschlechtern. Hoher Stress macht die Vögel auch gegen Parasitosen anfällig. Abbildung 1 zeigt, dass die Beziehung zwischen Gewicht und Schnabelhöhe signifikant ist (lineare Regression,  $p < 0,05$ ). Die Altersverteilung von 51 gelieferten Hähnen (nicht ausgewilderte Individuen inbegriffen) ergab, dass nach der Schnabelhöhe 35 % Jährlinge (Diesjährige) waren, 30 % im 2. Lebensjahr standen und 35 % dreijährig oder älter waren.

### **Schicksal der Sendervögel**

Von sechs mit Sendern versehenen Hähnen der 1. Lieferung wurden zwei nach zehn bzw. zwölf Tagen vom Fuchs gerissen (vermutliche Ursache erhöhte Prädationsgefährdung nach stressbedingter Abmagerung und Parasitierung). Zwei andere Hähne verloren die Sender, überlebten wahrscheinlich längere Zeit (Zufallsbeobachtungen noch im Mai 2000). Hahn 6 wurde letztmalig im Mai 2000 lokalisiert. Der Sender schien dann ausgefallen zu sein.

Die Hähne 6 und 7 verblieben bei hoher Schneelage zunächst zwei Wochen lang im Aussetzungs-



**Abb. 2:** Beispiel für Ortsveränderungen von Hahn 7 im 1. Jahr nach der Freilassung (Januar - Ende 2000); Symbole: Stern: Freilassungsort, ausgefüllte Kreise: Januar, offene Kreise: Februar, offene Dreiecke: März, ausgefüllte Dreiecke: April, große offene Ringe: Mai. Das im Juni aufgesuchte Sommerwohngebiet (9 km NNW vom Freilassungsort, mit Pfeil angedeutet) wurde bis Frühjahr 2001 beibehalten.

gebiet (800 m ü. NN). Dann wanderte Hahn 7 talwärts ab, überflog offenes Land und etablierte 4 km entfernt in einer 100 ha großen Waldinsel mit taigaähnlicher Waldstruktur und Baumartenmischung (feuchter Birken-Kiefern-Fichtenwald) ein Wintergebiet. Wenige Tage später folgte Hahn 6 nach und besiedelte eine benachbarte Waldinsel mit ähnlicher Habitatstruktur.

Hahn 7 blieb seitdem bis heute (31.8.2001) unter kontinuierlicher Beobachtung. Zunächst etablierte er ein 480 ha großes Wohngebiet (Dezember bis März). Im April und Mai folgte eine Wanderphase mit ausgedehnten „Exkursionen“ innerhalb eines 5.600 ha großen „Such“-Raumes. Dieses Verhalten ist typisch für subadulte Hähne, die während der Balzzeit umliegende Balzplätze aufsuchen (LARSEN et al. 1982). Alle bisherigen Lokalisationen (20 Monate) bleiben auf ein Areal von 5.600 ha begrenzt. Im April wurden mehrfach größere Ortsveränderungen von mehreren km Länge beobachtet (Abb. 2).

Balzaktivitäten wurden nicht festgestellt. eventuell auf Grund des zu geringen Alters des Hahns und/oder schlechter Kondition infolge Fang und Umsiedlung. Die mittels Telemetrie festgestellten häufigen Ortswechsel sprechen gegen die Etablierung eines festen Balzplatzes. Nahrung wurde oft in Fichten und Kiefern aufgenommen einschließlich der Blüten und Maitriebe. Bodenäsung wurde weniger festgestellt, obwohl Heidelbeersträucher in der Bodenvegetation ausreichend vertreten waren. Die Mauser begann Mitte Mai, ähnlich wie bei den autochthonen Auerhühnern in Thüringen.

Ende Juni 2000 veränderte Hahn 7 wiederum seine Position und etablierte 8 bis 9 km N des Auslassungsortes sein Sommerwohngebiet. Dort erlangten Lärchennadeln als Nahrung hohe Bedeutung. Hahn 7 blieb bis zum März 2001 in diesem Gebiet, teilweise in Gemeinschaft mit den ein Jahr später freigelassenen Hähnen.

Im Dezember 2000 wurden drei Hähne und eine Henne mit Sendern versehen freigelassen. Die Henne richtete einige Kilometer vom Aussetzungsort entfernt ein eigenes Wohngebiet ein. Meist zwei der drei Hähne bildeten einen lockeren Winterverband, der gelegentlich auch Hahn 7 einschloss. Somit waren zwei bis drei der vier Senderhähne in einem Winterflug vereint. Auf Grund der günstigen Habitate fanden in dieser Zeit (5. Dezember bis Mitte April) kaum größere Ortwechsel statt (Tab. 1). Nach dem die im Dezember 2000 ausgesetzten Hähne verschiedenen Prädatoren zum Opfer gefallen waren, begann Hahn 7 ab Mai 2001 wiederum, seine Aufenthaltsorte zu wechseln (es gelang auch 2001 kein Balzplatznachweis). Ab Juni 2001 wählte er ein zweites Übersommerungsgebiet ca. 1,5 km vom Freilassungsort, aber rund 8 km vom vorjährigen Sommerwohngebiet entfernt. Bis heute (31.8. 2001) ist er dort nachweisbar und mausert auf einem Bergrücken in 780 m Höhe.

### ***Überlebensdauer***

Von zehn Vögeln verloren zwei den Sender nach zehn bzw. zwölf Tagen. Sichtbeobachtungen deuteten aber auf längeres Überleben hin. Die Vögel mit Senderverlust werden hier nicht berücksichtigt. Tabelle 1 fasst die Werte für n=8 Sendervögel zusammen. Zwei Hähne wurden sehr rasch (nach zehn bzw. zwölf Tagen) von Fuchs bzw. Marder gerissen. Alle anderen lebten wesentlich länger. Mit Stand vom 31.8.2001 lebten die acht Sendervögel im Mittel 158 Tage. Dies übertrifft das mittlere Überleben von Auerhühnern aus der Zucht in Thüringen um das siebenfache (nach SCHERF betrug die mittlere Lebenserwartung 18 Tage, nach SCHWIMMER und KLAUS 2000 26 Tage). Hahn 7 lebt noch heute (> 612 Tage). Überraschenderweise fielen vier Sendertiere vom 5. Dezember 2000, die alle die kritischen ersten drei Monate überlebt hatten, zwischen 15.3. und 11.4.2001 Beutegreifern (einmal Habicht, dreimal Fuchs) zum Opfer. Wie Untersuchungen von aufgefundenen Losungsproben ergaben, war der Parasitierungsgrad im Freiland bei allen Vögeln stark zurückgegangen und hatte in etwa Normalwerte erreicht (unveröffentlichte Befunde). Möglicherweise waren die Vögel mit der energiearmen Winternahrung nicht in der Lage, das beträchtliche Untergewicht, das sie zum Zeitpunkt der Freilassung hatten, im Verlaufe des Winters zu kompensieren. Auch von anderen Tetraoniden ist erhöhte Sterblichkeit in der Nachwinterperiode bekannt (SCHERZINGER, mündliche Mitteilung). Auch dies weist auf eine energetisch besonders sensible Phase zu Winterende hin.

Tab. 1: Aktionsräume der ausgesetzten Auerhühner

Tier	Überlebensdauer	Anzahl der Lokalisationen	Aktionsraum (ha)	Maximale Entfernung zum Freilassungsort (m)	Größe, zwischen zwei aufeinanderfolgenden Lokalisationen zurückgelegte Entfernung (m)	Mittelwert der zwischen zwei aufeinanderfolgenden Lokalisationen zurückgelegten Entfernungen für alle acht Sendervögel (m)
Nr. 2	12	7	38,5	680	730	410
Nr. 3	10	6	19,5	930	950	290
Nr. 6	143	12	431	4.600	2830	809
Nr. 7	612	109	456	9.625	1.0150	1.178
Nr. 8	100	4	75	2.100	1.520	1.210
Nr. 9	126	6	30	950	940	515
Nr. 10	127	12	190	1470	1810	825
Nr. 11	136	5	70	3.000	1.900	1.633
Mittelwert	158,25	20,125	208,6666667	2.919,375	2.603,75	858,75
S. D.	178,6734102	33,70992992	173,191288	2.815,566592	2.922,130804	428,8635418

Anmerkung: Nr. 2 - Henne Nr. 2, 3, 6, 7, 9 - 11 Hähne Aktionsraum ohne 2, 3 (n = 6)

### Reproduktionsnachweise

Bereits 2000 wurde eine erste Reproduktion im Aussetzungsgebiet von 1999 nachgewiesen. Die Rupfung eines diesjährigen Hahns wurde gefunden (Fuchsriss). Die genetische Analyse (Sequenzierung von Mikrosatelliten-DNA) ergab die Beteiligung mindestens eines Elterntieres russischer Herkunft (SEGELBACHER, unveröffentlicht).

Im Frühjahr 2001 wurden die Schalen eines erfolgreich geschlüpften Viererleges gefunden (Nachgelege). An einem davon entfernten Ort gelang eine Gesperrebeobachtung (vier amselgroße Junge). Im September 2001 wurde nahe einer der Eingewöhnungsvolieren mehrfach eine Gruppe von drei Hähnen gesehen. Wahrscheinlich handelte es sich auch dabei um ein Gesperre, da Mausergruppen von Hähnen im September weniger wahrscheinlich sind. Auf Grund der beträchtlichen Entfernung zwischen den Nachweisorten dürfte es sich jeweils um unterschiedliche Bruten handeln.

### Aktionsraumgrößen

Für die Berechnung einer mittleren Aktionsraumgröße wurden nur die Werte der länger (> 3 Monate) überlebenden Vögel herangezogen (n = 6). Tabelle 1 zeigt den daraus errechneten Mit-

telwert (unabhängig von der Jahreszeit) von 209 ha. Es erscheint aber sinnvoll, jahreszeitlich unterschiedliche Wohngebietsgrößen zu betrachten. Für eine Henne und drei Hähne ergab sich im Winter ein Mittelwert von 127 ha. Das Winterwohngebiet der einzigen besenderten Henne umfasste 75 ha. Zwischen 1. April und Mauserbeginn betragen die Wohngebietsgrößen für die Hähne 6 und 7 431 ha bzw. 456 ha (Mittelwert 440 ha). Die Werte liegen im Bereich der aus der Literatur (KLAUS et al. 1989; STORCH 1993) bekannten Größen.

Ein kompliziertes Bild ergibt sich für Hahn 7, bei dem sich mehrere, zeitlich aufeinander folgende Aktionsräume abgrenzen lassen. Verbindet man die äußeren Nachweispunkte aller Lokalisationen, so befinden sich diese jahreszeitlich wechselnden Wohngebiete in einem Gesamtaktionsraum von 5.600 ha (Abb. 2). Dieser Wert liegt beträchtlich über den Literaturwerten, ist aber bedingt durch nur kurzzeitige, sehr weiträumige „Exkursionen“ dieses Hahns. Die jahreszeitlich wechselnden „effektiven“ Aktionsraumgrößen schwankten zwischen 400 und 500 ha.

Sommerwohngebiete erlangen in der Regel Tradition. Der unerwartete Ortswechsel von Hahn 7 während der Balzzeit 2001 in ein neues Sommerwohngebiet (diesem waren mehrere Exkursionen ins Aussetzungsgebiet und zurück vorausgegangen) ist möglicherweise als Partnersuche zu deuten (prädationsbedingter Verlust aller Kumpane im März und April).

### **Ortsveränderungen**

Tabelle 1 gibt in den letzten drei Spalten einen Überblick über

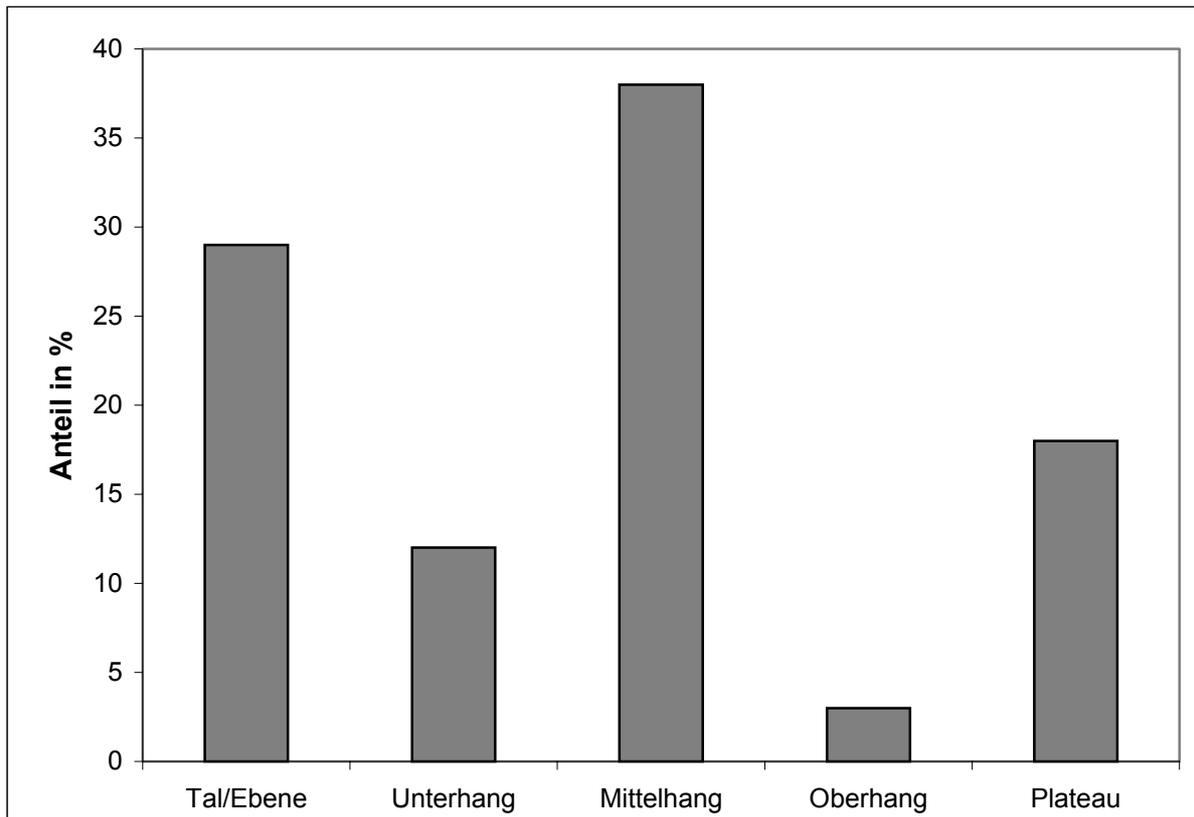
1. die maximale Entfernung, die die Sendervögel vom Freilassungsort zurücklegten;
2. die maximale Distanz zwischen zwei Ortungen;
3. den Mittelwert der zwischen zwei Peilungen zurückgelegten Entfernungen.

Alle drei Datensätze geben Auskunft über die Mobilität bzw. die „Ortstreue“ der ausgesetzten Vögel, die wiederum mit ihrer Überlebensrate verglichen werden kann. Die maximal vom Auslassungsort zurückgelegten Entfernungen schwankten zwischen 680 m und 9.625 m (Mittel aller acht Vögel: 2.919 m), die größten zwischen zwei Peilungen zurückgelegten Distanzen zwischen 730 m und 10.150 m (Mittel 2.603 m). Die Mittelwerte der je Vogel zwischen zwei Peilungen zurückgelegten Entfernungen lagen zwischen 290 m und 1.633 m (Gesamtmittel: 859 m). Die Beziehung zwischen höherer Überlebensrate und der Neigung zu größeren Ortsbewegungen war signifikant (lineare Regression, Daten s. GRAF 2001, hier nicht gezeigt), d.h. mobilere Aussetzlinge lebten länger.

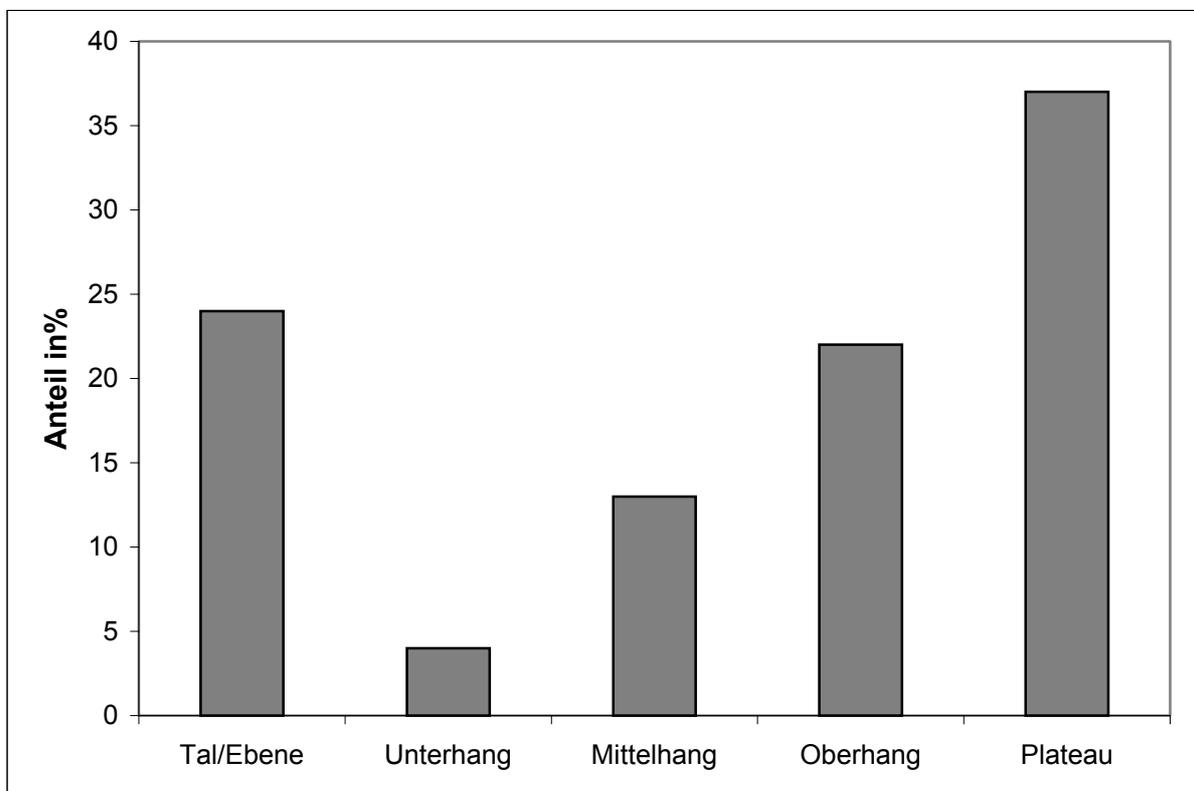
### **Habitatnutzung**

#### *Geländetopografie*

Da die Tiere aus dem russischen Flachland stammen, war es interessant festzustellen, ob und wie sie die Mittelgebirgslandschaft nutzen werden. Die Abbildungen 3 a und 3 b zeigen, dass 20 bzw. 25 % aller Nachweise auf Tal- und Unterhanglagen entfielen, die autochthone Auerhühner in Thüringen meiden. Trotzdem entfielen 75 bzw. 80 % der Nachweise auf höhere Lagen (Bergkuppen, Oberhänge, Plateaus). Dies beweist, dass sich die Vögel durchaus an die Mittelgebirgssituation anpassten.



*Abb. 3 a:* Verteilung der Auerhuhnnachweise (%) nach unterschiedlichen Geländeformen in zwei Gebieten Gebiet 1

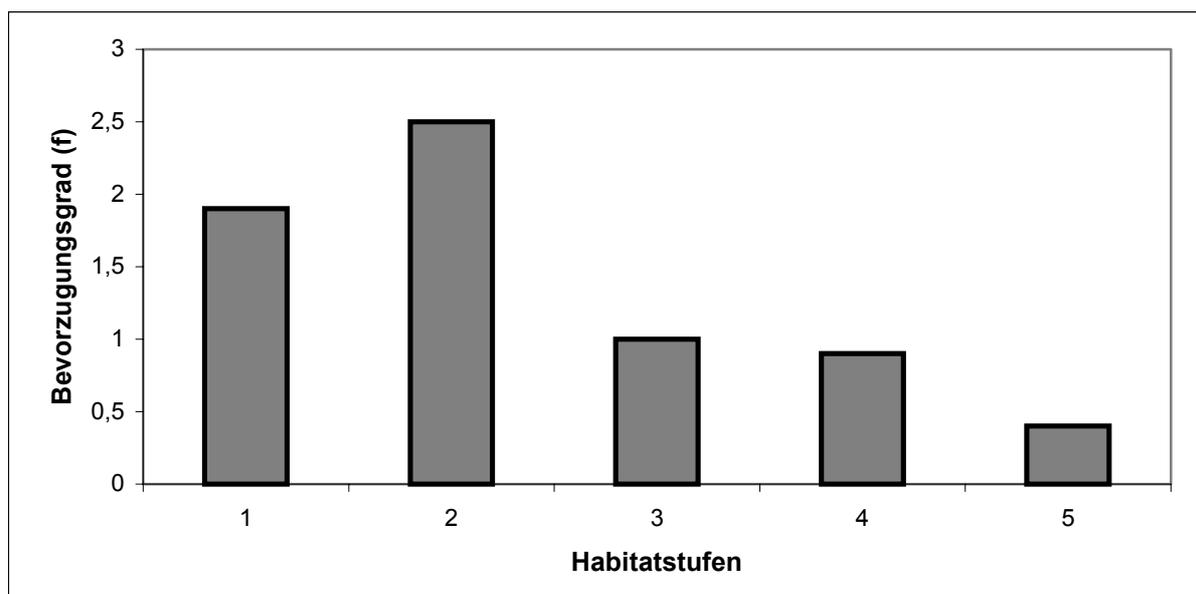


*Abb. 3 b:* Verteilung der Auerhuhnnachweise (%) nach unterschiedlichen Geländeformen in zwei Gebieten Gebiet 2

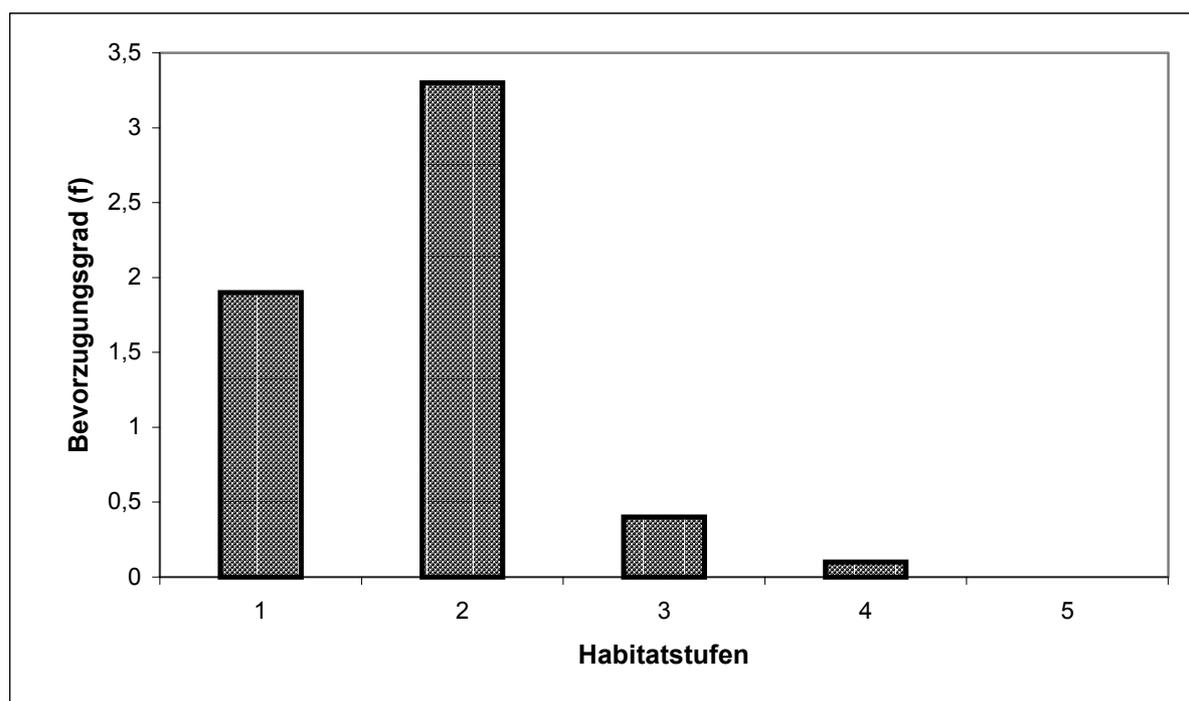
Möglicherweise verfügen Auerhühner auch im eiszeitlich geprägten Tiefland über die Fähigkeit, selbst unbedeutende Erhöhungen in der Landschaft, z. B. Moränenzüge als „Leitlinien“ für ihre Orientierung zu nutzen, wie dies für Gebirge nachgewiesen wurde (MÜLLER 1974; SCHERZINGER 1975). Diese Frage soll Gegenstand künftiger Studien sein.

#### *Vegetationsparameter*

Die Abhängigkeit der Habitatnutzung von verschiedenen Parametern der Waldvegetation wird hier nur qualitativ zusammengefasst (Details s. GRAF 2001 und GRAF et al. in Vorbereitung). Die Wildfang-Auerhühner bevorzugten alte bis mittelalte kiefernreiche Waldbestände. Eine Häufung von Auerhuhnnachweisen ergab sich für lichte, zwei- oder mehrschichtige Bestände mit einem Deckungsgrad der Bodenvegetation von  $> 80\%$ , wobei der Heidelbeerstrauchanteil durchschnittlich  $28\%$  betrug. Die russischen Auerhühner bevorzugten die nach der Habitatbewertung von SCHROTH (1995) als „optimal (1)“ und „gut (2)“ eingestuften Habitate. Dies bedeutet, dass die zur Bewertung herangezogenen Parameter nicht nur für Mittelgebirgslagen des Schwarzwaldes und des Thüringer Waldes, sondern auch für die Habitatprägung des Auerhuhns in der mittleren Taiga Russlands Gültigkeit besitzen (Abb. 4 a, 4 b).



**Abb. 4 a:** Verteilung der Auerhuhnnachweise auf unterschiedliche Habitatklassen nach der Bewertungsskala von SCHROTH (1990), Gebiet 1



**Abb. 4 b:** Verteilung der Auerhuhnnachweise auf unterschiedliche Habitatklassen nach der Bewertungsskala von SCHROTH (1990), Gebiet 2

#### 4. Schlussfolgerungen

Nach zehnjähriger Erfahrung der Bestandsstützung mit Auerhühnern aus der Zucht (SCHERF 1996; SCHWIMMER und KLAUS 2000) kann für Thüringen bereits jetzt die bessere Eignung von Wildfang-auerhühnern belegt werden: Die russischen Wildfänge lebten im Mittel siebenmal länger (Mittelwert 158 Tage) als Vögel aus der Zucht (mittlere Lebenserwartung 22 Tage). Ortstreue und Orientierungsvermögen waren bemerkenswert. Nach zum Teil weiträumigen Ortswechselln (maximale Entfernung 10 km vom Freilassungsort) kehrten sie offenbar problemlos zum Freilassungsort zurück. Auch die Anpassung an veränderte Geländetopografie und Ernährungsbedingungen (besonders bezüglich der Bodenvegetation) bewältigten die Tiere. Obwohl die Herausbildung traditioneller Balzplätze noch nicht nachgewiesen werden konnte, gelang in vier Fällen der Nachweis erfolgreicher Reproduktion (einmal 2000, dreimal 2001). Die Methodik der Translokation kann und muss noch optimiert werden. Die Verkürzung der Hälterungszeit in Russland und der Quarantänezeit in Thüringen könnte stressbedingte Konditionsmängel (Untergewicht, Parasitierung) vermindern und die Überlebensrate - und damit den Erfolg des Gesamtprojekts - wesentlich steigern.

Wir danken der Thüringer Forstverwaltung, der Fachhochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg (Prof. S. GÄRTNER) und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena, für Unterstützung und Anregungen.

# Das Auerhuhn in den Kiefernheiden der Lausitz - früher, heute und in Zukunft

von REINHARD MÖCKEL

## 1. Einleitung

Etwa ab 1970 vollzog sich in der Lausitz ein starker Rückgang des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*). Allerdings bestand lange Zeit die Hoffnung, dass sich in den militärisch genutzten und damit für Ornithologen unzugänglichen Waldkomplexen ein größerer Bestand gehalten haben könnte. Diese Erwartung bestätigte sich nach 1990 nicht. Kurze Zeit später entwarfen verschiedene Vertreter des Naturschutzes, der Jagd und auch der Forstwirtschaft Pläne, in den weitläufigen Kiefernheiden Auerhühner auszuwildern.

Zunächst musste aber geklärt werden, ob noch Restbestände existierten. Dies wiederum erforderte die Einbeziehung des zum Freistaat Sachsen gehörenden Flachlandes der Oberlausitz. Deshalb wurden im Jahre 1996 zunächst die Kenntnisse zum Vorkommen des Auerhuhns in dieser Region zusammengestellt (MÖCKEL et al. 1999).

Von 1997 bis 2000 wurde dann - allerdings nur noch für die in Brandenburg liegenden westlausitzer Waldkomplexe - eine Schutz- und Entwicklungsstrategie für das Auerhuhn als Leitart der beerstrauchreichen Eichen- und Eichen-Kiefernwälder entworfen. Obwohl viele Detailfragen noch nicht beantwortet sind, liegt bereits ein Konzept vor. Hierbei handelt es sich um die Ergebnisse eines Projektes im Auftrag der Landesanstalt für Großschutzgebiete Brandenburgs (Laufzeit 1996 bis 2000).

## 2. Untersuchungsgebiet

Das bearbeitete Gebiet liegt mehr als 100 km südsüdöstlich von Berlin. Einbezogen in die Voruntersuchung 1996 wurden alle großen Waldgebiete der Lausitz zwischen der Schwarzen Elster bei Bad Liebenwerda und Herzberg im Westen, den Städten Dahme, Luckau, Lübbenau, Cottbus und Forst im Norden, der Lausitzer Neiße im Osten und dem Südrand der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft im Süden. Berücksichtigt wurden damit Gebiete der Bundesländer Sachsen (im Süden) und Brandenburg (im Norden). Die Fläche erstreckte sich in Ost-West-Richtung über etwa 120 km, in Nord-Süd-Richtung über etwa 65 km.

## 3. Vorkommen und Bestandsentwicklung

Das in der abgeschlossenen Studie betrachtete Gebiet westlich der Lausitzer Neiße (188.590 ha Wald) beherbergte in der Mitte des 19. Jahrhunderts einen Frühjahrsbestand von etwa 500 Auerhähnen und damit eine Metapopulation aus rund 1.000 Individuen. Im Areal lagen 44 bis 49 Balzplätze. In Brandenburg schlossen sich nördlich noch weitere Vorkommen an (Fläming, Flä-

ming-Waldhügelland, Lieberoser Heide, Tauerscher Forst). In Sachsen bzw. Sachsen-Anhalt sind darüber hinaus kleinere Vorkommen auch in der Annaburger, Dübener, Dahlemer und Laußnitzer Heide belegt. Damit dürfte der frühere Bestand westlich der Lausitzer Neiße rund 1.200 Auerhühner umfasst haben (50 bis 60 Balzplätze; MÖCKEL et al. 1999). Östlich der Lausitzer Neiße setzte sich das Vorkommen bis fast an die Oder fort.

Der Rückgang der Art setzte in der Lausitz bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein. Aber allein im hier bearbeiteten Teilareal westlich der Lausitzer Neiße lebten um 1945 noch rund 550 Auerhühner. Bis um 1960 verringerte sich ihre Zahl auf etwa 340. Danach beschleunigte sich der Rückgang stark. Um 1975 lebten im Bearbeitungsgebiet noch knapp 140 und um 1990 nur noch etwa 20 Auerhühner (MÖCKEL et al. 1999).

Ob die Art gegenwärtig in Brandenburg noch brütet, ist fraglich. Die letzte Brut wurde 1989 nachgewiesen, die letzte Henne (zuverlässig) im Jahre 1998 beobachtet. Selbst wenn noch Restbestände existieren sollten, ist ihr Erlöschen wohl kaum aufzuhalten. Nicht viel besser stellt sich die Situation im sächsischen Teil des Lausitzer Heidegürtels dar. Nur im Osten der Muskauer Heide überlebte noch ein Restbestand (fünf bis acht Vögel). Das Vorkommen hängt räumlich mit der ebenfalls stark abnehmenden Population in der Niederschlesischen Heide (Republik Polen) zusammen.

#### **4. Rückgangsursachen**

Für den Rückgang des Auerhuhns in der Lausitz ist keine einzelne Ursache, sondern ein ganzer Faktorenkomplex verantwortlich (MÖCKEL et al. 1999). Dabei kristallisierten sich drei Hauptursachen in Folge einer veränderten Waldbewirtschaftung heraus:

- Vernichtung fast aller Moore durch umfassende Standortentwässerung, aber auch durch Überbaggerung oder Trockenlegung infolge des Braunkohlebergbaus (Grundwasserabsenkung);
- Verdrängung der Traubeneiche durch die Kiefer;
- Schaffung holzorientierter Altersklassenforste mit einem Endnutzungsalter von zunächst 120, etwa ab 1975 sogar nur noch 80 Jahren.

Als wichtige Störgröße erwiesen sich auch die vielen Waldbrände in der Endphase des Zweiten Weltkrieges. Umfangreiche Reparationshiebe in Verbindung mit einer Übernutzung der Altholzbestände bis 1990 bewirkten eine äußerst unausgewogene Altersstruktur. Sehr dicht gepflanzte, junge und mittelalte Kiefernbestände prägen heute die Wälder der Lausitz.

### ***Arealverluste durch den Braunkohlebergbau***

In den letzten 50 Jahren erloschen mehrere Vorkommen infolge Überbaggerung. Zahlreiche Gleise der Kohlebahnen sowie Hochspannungstrassen durchzogen ab Mitte der 1960er Jahre die Lausitzer Wälder. Sie fragmentierten die ehemals in sich geschlossenen Waldareale, führten aber auch zu direkten Auerhuhnverlusten (MÖCKEL et al. 1999).

### ***Militärische Nutzung der Wälder***

In weiten Teilen der Lausitz wurden nach 1945 ausgedehnte Truppenübungsplätze eingerichtet. Neben ganzjährigen Störungen auf Grund der militärischen Aktivitäten wurden die ehemals in sich geschlossenen Waldkomplexe aufgerissen, die zentral gelegenen Althölzer vernichtet. Besonders negativ wirkte sich die Anlage des waldfreien Übungsgeländes im Zentrum der Wälder aus. Dem Auerhuhn verblieben nur die ungünstigen Randgebiete als Lebensraum.

## **5. Aktuelle Lebensraumeignung**

### **5.1 Begutachtete Waldkomplexe**

Einbezogen in die Studien zur aktuellen Lebensraumeignung (1997 bis 2000) wurden nur noch die Auerhuhnvorkommen der Westlausitz (Tab. 1, Abb. 1). Diesen Waldgürtel um Finsterwalde begrenzen die Schwarze Elster zwischen Lauchhammer, Bad Liebenwerda und Herzberg im Süden und Westen, die Städte Dahme, Luckau und Calau im Norden sowie die Autobahn A 13 im Osten. Das Waldgebiet erstreckt sich in jeder Richtung über etwa 65 km.

Als Beispiele werden die Ergebnisse für den Forst Hohenbucko (mit Rochauer Heide, Sonnewalder und Striesa-Lebusaer Forst) auszugsweise vorgestellt.

**Tab. 1:** Waldfläche der einzelnen Teilareale der Westlausitz in der Mitte des 19. Jahrhunderts und in der Gegenwart (ohne Aufforstungen in der Bergbaufolgelandschaft)

<b>Gebiet</b>	<b>Waldfläche um 1850 [ha]</b>	<b>Waldfläche 1993 [ha]</b>	<b>Differenz 1850 : 1993 [ha]</b>
Liebenwerdaer Heide	10.000	6.390	- 3.610
Waldkomplex Weißhaus	9.500	6.460	- 3.040
Forst Hohenbucko	16.900	23.770	+ 6.870
Babben-Rehainer Heide	11.600	11.450	- 150
Waldkomplex Grünhaus	16.500	3.910	- 12.590
<b>Summe</b>	<b>64.500</b>	<b>51.980</b>	<b>- 12.520</b>

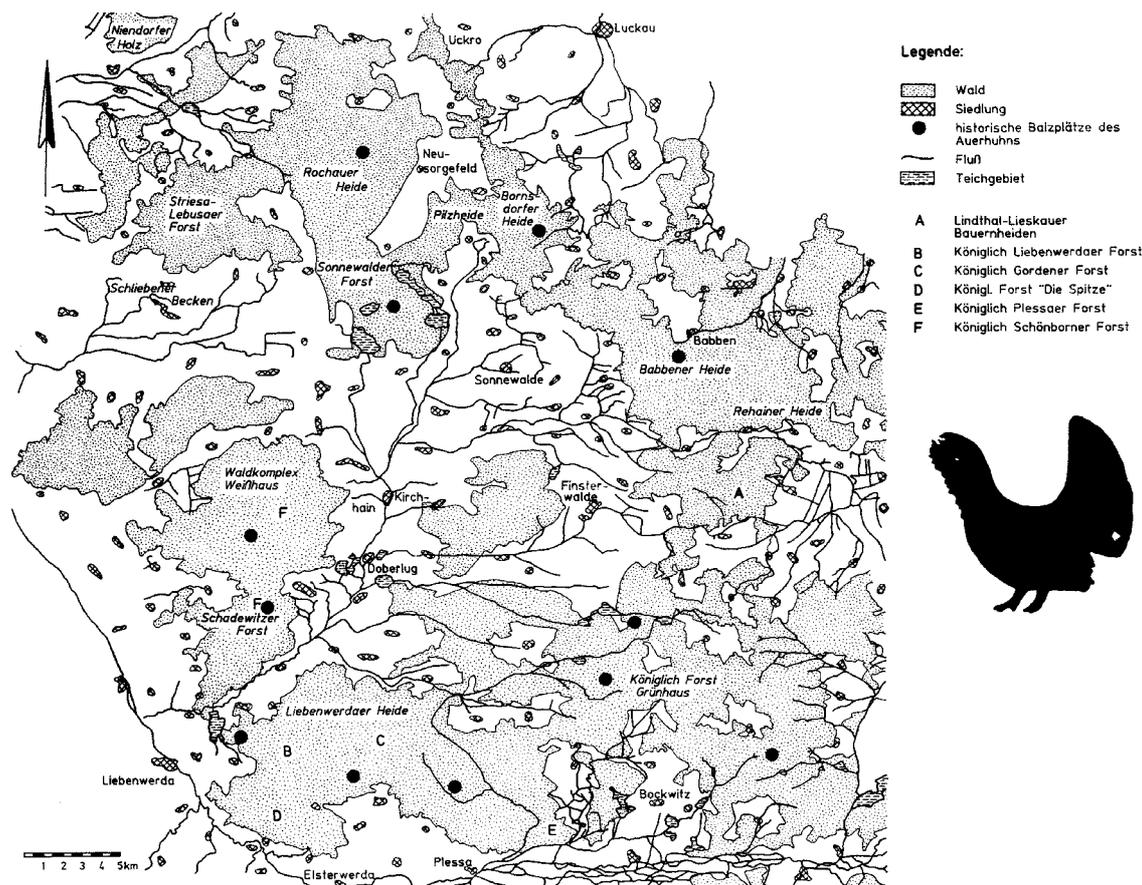


Abb. 1: Lage der bekannten Balzplätze in der Westlausitz auf der Basis der Waldverteilung Mitte des 19. Jahrhunderts

## 5.2 Methode

Ziel der Habitatkartierung 1997 war, eine aktuelle Übersicht zur Tauglichkeit der Waldareale der Westlausitz bezogen auf die Lebensraumsansprüche des Auerhuhns zu erstellen. Die Ergebnisse sollten die Grundlagen liefern für

- eine Kalkulation der potentiellen Kapazität des Lebensraumes;
- eine Prognose der Überlebensfähigkeit des Restbestandes des Auerhuhns;
- Vorschläge zur gezielten Verbesserung der Lebensräume;
- eine bessere Vernetzung der betrachteten Einzelvorkommen;
- eine flächenkonkrete Ausweisung von Auerhuhn-Entwicklungsrevieren (s. Kap. 6);
- eine Diskussion zu den Erfolgchancen eines Wiederansiedlungsprojektes (Auswildern).

Die Grundlage dafür bildete eine Lebensraumbeschreibung in Verbindung mit einer qualitativen Bewertung der Flächen. Dazu diente in Verbindung mit der forstlichen Wirtschaftskarte ein speziell für die Verhältnisse in der Lausitz entwickelter Aufnahmebogen.

Die Feldaufnahmen erfolgten bezogen auf das Jagensystem der Forsteinrichtung. Dabei wurde jede Abteilung/Unterabteilung/Teilfläche mit einem Bestandsalter >50 Jahre aufgesucht und bewertet. Die Analyse berücksichtigte Faktoren, die nach bisheriger Erfahrung die Lebensraumqualität des Auerhuhns beeinflussen dürften. Dazu zählen Geländeform, Baumarten, Bestandstyp, -alter und -struktur, Kronenschlussgrad, vorhandene Störfaktoren sowie das Vorkommen von Beersträuchern, Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*).

Die Flächen wurden anhand einiger „Weiser“ bewertet und die Entwicklungstendenz für die nächsten zehn Jahre geschätzt. In fünf Qualitätsstufen wurden die wesentlichen Habitatstrukturen, vor allem das Nahrungsangebot für alle Altersstufen des Auerhuhns in den verschiedenen Jahreszeiten sowie die Sicherheit gegenüber Prädatoren und menschlichen Störfaktoren, charakterisiert. Maßgebend ist dabei eine optimale Verknüpfung von Sicherheit/Deckung auf der einen mit Übersicht/Befliegbarkeit auf der anderen Seite, verbunden mit einem vielseitigen Nahrungsangebot pflanzlicher und tierischer Art sowie sonnigen, warmen Stellen zum Sand- und Sonnenbaden.

Dabei wurde die im gesamten Verbreitungsgebiet der Art feststellbare Bindung an das Vorkommen der Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*) besonders berücksichtigt. Dieser Zwergstrauch befriedigt einen Großteil der Bedürfnisse des Auerhuhns. Dazu zählen Blatt- und Beerenäsung, Deckung bei optimaler Übersicht und ein gutes Angebot an tierischer Nahrung. Zudem tritt die Blaubeere im Regelfall in Beständen auf, die auch strukturell den Ansprüchen des Auerhuhns entgegenkommen (KLAUS et al. 1986).

Die Kartierung zeigt für die fünf bis in die jüngste Vergangenheit existierenden Vorkommen im westlausitzer Waldgürtel (Tab. 1) eine noch vorhandene Vernetzung möglicher Kernzonen. Diese wurden schließlich zu sieben „Auerhuhn-Entwicklungsrevieren“ zusammengefasst und dafür abteilungsweise waldbauliche Empfehlungen erarbeitet. Daran schloss sich noch eine Konfliktanalyse vorliegender Planungen (z. B. Straßenbau, Gewinnung mineralischer Rohstoffe, militärische Nutzung) an.

### 5.3 Beispiel Forst Hohenbucko

#### **Gebietsbeschreibung**

Der Forst Hohenbucko befindet sich zwischen Schlieben, Dahme, Luckau und Sonnewalde. Im Zentrum dieses Areals liegt der kleine Ort Hohenbucko. Das Gebiet prägt der von Nordwest nach Südost streichende Niederlausitzer Landrücken, der hier Höhen bis über 150 m ü. NN erreicht. Der größte Teil des flachwelligen Areals liegt aber nur zwischen 100 m und 130 m ü. NN. Auf den überwiegend grundwasserfernen Standorten stockte ursprünglich ein beerstrauchreicher Traubeneichen-Kiefern-Mischwald (ILLIG 1977, 1979, 1980). Heute überwiegen monotone Kiefernforste. Infolge der Aufforstung von Grenzertragsböden (Sandäcker, Hutungen) in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vergrößerte sich die Waldfläche des Forstes Hohenbucko um 6.870 ha und umfasst heute insgesamt 23.770 ha.

### **Bestandsentwicklung des Auerhuhns**

Überliefert sind drei Balzplätze (ILLIG 1975, Abb. 1): der „Auerbalz“ in der Rochauer Heide (1755 zehn Auerhähne), der „Sonnewaldische Palz“ im Sonnewalder Forst (1755 fünf Auerhähne) und der „Drenische Paltz“ in der Bornsdorfer Heide (1755 drei Auerhähne). Im Westteil des Forstes Hohenbucko kam das Auerhuhn vor, aber es existierte hier kein regelmäßig besetzter Balzplatz.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts variieren die Bestandsangaben für die Rochauer Heide zwischen 15 (1881, HAGEN 1883) und 30 Auerhühnern (1904, Merkbuch der Oberförsterei). Noch kurz vor und während des Zweiten Weltkrieges wurden regelmäßig einzelne Hähne geschossen (z. B. 1936, 1938 und 1939 je einer, 1942 drei; A. NEUMANN).

Nach zunächst spärlichen Belegen bis 1968 achtete man in den Folgejahren verstärkt auf das Auerhuhn. Der maximale Bestand bestätigter Hähne lag in den 1970er Jahren bei zwei, die Zahl der Hennen bei maximal vier. Die Auerhühner konzentrierten sich vor allem auf den hügeligen Nordteil der Rochauer Heide, besiedelten aber auch den Sonnewalder Forst (MÖCKEL et al. 1999).

Nach fehlenden Nachweisen in den 1980er Jahren wurden ab 1990 im Forst Hohenbucko erneut einzelne Tiere beobachtet: April 1990 (Hahn, A. NEUMANN), 26.08.1990 (Henne, H. ILLIG), 27.04.1991 (Henne, J. ILLIG), 21.04.1992 (zwei Hennen, W. BANDIGK), Mai 1993 (Henne, F. QUITTER) und 14.10.1998 (Henne, J. ILLIG).

### **Ergebnisse der Habitatkartierung**

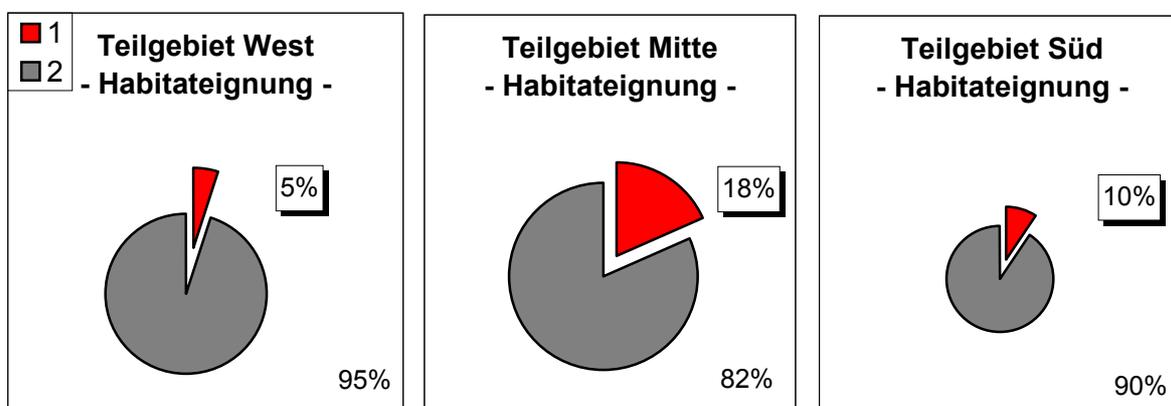
Der Forst Hohenbucko (Gesamtwaldfläche ohne ehemalige Militärobjecte 21.460 ha) gliedert sich naturräumlich und waldgeschichtlich in drei Teile, für die jeweils mindestens ein mittelalterlicher Waldkern nachgewiesen ist. Das Teilgebiet West liegt auf der Hochfläche nördlich von Schlieben. Sein Zentrum bildet der Striesa-Lebusaer Forst (überwiegend in Privatbesitz). Das Teilgebiet Mitte ist ein geschlossener Wald auf dem Niederlausitzer Landrücken mit der Rochauer Heide im Zentrum. Hier nimmt Landeswald einen bedeutenden Anteil ein. Das Teilgebiet Süd umfasst im wesentlichen den Forst Sonnewalde im Übergang zwischen Hochfläche und Finsterwalder Becken (überwiegend in Privatbesitz).

Von den insgesamt 10.574 ha (49 %) Wald, die älter als 50 Jahre sind, wurden 9.806 ha hinsichtlich ihrer Eignung als Auerhuhnhabitat bewertet. Davon waren 67 % ungeeignet und 22 % wenig geeignet. Damit bieten fast neun Zehntel der kartierten über 50jährigen Wälder dem Auerhuhn gegenwärtig keinen Lebensraum. Nur insgesamt 286 ha (3 %) eignen sich optimal bis gut, 745 ha (8 %) bedingt.

Immerhin sind aber 4.315 ha (44 %) der mindestens 50jährigen Waldbestände in der Feldschicht mehr oder weniger mit Blau- und/oder Preiselbeere (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) durchsetzt. Auf 1.503 ha (15 %) erreichte deren Deckungsgrad mehr als 25 %. Die beachtliche Wüchsigkeit insbesondere der Blaubeere ist ein wichtiger Hinweis auf eine größere Eignung des Waldkomplexes als Auerhuhnlebensraum als es die obigen Zahlen zu erkennen geben.

Mehrere Bereiche des Forstes Hohenbucko weisen auerhuhntaugliche Habitatstrukturen auf (Abb. 2 und 3). Vielfach sind sie aber zu klein und zu isoliert, befinden sich in Siedlungsnähe oder werden von einer stärker frequentierten Straße durchschnitten. Lokal vermindert Vergrasung (Landreitgras oder Pfeifengras) das Entwicklungspotential nachhaltig. Oft fehlen auch die für die Strukturbildung wichtigen Traubeneichenbestände (Abb. 4), oder diese sind infolge Vergrasung und/oder Unterbau in ihrer Habitatfunktion beeinträchtigt.

Ein gutes Entwicklungspotential besitzt allerdings die Rochauer Heide. Hier verringern Größe und Lage im Zentrum eines ausgedehnten Waldkomplexes anthropogene Störeffekte und verbessern den Immissionsschutz. Die Vergrasung mit Landreitgras ist weniger auffällig als in den weiter westlich gelegenen Waldgebieten des Forstes Hohenbucko bzw. solchen Waldteilen, die an Freiland angrenzen. Die Beersträucher sind auch großräumig betrachtet äußerst vital.



Eignung (älter 50 Jahre)	West	Mitte	Süd
optimal, gut, bedingt (1)	213 ha	593 ha	225 ha
wenig und ungeeignet (2)	4.000 ha	2.659 ha	2.128 ha

Abb. 2: Vergleich von Teilgebieten des Forstes Hohenbucko hinsichtlich seiner aktuellen Habitateignung für das Auerhuhn, Stand 1997

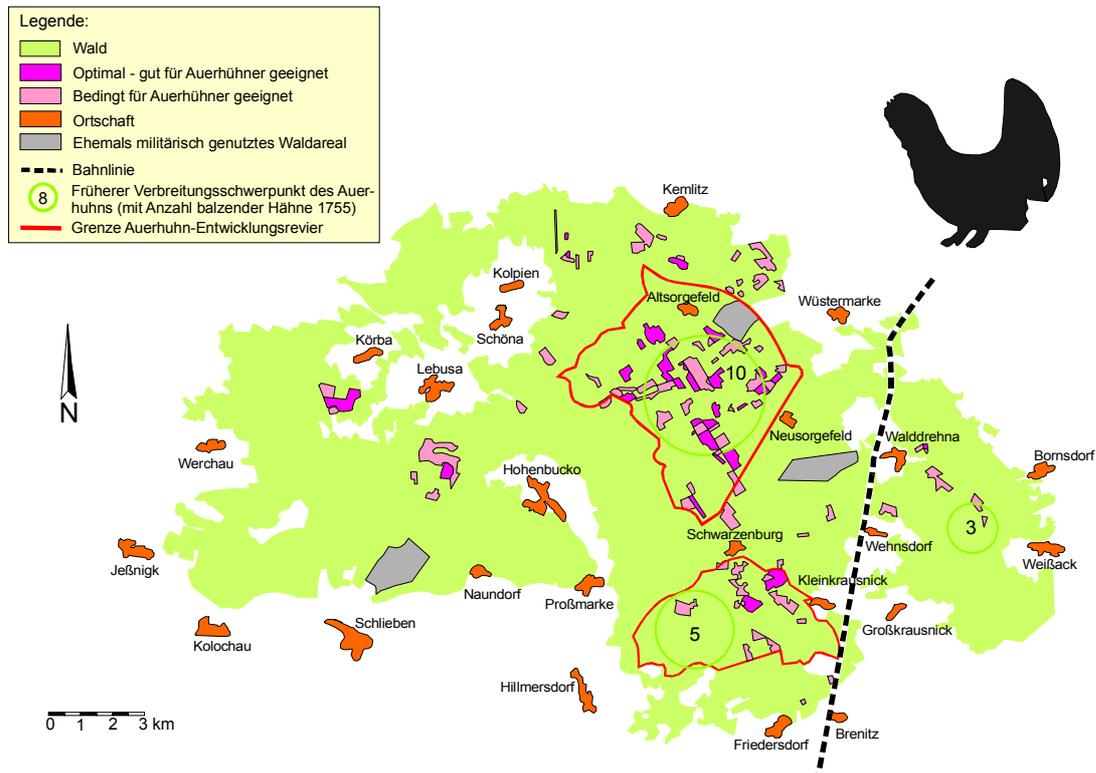


Abb. 3: Habitategung des Forstes Hohenbucko für das Auerhuhn, Stand 1997

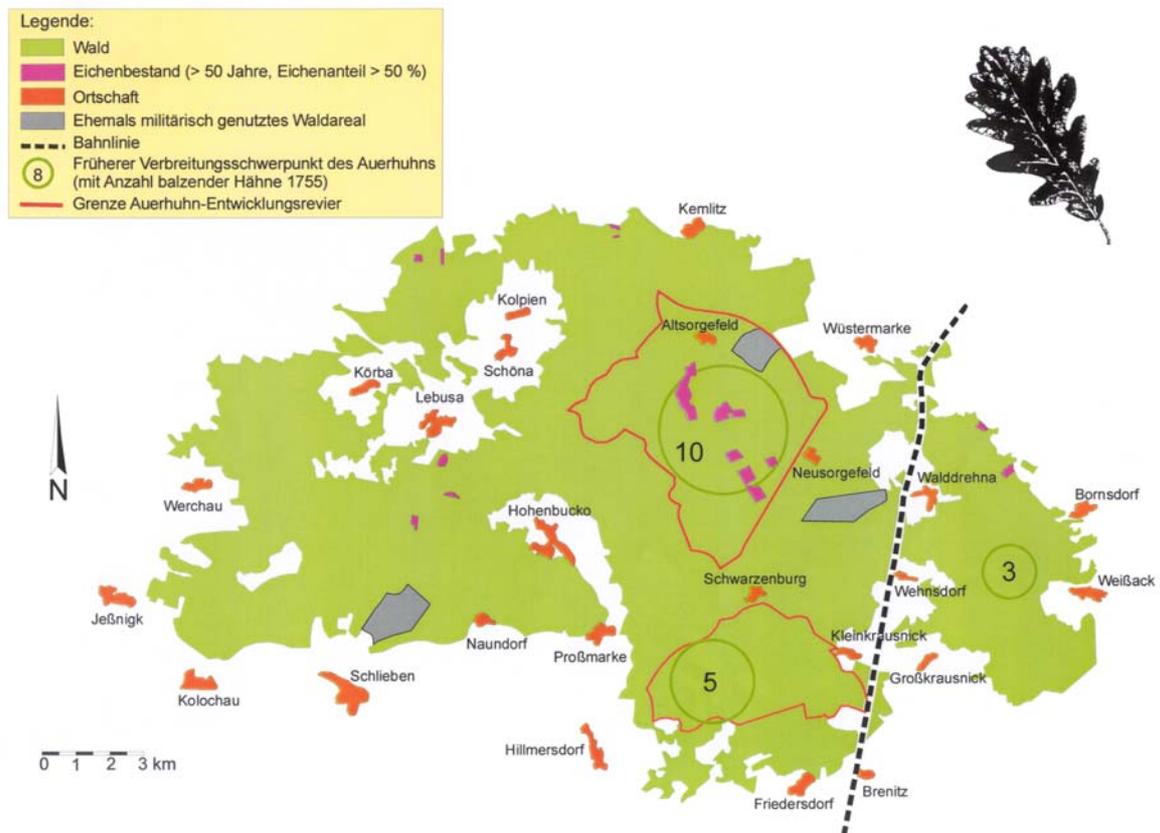
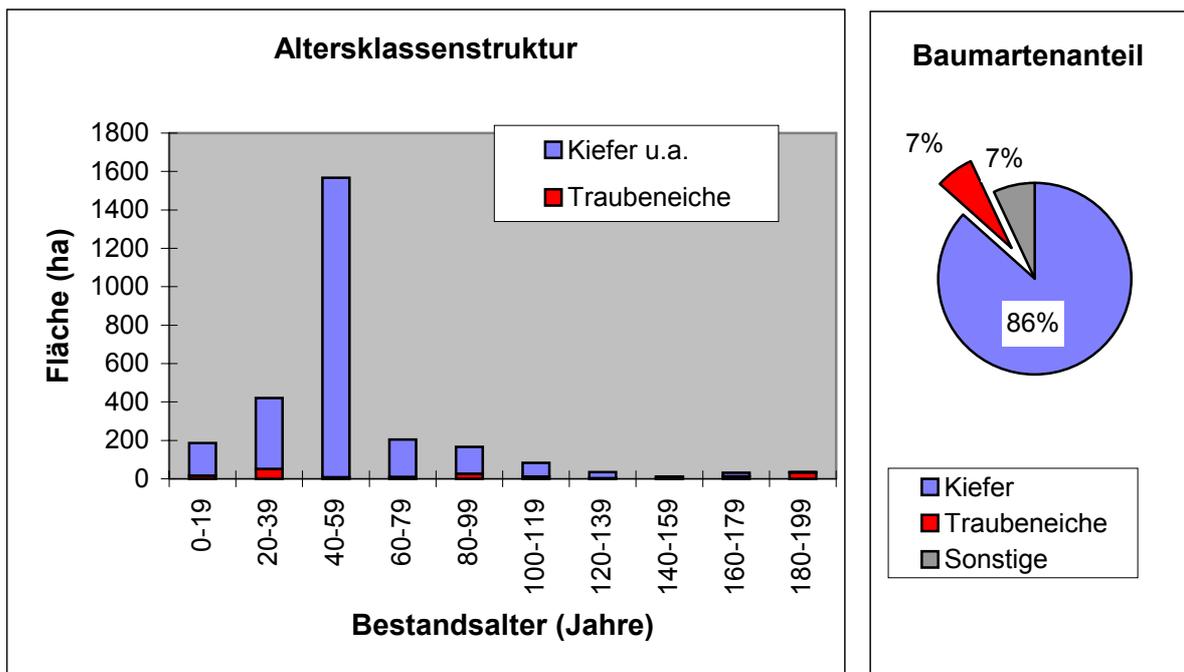


Abb. 4: Aktuelle Verbreitung älterer Eichenbestände im Forst Hohenbucko, Stand 1997

Auf der Basis der Habitatkartierung 1997 im gesamten Forst Hohenbucko und dem daraus abzuleitenden Potential für die nächsten zehn Jahre wurden zwei Auerhuhn-Entwicklungsreviere abgegrenzt (Abb. 3 und 4). Das nördliche umfasst die Rochauer Heide, das südliche das Zentrum des Sonnewalder Forstes. Im Striesa-Lebusaer Forst und auch um den Standort des historischen Balzplatzes südöstlich Walddrehna wurde dagegen keine weitflächige Habitateignung ermittelt.

#### **Das Auerhuhn-Entwicklungsrevier „Rochauer Heide“**

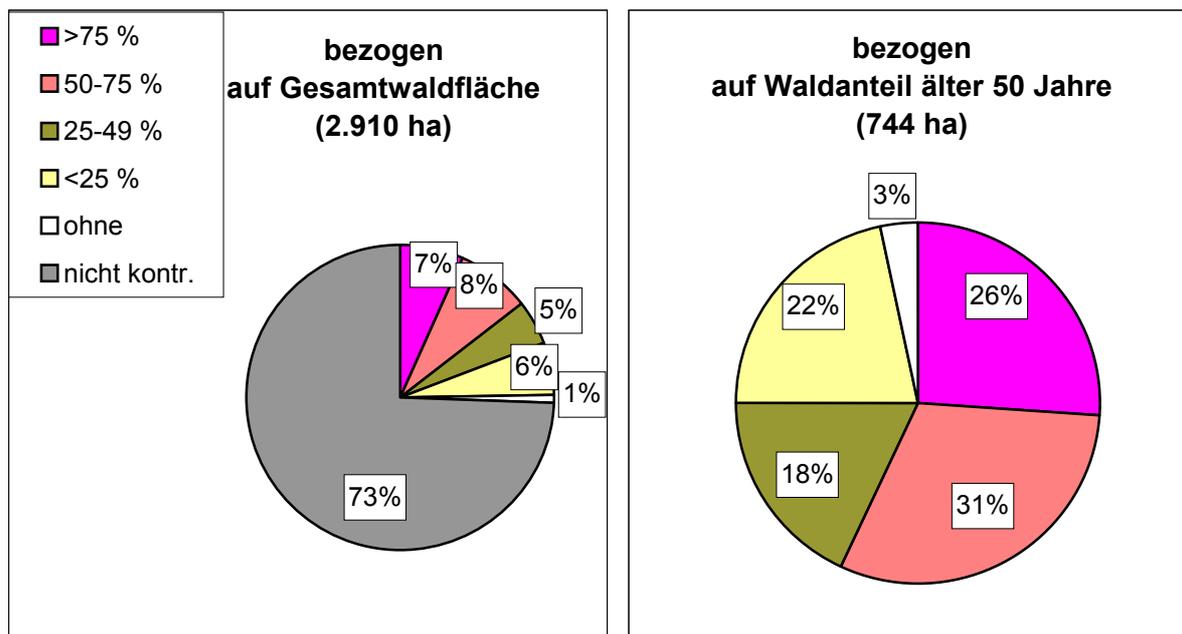
Das Auerhuhn-Entwicklungsrevier „Rochauer Heide“ umfasst 2.910 ha. Gegenwärtig sind hier lediglich auf 7 % der Fläche optimale und gute Habitate zu finden. Weitere 14 % eignen sich bedingt und wenig. Da diese Areale zudem keine zusammenhängende Fläche bilden, sondern inselartig verteilt sind (Abb. 3), ist die Rochauer Heide trotz guter standörtlicher Voraussetzungen gegenwärtig kein befriedigender Auerhuhnlebensraum. Dies gilt besonders, weil gerade hier die heutige Altersklassenstruktur extrem vom Idealbild abweicht. Auf Grund riesiger Waldbrände und Reparationshiebe unmittelbar nach Kriegsende überwiegen Kiefernstangenhölzer (Altersklasse 40 bis 59 Jahre; Abb. 5).



**Abb. 5:** Altersklassenstruktur und Baumartenverteilung im Auerhuhn-Entwicklungsrevier „Rochauer Heide“, Stand 1997

Damit wird die Rochauer Heide für Auerhühner erst nach 2010 großräumig als Lebensraum attraktiv. Dann ist das Areal auf Grund der nahezu vollflächigen Verbreitung der Blaubeere aber ein nahezu ideales Auerhuhnhabitat. Stichprobenartige Kontrollen in den 1997 nicht aufgenommenen Teilflächen (Bestandsalter < 50 Jahre) ergaben, dass bei günstigem Lichtangebot die Blaubeere auch hier vertreten ist. Man kann folglich davon ausgehen, dass - eine entsprechende waldbauliche Behandlung vorausgesetzt - in den nächsten 20 Jahren allmählich nahezu das gesamte Auerhuhn-Entwicklungsrevier mit Beersträuchern bewachsen sein wird. Innerhalb eines großen Waldareals wird dann in der Feldschicht auf fast 3.000 ha eine geschlossene Beerstrauchdecke bester Wüchsigkeit (Abb. 6) existieren.

Die Traubeneiche - vor 150 Jahren der das Waldbild bestimmende Baum - ist gegenwärtig im Oberstand nur noch mit einem Anteil von knapp 7 % vertreten (179 ha; Abb. 6). Diese reich strukturierten Eichenalthölzer sollten das waldbauliche Entwicklungsziel für die Rochauer Heide vorzeichnen. Da mittelalte Eichenbestände selten vorkommen, ist es allerdings noch ein weiter Weg bis zur Wiederherstellung des standorttypischen Waldes. In den nächsten Jahren gilt es deshalb, zunächst die mittelalten Kiefernbestände zielorientiert zu pflegen und möglichst bald für das Auerhuhn bewohnbare Strukturen zu schaffen.



Auerhuhn-Entwicklungsrevier „Rochauer Heide“:

Verbreitung und Bodendeckung der Heidelbeere

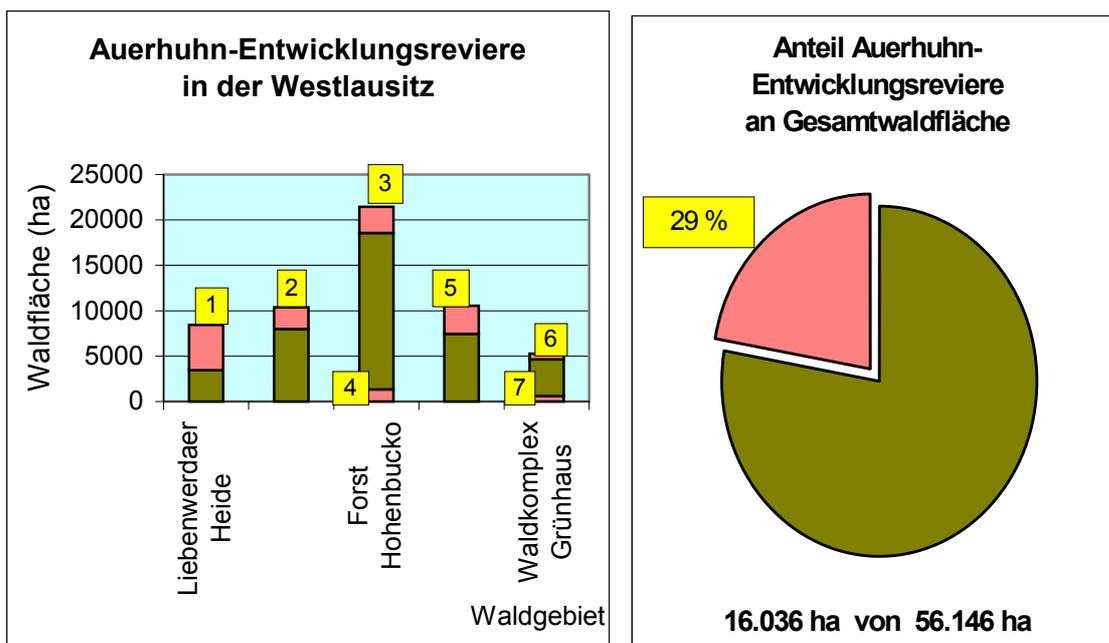
Bezugsbasis: Prozentuale Bodendeckung der Heidelbeere in der Feldschicht

*Abb. 6: Verbreitung und Bodendeckung der Heidelbeere im Auerhuhn-Entwicklungsrevier „Rochauer Heide“, Stand 1997*

## 6. Schutz- und Entwicklungsstrategie

### 6.1 Grundsätze

Aufbauend auf den Ergebnissen der Habitatkartierung 1997 wurden in der Westlausitz sieben Auerhuhn-Entwicklungsreviere abgegrenzt (Abb. 7). Darunter wird ein sowohl im Gelände als auch in den forstlichen Unterlagen exakt markiertes Waldareal verstanden, das vom natürlichen Potential her optimale Voraussetzungen für den dauerhaften Erhalt eines freilebenden Auerhuhnbestandes bietet. In der Regel entspricht die gegenwärtige Habitatausstattung nicht diesen Anforderungen, d.h. die notwendigen Requisiten des Lebensraumes müssen mit Hilfe eines speziell auf das Auerhuhn ausgerichteten waldbaulichen Konzeptes erst geschaffen werden.



- = Auerhuhn-Entwicklungsrevier
- =1) Liebenwerdaer Heide (5.000 ha)
- =2) Weißhaus (2.409 ha)
- =3) Rochauer Heide (2.910 ha)
- =4) Sonnwalde (1.346 ha)
- =5) Babbener Heide (3.105 ha)
- =6) Grünhaus (656 ha)
- =7) Weberteich (610 ha)
- = umgebender Wirtschaftswald

**Abb. 7:** Flächenanteile der geplanten Auerhuhn-Entwicklungsreviere in der Westlausitz bezogen auf die Gesamtwaldfläche

Hauptziel dieses Konzeptes ist die flächenmäßige Gewährleistung der Grundforderungen des hier für das Auerhuhn als Leit- und Zielart definierten Habitatanspruchs durch Flächeneigentümer und -bewirtschaftler. Da ein solches Auerhuhn-Entwicklungsrevier immer mehrere Forstreviere und auch Eigentumsformen umfasst, müssen diese unbedingt in die forstlichen Karten und Planungen eingehen. Sie sind ein unentbehrliches Instrument zur Umsetzung der Managementziele.

Damit stehen wir jetzt vor der Aufgabe, rund 16.000 ha von 56.000 ha Wald (29 %) so zu gestalten, dass das Auerhuhn als ehemalige Charakterart der Lausitzer Kiefernheiden wieder günstige Lebensbedingungen vorfindet. Ziel ist der Aufbau eines sich langfristig selbst erhaltenden Bestandes. Voraussetzung dafür ist die konsequente Umsetzung des gesamten Entwicklungskonzepts. Dazu gehören neben der aktiven Gestaltung des Lebensraums im Wege einer an den Ansprüchen des Schutzobjekts orientierten Forstwirtschaft vor allem auch die Vermeidung von Störungen, die den Lebensraum oder die Lebensweise des Auerhuhns beeinträchtigen.

## 6.2 Schutzstrategie

Bei der Entwicklung einer Schutzstrategie für das Auerhuhn in der gesamten Lausitz wird von drei Grundprämissen ausgegangen:

1. Wiederausbreitungszentrum der Art in der Ostlausitz ist der Restbestand in der Muskauer Heide (Sachsen) mit seiner Verbindung zu den Vorkommen in der Niederschlesischen Heide (Polen). Nahziel ist, diese Restbestände in einem grenzüberschreitenden Projekt zu erhalten und zu stabilisieren.
2. In der Westlausitz sind parallel dazu geeignete Lebensräume für das Auerhuhn auf größerer Fläche gezielt zu entwickeln (Auerhuhn-Entwicklungsreviere). Werden diese entsprechend gestaltet, könnte mit einer Wiederansiedlung der Art (Auswilderung) begonnen werden.
3. Unter Einbeziehung der Bergbaufolgelandschaften ist längerfristig über eine gezielte Waldgestaltung wieder ein Verbund zwischen der West- und der Ostlausitz aufzubauen.

## 6.3 Entwicklungsziele

Das natürliche Potential für die Wiederansiedlung des Auerhuhns in einer für den langfristigen Erhalt der Subpopulation erforderlichen Größe ist in der Lausitz noch immer gegeben. Dies erfordert jedoch eine Umstellung der Waldbewirtschaftung in den potentiellen Kernlebensräumen. Die wesentlichen Inhalte dieses zielorientierten Waldbaus wurden für die Westlausitz bereits abteilungskonkret erarbeitet. Grundsätzlich gilt, dass die Wälder wieder deutlich älter werden müssen. Nur dann wird auch ein reiner Kiefernbestand für das Auerhuhn als Lebensraum attraktiv. Noch günstiger ist eine großräumige Bewirtschaftung des Waldes mit Traubeneiche. Sie bildet im Alter über 100 Jahre lichte Bestände mit flächendeckender Blaubeere in der Feldschicht. Dagegen hat der Anbau von Roteiche (*Quercus rubra*) und Weymouthskiefer (*Pinus strobus*) zu unterbleiben, da dies die Beerstrauchdecke ausdunkelt. Flankierend sollte eine Wiedervernässung noch erhalten gebliebener Moorkerne erfolgen. Waldumwandlungen in den potentiellen Einstandsgebieten zugunsten von Kies-, Ton- und Torfabbau, eine intensive touristische Erschließung oder eine verkehrstechnische Fragmentierung müssen verhindert werden.

Das wichtigste Nahziel besteht in den Auerhuhn-Entwicklungsrevieren darin, die heute mittelalten Waldbestände vorsichtig aufzulichten und damit strukturell aufzuwerten (KRAUT und MÖCKEL 2000). Andererseits ist auf flächige Endnutzung der Althölzer für die nächsten 20 bis 30 Jahre in allen potentiellen Auerhuhnlebensräumen zu verzichten. Nur dann kann man in naher Zukunft Fortschritte hinsichtlich der Rettung der Art erzielen. Längerfristig sollte hier der Anteil der Wälder in den Altersklassen V und höher (ab 80jährig) über 50 % erreichen und dauerhaft gehalten werden.

## **6.4 Wiederansiedlung**

Wenn Auerhühner auch sehr heimlich sind und fehlende Beobachtungen in den letzten drei Jahren nicht unbedingt das Erlöschen des Restbestandes belegen müssen, so zeigt dies zumindest den Ernst der Lage. Offenbar durchleben die verbliebenen Vögel derzeit einen „demographischen Flaschenhals“. Dies wiederum lässt befürchten, dass das auf ein Minimum geschrumpfte Vorkommen der Westlausitz in den nächsten Jahren erlöschen wird.

Im Gegensatz zu dieser ungünstigen Augenblickslage dürften sich die Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung eines Schutz- und Entwicklungskonzeptes in den nächsten Jahren durchaus verbessern. Dazu zählen:

- Die Ziele eines naturnahen Waldbaus (Wertholzproduktion bei optimaler Stabilität und biologischer Vielfalt sowie Verzicht auf übertriebene Intensität der Bewirtschaftung) lassen auch in den Landes- und Bundesforsten genug Spielraum für Erhaltung und Gestaltung auerhuhntauglicher Wälder.
- Die gegenwärtig dominierenden Kiefernforste der Altersklassen II und III (20 bis 59jährig) wachsen bald großflächig in für das Auerhuhn nutzbare Bestände hinein. Dabei wird sich die Fläche der in den Kernbereichen der großen Wälder noch vorhandenen und für das Auerhuhn existenziell notwendigen Beerstrauchdecke (besonders Blaubeere) in den nächsten Jahren mehr als verdoppeln.
- Militär und Braunkohlebergbau spielen als Negativfaktoren künftig nur noch eine untergeordnete Rolle. Teile der Bergbaufolgelandschaft könnten langfristig in das Auerhuhn-Schutzkonzept integriert werden.
- Rückbau von Kohlebahn- und Energietrassen sowie allgemeiner Bevölkerungsschwund in der Lausitz reduzieren Störungen in den Wäldern und erleichtern die befristete Sperrung von Balz- und Brutgebieten.
- Die Schadstoffbelastung der Luft durch die Braunkohleindustrie ist so weit reduziert, dass sie heute als Rückgangsursache keine Rolle mehr spielen dürfte.

Auf Grund der positiven Prognose kann die Wiederansiedlung eine legitime Methode zum Erhalt einer vom Aussterben bedrohten Art sein (ANL 1981). Für die Auswilderung von Auerhühnern in der Westlausitz nach dem Greifen habitatverbessernder Maßnahmen (MÖCKEL und KRAUT 2000) spricht auch, dass der verbliebene Restbestand in der Westlausitz bereits unter die „kritische Schwelle“ abgesunken und die Verbindung zu den gleichfalls individuenschwachen Vorkommen in der Ostlausitz bergbaubedingt abgebrochen ist. Somit kann selbst nach großflächiger Habitatverbesserung in absehbarer Zeit mit keiner natürlichen Wiederbesiedlung gerechnet werden.

## **Das Auerhuhn-Schutzprojekt der Schweiz**

von CHRISTIAN MARTI

### **Verbreitung und Bestand des Auerhuhns in der Schweiz**

Anfang der Siebzigerjahre und dann wieder 1985 wurden die Auerhuhnbestände der Schweiz durch Umfragen erfasst (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1973; MARTI 1985). Das Verbreitungsgebiet war in rund 15 Jahren stark zurückgegangen. Der Bestand an balzenden Hähnen war von über 1.100 auf nur noch 550 bis 650 gesunken. Als Rückgangsursachen wurden Lebensraumverlust und Störungen vermutet.

Angesichts der beunruhigenden Entwicklung erhielt die Schweizerische Vogelwarte in Sempach vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft den Auftrag, ein Auerhuhn-Schutzprojekt durchzuführen. Dieses Projekt war vor allem auf die praktischen Schutzmassnahmen ausgerichtet. Sehr oft ging es darum, Pläne zum Bau von Waldstrassen zu beurteilen.

### **Waldzustand und Erschließung**

Die heutigen Bergwälder der Schweiz sind zu einem großen Teil das Ergebnis von Aufforstungen. Vorausgegangen war ein unvorstellbarer Raubbau im 19. Jahrhundert. Ganze Täler waren abgeholzt worden, katastrophale Überschwemmungen waren die Folge.

Aus Aufforstungen entstehen zunächst gleichförmige, für das Auerhuhn bis in die Stangenholzphase hinein ungeeignete Wälder. Diese sind instabil, ihre Umwandlung in naturnahe, strukturreiche Bestände ist schwierig. Sie setzt Durchforstungen, also waldbauliche Eingriffe voraus. Diese wiederum lassen sich ohne angemessene Erschließung der Wälder kaum ausführen.

Es stellt sich aber die Frage, ob und auf welche Art Waldstrassen gebaut werden sollen oder dürfen. Vor allem im Berggebiet bestehen oft Alternativen, z. B. die Nutzung mit Seilkränen.

### **Vorgehen im Auerhuhn-Schutzprojekt**

Im Auerhuhn-Schutzprojekt ging es vorerst darum, mit den Forstdiensten in den Auerhuhngebieten Kontakt aufzunehmen, die Anliegen der Förster kennen zu lernen und ihnen gleichzeitig Kenntnisse über die Lebensraumansprüche des Auerhuhns zu vermitteln. Außerdem wurden zahlreiche Vorträge bei Försterversammlungen sowie ganztägige Kurse gehalten.

Am meisten beanspruchten den Projektleiter Gutachten und Stellungnahmen. 138 waren es zwischen 1988 und 1998. In etwas mehr als der Hälfte aller Fälle handelte es sich um Waldstrassenprojekte. Weitere Themen waren der Bau von Skiliften oder sportliche Grossanlässe wie etwa Orientierungsläufe.

## **Erfolgskontrolle**

1997, als ich die Projektleitung an meinen Kollegen PIERRE MOLLET übergab, fand eine Erfolgskontrolle statt. In 44 Gutachten zu Straßenbauprojekten waren konkrete, kontrollierbare Forderungen gestellt worden. Es konnte sich etwa um den Verzicht auf die Strasse handeln, um die Wahl einer anderen Linienführung oder um das Anbringen von abschließbaren Schranken. In mehr als der Hälfte der Fälle waren die Forderungen der Vogelwarte ganz oder teilweise berücksichtigt worden (P. MOLLET, mündliche Mitteilung). Dies ist kein schlechtes Ergebnis, wenn man bedenkt, dass der Vogelwarte als privater Organisation keine Weisungsbefugnis zusteht und sie nur indirekt auf die Entscheide der Förster oder Amtsstellen einwirken kann. Außerdem dürfte allein schon die Existenz des Auerhuhn-Schutzprojekts eine unbekannte Anzahl von Straßenbauvorhaben verhindert haben. Naturschutzorganisationen können Entscheide bis vor das Bundesgericht bringen. Wenn Auerhuhnvorkommen gefährdet sind, bestehen gute Erfolgsaussichten.

Schwieriger zu beantworten ist die Frage, ob sich die Maßnahmen positiv auf die Entwicklung der Auerhuhnbestände auswirken. Nach dem neuen Schweizer Brutvogelatlas nahm das Auerhuhnareal zwischen 1972 und 1976, dem Aufnahmezeitraum für den ersten Atlas, sowie zwischen 1993 und 1996 nochmals ab (SCHMID et al. 1998). Über den Bestand lässt sich anhand der Atlasaufnahmen allerdings nichts aussagen. So werden im Frühling 2001 wiederum Zählungen und Kontrollen an den Balzplätzen stattfinden.

Besorgniserregend ist die hohe Zahl von Auerhühnern mit außergewöhnlichem Verhalten: „balztolle“ Hähne und Hennen, die keine Scheu zeigen. Dies muss als Zeichen für schwache Bestände und starke Verinselung gewertet werden (MOLLET 2001).

## **Aktuelles im Auerhuhn-Schutzprojekt**

Das 1993 publizierte Merkblatt „Waldwirtschaft und Auerhuhn“ (MARTI 1993) wurde überarbeitet, doch wurde die Neuauflage noch nicht gedruckt. Im Merkblatt ist zusammengefasst, was ein Förster über das Auerhuhn wissen sollte. Die Maßnahmen für den Schutz des Auerhuhns sind aufgelistet und kurz erklärt. Bei der Aktualisierung wurde vor allem über die Haltung gegenüber Waldstrassenprojekten diskutiert. Die Vogelwarte wendet sich dabei gegen ein generelles Verbot neuer Waldstrassen in Auerhuhngebieten. Sie tritt für die Prüfung der Projekte im Einzelfall ein. Nur so ist es möglich, im Kontakt mit Waldbesitzern und Förstern zu bleiben. Eine zu starre Haltung würde die Zusammenarbeit mit dem Forstdienst ausgerechnet in den besten Auerhuhngebieten verhindern, denn dort wären grundsätzlich keine neuen Erschließungen mehr möglich.

Auf Grund einer Volksinitiative wurden in der Schweiz Moore und Moorlandschaften vollständig geschützt. Im voralpinen Bereich fallen Moorlandschaften oft mit den besten Auerhuhngebieten zusammen. Der Schutz der Moorlandschaften ist also eine Chance auch für den Auerhuhnschutz. Die Inventarisierung und Bezeichnung der Moorlandschaften ist abgeschlossen, entsprechende Schutzpläne werden zur Zeit ausgearbeitet.

Positiv zu werten sind auch die laufenden Waldentwicklungsplanungen. Die Forstdienste müssen darin nicht nur die Holznutzung planen, sondern auch die anderen Funktionen des Waldes ausweisen. Auch die Schaffung von Waldreservaten ist dabei zu prüfen. Diese Reservate werden allerdings in der Regel relativ klein sein. Der Auerhuhnschutz darf sich deshalb nicht auf die Waldreservate beschränken.

Das Auerhuhn-Schutzprojekt hat sich in den nun 14 Jahren seiner Laufzeit weiterentwickelt und verändert. Eine Begleitgruppe von Vertretern des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft als Auftraggeberin und die Projektverantwortlichen diskutieren und überprüfen es ständig. Die Fortführung wird daher außer von der Finanzierung auch von den Ergebnissen der Bestandskontrollen und von parallel laufenden anderen Schutzbemühungen abhängen.

## Das Auerhuhn im Schwarzwald – Beispielhaftes Konzept zur Erhaltung einer überlebensfähigen Population

von RUDI SUCHANT

### 1. Einführung

Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus L.*) wird bisher als Indikator, Indikatorart oder Bioindikator für naturnahe und strukturreiche Bergmischwälder angesehen (SCHRÖDER 1974; SCHERZINGER 1991; LECLERCQ 1987; STORCH 1995; CAS et al. 1998; GRAF 1998; SIMBERLOFF 1998). Dabei wurden bisher die Zustände und Entwicklungen von Wäldern, die das Auerhuhn anzeigt, nur sehr eingeschränkt beschrieben oder definiert. Es besteht allenfalls eine pauschalierte Vorstellung über den idealen „Auerhuhnwald“, bei dem die Betrachtungsebene auf einzelne Waldbestände, d.h. auf die lokale Ebene ausgerichtet ist: ein lichter, meist alter Nadelbaumwald, der möglichst aus Kiefern (*Pinus sylvestris*) besteht und flächendeckend mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bewachsen ist. Dieses Idealbild des „Auerhuhnwaldes“ gründet sich auf Erfahrungen aus der Forst- und Jagdpraxis, in der die Auerhuhnnachweise mit konkreten Waldstrukturen verknüpft wurden. Hierbei standen Beobachtungen während der Balzzeit am Balzplatz oder in dessen Nähe im Vordergrund. Zahlreiche Studien über Lebensraumsansprüche ergänzten das Bild des Auerhuhnlebensraums (KOCH 1978; LINDÉN 1989; ROLSTAD 1989; STORCH 1993; MÉNONI 1994; MOSS 1994; SCHROTH 1994; SCHATZ 1996; KLAUS 1997; VIHT 1997). Diese analysierten Lebensraumsansprüche wurden bisher nur ansatzweise mit räumlichen und zeitlichen Dimensionen in Verbindung gebracht. Wenn beispielsweise allein die Tatsache berücksichtigt wird, dass das durchschnittliche Streifgebiet von Auerhühnern zwischen 50 und 200 ha liegt (WEGGE und ROLSTAD 1986; ROLSTAD et al. 1988; STORCH 1993) und bis zu 500 ha (LARSEN et al. 1982) bzw. 900 ha (BESHKAREV et al. 1995) umfassen kann, reicht die Lebensraumbewertung einzelner Waldbestände nicht aus. Schon für ein Individuum müssen im Rahmen einer Lebensraumanalyse mehrere hundert Hektar Wald betrachtet werden. Betrachtet man darüber hinaus nicht nur die Individuen einer Population, sondern Subpopulationen oder Metapopulationen, so müssen Lebensraumanalysen auch auf regionaler Ebene erfolgen. Die Flächengröße dieser Betrachtungsebene liegt bei mehreren zehntausend Hektar. Bei einer habitatbezogenen Analyse von Waldökosystemen ist neben verschiedenen räumlichen Ebenen noch eine zeitliche Dimension zu berücksichtigen, da sich Wälder dynamisch entwickeln und ihre Habitatqualität sich dementsprechend laufend verändert. Bei der bisherigen Betrachtung von Waldökosystemen wurden Raum-Zeit-Dimensionen unter anderem mit der Mosaik-Zyklus-Theorie erklärt. Dabei wurden in erster Linie die Flächengrößen sogenannter Mosaikbausteine („patches“), die Dynamik von Sukzessionen und die Anwendbarkeit sowohl in Urwäldern als auch in bewirtschafteten Wäldern beschrieben und diskutiert (REMMERT 1991; SCHERZINGER 1991; SCHMIDT 1991; BÖHMER 1997). Räumliche oder

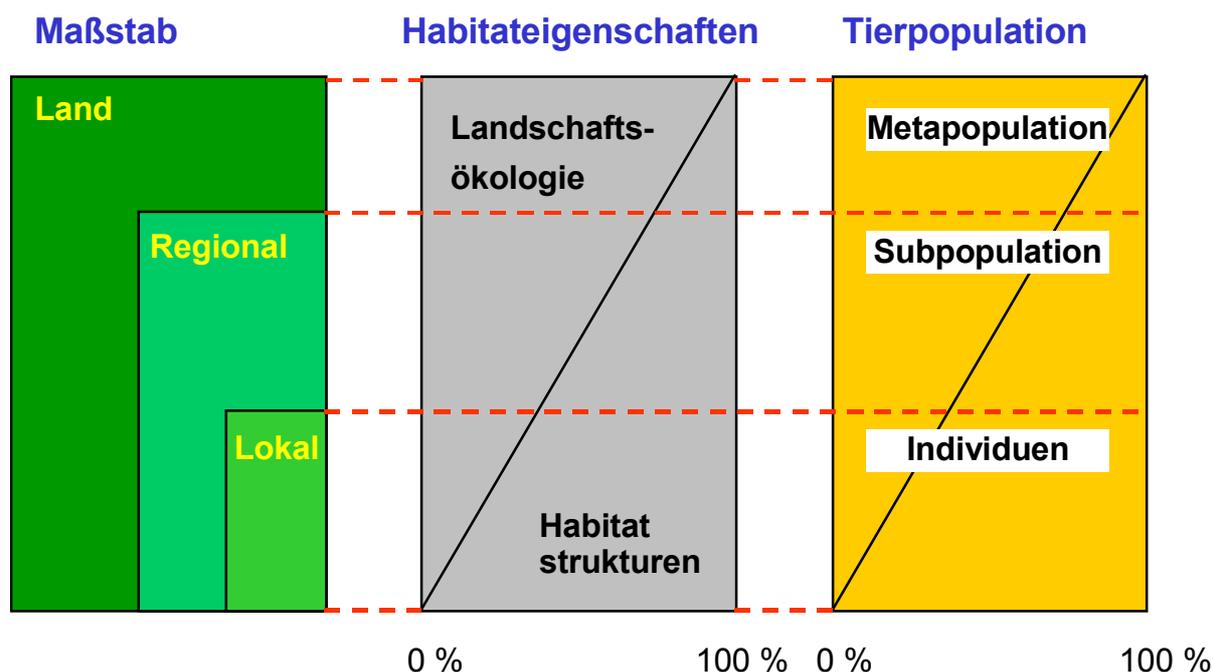
zeitliche Maßstäbe, an denen die Strukturen, Texturen und Abläufe in Waldökosystemen gemessen und beurteilt werden können, wurden auch im Rahmen der Mosaik-Zyklus-Theorie bisher nicht entwickelt. Solche Maßstäbe sind aber zumindest dann notwendig, wenn die Bewirtschaftung von Wäldern den Schutz von Wildtieren wie das Auerhuhn integrieren soll. Auf Grund des großen Flächenanspruchs von Auerhuhnpopulationen ist die Einbeziehung unterschiedlicher Maßstabsebenen erforderlich. Dies wurde bei der Aufstellung eines integralen Schutzkonzepts für diese Tierart im Schwarzwald deutlich (SUCHANT 1998). Bei der Empfehlung von Maßnahmen zur Habitatgestaltung genügt es nicht, sich auf die Strukturen und Elemente einzelner Waldbestände zu beziehen. Andere entscheidende Fragen müssen ebenfalls beantwortet werden:

- Wie groß müssen die Waldflächen sein, in denen die Waldwirtschaft die Habitatansprüche des Auerhuhns erfüllen kann?
- Woran sollte sich die Lage dieser Waldflächen orientieren – an der heutigen, an der früheren oder an einer potentiellen künftigen Verbreitung?
- Welcher Flächenanteil eines Waldgebietes, das Auerhühnern geeigneten Lebensraum bieten soll, muss geeignete Habitatstrukturen aufweisen?
- Welche Habitateigenschaften sind für das Auerhuhn die wichtigsten und welche Mindeststandards können für deren Eignung angegeben werden?

Vor diesem Hintergrund wurde an der FVA Freiburg ein landschaftsökologisches Lebensraumsystem entworfen, bei dem punktuelle – „lokale“ – Lebensraumelemente, wie auch übergeordnete – „regionale“ – Landschaftsstrukturen räumlich miteinander gekoppelt werden (SUCHANT 2001). Die Nutzung verschiedener Raumebenen als Grundlage für Wildtierbewirtschaftungs- und Artenschutzkonzepte wurde exemplarisch im Zusammenhang mit der Quantifizierung von Kriterien und Indikatoren zur Sicherung der Nachhaltigkeit und Förderung der Biodiversität in Wirtschaftswäldern aufgezeigt (SUCHANT und BARITZ 2001).

## **2. Die Berücksichtigung von Maßstabsebenen**

Die Berücksichtigung verschiedener Maßstabsebenen ist notwendig, um naturräumliche, wildtierbiologische und kulturlandschaftsbedingte Faktoren des Überlebens einer Art mit denjenigen des konkreten Aufenthaltsraumes zu bestimmten Tages- und Jahreszeiten verbinden zu können. Je nach Arbeitsmaßstab ergibt sich auch eine unterschiedliche landschaftsanalytische Methodik. Dabei wird der Lebensraum einer Tierpopulation auf unterschiedlichen Maßstabsebenen und von unterschiedlichen Habitateigenschaften charakterisiert (Abbildung 1). Je größer die zu betrachtende Fläche ist, desto mehr spielen landschaftsökologische Elemente eine Rolle. Habitatstrukturen treten demgegenüber in den Hintergrund. Auf lokaler Ebene eines Waldbestandes oder eines Waldkomplexes sind dagegen die Habitatstrukturen von entscheidender Bedeutung.



**Abb. 1:** Die Beurteilung von Wildtierlebensräumen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen und durch unterschiedliche Habitateigenschaften

Bezogen auf die Tierpopulation sind die lokalen Habitatverhältnisse für das einzelne Individuum von Bedeutung. In einer Region oder für ein ganzes Land sind dagegen räumliche Zusammenhänge von Metapopulationen entscheidend. Auf der lokalen Ebene (in der Forstwirtschaft der Waldbestand) werden Wildtiere beobachtet und spezifische Habitatrequisiten angesprochen. Ferner greift auf dieser Ebene die Bewirtschaftung. Maßnahmen zur Förderung eines landschaftlich tragfähigen und überlebensfähigen Wildtierbestands sind aber nur dann erfolgreich und nachhaltig, wenn die aktuellen und potentiellen landschaftlichen Rahmenbedingungen (Klima, Nahrungsangebot etc.) auf regionaler Ebene gegeben sind. Innerhalb eines Landes oder Bundeslandes müssen zunächst die Regionen bestimmt werden, in denen eine bestimmte Tierart geeignete landschaftsökologische Bedingungen vorfindet. Für das Auerhuhn gilt innerhalb Baden-Württembergs die Region des Schwarzwaldes als der aus landschaftsökologischen Gründen einzig ausreichende Raum für eine langfristig überlebensfähige Population.

### 3. Die Auerhuhngebiete im Schwarzwald

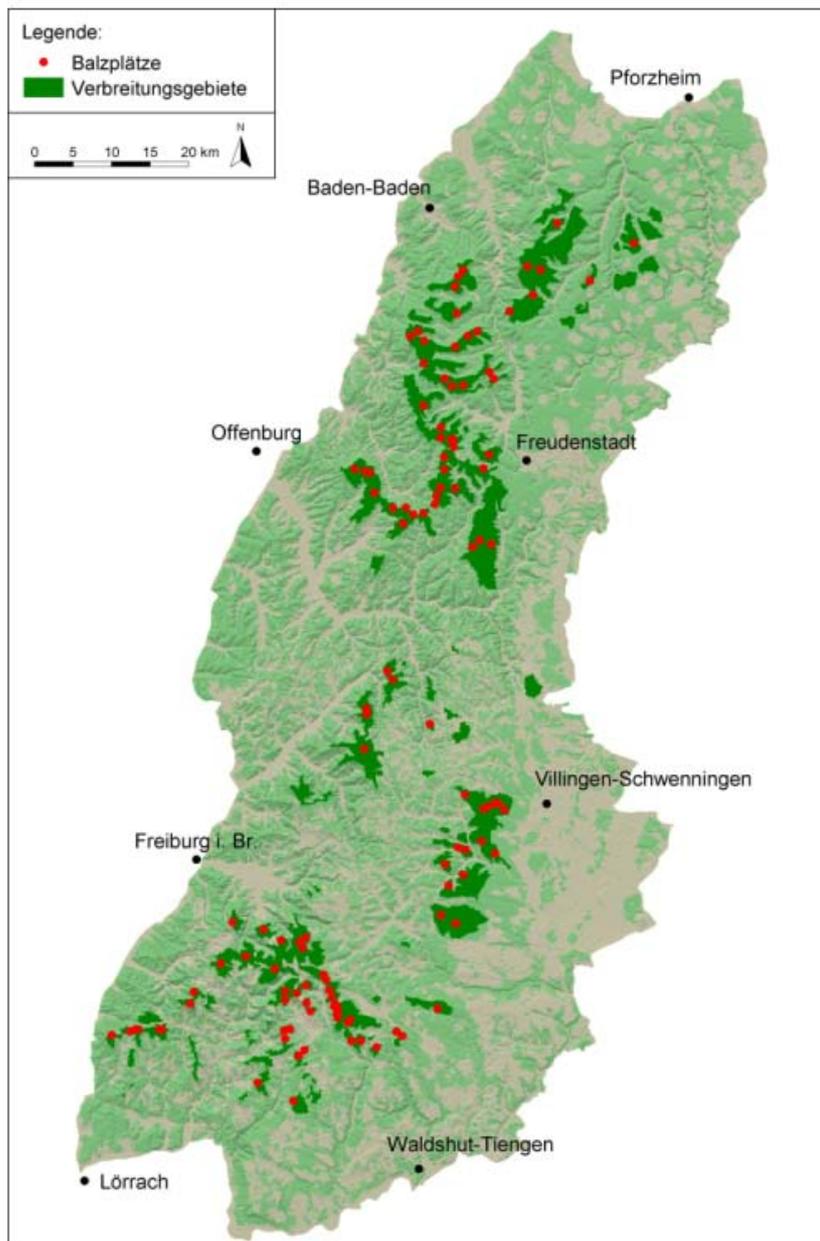
Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt kartiert seit 1993 im fünfjährigen Turnus die Auerhuhngebiete. Dabei werden diejenigen Waldflächen erfasst, für die in den der Kartierung vorausgehenden fünf Jahren mindestens drei Beobachtungen oder indirekte Nachweise vorliegen. Die direkten oder indirekten Nachweise werden aus allen zur Verfügung stehenden Informationsquellen (Waldarbeiter, Förster, Jäger, Ornithologen) zusammengetragen.

Die Einzelnachweise werden zu Verbreitungsgebieten zusammengefasst. Dabei werden nur diejenigen Nachweise miteinbezogen, deren Abstand zum nächsten Nachweis weniger als 1 km betragen. Dadurch werden „Ausreißer“, Zufallsbeobachtungen und von Auerhühnern nur selten aufgesuchte Waldbereiche eliminiert. Es ergeben sich als Auerhuhngebiete diejenigen Waldbereiche, die Auerhühner wiederholt aufsuchen, d.h. „besiedeln“. Die Grenzen der Auerhuhngebiete werden im Anhalt an die „äußersten“ Nachweispunkte auf im Gelände auffindbare Linien gelegt (Wege, Bachläufe, Wald-Feldgrenzen), wobei eine Abweichung von den Nachweispunkten bis zu 100 m toleriert wird.

Die genaue Lage der Balzplätze wird ebenfalls erhoben. Damit werden einerseits die Schwerpunkte der Auerhuhnverbreitung abgesichert erfasst, da Balzplätze über lange Zeiträume hinweg bekannt sind, häufig von mehreren Personen beobachtet werden und während der Balzzeit sehr gut lokalisiert werden können. Andererseits wird die auf einzelnen Zufallsbeobachtungen beruhende Abgrenzung der Auerhuhngebiete „verifiziert“. Die Ergebnisse der Kartierung der Auerhuhngebiete sind in Tabelle 1 und Abbildung 2 dargestellt. Die Auerhuhnverbreitung ist sehr heterogen und veränderte sich in den Jahren von 1993 bis 1998. Im Schwarzwald besiedeln Auerhühner rund 60.000 ha Waldfläche. Damit sind je nach Teilregion 10 bis 19 % besiedelt. Diese Fläche ist nicht zusammenhängend, sondern in > 100 Teilvorkommen fragmentiert. Die Größe der einzelnen Vorkommensgebiete schwankt zwischen 250 und knapp 1.000 ha.

**Tab. 1:** Die Auerhuhngebiete im Schwarzwald 1998 und 1993; getrennt nach den Teilgebieten Nord-, Süd- und Ostschwarzwald bzw. nach Höhenzonen

		TEILGEBIET			HÖHENZONE			
		Gesamt	Nord	Süd	Ost	hochmontan	montan	submontan /kollin
Waldfläche (1.000 ha)		444	201	192	51	43	210	191
Auerhuhngebiete (1.000 ha)	1993	61	31	20	10	28	33	0
	1998	57	30	19	7	26	31	0
Anteil an der Waldfläche (%)	1993	14	15	11	19	64	16	0
	1998	13	15	10	14	57	15	0
Anzahl Auerhuhngebiete (N)	1993	124	35	78	11	67	57	0
	1998	109	33	67	9	59	50	0
durchschnittliche Flächengröße je Auerhuhngebiet (ha)	1993	489	883	250	931	416	582	0
	1998	521	922	279	819	422	647	0



*Abb. 2: Die Auerhuhngebiete und Auerhuhnbalzplätze im Schwarzwald 1998*

Bei der Auswertung der Abstände zwischen benachbarten Auerhuhngebieten liegt das Ergebnis zwar immer bei einer Distanz  $< 10$  km. Für den Populationsaustausch jedoch ergeben sich sehr unterschiedliche räumliche Zusammenhänge, die den Unterschied zwischen den Teilregionen besonders verdeutlichen. Im Nordschwarzwald besiedeln Auerhühner große zusammenhängende Waldflächen (rund 900 ha). Der Waldanteil mit Auerhuhnvorkommen liegt dort bei 15 %. Auch im Ostschwarzwald sind die dort vorhandenen großen Waldkomplexe, die rund 20 % der Waldfläche einnehmen, größtenteils von Auerhühnern zusammenhängend besiedelt. Dagegen sind die Auerhuhngebiete im Südschwarzwald deutlich stärker zersplittert. Auerhühner suchen hier nur 10 % des Wal-

des regelmäßig auf. Die durchschnittliche Flächengröße eines Auerhuhngebietes liegt bei 250 ha. Besonders gering sind die Waldflächenanteile mit Auerhühnern im nördlichen und nordwestlichen Teil des Südschwarzwaldes. Hier sind zwischen Dreisamtal und Kinzigtal nur die Höhenrücken von Kandel und Rohrhardsberg / Brend Auerhuhngebiete. Das Kinzigtal bildet mit seinen Seitentälern einen großen „auerhuhnfreien“ Landschaftskomplex. Dies erschwert den Austausch der Subpopulationen zwischen Nord-, Süd- und Ostschwarzwald besonders.

Ein Vergleich der Auerhuhnverbreitung von 1993 und 1998 zeigt eine Abnahme des Verbreitungsgebietes um 4.000 ha bzw. 7 %. Besonders stark ist der Rückgang im Ostschwarzwald, in dem sich die Auerhuhngebiete 1998 gegenüber 1993 um 20 % verkleinerten. Im Nordschwarzwald dagegen veränderte sich die Situation zwischen beiden Kartierungszeitpunkten kaum. Die Anzahl der Auerhuhngebiete ging insbesondere im Südschwarzwald zurück. Von den teilweise sehr kleinen und fragmentierten 78 Auerhuhngebieten von 1993 sind bis 1998 elf Gebiete „verwaist“. Mit der Abnahme des Verbreitungsgebietes geht, mit Ausnahme des Ostschwarzwaldes, eine Zunahme der durchschnittlichen Flächengröße je Auerhuhngebiet einher. Dies bedeutet, dass im Nord- und Südschwarzwald die kleineren Gebiete stärker vom Verbreitungsrückgang betroffen sind als die großen. Im Ostschwarzwald sind dagegen trotz eines großen Flächenverlustes nur zwei Auerhuhngebiete gänzlich verschwunden. Hier sind die 1998 noch vorhandenen Gebiete gegenüber 1993 „geschrumpft“.

Die Auerhuhnverbreitung zeigt eine besonders stark ausgeprägte Heterogenität bezüglich der Höhenzonen. Die im hochmontanen Bereich liegenden Waldflächen sind zu rund 2/3 Auerhuhngebiet, die submontan-kollinen Zonen gar nicht. Diese Konzentration auf die Hochlagen des Schwarzwaldes ist ein Grund für die starke Fragmentierung der Auerhuhnverbreitung (Abbildung 2). Zwischen der Höhenzonierung und der Auerhuhnverbreitung ist ein direkter Zusammenhang zu erkennen. Je höher Waldflächen im Schwarzwald liegen, umso größer ist der von Auerhühnern besiedelte Anteil. Auch die große „Lücke“ der Auerhuhnverbreitung im Bereich des Kinzigtales lässt sich mit der Höhenzonierung erklären. Das Kinzigtal ist mit seinen Seitentälern der höhenzonal tiefste, von Westen nach Osten verlaufende Einschnitt des Schwarzwaldes. Die Lage der Balzplätze ist Abbildung 2, gebietsbezogene Auswertungen Tabelle 2 zu entnehmen.

Die Anzahl der Balzplätze liegt mit zwei bis drei Plätzen/100 km<sup>2</sup> Waldfläche in allen Teilgebieten ähnlich hoch. Deutliche Unterschiede ergeben sich zwischen den Teilgebieten allerdings bezüglich der Dichte der Balzplätze in den von Auerhühnern besiedelten Waldflächen. Bezogen auf die Auerhuhngebietsfläche ist die Balzplatzdichte im Südschwarzwald mit über 20 Balzplätzen/100 km<sup>2</sup> Auerhuhngebiet deutlich höher als in den anderen Gebieten. Umgekehrt ausgedrückt gibt es in den kleineren und fragmentierten Auerhuhngebieten des Südschwarzwaldes einen Balzplatz auf rund 450 ha Auerhuhngebiet. In den großen Gebieten des Nord- und Ostschwarzwaldes liegt der entsprechende Wert bei einem Balzplatz pro rund 600 bis 700 ha Auerhuhngebiet.

**Tab. 2:** Die Auerhuhnbalzplätze und die Anzahl der an den Balzplätzen bestätigten Auerhähne im Schwarzwald 1998, getrennt nach den Teilgebiet Nord-, Süd- und Ostschwarzwald bzw. nach Höhenzonen

	TEILGEBIET				HÖHENZONE		
	Gesamt	Nord	Süd	Ost	hochmontan	montan	submontan/kollin
Waldfläche (1.000 ha)	444	201	192	51	43	210	191
Balzplätze (N)	104	50	44	10	75	29	0
Balzplätze/Waldfläche N/100km <sup>2</sup>	2,3	2,5	2,3	1,9	16,1	1,7	0
Balzplätze/Auerhuhngebiet N/100 km <sup>2</sup>	18	16	23	14	28	11	0
Auerhähne an Balzplätzen (N)	315	171	114	30	232	83	0
Auerhähne/Waldfläche N/100 km <sup>2</sup>	7	8	6	6	54	4	0
Auerhähne/Auerhuhngebiet N/100 km <sup>2</sup>	55	56	60	41	95	27	0

Über die Hälfte der 1998 an den Balzplätzen beobachteten Anzahl von 315 Auerhähnen wurde im Nordschwarzwald gezählt, rund 1/3 im Südschwarzwald und 1/10 im Ostschwarzwald. Diese absoluten Zahlen sind jedoch weniger aussagekräftig als die auf die Waldflächengrößen bezogenen Werte. Die relative Bestandesdichte ist sehr unterschiedlich und liegt zwischen sechs und zehn Hähnen/100 km<sup>2</sup> bzw. zwischen 40 und 90 Hähnen/100 km<sup>2</sup> Waldfläche im Auerhuhngebiet. Umgekehrt ausgedrückt liegt die Bestandesdichte bei einem Auerhahn pro 100 bis 250 ha Waldfläche im Auerhuhngebiet. Die deutlich unterschiedlichen Werte drücken die großen Unterschiede in der Bestandesdichte aus. Im Südschwarzwald ist diese um nahezu das Doppelte höher (1 Hahn/100 bis 150 ha) als im Nordschwarzwald (1 Hahn/150 bis 200 ha) oder Ostschwarzwald (1 Hahn/200 bis 250 ha). Sowohl die Zahl der Balzplätze als auch die Zahl der Auerhähne weisen einen Bezug zur Höhenzone auf. Rund 3/4 aller Balzplätze und gezählten Hähne wurden in der hochmontanen Zone erfasst. Die Dichte der Balzplätze liegt in den Hochlagen um das achtfache höher als der Durchschnitt für den Schwarzwald. Dieser Schwerpunkt in den Hochlagen verstärkte sich zwischen 1993 und 1998 noch. 1993 war in der hochmontanen und montanen Zone nahezu die gleiche Anzahl Hähne vorhanden. Die Population in der montanen Zone ging um 60 % zurück und nahm im hochmontanen Bereich sogar leicht zu. Dies deutet auf eine zunehmende Konzentration des Auerhuhns in den Hochlagen des Schwarzwaldes hin. Die Erhebungen der Auerwildhegegemeinschaften und -hegeringe erfolgen bereits seit 1983 jährlich. Die Bestandesentwicklung anhand der für den Nord- und den Südschwarzwald zusammengeführten Daten ist in Abbildung 3 dargestellt.

Nachdem sich der Bestand an Auerhähnen zwischen 1983 und 1995 stabilisiert hatte und mit relativ geringen Schwankungen zwischen 400 und 500 Auerhähne umfasste, ist in den letzten vier Jahren ein sukzessiver Rückgang festzustellen. Inwieweit dieser Rückgang der Bestandeszahlen Ausdruck populationsdynamischer Schwankungen ist oder auf einen kontinuierlichen Rückgang hinweist, lässt sich nach vier Jahren Rückgangstendenz nicht ableiten.

## 4. Methoden zur Untersuchung der Auerhuhnareale

### 4.1 Landschaftsökologische Untersuchungen

Zunächst wurden die in der Literatur angegebenen Parameter zusammengestellt, die in den europäischen Auerhuhnarealen als charakteristisch für die Auerhuhnverbreitung gelten. In einem zweiten Schritt wurde die in Kapitel 3 dargestellte Auerhuhnverbreitung mit den GI-Systemen ARC/INFO und IDRISI hinsichtlich folgender landschaftsökologischer Parameter überprüft: Höhenlage (m ü. NN), Bewaldung (%), Hangneigung (Grad°), Wededichte (m/ha), Exposition (eben, N, O, S, W). Aus diesen Analysen wurden die landschaftsökologischen Bedingungen abgeleitet, die die aktuelle Auerhuhnverbreitung charakterisieren.

Da die Verbreitung des Auerhuhns zeitlichen Veränderungen unterliegt, wurde darüber hinaus ein längerer Entwicklungszeitraum miteinbezogen.

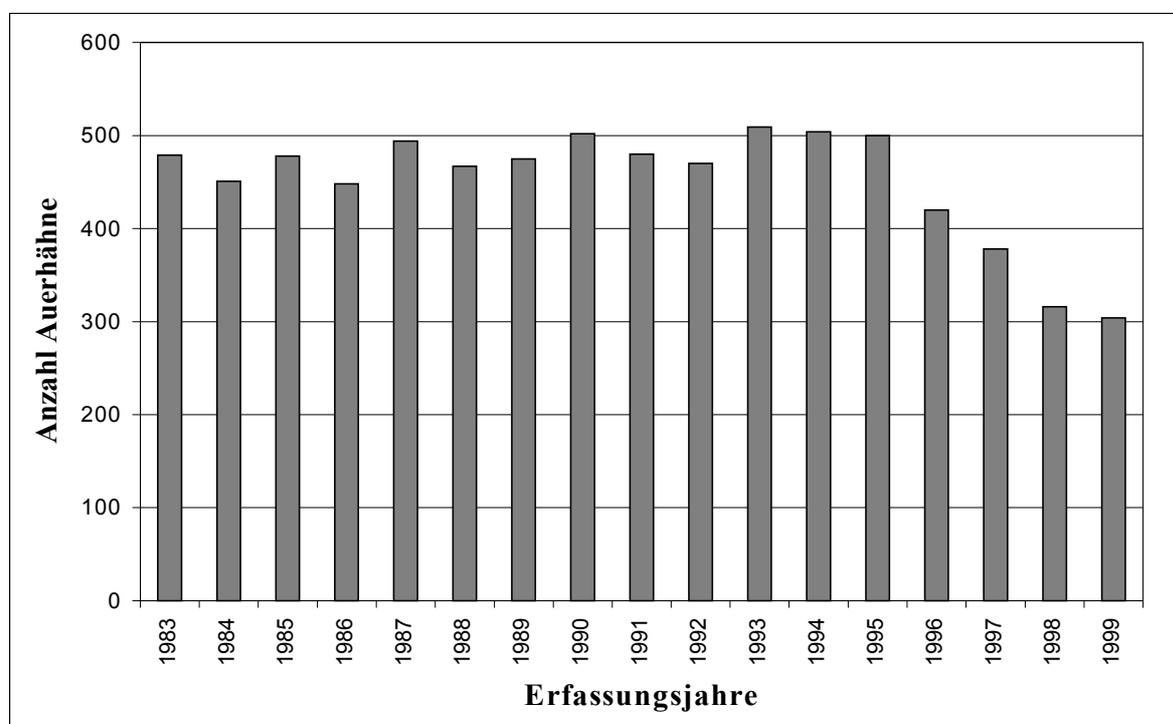


Abb. 3: Die Entwicklung der Zahl an Auerhähnen im Schwarzwald zwischen 1983 und 1999

Hierfür wurde die Auerhuhnverbreitung von 1902 und von 1993 miteinander verglichen. Zunächst wurden Vergleichsvarianten definiert: Die Variante „dauerhaft besiedelt“ bezieht die Waldflächen ein, in denen sowohl 1902 als auch 1993 Auerhühner nachgewiesen wurden. Die Variante „verwaist“ bezieht sich auf Waldflächen, in denen nur 1902 Auerhühner nachgewiesen wurden. Folgende Fragen waren zu beantworten:

- Welche Unterschiede bestehen zwischen den „dauerhaft besiedelten“ und den „verwaisten“ Waldgebieten?
- Welche Parameter der Landschaftsökologie können aus diesen Unterschieden als entscheidend für eine Besiedlung durch Auerhühner abgeleitet werden?

Aus dem Vergleich der beiden Varianten wurden Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von Auerhühnern und landschaftsökologischen Parametern abgeleitet. Die genannten landschaftsökologischen Studien ermöglichten die in Kapitel 6 dargestellte Herleitung des landschaftsökologischen Lebensraumpotentials.

## **4.2 Habitatkartierungen und –bewertungen**

Einerseits wurden die für einen Zeitvergleich definierten Varianten „dauerhaft besiedelt“ und „verwaist“ auch hinsichtlich ihrer Habitatstrukturen miteinander verglichen. Die Waldstruktur wurde dabei anhand von Orthofotos (1 : 10.000) auf insgesamt 14.300 ha und von terrestrischen Erhebungen auf 4.500 ha begutachtet. Andererseits wurden in drei jeweils 7.000 ha großen Untersuchungsgebieten Habitatstrukturen terrestrisch aufgenommen. Im Zuge der Habitatstrukturkartierung wurden lebensraumbestimmende Strukturparameter erhoben. Diese leiteten sich aus den charakteristischen Waldstrukturen sowie aus spezifischen Lebensraumansprüchen der Auerhühner hinsichtlich Nahrung und Deckung ab. Das Vorgehen wurde als zweistufiges Verfahren entwickelt:

1. die ausgewählten Habitatparameter wurden bewertungsneutral erhoben;
2. die Habitatparameter wurden je nach Fragestellung miteinander verknüpft und einer Bewertungsmatrix unterworfen.

Dadurch unterscheidet sich diese Methode von anderen Bewertungsverfahren, die Waldteile direkt bewertungsorientiert als geeignet oder ungeeignet kartieren.

Das Verfahren weist folgende Arbeitsschritte auf:

- Das Untersuchungsgebiet wurde in „Habitatbereiche“ unterteilt, die möglichst nicht < 1 ha und nicht > 50 ha sein sollten. Als Habitatbereich wurde der Teil des Lebensraums einer Tierart definiert, der im Hinblick auf die zu bewertenden Habitatfaktoren in sich homogen ist. Wenn möglich, wurde diese Abgrenzung an den Bestandesgrenzen der Forsteinrichtung orientiert.
- Für jeden Habitatbereich wurden, unterstützt von Orthofotos, die Habitatparameter terrestrisch aufgenommen.

- Die Geometriedaten wurden durch Digitalisieren der analogen Kartengrundlagen der Habitatstrukturkartierung in das GIS aufgenommen. Jedem Habitatbereich wurde eine Nummer zugewiesen, über die sowohl die Verknüpfung mit den Sachdaten der Habitatstrukturkartierung als auch mit anderen Sachdaten möglich ist.
- Die Sachdaten wurden in Form einer ACCESS Datei erfasst und entsprechen den Variablen des Erhebungsformulars.
- Anhand der Verknüpfung der Geometriedaten mit den Sachdaten können zu jedem Habitatparameter „Coverages“ erstellt werden.
- Die Berechnungen wurden außerhalb des GIS mit der Statistik Software STATISTICA von StatSoft durchgeführt.
- Für die Habitatbewertung wurden Indikatoren festgelegt, die anschließend zuerst hinsichtlich ihrer Eignung als Nahrungsgrundlage bzw. Deckungsschutz bewertet und schließlich zusammengeführt wurden.

Auf der Grundlage der genannten Ermittlungen konnte das in Kapitel 6 dargestellte mehrdimensionale Habitatmodell abgeleitet werden.

## **5. Das Landschaftsökologische Lebensraumpotential für das Auerhuhn**

### **5.1 Untersuchungsgebiet und Methode**

Das Wuchsgebiet „Schwarzwald“ und Teile des Wuchsgebietes „Baar-Wutach“ wurden zu einem Gesamtgebiet zusammengefasst. Die digitale Erfassung und Auswertung bzw. Darstellung raumbezogener Daten erfolgte mit den Geografischen Informationssystemen ARC/INFO und IDRISI. Die Analyse der orografischen Struktur fand anhand eines für den Schwarzwald regenerierten digitalen Höhenmodells statt, das auf der Basis von Daten des Landesvermessungsamtes mit dem Programm IDRISI erstellt wurde. Die Art und Intensität der Nutzungs- und Störstruktur (Waldflächen, landwirtschaftliche Flächen, Siedlungen) wurden aus einem Satellitenbild und aus dem Amtlichen Topografisch-Kartografischen Informationssystem (ATKIS) des Landesvermessungsamtes abgeleitet, das auf der Basis der Topografischen Karten 1 : 25.000 erstellt ist. Dabei wurde die Verteilung der Waldflächen auf der Basis zweier Landsat-5 TM Szenen vom April 1993 und den ATKIS-Daten im Rasterformat (IDRISI) erstellt und über einen Vergleich mit Orthofotos verifiziert. Die Straßen wurden auf der Basis der „Straßenkarte Baden-Württemberg 1 : 200.000“ mit dem Programm ARC/INFO digitalisiert. Sämtliche Daten und die für jede Einzelinformation erstellten digitalen Karten wurden in einem „Landschaftsinformationssystem Schwarzwald“ (LISS) zusammengefasst.

## **5.2 Die Herleitung des landschaftsökologischen Lebensraumpotentials**

Zunächst wurden die auerhuhnspezifischen Lebensraumansprüche mittels Literaturrecherchen und anhand von Expertenbefragungen zusammengestellt. Daraus wurden die landschaftsökologisch bedeutsamen Parameter hergeleitet. Um Aussagen über deren potentielle Eignung zu treffen, wurde für ein angenommenes Streifgebiet von 100 ha ermittelt, ob die spezifischen landschaftsökologischen Parameter gleichzeitig erfüllt werden. Hierfür wurde zunächst auf einem mit IDRISI erzeugten 50 x 50 m Raster für jedes Rasterquadrat (= Pixel) bestimmt, welchen Anteil der jeweilige Parameter in einer 100 ha großen Pixelumgebung einnimmt. Jedem einzelnen Pixel wurde anschließend der Deckungsgrad der Parameterausprägung (z. B. Wald bzw. Nichtwald) in 10 %-Stufen zugewiesen.

Zum besseren Verständnis wird diese Methode am Beispiel des Waldanteils beschrieben. Jedem 50 x 50 m großen Pixel wird der Wert für den Waldanteil zugewiesen, der in dem umgebenden 100 ha-Kreis gegeben ist. Liegt beispielsweise ein Pixel im Wald und sind nur 50 % des umgebenden 100 ha-Kreises bewaldet, wird diesem Pixel der Wert 50 zugewiesen. Liegt ein Pixel außerhalb des Waldes und sind 80 % des 100 ha-Kreises bewaldet, liegt der zugewiesene Wert bei 80. Mit dieser über GIS möglichen Methode werden die „scharfen“ Grenzen der Datengrundlage (ein Pixel ist Wald oder Nichtwald) aufgehoben und die Flächenwirkung landschaftsökologischer Zusammenhänge für die Eignung als Wildtierlebensraum umgesetzt. Befindet sich beispielsweise ein Auerhuhn an einem bestimmten Standort, ist es nicht allein von entscheidender Bedeutung, ob dieser Standort bewaldet ist. Viel wichtiger ist, ob auch eine größere, den Standort umgebende Fläche bewaldet ist. Ein Potential ist für das einzelne Pixel dann gegeben, wenn alle geforderten Parameter gleichzeitig zutreffen. Als Parameter werden Höhenlage, Waldanteil, Straßen-/Siedlungsdichte einbezogen.

Die einzelnen Parameter werden nicht gewichtet. Ein hohes Lebensraumpotential wird allein daraus abgeleitet, ob bestimmte landschaftsökologische Eigenschaften gleichzeitig erfüllt sind. Dies bedeutet nicht, dass außerhalb des Potentials gelegene Waldflächen nicht geeignet wären, sondern allein auf Grund der Landschaftsökologie schlechtere Bedingungen für die Entwicklung von Auerhuhnlebensräumen aufweisen.

## **5.3 Das landschaftsökologische Lebensraumpotential für das Auerhuhn**

Landschaften mit hohem landschaftsökologischem Potential für Auerhühner können wie folgt beschrieben werden: Große, in sich geschlossene Waldgebiete in den Schwarzwaldhochlagen einschließlich einer 100 Höhenmeter umfassenden Übergangszone sowie außerhalb von Straßen und Siedlungen. Dementsprechend wurden die Flächen hergeleitet, für die diese Vorgaben hinsichtlich Waldbedeckung, Höhenzonierung und Besiedlung gleichzeitig erfüllt sind. Danach können 13 % der Waldfläche oder 58.000 ha als für das Auerhuhn landschaftsökologisch potentiell besonders geeignet eingestuft werden. Innerhalb der Teilregionen liegt der Flächenanteil im Ostschwarzwald mit 24 % der Waldfläche am höchsten, in den anderen Teilregionen bei ca. 10 %. Damit sind die landschaftsökologischen Bedingungen, die für die Entwicklung von Auerhuhnwäldern besonders günstig sind, nur auf einer relativ geringen Teilfläche des Schwarzwaldes gegeben. In einer Kartendarstel-

lung werden auch die Flächengrößen und die räumliche Verteilung von Teilgebieten mit hohem Potential deutlich. Die Abbildung 3 zeigt, dass die Fläche des landschaftsökologischen Potentials stark fragmentiert ist und insbesondere im Mittleren Schwarzwald, im Bereich des Kinzigtales, eine große „Lücke“ aufweist. Darüber hinaus können Unterschiede zwischen den Teilregionen festgestellt werden. Im Nord- und Ostschwarzwald sind sehr große und zusammenhängende Potentialflächen vorhanden. Dagegen sind diese im Südschwarzwald viel stärker zersplittert. Wird das Maß der Zersplitterung durch die Entfernung zwischen den Teilgebieten ausgedrückt, ergibt sich, dass eine maximale Entfernung von 15 km in der Schwarzwaldmitte gegeben ist und die übrigen Entfernungen immer  $< 5$  km betragen. Das Muster der Größe und der Verteilung des Potentials zeichnet auch die heterogenen topografischen Gegebenheiten nach. In den flach geneigten Gebieten und Plateaulagen des Nord- und Ostschwarzwaldes sind die Flächen größer und zusammenhängender als im Südschwarzwald, den ein ausgeprägtes Höhenrelief kennzeichnet.

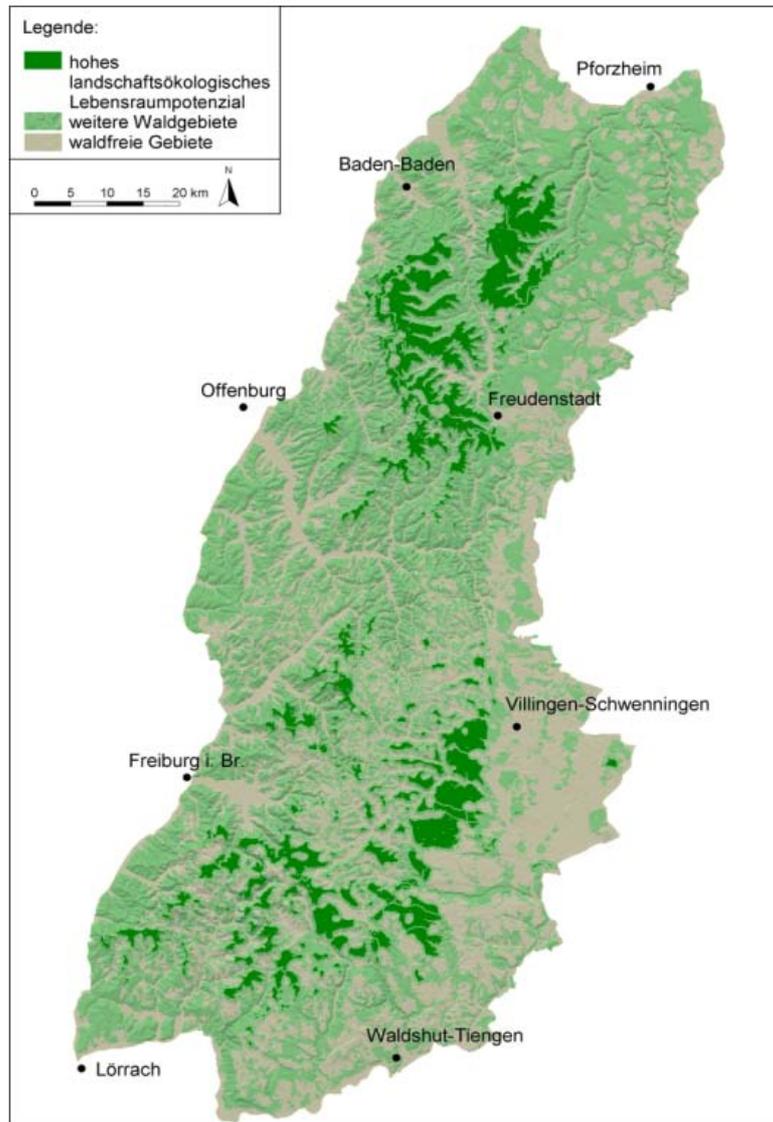


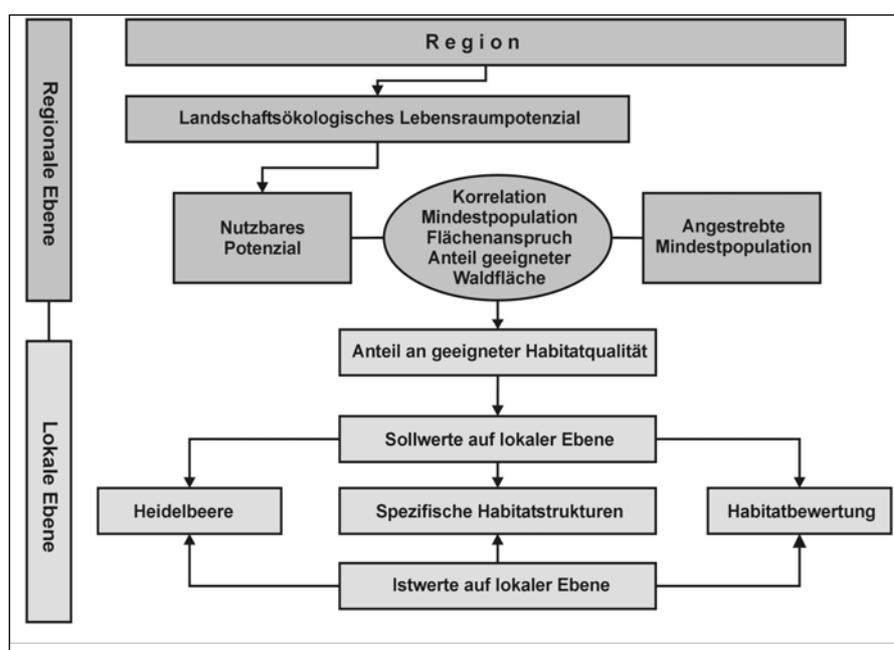
Abb. 4: Das landschaftsökologische Lebensraumpotential (LÖLP) für das im Schwarzwald

## 6. Mehrdimensionales Habitatmodell für Auerhuhnareale

Das Habitatmodell wurde so aufgebaut, dass folgende Fragen in der Reihenfolge ihrer Aufzählung beantwortet werden können:

- Wie groß sind die Waldflächen auf regionaler Ebene, die auf Grund der landschaftsökologischen Gegebenheiten für die Entwicklung von Auerhuhnlebensräumen besonders geeignet sind?
- Wo liegen diese Flächen?
- Ist der räumliche Zusammenhang zwischen den Teilflächen so gegeben, dass sie Auerhühner langfristig nutzen können?
- Wie groß ist in Abhängigkeit von einer angenommenen Mindestpopulation und deren Flächenanspruch der Flächenanteil von Waldbeständen innerhalb der von Auerhühnern nutzbaren Potentialflächen, der geeignete Habitatstrukturen aufweisen sollte?
- Welche Sollwerte für spezifische Habitatparameter müssen erfüllt werden, um den Anteil an Beständen mit geeigneter Habitatstruktur sicherzustellen?
- Wie können diese Sollwerte gemessen, mit dem aktuellen Waldzustand verglichen und im Rahmen einer Erfolgskontrolle als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden?

Das Habitatmodell wurde auf der Grundlage der in den Kapiteln 3 bis 5 beschriebenen Eingangsgrößen stufenweise aufgebaut und bezieht verschiedene Betrachtungsebenen und die zeitliche Dimension mit ein.

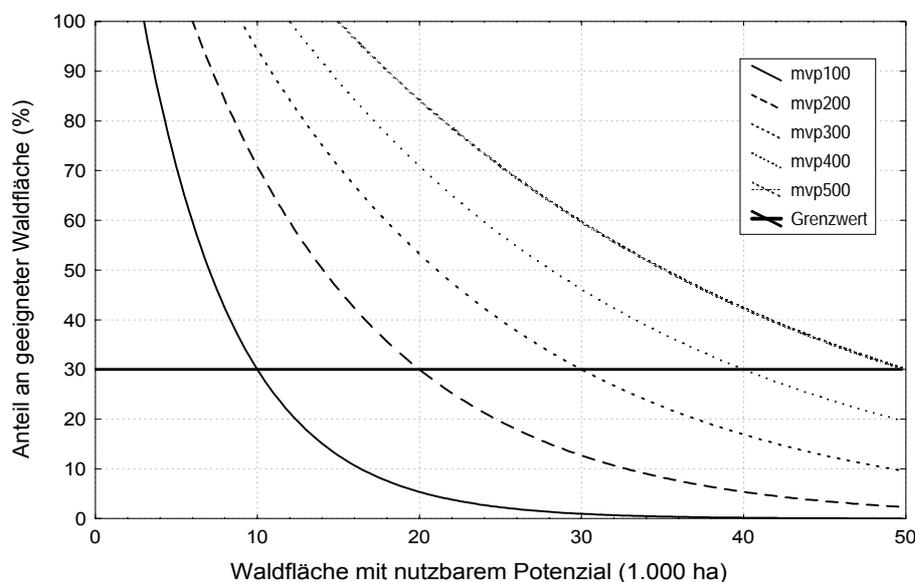


**Abb. 5:** Habitatmodell für Auerhuhnlebensräume

Als Eingangsgröße des Habitatmodells dient die Waldfläche der Region; Beispiel: Waldfläche im Schwarzwald. Für diese Region wird der Anteil an Waldflächen mit einem landschaftsökologischen Lebensraumpotential bestimmt; Beispiel: Große, geschlossene Waldgebiete der hochmontanen Lagen. In einem weiteren Schritt wird das nutzbare Potential hergeleitet. Es schließt diejenigen Waldflächen des Potentials ein, die räumlich so gelegen sind, dass Auerhühner sie nutzen können. Es wird davon ausgegangen, dass bei Entfernungen zwischen Teilgebieten des Potentials < 20 km eine Nutzbarkeit gegeben ist. Diese Festlegung leitet sich aus Untersuchungen zu Dispersionsdistanzen von Auerhühnern ab (KLAUS et al. 1989; ROLSTAD 1989; STORCH 1993; MÉNONI 1991).

Für das Beispiel Schwarzwald gilt: Die Entfernungen zwischen Teilgebieten des Potentials im Schwarzwald liegen alle unterhalb dieses Schwellenwertes. Dies bedeutet, dass Auerhühner die gesamte Fläche des landschaftsökologischen Lebensraumpotentials auch nutzen können.

Um den Anteil der Waldflächen zu bestimmen, die innerhalb des nutzbaren Potentials für Auerhühner geeignet sein müssen, wurde in Abbildung 5 die Korrelation zwischen der Waldfläche mit nutzbarem Potential, der angestrebten Mindestpopulation und dem Flächenanteil mit geeigneten Habitatstrukturen als Teilmodul des Habitatmodells hergeleitet. Als Grenzwert ist ein Anteil von 30 % angegeben, der in Auerhuhnlebensräumen unabhängig von der Mindestpopulation als Minimum vorhanden sein muss. Mit den in der Abbildung dargestellten Beziehungen kann für landschaftsökologisch definierte Potentialgebiete der anzustrebende Anteil an Waldflächen mit geeigneten Habitatstrukturen bestimmt werden. Beispiel: Ist eine Waldfläche mit nutzbarem Potential von 20.000 ha vorhanden und liegt die angestrebte Mindestpopulation bei 300 Vögeln, ergibt sich, dass der Anteil an geeigneten Waldflächen bei rund 50 % liegen sollte.



**Abb. 6:** Die Korrelation zwischen der Waldfläche mit nutzbarem Potential (ha) und dem Anteil geeigneter Waldflächen (%) in Abhängigkeit von der angestrebten Mindestpopulation (mvp100 = Mindestpopulation 100 Vögel, mvp200 = 200 Vögel etc.)

Als unterer Grenzwert für den Anteil an geeigneten Waldflächen wurden 30 % festgelegt. Bei wesentlich unter diesem Wert liegenden Anteilen ist davon auszugehen, dass die einzelnen Waldbestände mit geeigneten Strukturen zu weit voneinander entfernt liegen und / oder die Habitatansprüche nicht mehr ausreichend befriedigt werden. Aus waldbaupraktischer Sicht vermittelt dieses Habitatmodell Ergebnisse aus Lebensraumanalysen und populationsökologischen Erkenntnissen. Dadurch wird eine Verbindung zwischen Anforderungen einer überlebensfähigen Population an die Lebensraumqualität und waldbaulich steuerbaren Strukturkomponenten des Waldes hergestellt. Um den Anteil an geeigneten Waldflächen in aktuellen oder potentiellen Auerhuhngebieten zu quantifizieren, wurden drei Methoden entwickelt.

- Der Deckungsgrad der Heidelbeere dient als Schätzmaß für den Anteil an geeigneten Waldflächen. Waldkomplexe mit flächendeckender und > 20 cm hoher Heidelbeere werden als für Auerhühner geeignet angesehen.
- Die Methode der Habitatbewertung wird bestandesweise hergeleitet und verknüpft die Lebensraumansprüche des Auerhuhns mit den vorhandenen Habitatstrukturen. Der Anteil geeigneter Waldflächen kann daraus direkt bestimmt werden.
- Über Sollwerte spezifischer Habitatparameter kann ebenfalls der Anteil geeigneter Waldflächen bestimmt werden. Dies ist notwendig, wenn eine Habitatbewertung zu aufwändig oder die Heidelbeere als „Habitatindikator“ nicht oder nur auf geringen Flächen vorhanden ist.

Die zuletzt genannte Bestimmung von Sollwerten wird im folgenden ausführlich dargestellt, da sie für die forstliche Praxis einen neuen methodischen Ansatz liefert. Dieser beruht auf Parametern, die entweder im Rahmen forstlicher Inventuren (Forsteinrichtung, Betriebsinventur) bereits erhoben werden oder sich relativ leicht mit Forsteinrichtungsdaten oder Luftbildern einschätzen lassen. In Abhängigkeit von dem anzustrebenden Anteil von Waldbeständen mit geeigneten Waldflächen sind in Tabelle 3 Sollwerte auerhuhnrelevanter Habitatparameter angegeben.

**Tab. 3:** *Sollwerte in Form von Minimum- und Maximumwerten auerhuhnrelevanter Habitatparameter in Abhängigkeit vom Anteil an Beständen mit geeigneter Habitatqualität*

<b>Anteil</b>	<b>Minimumwerte</b>			<b>Maximumwert</b>
Bestände mit geeigneter Habitatqualität	Lichte Strukturen (Kulturen, Bestände mit Lücken)	Bestände mit einem Kronenschlussgrad von 50 – 70 %	Anteil von Fichten- oder Kiefernbeständen	Dichte Strukturen (Dickungen, gedrängte Stangenhölzer, hohe und dichte Verjüngung)
30	10	20	10	30
50	17	33	17	22
70	23	47	23	14
100	33	67	33	0

Diese Tabelle zeigt, welche Habitatstrukturen gleichzeitig vorhanden sein müssen, damit ein bestimmter Anteil der Waldfläche eine geeignete Habitatqualität aufweist.

Beispiel: Sollen 50 % eines Waldgebietes geeignete Habitatstrukturen aufweisen, so bedeutet dies, dass mindestens auf 17 % der Fläche lichte Strukturen und ebenso viele Fichten- oder Kiefernbestände vorhanden sein müssen. Gleichzeitig sollten auf 33 % ein lockerer Kronenschlussgrad und auf weniger als 22 % dichte Strukturen gegeben sein.

Mit diesen Sollwerten sind auf lokaler Ebene erstmals Zielgrößen formuliert, die sich nicht auf einen einzelnen Waldbestand sondern auf Waldkomplexe beziehen, die als Streifgebiet für Auerhühner gelten. Die Größe solcher Waldkomplexe liegt daher mindestens bei der Größe eines Streifgebietes eines Auerhuhns, im Schwarzwald unter den gegebenen Verhältnissen bei demnach rund 100 ha. Der Flächenbezug kann auch ein Forstrevier bzw. der im Lebensraumpotential von Auerhühnern liegende Teil eines Forstreviers sein. Innerhalb dieses Teilbereichs können waldbauliche Entscheidungen unter anderem an diesen Zielgrößen orientiert werden. Spezifische Vorgaben für die räumliche Verteilung der anzustrebenden Habitatstrukturen sind nicht nötig, da die Habitatkartierungen eine ausgeprägte Mosaikstruktur in den Waldgebieten des Schwarzwaldes dokumentierten. Die vorhandene Verteilung der unterschiedlichen Bestandestypen, natürlichen Altersklassen, Kronenschlussgrade und Deckungsgrade der Bodenvegetation führen quasi „automatisch“ zu einer Verteilung der mit den Sollwerten angestrebten Habitatstrukturen. Allerdings muss diese Grundaussage eingeschränkt werden. Die aktuelle Mosaikstruktur stellt eine günstige Ausgangssituation für die weitere Habitatgestaltung dar, da die Bestandesgrößen zwischen 1 und 20 ha liegen und sich aus der Bestandeslagerung eine strukturelle Vielfalt zwischen Beständen ergibt. Zwei Einflussgrößen könnten die Mosaikstruktur vereinheitlichen und diese Art von Vielfalt reduzieren:

- Katastrophale Ereignisse, die zu Kahlflächen > 20 ha führen und eine anschließende gleichförmige Behandlung dieser Kahlflächen;
- waldbauliche Methoden, die durch eine ausschließlich einzelstammweise Nutzung die vorhandene Mosaikstruktur auflösen. Hierdurch werden gleichförmige Strukturen ohne Randlinien geschaffen.

An den in der Tabelle angegebenen Sollwerten kann sich eine Waldwirtschaft orientieren, die eine Erhaltung oder Erweiterung von Auerhuhnlebensräumen zum Ziel hat. Mit diesen Werten sind die wesentlichen Zielgrößen des Habitatmodells auf lokaler Ebene formuliert. Über einen Vergleich mit dem aktuellen Waldzustand (Istwerte) kann ermittelt werden, wie und in welchem Umfang Habitatstrukturen verbessert werden müssen, um potentielle Auerhuhnlebensräume zu schaffen. Da die räumliche Verteilung unterschiedlicher Bestände in Mosaikstruktur erhalten werden soll, lässt sich diese Art von Habitatgestaltung sehr gut bestandesbezogen in den Forstbetrieb integrieren.

## **Forstzäune als Gefährdungs- und Mortalitätsfaktoren für Auerhühner Gefahr erkannt – Gefahr gebannt ?**

von FRANZ MÜLLER

Dieses optimistische Zitat hört man öfters. Es ist aber mit einem Fragezeichen zu versehen. Die Erfahrungen des täglichen Lebens zeigen, dass das Erkennen von Gefahren leider nicht immer und rechtzeitig zum „Bannen“ führt. Es gäbe sonst nicht das Sprichwort vom Brunnen, der erst zugedeckt wird, wenn ein Kind hineingefallen ist.

Ähnlich ist es bei der Problematik „Forstzäune und Auerwild“, mit der wir uns auseinandersetzen wollen.

Wenn von Gefahren gesprochen werden soll, die von Forstzäunen für Auerhühner – und übrigens auch viele andere Tiere des Waldes – ausgehen, so ist gleich einschränkend zu präzisieren, dass nur solche aus Drahtgeflechten gefährlich sind. Die alten Hordengatter aus mindestens 5 cm starken Holzstangen waren ungefährlich. Aus Kostengründen wurden seit etwa Mitte der 50er Jahre alle neuen Zäune nur noch aus Drahtgeflechten erstellt. Hatte man früher nur die am meisten gefährdeten Kulturen in Rotwildgebieten gegattert, so erhielten nun fast alle Kulturen sogar in Rehwildrevieren ihren Drahtzaun.

Dass Drahtzäune für Auerhühner gefährlich sind, war gerade Förstern und Jägern lange nicht recht einsichtig. Sollte es doch nicht so weit her sein mit dem vielgerühmten Scharfblick des vorsichtigen Auerwildes, das nach einem alten Jägerspruch „auf jeder Feder ein Auge“ haben soll? Und wie steht es mit der Lernfähigkeit? Mit der Zeit müssten die Vögel doch lernen, dass Drahtzäune gefährlich sind und diese meiden oder einfach überfliegen. Ein Professor der Göttinger Forstfakultät – er hatte einen Hahn erlegt und galt wohl deshalb als Auerwildkenner – wusste bei einer Diskussion des Zaunproblems nur zu resümieren, dass *Tetrao urogallus* halt auch nur ein „dummes Huhn“ sei. Als aufmüpfiger Student der 68er Generation, der noch keinen Auerhahn erlegt, aber bereits Erfahrungen aus mehr als 1.000 Stunden Auerhuhn-Anblicken hatte, musste ich entgegenen, dass dieses Urteil zu simpel und falsch sei. Wie sollen Auerhühner Drähte als gefährlich erkennen, wenn sie diese einfach nicht „ernst“ nehmen können. Sie sind gewohnt, bodennahe Hindernisse von vergleichbarer Dicke bis etwa 6 mm wie etwa Grashalme, Stauden, Gezweig und Reisig, einfach zu durchfliegen, vor allem wenn sie auf der Flucht sind und Verfolger „abschütteln“ wollen. Ihr dichtes, festsitzendes Gefieder und die robuste Haut lassen sie solche Manöver in der Regel völlig unbeschadet überstehen. Anders als bei biegsamen oder zerbrechlichen Pflanzenteilen führt jeder Anprall an Drähte infolge des rasanten Fluges sofort oder zeitnah zum Tod, entweder direkt wegen schwerer Verletzungen oder indirekt durch Zugriff von Feinden. Auerhühner haben also fast nie die Chance eines zwei-

ten Versuchs, bei dem sie es dann besser machen könnten – „Lernen aus Erfahrung“ ist ihnen bei Drahtzäunen nicht möglich!

Nach Einführung der Drahtzäune als Forstgatter ließen Funde von verunglückten Tieren nicht lange auf sich warten. Sie wurden leider fast stets als zufällige Ereignisse gewertet und die Gefahr als vernachlässigbar gering eingeschätzt. Wer kontrolliert denn auch regelmäßig Forstgatter? Das kostet Zeit und stört im übrigen das Wild. Zäune werden nur dann in gesamter Länge gründlich kontrolliert, wenn nach Stürmen Schäden zu befürchten sind oder Schalenwild innerhalb des Gatters festgestellt wird und die Schlupflöcher gesucht werden müssen.

Selten sind alle Seiten eines Gatters von Wegen oder Schneisen begrenzt, bei deren Benutzung das eine oder andere Unfallopfer einmal gefunden wird. Verunglücktes Schalenwild wird noch am häufigsten entdeckt, da es den Zaun meist beschädigt und auch darin oft hängen bleibt. Es ist wegen seiner Größe kaum zu übersehen und wenn es doch verborgen liegt, verweist es bei gutem Wind oft ein Hund.

Vogel-Opfer finden sich allgemein nicht immer direkt am Zaun, besonders bei weitmaschigen Knotengeflechten. Relativ selten bleiben Vögel so im Draht hängen, dass sie gut zu sehen sind. Bei dichteren Geflechten fallen sie, wenn sie sich nicht zufällig mit Kopf und Hals verhaken, nach dem Anprall oft vor dem Zaun zu Boden (Abb. 1). Bei höherer Bodenvegetation im Sommer sind sie dann schon aus 1 bis 2 m Entfernung kaum noch zu entdecken. Sie können aber – bei größeren Drahtabständen oder wenn sie oben gegen den Spanndraht prallen – auch durch den oder über den Zaun geschleudert werden, liegen dann bis zu einigen Metern entfernt und sind in höherer Vegetation nicht mehr sichtbar. Nur ein Hund kann sie verweisen.



**Abb. 1:** *An einem unverblendeten Kultur-Drahtzaun aus engmaschigem Viereckgeflecht verunglückte Auerhenne, die am Fuß des Zauns liegenblieb*

Auerhühner hinterlassen beim Anprall auf Grund ihres beträchtlichen Gewichts und ihres schnellen Fluges stets eine mehr oder weniger deutliche Delle im Zaun. Manchmal bleiben einige Kleinfedern am Zaun hängen und geben Hinweise. Erfahrene Beobachter erkennen solche Anprallstellen sogar mit dem Fernglas auf größere Distanz, soweit das betreffende Gatter einsehbar ist. Verletzten Vögeln gelingt es häufig, noch ein Stück weit innerhalb oder außerhalb des Zauns in Deckung zu gelangen. Dort verenden sie mehr oder weniger rasch oder werden eine leichte Beute von Beutegreifern. Ebenso wie Aasverwerter beseitigen diese die Zaunopfer rasch und meist so gründlich, dass nur noch systematische Suche mit beinahe kriminalistisch perfekter Spurensicherungsmethodik Nachweise ermöglicht.

Aus alledem ist abzuleiten, dass nur ein Bruchteil der Zaun-Opfer überhaupt gefunden bzw. nachgewiesen wird und die tatsächliche Zahl der an Drahtzäunen zu Tode gekommenen Auerhühner kaum zu ermitteln ist. Wenn man also von solchen Verlusten redet, muss man sich immer vergegenwärtigen, dass es sich nur um bekannt gewordene Verluste bei hoher Dunkelziffer handelt.

Einigermaßen systematisch und sorgfältig erfasst wurden die Zaunopfer seinerzeit beim Versuch der *Arbeitsgruppe Raufußhühner Hessen*, die Gesamtmortalität dieser Vögel im Land zu beurteilen. Der Anteil der bekannt gewordenen Zaunverluste an der Gesamtsterblichkeit von erwachsenen Auerhühnern betrug 36 %. Allein diese Verluste waren höher als die damals ermittelte Reproduktionsrate der Restpopulationen und hatte m. E. deren Erlöschen gravierend und beschleunigend mitverursacht.

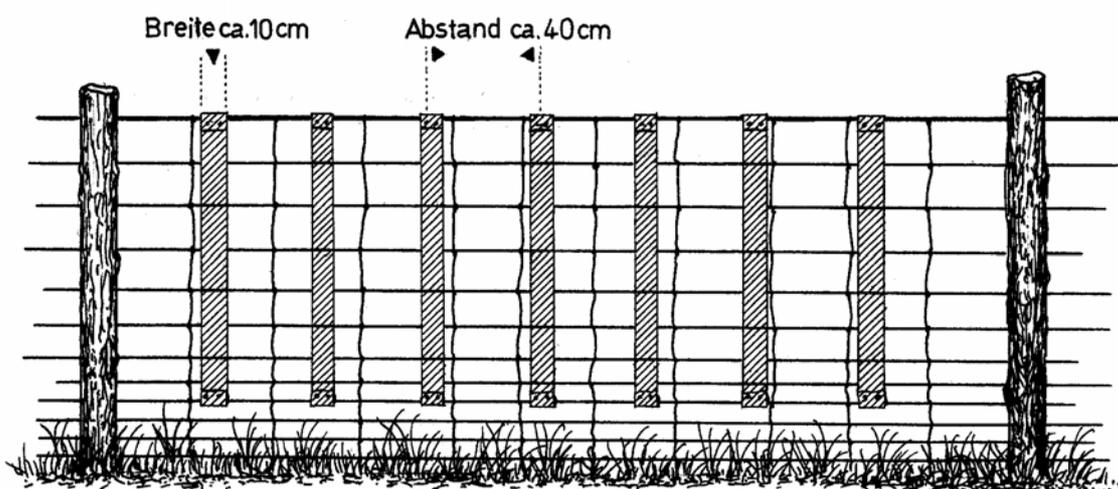
Von diesen bekannt gewordenen Zaunopfern waren dreizehn Hähne und vier Hennen. Das verwundert insofern nicht, als Hähne bzw. deren Reste wegen ihrer Größe bzw. Auffälligkeit leichter zu finden sind als Hennen und Junghühner oder deren Reste. Diese sind kleiner und tarnfarbiger. Auch kleinere Beutegreifer können sie beseitigen. Der geringe Hennenanteil könnte aber auch dadurch zustande kommen, dass sie und vor allem Junghühner tatsächlich seltener verunglücken, weil sie sich weniger „zutrauen“, durch Drahtzäune zu fliegen. Die meisten Verluste wurden übrigens im Sommerhalbjahr festgestellt (ca. 70 %). Das mag damit zusammenhängen, dass sich Auerhühner auch im Mittelgebirge in den Wintermonaten den größten Teil des Tages auf Bäumen aufhalten und aus Energiespargründen weniger spontan fliegen, im Sommer bei höheren Besucherzahlen im Wald öfters aufgescheucht werden.

Diese Zaunverluste im Hessischen Bergland veranlassten die *Arbeitsgruppe Raufußhühner Hessen* seinerzeit, wiederholt entsprechende Warnungen und auch Hinweise zur Abhilfe in der Fachpresse zu veröffentlichen (z. B. STORCK 1971; MÜLLER 1974 a und b, 1982 und 1988).

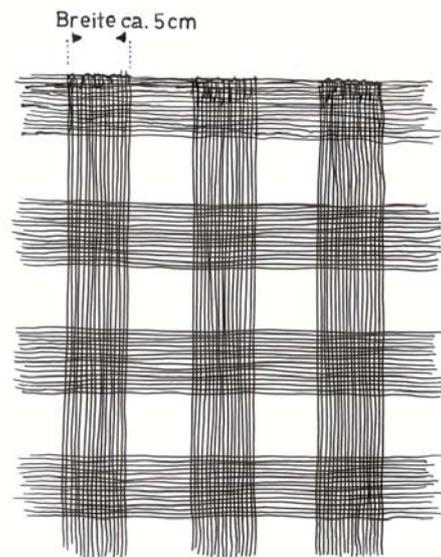
Das Vermeiden von Drahtzäunen in Auerhuhnrevieren verhindert solche Verluste am sichersten. Heutzutage bei verminderten Schalenwildbeständen und allenthalben greifenden naturgemäßen Verjüngungsverfahren ist das leichter umzusetzen als noch vor zwei bis drei Jahrzehnten. Sind Gatter weiter lokal nötig, sollten sie in ungefährlicher Holzbauweise erstellt oder aber so dauerhaft und ausreichend verblendet werden, dass fliegende Auerhühner sie „respektieren“.

Bei den ersten Maßnahmen Ende der 60er Jahre war das Durchflechten der Drahtzäune mit dürrer Reisig das Mittel der Wahl. Es ist aber sehr arbeitsaufwendig, man muss öfters nachbessern und damit rechnen, dass starker Nassschneebehang das Gatter niederdrücken kann. Als haltbarer und einfacher zu montieren erwiesen sich später senkrecht eingeflochtene Plastikstreifen von ca. 10 cm Breite in Abständen von etwa 30 cm (Abb. 2). Sie hielten anfangs aber nur zwei bis drei Jahre, weil das Material nicht UV-beständig war und dann zerbröckelte. Die besten Erfahrungen gibt es mit im oberen Zaunbereich fest angebrachten Schneefangzäunen aus leichtem, unverrottbarem grünem Nylongewebe (Abb. 3), dessen Bezugsquellen über die Straßenbauverwaltungen zu erfragen sind.

Ganz wichtig ist, dass nach dem Aufwachsen von Verjüngungen überflüssig gewordene Drahtzäune frühestmöglich abgeräumt werden. Bei all diesen Arbeiten könnte der freiwillige Einsatz ehrenamtlicher Helfer (z. B. Gruppen der Waldjugend, Naturschutzverbände) die Personalkosten erheblich einschränken.

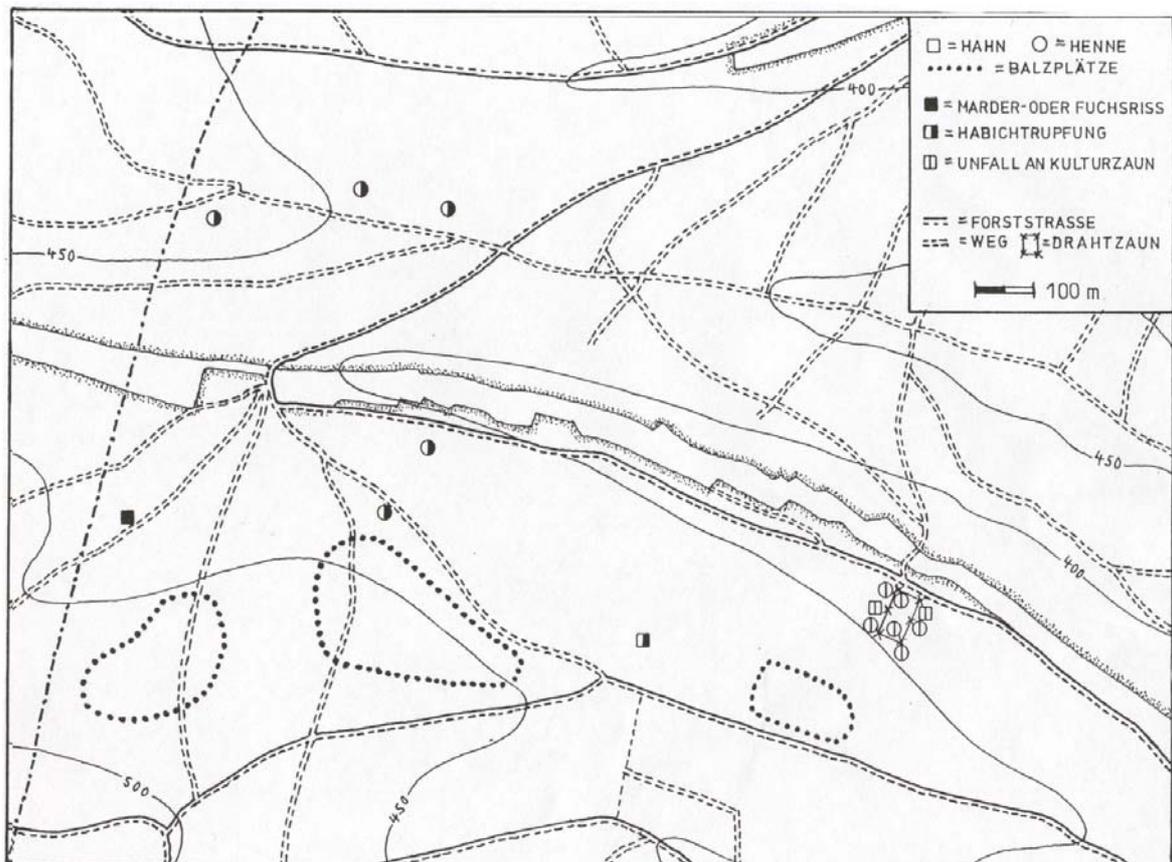


**Abb. 2:** Durchflechtung eines Kultur-Drahtzauns aus Knotengeflecht mit ca. 10 cm breiten Streifen aus möglichst haltbarem (UV-unempfindlichem, mit Gewebe verstärktem) Plastikmaterial im Abstand von ca. 40 cm; Befestigung jedes Streifens nur oben und unten (40 cm über dem Boden) mit rostfreien Metallklammern; Vorteil: Material meist billig, Nachteil: hoher Arbeitsaufwand beim Schneiden und Anbringen der Streifen



**Abb. 3:** Muster eines unverrottbaren, leichten Nylongewebes (meist grün), das viele Straßenmeistereien als Schneefangzaun entlang von Straßen verwenden. Es eignet sich auch sehr gut zum Verblenden von Kultur-Drahtzäunen. Vorteil: schnell und mit geringem Arbeitsaufwand anzubringen, sehr haltbar, kein oder geringer Nassschneebehang im Winter, Nachteil: Material nicht billig

Es sollte selbstverständlich sein, dass vorrangig alle Drahtzäune in Auerhuhn-Kernhabitaten beseitigt oder entschärft werden. Hier ist die Gefahr von Verlusten besonders groß, auch wenn es sich nur um kleine Gatter handelt. Überhaupt ist in solchen Gebieten besonders kritisch zu prüfen, ob Zäune wirklich notwendig sind, wie ein Beispiel aus dem unterfränkischen Salzforst zeigt (Abb. 4). An diesem ca. 100 x 50 m großen Zaun kamen 1982 und 1983 sieben Auerhühner um. Dies verringerte den lokalen Restbestand um 50 bzw. 65 %. Er konnte nur durch Auswilderung gestützt werden. Später zeigte sich, dass die Kiefernverjüngung außerhalb dieses Zauns ebenso gut gediehen war wie innerhalb. Schon 1958 hatten sich in einem nahen anderen Revier an einem zum Schutz von Verjüngung auf einer geräumten Windwurffläche errichteten Drahtzaun drei der vier letzten Auerhähne totgeflogen. Auch dieser Fall ereignete sich nahe eines Balzplatzes und zeigt, dass Drahtzäune auf oder nahe von Balzplätzen besonders gefährlich sind, weil dort die Hühner nicht nur zur Frühjahrs- und Herbstbalzsaason rege Aktivität entfalten. Im hessischen Spessart kamen im Sommer 1972 innerhalb von 12 Tagen an einem 50 m langen Abschnitt eines Drahtzauns am Rande eines Balzplatzes zwei der letzten drei dort nachgewiesenen Hähne um.



**Abb. 4:** An einem einzigen, relativ kleinen Kulturgatter aus Drahtgeflecht in einem Revier im unterfränkischen Salzforst kamen allein in den beiden Jahren 1982 und 1983 sieben Auerhühner um.

Vom ersten wurde nur die Anprallstelle mit Hals- und Brustgefieder entdeckt, die Leiche hatte wohl der Fuchs „entsorgt“. Der zweite Hahn wurde dann frisch verendet innerhalb des Zauns gefunden. Diese beiden Unfälle zeigen, dass das Anbringen einer Stange anstelle des Spanndrahts die Auerhühner nicht zuverlässig davon abhält, doch gegen den Zaun zu fliegen. Da Auerhühner in geeigneten Habitaten sogar Feldenklaven und nahe Wiesen und Äcker außerhalb des Waldes nutzen, können auch an waldrandnahen Zäunen Verluste auftreten. In einem 1.000 ha großen Untersuchungsgebiet in der hessischen Vorrhön gab es zu Zeiten des damaligen Auerhuhnvorkommens nur zwei kleine Drahtzäune. 1962 starb ein Jährlingshahn am Zaun einer Roteichenkultur 120 m vom Waldrand, 1973 eine Henne am Zaun einer Mischkultur nur 50 m vom Waldrand. Im letzteren Fall argumentierte der Revierleiter, so nahe des Waldrandes und der Autobahn (die 1965 eröffnet worden war) hätte er nie Auerwild vermutet. Außerdem habe er gehört oder gelesen, dass Auerhennen in Gattern unbehelligter brüten und Küken aufziehen könnten. Dies trifft leider nicht zu. Nicht nur für den Luftfeind Habicht, sondern auch für Fuchs und Marder sind Zäune überhaupt kein Hindernis. Dachs und Sauen graben sich durch, wenn sie unbedingt hinein wollen und enthusiastische Beeren- und Schwammerlsucher lassen sich ebenfalls nicht abhalten.

Wo Drahtzäune „entschärft“ wurden, hörten die Verluste durch Anflug auf. Leider geschah dies in den Auerhuhngebieten nicht flächendeckend, sondern nur lokal, meist auf Initiative weniger Idealisten und leider erst dann, als die Restpopulationen eine kritische Mindestgröße erreicht oder unterschritten hatten. So konnten diese und andere Hilfsmaßnahmen das Erlöschen nur noch hinauszögern, aber nicht mehr verhindern.

Drahtzaunverluste von Auerhühnern sind nicht nur national, sondern auch international ein Problem. Man hört davon aus allen Ländern mit Auerhuhnvorkommen. Bedrohlich wird es seit einigen Jahren offenbar in Schottland. Einer der besten Kenner der dortigen Verhältnisse, R. MOSS, befürchtet wegen der zunehmenden Verluste an „deerfences“, dass das Auerhuhn das zweite Mal in der Landesgeschichte davor steht, auszusterben, diesmal wohl endgültig.

## Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes „Erfassung des Auerhuhnbestandes im Fichtelgebirge“ veranstaltete die LWF im April 2001 ein wissenschaftliches Kolloquium zum Thema „Monitoring und Management von Auerhuhn-Reliktpopulationen“. Raufußhuhn-Experten aus verschiedenen Bundesländern und der Schweiz beleuchteten die verschiedenen Aspekte des Themenbereiches und stellten die neuesten Erkenntnisse der Auerhuhnforschung vor.

Mit seinem Einführungsvortrag „Biotopschutz für Auerhühner im Spiegel der artspezifischen Einnischung der Großen Waldhühner“ ging Wolfgang SCHERZINGER zunächst auf das große Verbreitungsgebiet der Art ein. Er beschrieb die primären Auerhuhnhabitats in den nördlichen Taigawäldern sowie in Mitteleuropa. Die artspezifische „Nische“ kann örtlich sehr verschieden sein. So sind bestimmte Habitatrequisiten austauschbar, andere strukturbedingte Habitatbausteine wiederum nicht. Das Management von auerhuhn-tauglichen Lebensräumen ist wegen der natürlichen Entwicklungsdynamik der Wälder sehr schwierig. Der sicherste Biotopschutz in Primärhabitaten ist das „Nichts-Tun“. In anthropogen bedingten Sekundärbiotopen muss dagegen aktiv eingegriffen werden, um die artspezifische Lebensraumqualität zu erhalten. Bevor Schutzkonzepte für das Auerhuhn im Fichtelgebirge erstellt werden, ist erst zu prüfen, ob die Reliktbestände im hochmontanen Fichtenwald als autochthones Vorkommen einzuordnen sind oder als Kulturnutzer, deren Bestandssicherung die Fortführung historischer Nutzungsweisen erforderlich macht.

Ilse STORCH beschäftigte sich in ihrem Beitrag: „Auerhuhn-Restpopulationen: Lebensraum, MVP und Aussterberisiko“ zunächst mit dem Auerhuhnlebensraum. Sie unterschied drei Raumskalen, die zur Beurteilung der Lebensraumgüte herangezogen werden müssen: Bestandesebene, Revierebene und Landschaftsmosaik. Bedeutendste Rückgangsursache des gesamten mitteleuropäischen Auerhuhnbestandes ist der Verinselungseffekt. Die Verschlechterung der Lebensraumqualität führte zu Einbrüchen in den Teilpopulationen. Die Anzahl der abwandernden Jungvögel reichte nicht mehr aus, um den genetischen Austausch zwischen den Vorkommen zu erhalten. Für kleine Auerhuhnpopulationen unter 100 Vögeln bestehen nur geringe Überlebenschancen.

Über die „Möglichkeiten und Grenzen molekularer Methoden im Naturschutz“ sprach Gernot SEGELBACHER. Gerade bei kleinen Populationen bedrohter Tierarten wie dem Auerhuhn-vorkommen im Fichtelgebirge stellt das Verfahren mit dem „genetischen Fingerabdruck“ eine störungsarme Alternative dar. Mit relativ geringem Aufwand lassen sich über DNA-Analysen Informationen über genetische Variabilität, Isolationsgrad und Inzuchtphänomene gewinnen.

August SPITZNAGEL berichtete aus dem laufenden LWF-Projekt „Erfassung des Auerhuhnbestandes im Fichtelgebirge“ (siehe Teil II).

Martin HERTEL informierte über die im Vorfeld durchgeführte Erhebung potentieller Auerhuhnhabitats. Über Kartierungen vor Ort und die Auswertung von Landsat-Daten wurden rund 7.000 ha als geeigneter Lebensraum im Fichtelgebirge ausgeschieden.

Die Konfliktfelder Wintersport und Tourismus mit Forstwirtschaft und Naturschutz waren Thema des Vortrages von Klaus WAGNER. Am Beispiel des Hohen Fichtelgebirges stellte er den Entwurf eines Loipen- und Winterwanderwegekonzeptes vor.

Harald KILIAS beschäftigte sich mit der Zukunft des Auerhuhns im Fichtelgebirge aus Sicht des Landesjagdverbandes Bayern.

Karin GRAF und Siegfried KLAUS berichteten über Erfahrungen bei bestandsstützenden Maßnahmen für die Auerhuhnpopulation in Thüringen mit Wildfangvögeln aus Russland. Über die Telemetrie von zehn ausgesetzten Vögeln wurden wertvolle Informationen über Überlebensrate, Wanderverhalten und Habitatnutzung gewonnen. Russische Wildfänge überlebten im Auswilderungsgebiet im Vergleich zu ausgesetzten Zuchtvögeln siebenmal länger.

„Das Auerhuhn in den Kiefernheiden der Lausitz“ lautete das Vortragsthema von Reinhard MÖCKEL. Er beschrieb die Entwicklung der Auerhuhnpopulation in einem ursprünglich rund 65.000 ha großen Waldgebiet in der Westlausitz. Von rund 1.000 Tieren im 19. Jahrhundert ging der Bestand auf wenige Einzelindividuen zurück. Gründe hierfür waren eine veränderte Waldwirtschaft, Arealverluste auf Grund des Braunkohlebergbaus und die militärische Nutzung der Wälder. Als Grundlage für eine Prognose der Überlebensfähigkeit des Restbestandes und ein mögliches Wiederansiedlungsprojekt fand zwischen 1997 und 2000 eine Habitatkartierung statt. Für die sieben ausgeschiedenen Auerhuhnreviere wurden Habitat-Entwicklungskonzepte ausgearbeitet.

Um das Auerhuhn-Schutzkonzept der Schweiz ging es in dem Beitrag von Christian MARTI. Nachdem dort die Auerhuhnbestände drastisch gesunken waren, erhielt die Vogelwarte Sempach 1987 den Auftrag, ein Schutzprojekt zu entwickeln und durchzuführen. Der Schwerpunkt des Konzeptes liegt in der Beratung bei Waldstraßenprojekten, dem Bau von Skiliften oder der Durchführung von sportlichen Grossanlässen. Zudem wird versucht, in Auerhuhngebieten die Anliegen der Förster kennen zu lernen und ihnen gleichzeitig in Schulungen Kenntnisse über die Lebensraumansprüche der Art zu vermitteln.

Ein beispielhaftes Konzept zur Erhaltung der Auerhuhnpopulation im Schwarzwald stellte Rudi SUCHANT vor. Hierfür wurde ein mehrdimensionales Habitatmodell entwickelt, das zum einen die verschiedenen Raumebenen – lokale und regionale Ebene – zum anderen auch die zeitliche Dynamik der Waldentwicklung mit einbezieht. Dies ermöglicht die Ausscheidung momentan und zukünftig potentiell geeigneter Auerhuhnhabitats und liefert Hinweise für eine gezielte Entwicklung von Lebensräumen.

Franz MÜLLER beschäftigte sich in seinem Beitrag mit dem Gefährdungs- und Mortalitätsfaktor Forstzaun. Die von Drahtgeflechten auf das Auerhuhn ausgehende Gefahr wurde lange unterschätzt. Erst genauere Recherchen im Hessischen Bergland, im unterfränkischen Salzforst und im hessischen Spessart zeigten, wie hoch die tatsächliche Verlustrate ist. Mehrere Möglichkeiten wurden aufgezeigt, die Gefahrenquelle Zaun zu entschärfen. In Auerhuhn kernhabitats wird ein kompletter Verzicht gefordert.

## Summary

In April 2001 the Bavarian State Institute of Forestry organized a scientific colloquium to the subject “Monitoring and Management of remnant population of capercaillie” in context with the LWF-project “Recording of the population of capercaillie in the Fichtelgebirge”. Experts from Germany and Switzerland discussed the various aspects and presented the newest results of research of capercaillie.

W. SCHERZINGER explained the primary habitats in the northern Taiga forests and in middle Europe. The characteristic niches can be locally very different. Some habitate requisits are exchangeable and some not depending on the structure. The management of habitats of the capercaillies is very difficult because of the natural dynamics in forests. The most secure protection of the biotops in primary habitats is to do nothing. In men made secondary biotops strong management is necessary to preserve the quality of the habitats.

I. STORCH differentiated three scales to estimate of the quality of habitats: stand area, district area and landscape. The most important reason for decrease of capercaillies is the effect of separation of the individual populations.

G. SEGELBACHER described the genetic finger print as a method of minimum interference to get information about genetic variety, rate of isolation and inbreeding phenomenons.

A. SPITZNAGEL and M. HERTEL told about the current LWF-project “Recording of the capercaillie population in the Fichtelgebirge” and the registering of eligible habitats of capercaillie.

The conflict between tourism and winter sports and forestry and nature conservation was pointed out by K. WAGNER.

The future of the capercaillie in the Fichtelgebirge was explained by H. KILIAS representing the opinion of the Bavarian Hunting Association.

K. GRAF and S. KLAUS reported about their experiences in Thüringen with wild trapped birds from Russia. With the help of telemetrie they gained valuable information about survival rate, wandering behaviour and habitate use of ten birds. The Russian wild trapped birds lived seven times longer in the reintroduction area than the captive breed birds.

R. MÖCKEL described the development of capercaillie population in the Westlausitz. Reasons for the decrease were changes in the forestry, loss of habitats by mining and military activities.

The capercaillie protection concept in Switzerland was the topic of the presentation of C. MARTI. The main point of the shelter project was the advisory work on road construction and ski-lift projects and the organisation of big sport events.

R. SUCHANT developed a multidimensional habitat model in the Schwarzwald that includes the different degrees of areas and the temporary dynamics in forest development.

The high influence of fences on the mortality of capercaillie was pointed out by F. MÜLLER.

The LWF-Project “Recording of the capercaillie population in the Fichtelgebirge” was presented by A. SPITZNAGEL (part II of the report):

The capercaillie in the Fichtelgebirge is threatened by extinction. The current population was to be recorded on purpose to optimise the shelter-, tending intervention- and development -project of the Bavarian Forest Administration. The Fichtelgebirge has got an important strategic position in connection with the neighbouring mountains. Therefore in the past and also today the genetic exchange of neighbouring populations was supported. The increased vitality of the capercaillies could be the result of this. This fact explains also the inferior half-life period of extinction rate in comparison with neighbouring populations. The combination of direct and indirect field methods and the genetic finger print produced in the inquiry period 2000 to 2001 a population of about 60 individuals. Probably not all existences became known. The primary risks are losses of the habitats. Therefore sweeping silviculture measures should be taken. This concerns especially the areas 800 meters above sea level, where the birds are concentrated. The protection concept must connect large areas of biotops. There are good chances, that this measures will be successful as spontaneous resettlements have shown.

Translation by HANS-JÜRGEN GULDER, LWF

## Literatur

### **Biotopschutz für Auerhühner im Spiegel der artspezifischen Einnischung der Großen Waldhühner**

- HJORTH, I. (1981): Attributes of capercaillie display grounds and the influence of forestry - a progress report. 2. Internationales Rauhfußhühner-Symposium WPA/Edinburgh, S. 26-35
- LANGHOFF, O. (2000): Das Auerhuhn im Bayerischen Wald und Böhmerwald - Lebensraumpotential, Konfliktpotentiale, Vorkommen und Bestandsstützungsmaßnahmen im Überblick. Diplomarbeit Fachhochschule Bingen
- REMMERT, H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht. Laufener Seminarbeiträge 5, S. 5-15
- SCHERZINGER, W. (1976): Rauhfuß-Hühner. Wissenschaftliche Schriftenreihe Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Heft 2, 71 S.
- SCHERZINGER, W. (1990): Das Dynamik-Konzept im flächenhaften Naturschutz - Zieldiskussion am Beispiel der Nationalpark-Idee. Natur und Landschaft 65, S. 292-298
- SCHERZINGER, W. (1996): Das Artenschutzprojekt Auerhuhn im Nationalpark Bayerischer Wald - Berichtszeitraum 1985-1995. Interner Bericht, Nationalparkverwaltung Grafenau, 80 S.
- SCHRÖDER, W.; SCHRÖDER, J.; SCHERZINGER, W. (1982): Über die Rolle der Witterung in der Populationsdynamik des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*). Journal für Ornithologie 123, S. 287-296
- SCHROTH, K.-E. (1994): Zum Lebensraum des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*) im Nordschwarzwald. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Heft 178, 133 S.
- STEIN, J. (1974): Die qualitative Beurteilung westdeutscher Auerhuhnbiotope unter besonderer Berücksichtigung der Grenzlinienwirkung. Allgemeine Forstzeitschrift 29, S. 837-839
- STORCH, I. (1993): Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns. Dissertation Universität München

### **Auerhuhn-„Restpopulationen“: Lebensraum, Minimale Lebensfähige Population (MVP) und Aussterberisiko**

- GRIMM, V.; STORCH, I. (2000): Minimum viable population size of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*): results from a stochastic model. Wildlife Biology 6; S. 259-265
- STORCH, I. (1995): Annual home ranges and spacing patterns of capercaillie in central Europe. Journal of Wildlife Management 59, S. 392-400
- STORCH, I. (1997): The importance of scale in habitat conservation for an endangered species: the capercaillie in central Europe. In: BISSONETTE, J. A. (Hrsg.): Wildlife and Landscape ecology, Effects of pattern and scale. Springer-Verlag, New York, S. 310-330
- STORCH, I. (1999): Auerhuhn-Schutz: Aber wie? Ein Leitfaden. 3. neubearbeitete Auflage; Wildbiologische Gesellschaft München, Ettal, 43 S.
- STORCH, I. (2001): Capercaillie - BWP Update. The journal of birds of the Western Palearctic, Oxford University Press, Oxford, UK (im Druck)

- STORCH, I.; SEGELBACHER, G. (2000): Genetic correlates of spatial population structure in central European capercaillie and black grouse, a project in progress. *Wildlife Biology* 6, S. 39-243
- WESTEMEIER, R.L.; BRAWN, J.D.; SIMPSON, S.A.; ESKER, T.L.; JANSEN, R.W.; WALK, J.W.; KERSHNER, E.L.; BOUZAT, J.L.; PAIGE, K.N. (1998 a): Tracking the Long-Term Decline and Recovery of an Isolated Population. *Science* 282, S. 1.695-1.698

## **Translokation mit Auerhühnern in Thüringen**

- BERGMANN, H.-H.; SEILER, C.; KLAUS, S. (2000): Release projects with grouse- a plea for translocations. In: MALKOVA, P. (Hrsg.) *Tetraonids - Tetraonidae at the break of the millenium*. Proceedings of the International Conference in Ceske Budejovice; Czech republic, 24-26 March 2000, S. 33-42
- DIETZEN, W. (1996): Talsperre Leibis und Auerhuhn. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena
- GRAF, K. (2001): Telemetrische Erfolgskontrolle eines Translokationsprojekts mit Auerhühnern (*Tetrao urogallus L.*) in Thüringen. Diplomarbeit Fachhochschule Schwarzburg
- IUCN (1998): Guidelines for Reintroductions. Prepared by IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 10 S.
- KLAUS, S. (1995): Situation der Auerhühner in Thüringen. *Naturschutzreport* 10, S. 11-21, Jena
- KLAUS, S. (1997): Flucht in die Zucht- eine kritische Bilanz der Wiederansiedlung von Auerhühnern. *Nationalpark* 1/97, S. 8-13
- KLAUS, S.; BOOCK, W.; GÖRNER, M.; SEIBT, E. (1985): Zur Ökologie des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*) in Thüringen. *Acta ornithoecologica*. 1, S. 3-46
- KLAUS, S.; ANDREEV, A.V.; BERGMANN, H.-H.; MÜLLER, F.; PORKERT, J.; WIESNER, J. (1989): Die Auerhühner. *Neue Brehm-Bücherei*, Wittenberg
- KLAUS, S.; GRAF, K. (2000 a): Russian capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) from the wild released into Thuringian forests. *Grouse News* 19, S. 4-7
- KLAUS, S.; GRAF, K. (2000 b): Releasing projects for capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) in Germany. In: MALKOVA, P. (Hrsg.) *Tetraonids – Tetraonidae at the break of the millenium*. Proceedings of the International Conference in Ceske Budejovice, Czech republic, 24-26 March 2000, S. 58-65
- LEVER, C. (1979): Capercaillie (*Tetrao urogallus L.*). *Woodland grouse symposium*. Suffolk, S. 166-175
- MÜLLER, F. (1974): Territorialverhalten und Siedlungsstruktur einer mitteleuropäischen Population des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L. major C. L. Brehm*). Dissertation Universität Marburg
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln. Hamburg und Berlin
- PAVLOW, M.P. (1996): Reintroductions of game mammals and birds in the USSR. Part IV, Moskau, 294 S. (russisch)
- ROMANOV, A.N. (1988): Das Auerhuhn. Moskau, 194 S. (russisch)
- SCHERF, H. (1995): Raum- und Habitatnutzung ausgewildelter Auerhühner im Gebiet der Saale-Sandsteinplatte Thüringens. Diplomarbeit Fachhochschule Schwarzburg
- SCHERZINGER, W. (1975): Rauhfußhühner. *Schriftenreihe Nationalpark Bayerischer Wald Heft* 2

- SCHROTH, K.-E. (1990): Kartierung von Auerhuhnhabitaten im Nordschwarzwald. In: Arbeitsgruppe Auerwild 1990, Auerwild in Baden-Württemberg - Rettung oder Untergang? Schriftenreihe Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 70, S. 90-107, Stuttgart
- SCHWIMMER, M.; KLAUS, S. (2000): Bestandsstützung mit gezüchteten Auerhühnern (*Tetrao urogallus L.*) im Thüringer Schiefergebirge. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 37, S. 39-44
- SEILER, C.; ANGELSTAM, P.; BERGMANN H.-H. (2001): Conservational releases of captive reared grouse - what do we know and what do we need? (in Vorbereitung)
- SEWITZ, A.; KLAUS, S. (1997): Besiedlung isolierter Waldinseln im Vorland des Böhmerwaldes durch das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*). Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 22, S. 263-276
- STARLING, A.E. (1991): Captive breeding and release (workshop summary). Ornis Scandinavica 22 (no. 3), S. 255-257
- STORCH, I. (1993): Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns. Dissertation Universität München
- WALTER, H.; BRECKLE, S.W. (1994): Spezielle Ökologie der gemäßigten und arktischen Zonen Euro - Nordasiens. 2. Auflage, Fischer Verlag Stuttgart, Jena, S. 486-491
- WEGGE, P.; LARSEN, B.B. (1987): Spacing of adult and subadult common capercaillie during the breeding season. Auk 104, S. 481-490

## **Das Auerhuhn in den Kiefernheiden der Lausitz – früher, heute und in Zukunft**

- ANL (1981): Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten. Tagungsbericht 12/81, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach
- HAGEN, O. von (1883): Die forstlichen Verhältnisse Preußens. Berlin, 2. Auflage
- ILLIG, J. (1975): Zum Auerwildvorkommen in der Rochauer Heide. Biol. Stud. Luckau 4, S. 51-54
- ILLIG, J. (1977): Die Rochauer Heide im 16. Jahrhundert. Biol. Stud. Luckau 6, S. 6-24
- ILLIG, J. (1979): Die Rochauer Heide im 17./18. Jahrhundert. Biol. Stud. Luckau 8, S. 6-19
- ILLIG, J. (1980): Die Rochauer Heide im 19./20. Jahrhundert. Biol. Stud. Luckau 9, S. 3-19
- KLAUS, S.; ANDREEV, A. V.; BERGMANN, H.-H.; MÜLLER, F.; PORKERT, J.; WIESNER, J. (1986): Die Auerhühner. Neue Brehm-Bücherei Band 86, Wittenberg
- KRAUT, H.; MÖCKEL, R. (2000): Forstwirtschaft im Lebensraum des Auerhuhns. Eberswalder forstliche Schriftenreihe 8, S. 1-43
- MÖCKEL, R.; BROZIO, F.; KRAUT, H. (1999): Auerhuhn (*Tetrao urogallus L.*) und Landschaftswandel im Flachland der Lausitz. Bestandsentwicklung, Rückgangsursachen und Zukunftsaussichten eines vom Aussterben bedrohten Waldvogels. Mitteilung Ver. Sächs. Orn. 8, Sonderheft
- MÖCKEL, R.; KRAUT, H. (2000): Schutz- und Entwicklungskonzept für das Auerhuhn als Leitart der beerstrauchreichen Eichen- und Eichen-Kiefernwälder in der Westlausitz. Unveröffentlichter Abschlussbericht im Auftrag der Landesanstalt für Großschutzgebiete Brandenburgs, Eberswalde

## Das Auerhuhn im Schwarzwald – Beispielhaftes Konzept zur Erhaltung einer überlebensfähigen Population

- BESHKAREV, A.B.; BLAGOVIDOV, A.; TEPLOV, V.; HJELJORD, O. (1995): Spatial distribution and habitat preference of male capercaillie in the Pechora-Illych Nature Reserve in 1991-92. In: JENKINS, D. (Hrsg.), Proceedings international Symposium Grouse 6, S. 48-53
- BÖHMER, H.J. (1997): Zur Problematik des Mosaik-Zyklus-Begriffes. Natur und Landschaft 72 (7/8), S. 333-338
- CAS, J.; ADAMIC, M. (1998): The influence of forest alteration on the distribution of capercaillie leks in the Eastern Alps. Zbornik 57, S. 5-57
- GRAF, P. (1998): Die Bedeutung des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*) als Indikator für eine hohe Biodiversität. Diplomarbeit ETH Zürich
- KLAUS, S. (1997): Zur Situation der waldbewohnenden Rauhfußhuhnarten Haselhuhn (*Bonasa bonasia L.*), Auerhuhn (*Tetrao urogallus L.*) und Birkhuhn (*Tetrao tetrix L.*) in Deutschland. Berichte zum Vogelschutz 35, S. 27-48
- KLAUS, S.; ANDREEV, A.V.; BERGMANN, H.-H.; MÜLLER, F.; PORKERT, J.; WIESNER, J. (1989): Die Auerhühner. Neue Brehm-Bücherei Band 86, Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 276 S.
- KOCH, N. (1978): Hasel- und Auerhuhn an der Hohen Rhone (Kanton Zug, Schweiz). Schweizerische Zeitschrift Forstwesen 11, S. 897-933
- LARSEN, B.; WEGGE, P.; STORAAS, T. (1982): Spacing behaviour of capercaillie cocks during spring and summer as determined by radio telemetry. In: LOVELL, T. (Hrsg.) Grouse. Suffolk, S. 124-130
- LECLERQ, B. (1987): Ecologie et dynamique des populations du Grand Tetras (*Tetrao urogallus major L.*) dans le Jura Français. Dissertation Universität Dijon
- LINDEN, H. (1989): The capercaillie in Winter (*Metson talvi*), Suomen Riista 35, S. 61-71
- MENONI, E. (1991): Ecologie et dynamique des populations du grand tetras dans les Pyrénées, avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules - quelques applications à sa conservation. Dissertation Université P. Sabatier, Toulouse
- MÉNONI, E. (1994): Status, Evolution und limitierende Faktoren des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*) in Frankreich. Gibier Faune Sauvage 11 (1), S. 97-158
- MOSS, R. (1994): Decline of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) in Scotland. Gibier Faune Sauvage 2 (11), S. 217-222
- REMMERT, H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91, S. 5-15
- RÖDIG, K. P. (1997): Naturnaher Waldbau. In: DACHVERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN E. V. Umweltrelevante Leistungen der Forstwirtschaft. DAF-Schriftenreihe agrarspectrum 27, S. 65-73
- ROLSTAD, J. (1989): Habitat and range use of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) in southcentral Scandinavian boreal forests, with special reference to the influence of modern forestry. Dissertation Agricultural University As-NLH, Norway
- ROLSTAD, J.; WEGGE, P.; LARSEN, B.B. (1988): Spacing and habitat use of capercaillie during summer. Can. J. Zool. 66, S. 670-679
- SCHATZ, M. (1996): Auerwildeignung und Waldbehandlung der Meran'schen Forstverwaltung. Österreichische Forstzeitung 5, S. 29-30

- SCHERZINGER, W. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91, S. 30-42
- SCHMIDT, W. (1991): Die Bodenvegetation im Wald und das Mosaik-Zyklus-Konzept. In: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91, S. 16-29
- SCHRÖDER, W. (1974): Über den Einfluss der Forstwirtschaft auf das Auerhuhn in den Bayerischen Alpen. Allgemeine Forstzeitschrift 29 (39), S. 825-828
- SCHROTH, K.E. (1994): Zum Lebensraum des Auerhuhns (*Tetrao urogallus L.*) im Nordschwarzwald. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 178, 133 S.
- SIMBERLOFF, D. (1998): Flagships, umbrellas and keystones: is single-species management passé in the landscape area? Biological Conservation 83 (3), S. 247-257
- STORCH, I. (1993): Habitat use and spacing of capercaillie in relation to forest fragmentation patterns. Dissertation Universität München
- STORCH, I. (1995): Habitat requirements of capercaillie. In: JENKINS, D. (Hrsg.): Proceedings international Symposium Grouse 6, S. 151-154
- SUCHANT, R. (1998): Die Arbeitsgruppe Raufußhühner Baden Württemberg (AGR). Beiträge einer internationalen Fachtagung in Oberprechtal, Baden-Württemberg vom 9.-12. Oktober 1997, Freiburger Forstliche Forschungsberichte 2, S. 10-24
- SUCHANT, R. (2001): Die Entwicklung eines mehrdimensionalen Habitatmodells für Auerhuhnareale (*Tetrao urogallus L.*) als Grundlage für die Integration von Diversität in die Waldbaupraxis. Dissertation Universität Freiburg
- SUCHANT, R.; BARITZ, R. (2001): Das Lebensraumsystem für Wildtiere in Baden-Württemberg. Tagungsdokumentation des 6. baden-württembergischen Biotopschutzkongresses, Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz 30, S. 109-132
- VIHT, E. (1997): Forest characteristics of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) display grounds and their surroundings in Estonia. Wildlife Biology 3 (3/4), S. 291
- WEGGE, P.; ROLSTAD, J. (1986): Size and spacing of capercaillie leks in relation to social behavior and habitat. Behavioral Ecology and Sociobiology 19, S. 401-408

## **Forstzäune als Gefährdungs- und Mortalitätsfaktoren für Auerhühner Gefahr erkannt – Gefahr gebannt ?**

- MÜLLER, F. (1974 a): Die wichtigsten Ergebnisse zehnjähriger Auerwildforschung im Hessischen Bergland. Allgemeine Forstzeitschrift 29, 39, S 834-836
- MÜLLER, F. (1974 b): Auerhühner - Opfer moderner Forstwirtschaft (Leserbrief). Der Deutsche Forstmann 11
- MÜLLER, F (1982): Raufußhühner - Forschung. Allgemeine Forstzeitschrift 37, 51/52, S 1.575-1.577
- MÜLLER, F (1988): Drähte in der Landschaft - Todesfallen für Raufußhühner. Jagd + Hege St. Gallen 1, S. 12-13
- STORCK, H. (1971): Drahtgatter - Gefahrenquelle für Auerwild. Offenes Mitteilungsblatt für Hessische Jäger 15, 5, 120 S.

## **Teil II**

**Kurzfassung der Ergebnisse des Forschungsprojektes  
„Erfassung des Auerhuhnbestandes im Fichtelgebirge“ der LWF  
April 2000 bis Juni 2001**

# **Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) im Fichtelgebirge - Bestandsschätzung, Gefährdung und Überlebenschancen nach historischen und rezenten Vorkommen**

von AUGUST SPITZNAGEL

## **1. Einleitung**

Das Auerhuhn besiedelte Mitteleuropa mehrfach, unter anderem während den zwischen- und nach-eiszeitlichen Wiederbewaldungen im mittleren und ausgehenden Pleistozän vor 1 bis 0,01 Mio. Jahren. In der letzten Zwischeneiszeit (Riss-Würm) waren Auerhühner hier bereits weit verbreitet und dominierten unter den Fossilfunden von Vögeln aus etlichen von Menschen genutzten Höhlen (HANTKE 1992; JANOSSY 1976). In Oberfranken liegen Fossilfunde des Auerhuhns bzw. seiner Urform (*Tetrao praeurogallus*) aus Kalkhöhlen der Fränkischen Schweiz und Frankenalb bei Rabenstein, Pottenstein und Sackdillingen (T.p. aus dem mittleren Pleistozän) vor, ebenso aus dem benachbarten Vorland des Thüringer Waldes bei Saalfeld (JANOSSY 1976; KLAUS et al. 1989), aus Kalkklüften des Böhmerwalds (SCHERZINGER 1996) sowie den Kalkalpen und ihrem Vorland (REINHARDT 1906).

Urkundliche Erwähnungen und publizierte Vorkommen des Auerhuhns im Fichtelgebirge liegen ab dem 17. Jahrhundert in zunehmender Häufigkeit vor (LANG 1981; SCHRÖDER et al. 1982; HÄNDEL und HERMANN 1988-1992; BACHMANN 1991; HABEL 1992; GUBITZ und PFEIFER 1993; KLAUS 1994; FEULNER und MÜLLER 1994; HERTEL 1995; von HESSBERG 1998; jeweils mit weiterführender Literatur). Zweifellos ist das Auerhuhn spätestens seit der Nacheiszeit ein autochthoner Vertreter der Avifauna des Fichtelgebirges, das als zentraler Gebirgsknoten den Austausch mit angrenzenden bayerischen und mitteleuropäischen Gebirgen begünstigt hat. Es darf deswegen als sicher gelten, dass Auerhühner sowohl bei der klimatisch bedingten Ausbreitung bis zum nächsten Zurückweichen des Waldes als auch bei Dispersionen und großräumigeren Wanderungen im Fichtelgebirge regelmäßig aufgetreten und langfristig sesshaft wurden.

Der Rückgang des Auerhuhns setzte in Europa mit den mittelalterlichen Rodungswellen ein und führte allmählich zu einem Rückzug der Art in die Mittel- und Hochgebirge und damit zu einer Aufsplitterung des einst wohl geschlossenen Verbreitungsgebietes. Trotzdem hielten sich meist kleine Vorkommen im Hügel- und Tiefland bis weit ins 20. Jahrhundert, auch in Bayern und im Umfeld des Fichtelgebirges. Heute nehmen die Bestände der Art im gesamten Areal von Spanien im Westen bis nach Mittelsibirien im Osten ab. Unter den zahlreichen Ursachen des Rückgangs spielen die Degeneration und der Verlust geeigneter Lebensräume die mit Abstand entscheidende Rolle. Sowohl

im Gesamtareal als auch im Fichtelgebirge sind lichte Althölzer mit beigemischten Kiefern, Tannen, Lärchen und Buchen sowie einer üppigen Bodendecke aus Heidel- und Preiselbeeren der bevorzugte Lebensraumtyp.

Der Rückgang des Auerhuhns verlief im Fichtelgebirge auffällig langsamer als in anderen bayerischen Mittelgebirgen (BACHMANN 1991; KLAUS 1994; HERTEL 1995) und war von gelegentlichen Bestandserholungen oder stabile Phasen unterbrochen, z. B. nach der immissionsbedingten Auflichtung der Wälder in Folge der neuartigen Waldschäden. Trotzdem gilt die Art im Fichtelgebirge heute als akut vom Aussterben bedroht.

In den Jahren 2000 und 2001 ließ die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ein Auerhuhn-Forschungsprojekt im Fichtelgebirge durchführen. Das vorrangige Ziel bestand in einer möglichst genauen Bestandserfassung der Auerhühner unter Berücksichtigung sowohl der historischen als auch der rezenten Nachweise. Die heute noch genutzten Habitate sollten charakterisiert und eine grobe Abschätzung der Überlebenschancen der Restpopulation versucht werden. Die Ergebnisse des Projekts sollen die Grundlage für ein Schutz- und Pflegeprogramm bilden, in dem geeignete Habitate mit waldbaulichen Maßnahmen innerhalb eines großflächigen Biotopverbundsystems aufgewertet werden.

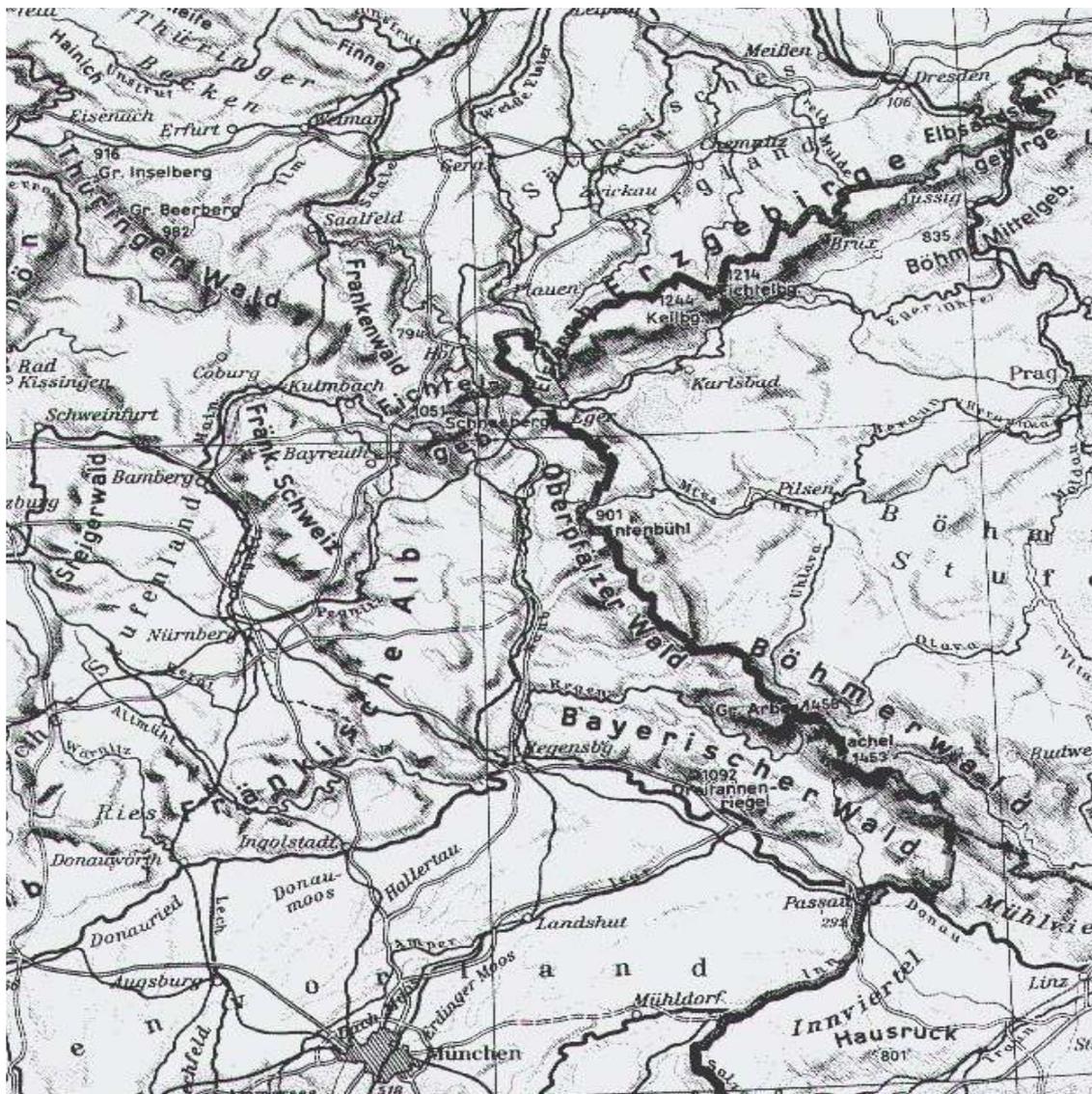
## **2. Untersuchungsgebiet und Methoden**

Das Fichtelgebirge liegt im Nordosten Bayerns. Es besitzt die Form eines nach Nordosten offenen Hufeisens und umschließt eine Fläche von 1.028 km<sup>2</sup>. Die gesamte Waldfläche beträgt 484 km<sup>2</sup>, von denen 281 km<sup>2</sup> Staatswald sind (MAYER 1998). Der Schneeberg bildet mit 1.053 m ü. NN die höchste Erhebung. Die Flächen im Inneren des Hufeisens erreichen Meereshöhen zwischen 550 und 600 m ü. NN.

Das Fichtelgebirge nimmt als zentraler Gebirgsknoten eine strategische Nahtstelle im System der deutschen und europäischen Mittel- und Hochgebirge ein. Nach Südosten ist es über den Oberpfälzer Wald, Bayerischen und Böhmerwald sowie Mühl- und Innviertel mit den Ostalpen verbunden, nach Osten über Elstergebirge, Erzgebirge und Riesengebirge mit dem Sudeten- und Karpatenbogen, der über das Banater Gebirge an die Gebirge des Balkans anschließt. Nach Südwesten besteht eine Verbindung über Fränkische Schweiz, Frankenalb, Schwäbische Alb, Schwarzwald und Schweizer Jura zu den Zentralalpen. Nach Nordosten besteht eine Verbindung über den angrenzenden Frankenwald und Thüringerwald zum Hessischen Bergland mit Rhön, Vogelsberg und Meißner. Von hier aus können alle west- und nordwestdeutschen Mittelgebirge und schließlich über die Vogesen und den französischen Jura die Westalpen erreicht werden (Abb. 1).

Das Grundgebirge des geologisch sehr alten Fichtelgebirges ist Teil der präkambrischen Böhmisches Masse. Die anstehenden Gesteine stammen vor allem aus Kambrium und Silur (Phyllite, Quarzite) sowie Devon und Karbon (Granite und Gneise). Ablagerungen aus Trias, Jura, Kreide und

dem beginnenden Tertiär sind überwiegend abgetragen, nur südlich der „Fränkischen Linie“ sind kleinräumig Buntsandsteine erhalten. Zu den glazialen und diluvialen Bildungen des Quartärs gehören unter anderem die Wollsack-Granitbildungen, Blockströme, Fließerden und Moore. Aus den sauren Gesteinen entwickelten sich überwiegend basen- und nährstoffarme Böden, unter denen Braunerden und Podsole mit Übergangsformen dominieren. Daneben spielen skelettreiche Rohböden in den Hochlagen und Gleye sowie Moorböden in Mulden eine Rolle (FORSTDIREKTION BAYREUTH 1995).



**Abb.1:** Das Fichtelgebirge als zentraler Gebirgsknoten im System der mitteleuropäischen Gebirge. (Aus: [www.FICHELGEbirge.online.de](http://www.FICHELGEbirge.online.de))

Das boreal getönte Klima ist von hohen Niederschlägen (1.200 bis 1.400 mm in den Hochlagen) und geringen Temperaturen (5,9°C in Fichtelberg) geprägt. 150 Schneetage, 135 Frosttage und 57 Eistage verkürzen die Vegetationsperiode in den Hochlagen und erschweren die Wuchsbedingungen.

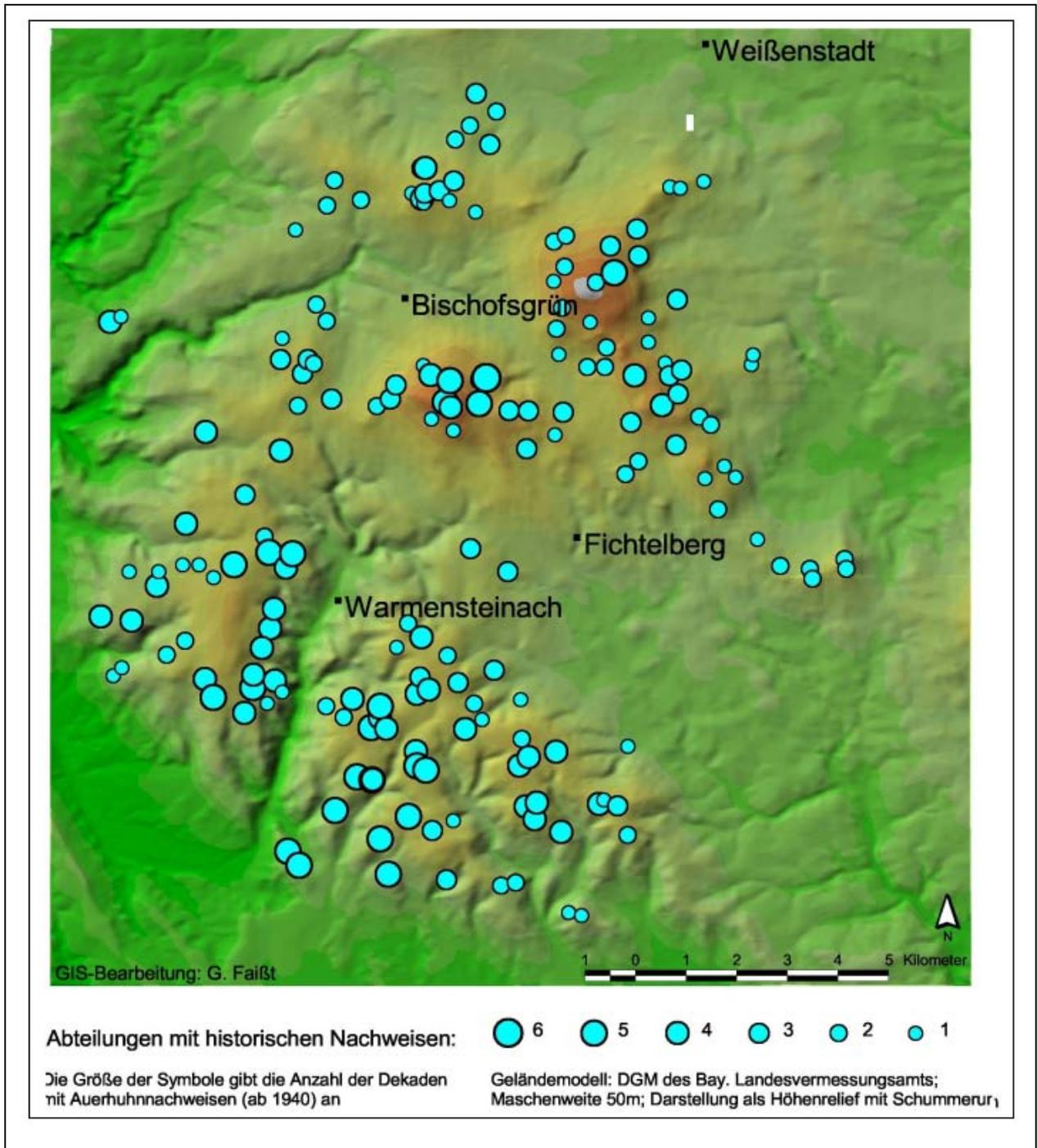
Die nacheiszeitliche Wiederbewaldung verlief im zunächst von Tundravegetation bedeckten Fichtelgebirge über Waldkiefern-Birkenwälder, Eichen-Ulmenwälder schließlich zu Buchen-Tannen-Kiefernwäldern mit nur 5 % beigemischter Fichte (FIRBAS und ROCHOW 1956; REIF 1989; REIF und LEONHARDT 1991). Bis 1980 hatte die Fichte im Fichtelgebirge einen unnatürlich hohen Anteil von 96 % erreicht, der seit dem Auftreten der neuartigen Waldschäden und den nachfolgenden Schadergebnissen in den instabilen Reinbeständen durch Unterbau und Kulturen mit Laubbaumarten wieder reduziert wird.

Die historischen Vorkommen des Auerhuhns wurden aus zahlreichen Quellen rekonstruiert: publizierte Nachweise in Lokalavifaunen, nicht publizierte Kartierungsberichte, Archive der Forstdirektion Bayreuth und der Forstämter, vor allem aber durch Befragung von Forstleuten, Waldarbeitern, Ornithologen, Vertretern des amtlichen und privaten Naturschutzes und der ansässigen Verbände, Jägern und „Waldläufern“. Die Informationen der Mitglieder des „Arbeitskreises *Auerhuhn im Fichtelgebirge* AKAF“ und besonders des 91-jährigen Forstmanns, Jägers und Ornithologen WILLI REMLER ermöglichten, eine Übersicht über die Verbreitung aus einem Zeitraum von 60 Jahren zu gewinnen.

Die Freilandstudien konnten in den Jahren 2000 und 2001 nicht auf der gesamten 484 km<sup>2</sup> großen Waldfläche des Fichtelgebirges stattfinden. Für eine zielorientierte und möglichst effiziente Datengewinnung wurde eine systematisch-stratifizierte Sammelmethode (BLONDEL 1985; SCHERRER 1985) gewählt. Alle Flächen mit Nachweisen in der 2. Hälfte der 1990er Jahre sowie alle Flächen mit geeigneter Topographie, Exposition, Meereshöhe und Habitatstruktur wurden wiederholt begangen und direkte und indirekte Nachweise gesammelt. Alle Nachweise wurden in Karten eingetragen und eine Funddatenbank mit Koordinaten und weiteren Informationen angelegt. Mauserfedern und Losungsfunde wurden systematisch gesammelt. Da die Streifgebiete von Auerhühnern ganzjährig mehrere Quadratkilometer groß sein können und eine individuelle Unterscheidung der einzelnen Individuen im Freiland praktisch nicht möglich ist, wurden 225 Federproben im Rahmen einer DNA-Analyse auf individuelle Unterschiede hin überprüft.

### 3. Ergebnisse

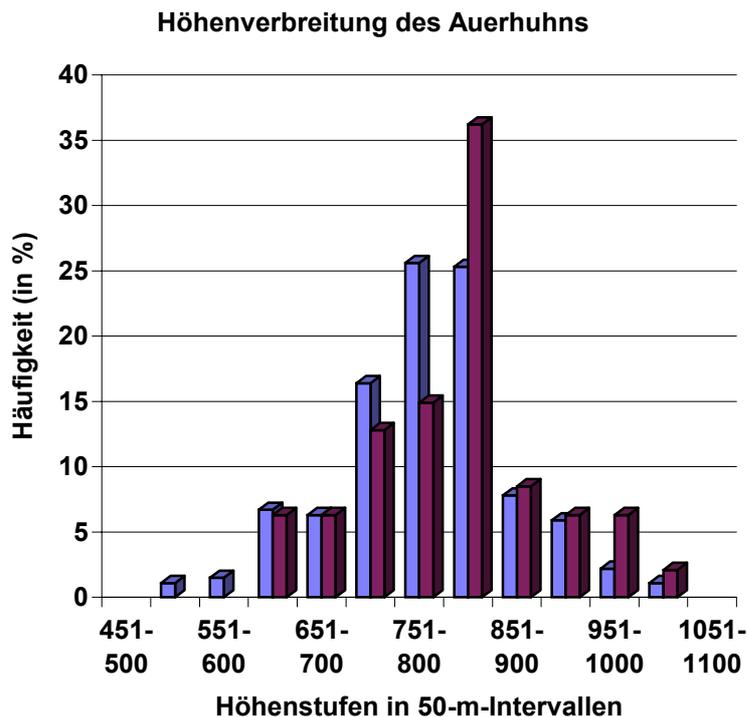
#### 3.1 Historische Verbreitung des Auerhuhns im Fichtelgebirge



**Abb. 2:** Historische Verbreitung des Auerhuhns im Fichtelgebirge bis 1999; nach einem digitalen Höhenmodell bearbeitet von G. FAIßT, LWF; der Norden des Fichtelgebirges fehlt in dieser Darstellung.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts war das Auerhuhn im Fichtelgebirge noch weit verbreitet und nutzte auch tiefere Lagen regelmäßig. Die Verbreitungskarte der historischen Nachweise (Abb. 2) zeigt aber bereits deutliche Schwerpunkte der Verbreitung in den Hochlagen.

Noch deutlicher wird der Rückzug aus den tieferen Lagen bei einem Meereshöhen-Vergleich der vor 2000 und seit 2000 von Auerhühnern genutzten Waldflächen (Abb. 3). Die Nutzung der tieferen Lagen nahm ab, die der höheren Lagen zu. Als plausible Erklärungen dafür können folgende gelten: Durch Straßen- und Wegebau im Wald sind heute alle Waldflächen dicht erschlossen. Besonders in der Nähe von Straßen und Siedlungen erhöhte sich der Lärmpegel auf Grund von Autoverkehr und Freizeitaktivitäten sprunghaft. Die mittleren Jahrestemperaturen stiegen in den letzten Jahrzehnten an. Auswirkungen machen sich in vertikalen Arealveränderungen von Pflanzen- und Tierarten bemerkbar. In Schottland und Skandinavien wird bereits ein negativer Einfluss der Klimaerwärmung auf Auerhühner beobachtet (MOSS et al. 2001).



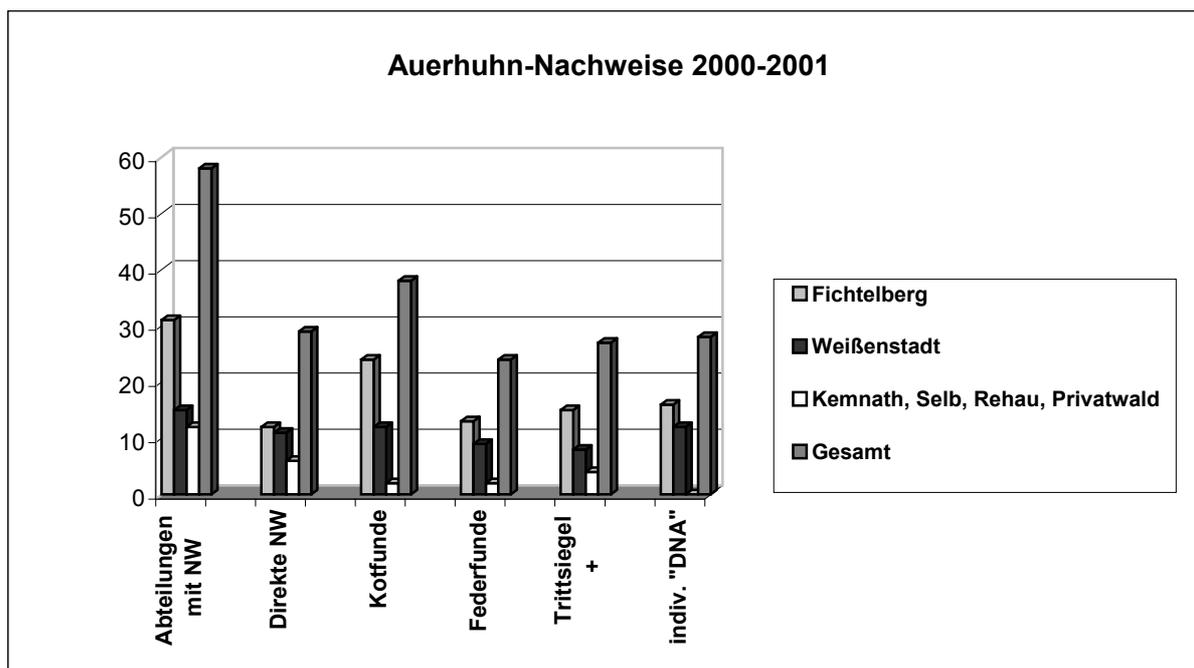
**Abb. 3:** Frühere (hellgraue Säulen: vor 2000) und heutige (schwarze Säulen: 2000 - 2001) Höhenverbreitung des Auerhuhns im Fichtelgebirge nach der relativen Verteilung besetzter Abteilungen in Höhenstufen-Intervallen von 5 m. Der Flächenanteil der Höhenintervallstufen nimmt mit steigender Meereshöhe ab, ist in der Graphik aber nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden bis 1999 Auerhühner in mindestens 269 Abteilungen im Staatswald vor allem der beiden Forstämter Fichtelberg und Weißenstadt nachgewiesen. Aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg und dem 19. Jahrhundert existieren über 30 weitere Nachweisorte, die aber weniger genau lokalisierbar waren.

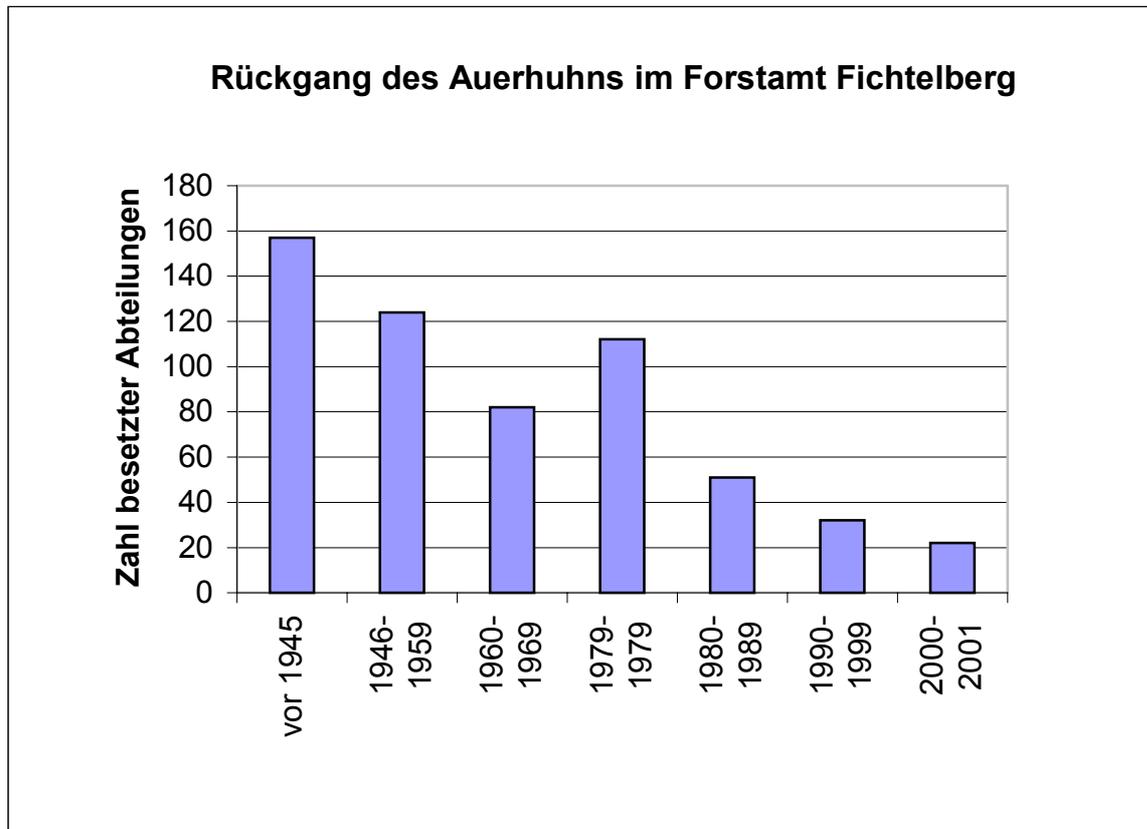
### 3.2 Heutige Verbreitung des Auerhuhns im Fichtelgebirge

In den Jahren 2000 und 2001 wurden Auerhühner noch in 45 Abteilungen im Gebiet der zwei Forstämter Fichtelberg und Weißenstadt nachgewiesen sowie in 12 Abteilungen der Forstamtsbezirke Kemnath, Selb und Rehau bzw. in Privatwäldern (Abb. 4). Diese Flächen wurden aber weniger intensiv bearbeitet.

Die insgesamt 57 Abteilungen entsprechen im Vergleich zur Situation vor 2000 einem Rückgang der von Auerhühnern genutzten Fläche um rund 80 %. Im Bezirk des Forstamts Fichtelberg kommen heute mit 30 genutzten Abteilungen noch die meisten Auerhühner vor. Der Rückgang dort wird exemplarisch für das gesamte Fichtelgebirge in Abbildung 5 dargestellt.



**Abb. 4:** Anzahl von Abteilungen mit Nachweisen des Auerhuhns in den Jahren 2000 und 2001. Dargestellt ist für die Bezirke der Forstämter Fichtelberg und Weißenstadt (dem Zentrum des heutigen Vorkommens) sowie die der Forstämter Kemnath, Selb und Rehau und einige Privatwälder jeweils die Anzahl aller Abteilungen mit Nachweisen, die Anzahl von Abteilungen mit direkten Nachweisen (NW), mit Losungsfunden, mit Federfunden, mit Funden von Trittsiegeln und Huderpfannen sowie die Abteilungen, aus denen individuell unterscheidbare Vögel durch DNA-Analysen bekannt wurden.



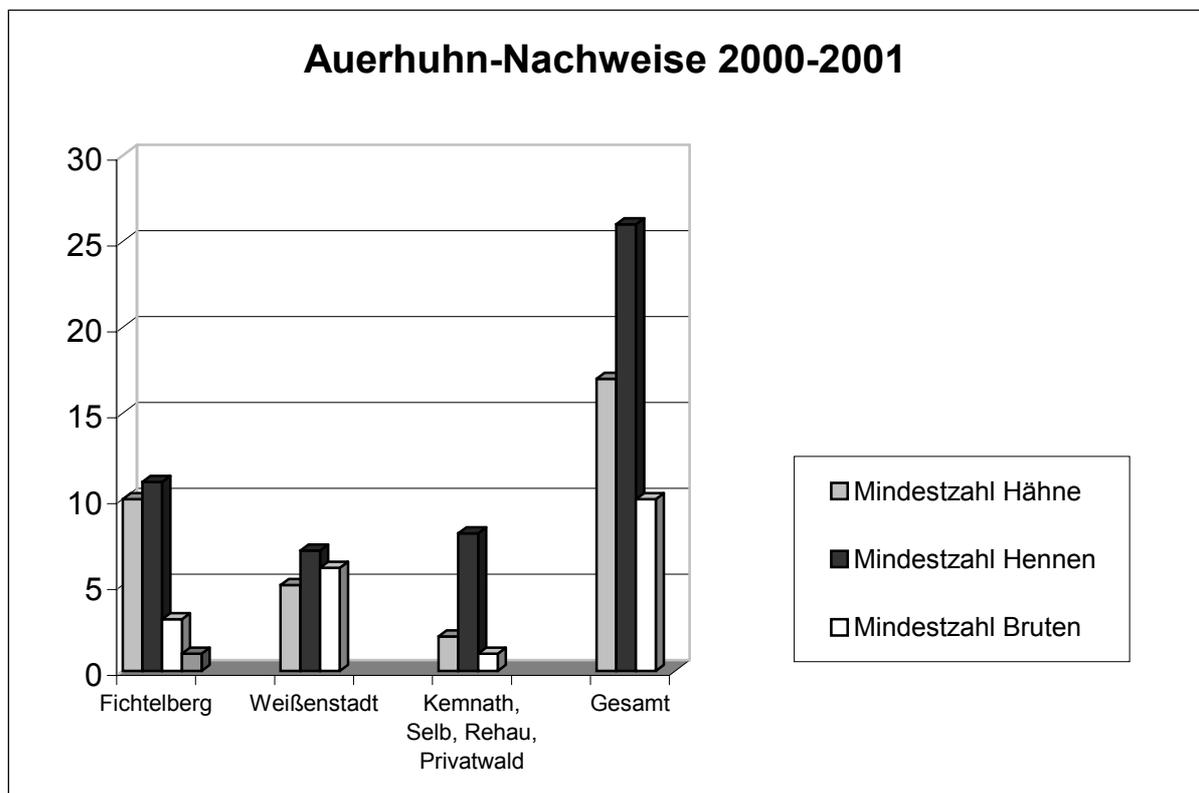
**Abb. 5:** Rückgang des Auerhuhnbestands im Forstamtsbezirk Fichtelberg; angegeben sind für sieben Perioden (meist Zehnjahresabschnitte) die Anzahl der von Auerhühnern genutzten Abteilungen.

Diese 57 Abteilungen werden von Auerhühnern unterschiedlich intensiv genutzt. Im günstigsten Fall werden in einer einzigen Abteilung sowohl Balz als auch Fortpflanzung direkt (Beobachtungen und Verhöre) und indirekt (Losungs-, Feder-, Trittsiegel- und Huderpfannenfunde) nachgewiesen und die vorkommenden Individuen mittels DNA-Analysen eindeutig identifiziert. Dies ist nur in sehr seltenen Fällen möglich. Meist liegen aus einer Abteilung nur ein oder zwei Nachweistypen vor (am häufigsten Losungsfunde), so dass zwar noch eine grobe Differenzierung zwischen den Geschlechtern und Altersklassen (Küken bzw. Adulte) möglich ist, aber keine individuelle Identifizierung.

Letztlich erlaubt die Zahl der 57 genutzten Abteilungen noch keine Aussage über die Gesamtzahl der im Gebiet vorkommenden Individuen. Im Jahresverlauf können Auerhühner ein Streifgebiet von über einem km<sup>2</sup> Fläche und damit mehrere, meist zusammenhängende Abteilungen nutzen. Ortstreu und an einen vergleichsweise kleinen Raum gebunden sind die adulten Hähne in der Balzzeit sowie die führenden Hennen mit ihren Küken zwischen Juni und September. Addiert man die Anzahl der Vögel, die über ihre Feder-DNA eindeutig identifiziert wurden (14 Hähne, 7 Hennen und 7 Küken) mit den ortstreuen Vögeln aus Balz- und Aufzuchtzeit ohne Federfunde (mindestens weitere zwei

Hähne und dreizehn Hennen sowie unbekannt viele Küken aus weiteren sieben Brutten) ergibt sich ein Mindestbestand von 17 Hähnen, 20 Hennen und geschätzten 20 Küken. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind zusätzlich sechs Hennen zu addieren, die weder durch Feder-DNA noch ortstreuen Aufenthalt in der Aufzuchtzeit identifiziert werden konnten, sich aber mehrfach in zur Brut geeigneten Habitaten nachweisen ließen. Damit wird der Gesamtbestand im Untersuchungszeitraum 2000 bis 2001 auf 17 Hähne, 26 Hennen und rund 20 Küken geschätzt (Abb. 6). Es ist allerdings anzunehmen, dass nicht alle Auerhuhnvorkommen, insbesondere jene aus Privatwäldern, entdeckt wurden.

Nachweise aus dem im Südwesten des Fichtelgebirges liegenden Steinwald aus den Jahren 2000 und 2001 werden hier nicht berücksichtigt, obwohl sicher ein Austausch zwischen den beiden Gebieten stattfindet.



**Abb. 6:** Mindestzahlen von Hähnen, Hennen und Brutten im Fichtelgebirge (Gesamtgebiet und Bezirke der Forstämter Fichtelberg und Weißenstadt als Kerngebiete und Kernnath, Selb, Rehau und weiterer Privatwaldflächen als Randgebiete)

#### **4. Gefährdung und Überlebensfähigkeit des Auerhuhns im Fichtelgebirge**

Ein Rückgang der von Auerhühnern genutzten Fläche um rund 80 % innerhalb von etwa 50 Jahren sowie eine gegenwärtige Populationsgröße von gut 40 erwachsenen und geschätzten 20 Jungvögeln zeigen deutlich, dass die Art im Fichtelgebirge hochgradig vom Aussterben bedroht ist. Unter den zahlreichen Gefährdungsfaktoren stellen Habitatverluste und Habitatdegeneration die wichtigsten Ursachen für den Rückgang dar. Die überwiegende Mehrzahl der Auerhühner lebt heute oberhalb von 800 Höhenmetern. Diese Hochlagen nehmen im Fichtelgebirge eine Gesamtfläche von etwa 3000 ha ein. Allerdings können davon nur etwa 10 % als günstiger und etwa weitere 15 % als suboptimaler Lebensraum für Auerhühner bewertet werden. Problematisch ist gegenwärtig außerdem, dass nur noch in seltenen Fällen größere zusammenhängende Altholzkomplexe mit lichter Struktur und dichten Beerstrauchdecken vorkommen. Zumeist sind diese von den Hühnern präferierten Strukturen kleinflächig zerstückelt. Für das Überleben der Reliktpopulation müssen im Rahmen eines Biotopverbundsystems günstige Habitate mit Korridoren und Trittsteinbiotopen verbunden sowie suboptimale oder derzeit un geeignete Habitate aufgewertet werden.

Populationsgenetiker gehen davon aus, dass Populationen mit 500 Individuen oder mehr eine Überlebenschance von mindestens 95 % für einen Zeitraum von 100 Jahren haben. Diese Zahl nennen auch GRIMM und STORCH (2000) für alpine Auerhühner. Als Untergrenze für eine MVP (minimum viable population) werden seit SOULÉ (1987) immer wieder 50 Tiere genannt. Für 50 Auerhühner berechnete STORCH (2001) eine mittlere Überlebensdauer von 36 Jahren. MARSHALL und EDWARD-JONES (1998) berechneten mit 95 % Wahrscheinlichkeit für eine Auerhuhnpopulation von 60 Individuen eine Überlebensdauer von 50 Jahren; diese Autoren gehen weiter davon aus, dass für diesen Zeitraum sogar zehn Individuen ausreichen, wenn alle fünf Jahre zwei nicht verwandte Vögel einwandern oder zugesetzt werden. Allerdings stammen die meisten Aussagen zur MVP aus Laboruntersuchungen an Wirbellosen. Die für die Berechnung notwendigen Parameter (langjährige Mittelwerte von Gelegegröße, Schlupfrate, Mortalitätsrate sowie Immigrations- und Emigrationsrate) liegen für langlebige Wirbeltiere aus ausreichend großen Gebieten nicht vor. Auerhühner sind hinsichtlich Lebenserwartung und Fortpflanzungsstrategie K-Strategen, hinsichtlich ihrer Nachwuchsrate aber r-Strategen. Auerhähne werden meist erst ab dem 3. Lebensjahr sexuell aktiv, vorher hindern sie dominante Hähne an Kopulationen auf etablierten Balzplätzen. Dies bedeutet, dass in Reliktpopulationen nur ein Teil der Hähne zur Reproduktion beiträgt. Dadurch verstärkt sich die Gefahr einer Inzuchtdepression. Allerdings ist zu erwarten, dass Arten mit Arenabalz Mechanismen entwickelt haben, dieser Gefahr entgegenzuwirken.

Auerhühner sind vermutlich nicht so sesshaft, wie ihnen das nach Literaturangaben zugeschrieben wurde. Sie können neu entstandene Lücken im Wald rasch besiedeln. Das zeigen auch die Befunde aus dem Fichtelgebirge. Auch die Ergebnisse der DNA-Analyse weisen auf die Mobilität der Vögel hin.

## **5. Habitatwahl und Habitatnutzung des Auerhuhns im Fichtelgebirge**

Wie im gesamten Areal werden auch im Fichtelgebirge lichte Althölzer mit dichten Beerstrauchdecken und hohem Grenzlinienangebot auf Kuppen, Bergrücken und Hangverebnungen bevorzugt. Besonders gern wird die Umgebung von Mooren, Blockschutthalden und felsdurchsetzten Althölzern genutzt. Wo diese fehlen, dienen „Katastrophenflächen“ wie Windwurf- und Schneebruchflächen, Käferlöcher oder forstliche Strukturen wie Wege, Rückegassen, Waldwiesen, Bestandsgrenzen zu Kulturen oder schmale Kahlschläge als Teilhabitate. Die Vegetationsstrukturen in Auerhuhnhabitaten des Fichtelgebirges wurden im Rahmen einer Diplomarbeit (von HEBBERG 1998) untersucht, auf die hier für weitere Details verwiesen wird. Auerhühner meiden dichte, dunkle Stangen- und Baumhölzer, weil sie mit einer Flügelspannweite von über einem Meter (bei den Hähnen) nicht durchfliegen können. Diese Bestandsformen herrschen heute noch auf großen Flächen im Fichtelgebirge vor und müssen bei der Umsetzung der Biotopverbundplanung aufgelockert werden. Beispiele aus Schottland zeigen, dass selbst 40-jährige Koniferenplantagen auerhuhntauglich durchforstet werden können.

## **6. Diskussion**

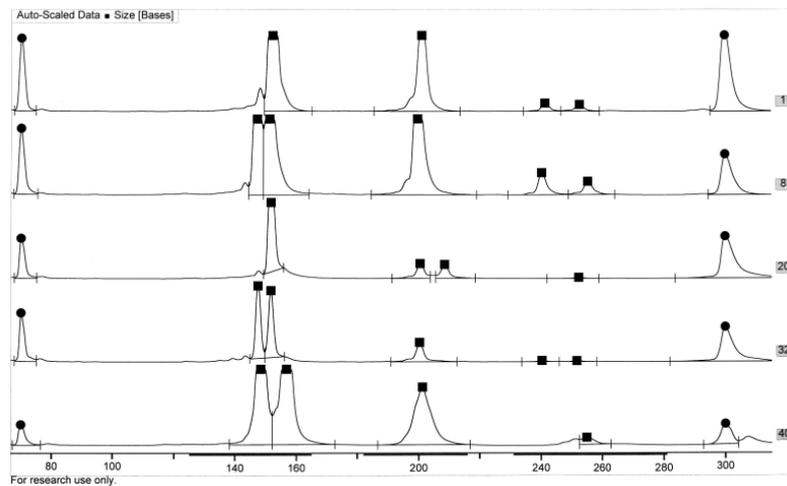
Entgegen anderslautenden Publikationen und Meinungen ist das Auerhuhn im Fichtelgebirge sowohl seit Jahrtausenden eine einheimische Wildtierart als auch nicht zwangsläufig zum Aussterben verurteilt. Die strategische Lage des Fichtelgebirges als zentraler Gebirgsknoten begünstigte bis in die jüngste Vergangenheit zweifellos immer wieder Dispersionen und führte zu einer Durchmischung des Genpools. Dies ist möglicherweise für die deutlich geringere „Halbwertszeit der Aussterberate“ im Vergleich zu anderen Mittelgebirgen verantwortlich. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich unter dem Einfluss des rauen Klimas und der häufigeren Blutauffrischung eine erhöhte Vitalität ausbildete. Jedenfalls sollen die Auerhühner des Fichtelgebirges überdurchschnittlich groß und dunkel sein. Dem wurde bis heute aber nicht systematisch nachgeforscht.

Auch heute noch (2000-2001) existieren kleine bis kleinste Reliktbestände in den benachbarten Mittelgebirgen oder großen Waldgebieten, so im Westerzgebirge, Franken- und Thüringerwald, Oberpfälzer Wald, Nürnberger Reichswald, Bayerischen Wald, Böhmerwald, in den Cesky Les sowie in unmittelbarer Nachbarschaft im Steinwald, Limmersdorfer Forst, in der Fränkischen Schweiz und im Schnabelwaider Kitschenrain.

Mit einiger Wahrscheinlichkeit waren diese Vorkommen nie ganz erloschen, sondern wurden in den letzten Jahrzehnten „nur übersehen“. Die nächstgelegenen Kleinpopulationen können in günstigen Jahren auch durch Zuwanderung aus dem Fichtelgebirge „aufgefrischt“ worden sein. Weniger wahrscheinlich ist ein generelles Anwachsen der Bestände in der Umgebung Oberfrankens in den letzten Jahren.

Auerhühner sind außerordentlich schwer nachzuweisen. Im Vergleich zur Körpergröße ist ihre

Stimme auffällig leise, zum Teil findet die innerartliche Kommunikation im für Menschen und andere Wirbeltiere unhörbaren Infrashallbereich statt. Sie hören außerordentlich gut und flüchten meist, bevor sie der Mensch wahrnehmen kann. Im Vergleich zu ähnlich großen Vogelarten sind Sichtnachweise auffällig selten. Als große „Fleischbrocken“, die alle Carnivoren begehren, verfügen Auerhühner über ein sehr hoch entwickeltes Feindvermeidungsverhalten, um überhaupt überleben zu können. Dies ist zum Teil genetisch verankert (Tarnkleid, leise bzw. unhörbare Stimme, Scheu), zum Teil übernehmen es die Küken von der Henne. Dieses erlernte Feindvermeidungsverhalten fehlt den gezüchteten Auerhühnern weitgehend und ist zum Teil für den geringen Erfolg von Auswilderungen bei Auerhühnern verantwortlich. Im Fichtelgebirge wurden bisher keine gezüchteten Auerhühner ausgesetzt, im Gegensatz zu den meisten noch existierenden bayerischen Vorkommen. Auswilderungen sind auch für die Zukunft nicht vorgesehen. Schutzmaßnahmen müssen an der Aufwertung der Lebensräume ansetzen. Besonders die Verluste der Altholzbestände infolge der neuartigen Waldschäden mit der nachfolgenden Unterpflanzung und Neubegründung von Fichtenbeständen verschlechterten die Situation des Auerhuhns im Gebiet noch weiter. In diesem Zusammenhang muss die große Zahl von Kulturzäunen angesprochen werden, die nachweislich einen ganz wesentlichen Mortalitätsfaktor für Auerhühner darstellen (BAINES und SUMMERS 1997; BEVANGER 1990; KLAUS et al. 1986; MOSS 1987; MOSS et al. 2000; MÜLLER 2001).



**Abb. 7:** Ausdruck einer D-Typisierung von fünf verschiedenen Auerhühnern mit je drei untersuchten Mikrosatellitenpaaren; die Gipfel ganz links und rechts sind Längenmarker mit einer Größe von 70 bzw. 300 Basenpaaren. Am 1. Locus sind die Proben 1 und 20 homozygot, die anderen drei Proben heterozygot. Am 2. Locus ist nur die Probe 20 homozygot. Am 3. Locus sind die Proben 20 und 40 homozygot. Alle fünf Proben lassen sich durch die Größe der Allele (nach Basenpaarlänge) eindeutig voneinander unterscheiden.

Im Fichtelgebirge leben heute noch über 50 Auerhühner. Eine ganz exakte Bezifferung ist bei den Schwierigkeiten der Bestandsermittlung auch unter Zuhilfenahme genetischer Methoden nicht möglich. Konkrete Anhaltspunkte für Inzuchtdepression liegen nicht vor, wie der genetische Vergleich von - allerdings nur wenigen - präparierten mit lebenden Vögeln zeigte. Die DNA-Analysen (Abb. 7) beweisen, dass die Auerhühner des Fichtelgebirges mit großer Wahrscheinlichkeit mobiler sind als man früher annahm. Ein Austausch innerhalb der Fichtelgebirgspopulation scheint bis heute noch nicht wesentlich behindert zu sein. Vermutlich funktioniert er, wenn auch nicht unbedingt jährlich, auch noch mit den kleineren Nachbarpopulationen, deren Größe wir allerdings nicht kennen. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurden die Auerhuhnbestände sowohl des Fichtelgebirges als auch der benachbarten Populationen in den letzten Jahrzehnten unterschätzt. Balzplatzzählungen allein reichen für eine annähernd zuverlässige Ermittlung nicht aus.

Als Art von gemeinschaftlicher Bedeutung nach Anhang 1 der EU-Vogelschutz-Richtlinie ist das Auerhuhn europaweit zu schützen und zu fördern. Nach der FFH-Richtlinie sind die Bestände auch außerhalb von Natura-2000-Gebieten zu schützen, um die großräumige Durchlässigkeit und Vernetzung der europäischen Metapopulation zu gewährleisten. Gerade das Fichtelgebirge, das als zentraler Gebirgsknoten im System der europäischen Gebirge wahrscheinlich seit Tausenden von Jahren als Trittstein für dispergierende Auerhühner von großer Bedeutung war, muss bei großräumigen Überlegungen in Bayern, Deutschland und Mitteleuropa eine wichtige Rolle spielen. Auf diese Aspekte zielt das derzeit laufende Umsetzungsprogramm ab.

## **7. Ausblick**

Seit September 2001 wird als Fortführung des Projektes „Erfassung des Auerhuhnbestandes im Fichtelgebirge“ ein integratives Schutzkonzept für das Auerhuhn in der Fichtelgebirgsregion entwickelt. Hauptziel ist eine Maßnahmenplanung für ausgewählte, repräsentative Waldbestände in aktuellen und potentiell gut geeigneten Lebensräumen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Planung ist dabei der Gedanke des Biotopverbundes. Aktuell genutzte Lebensräume sollen miteinander vernetzt werden.

In Abstimmung mit der Forstdirektion Oberfranken-Mittelfranken sowie den Forstämtern Fichtelberg und Weißenstadt erarbeitete die LWF einen vorläufigen Maßnahmenkatalog, der konkrete Handlungsempfehlungen zur Erhaltung und Verbesserung des Auerhuhnlebensraumes vorschlägt.

Diese Maßnahmenvorschläge sollen in die in den nächsten Jahren stattfindende Forsteinrichtung der Fichtelgebirgsforstämter integriert und umgesetzt werden.

## **Katalog möglicher forstliche Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Auerhuhllebensräume im Fichtelgebirge**

Die Hochlagenwälder oberhalb von 800 m ü. NN umfassen eine Fläche von rund 3.000 ha. Hier wird die Mehrzahl der Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Davon sind heute rund 10 % günstiger Lebensraum, weitere 15 % sind suboptimal für Auerhühner. In den Lagen zwischen 600 und 800 m ü. NN sind in erster Linie flankierende Maßnahmen in Trittstein- und Korridorhabitaten notwendig, um den großräumigen Biotopverbund zu sichern.

### ***1. Kostenneutrale Maßnahmen***

- Fördern von Kolonien der Waldameisen auf Freiflächen und entlang von Wegen an Böschungsoberkanten, keine Vernichtung von Ameisenhaufen durch Maschineneinsatz;
- kein Neubau von Waldwegen in den Vorranggebieten;
- Zuwachsenlassen von Wegen unter Duldung der natürlichen Sukzession;
- kein Zupflanzen kleinerer Schnee- und Windbruch- oder Käferlöcher (bis Gruppengröße);
- Belassen von abgestorbenen Bäumen und Wurzeltellern, sofern keine Gründe des Forstschutzes oder der Verkehrssicherung dagegensprechen;
- Erhalt von alten Nahrungsbäumen (Kiefernarten, Tanne, Lärche, Rotbuche);
- Zurückhaltung bei Kalkungsmaßnahmen in den Vorranggebieten;
- in den Vorranggebieten forstliche Nutzungsmaßnahmen in den Altbeständen möglichst nur zwischen August und November;
- keine Neuausweisung von Sondernutzungen (z. B. für Radfahrer, Wanderer);
- Anlage von Rückelinien.

### ***2. Maßnahmen mit geringen Kosten bzw. Maßnahmen, die geringe wirtschaftliche Einbußen erwarten lassen***

- Früher als a.r.B. ausgewiesene Flächen werden künftig wieder extensiver behandelt;
- Erhöhen der Erntealter in den Vorranggebieten in Richtung auf 200 Jahre, dadurch Erhalt der Altholzreste;
- spärliches Einbringen von Nahrungsbaumarten in lockeren Horsten und Gruppen auf größeren Frei- bzw. Schnee-/Windwurf-/Käferflächen;
- in den Vorranggebieten zusätzliches Einbringen bevorzugter Nahrungsbäume: Höhenkiefer, Spirke, Latsche, eventuell Strobe, Lärche, Tanne, Rotbuche, Vogelbeere (aus lokaler Herkunft) je nach standörtlicher Eignung;

- Freistellen bedrängter Nahrungsbäume (s.o.) in Jung- und Altdurchforstungsbeständen;
- Vermeiden flächiger Fichtenverjüngung in den Vorranggebieten im Wege angepasster Pflege- und Verjüngungsmaßnahmen;
- Fördern einer stufigen Bestandsstruktur in Verjüngungsbeständen der Vorranggebiete, u.a. im Femelschlag;
- generell Erhöhung der Waldinnenränder und Grenzlinien (z. B. Rückegassen, Bestandsränder, Saumhiebe, Femellöcher etc. im Rahmen der langfristigen Waldbewirtschaftung);
- Freistellen von Moorrändern, dort Erhalt von Kiefern, Spirken und Latschen.

**3. *Kostenintensive Maßnahmen bzw. Maßnahmen, die größere wirtschaftliche Einbußen erwarten lassen oder eine deutliche Änderung der bisherigen forstlichen Bewirtschaftung oder Ziele erfordern***

- Ausweisen der wichtigsten Habitattypen (Moore, Blockhalden) des Auerhuhns als a.r.B.-Flächen;
- Schaffen von Korridoren und Trittsteinhabitaten in Dickungen und Stangenhölzern (Jung- und Altdurchforstung) mit Hilfe von Rückegassen und Femellöchern, vor allem zwischen genutzten Auerhuhnhabitaten;
- Zurücknahme der Waldbestockung im Bereich von Blockschutthalden und Felsbildungen;
- Freistellen von mit standortsfremden Baumarten (insbesondere Fichte) bestockten Gewässerrändern (Quellen, Waldbäche) auf Uferbreiten bis ca. 30 m beiderseits, abschnittsweise auf 200 bis 500 m Länge in Zeiträumen bis zu zehn Jahren, anschließend gegebenenfalls partielles Einbringen von Erlen, Weiden und Eschen;
- Streifenhiebe entlang von Waldwegen mit entsprechender Behandlung wie an Gewässern, gegebenenfalls Pflanzung standortgerechter Nahrungsbaumarten (keine Fichten);
- Anlage neuer Balzplätze an ehemals so genutzten Standorten auf Kuppen, Bergrücken, Hangverebnungen im Rahmen forstlich sowieso geplanter Femelhiebe, dort Erhalt tiefbeasteter Bäume und stehenden Totholzes, Flächengröße 2 bis 5 Ar, bei aufkommender Verjüngung diese auf wenige Rotten und Gruppen zurückdrängen oder angrenzend neue Femelhiebe nach zehn bis zwanzig Jahren anlegen, vorhandene Balzplätze pflegen (Sicht- und Fluchträume hangabwärts offen halten);
- Fördern der Vaccinium-Arten, vor allem der Heidel- und Preiselbeere, durch kräftiges Auflichten von Pflegebeständen auf felsigen und trockeneren Standorten, Belassen von Wipfeln und Ästen nur auf den Rückegassen;

- Renaturierung aller Hoch- und Niedermoore auch außerhalb der Vorranggebiete durch Schließen und Verfüllen von Drainagegräben und Erosionsrinnen;
- Bau neuer Zäune in den Vorranggebieten bevorzugt als Hordengatter;
- sofortiger Abbau der Drahtzäune nach gesicherter Verjüngung, in Ausnahmefällen dauerhaft wirksame Verblendung bestehender Zäune mit Wipfeln;
- Monitoring des Auerhuhnbestands durch Revierleiter und interessierte Forstwirte in derzeit genutzten und zukünftig geschaffenen Ersatzlebensräumen, regelmäßige Erfolgskontrolle.

## **Danksagung**

Allen genannten und ungenannten Personen und Institutionen, die am Zustandekommen und der Durchführung des LWF-Projekts „Auerhuhn im Fichtelgebirge“ beteiligt waren, sei hier herzlich gedankt. Der Präsident der LWF, OLAF SCHMIDT, ermöglichte das Projekt innerhalb der LWF. Der Leiter des Sachgebiets V, FD HANS-JÜRGEN GULDER, koordinierte die Untersuchungen. Seine Mitarbeiterin, FA CHRISTINE FRANZ, unterstützte mich als Betreuerin in allen Arbeitsphasen. Das Projekt wurde mit Mitteln der bayerischen Jagdabgabe (Titel JA 2) finanziert. Die DNA- Analysen konnten im „Conservation Genetics“-Labor des Wissenschaftszentrums Weihenstephan (Lehrstuhl PROF. DR. W. SCHRÖDER) durchgeführt werden. Ohne die bereits im Rahmen seiner Dissertation von GERNOT SEGELBACHER (SEGELBACHER et al. 2000; STORCH und SEGELBACHER 2000) über die Genetik von Auer- und Birkhuhn entwickelte Methodik und die freundschaftliche Aufnahme, Einarbeitung und Unterstützung seitens des Laborleiters DR. RALPH KÜHN und seiner Mitarbeiter wären die Laborarbeiten nicht innerhalb von drei Monaten fertiggestellt worden.

## **Zusammenfassung**

Das Auerhuhn ist im Fichtelgebirge eine vom Aussterben bedrohte Art. Im Rahmen eines aus Mitteln der bayerischen Jagdabgabe finanzierten LWF-Forschungsprojekts sollte der derzeitige Bestand möglichst genau ermittelt werden, um zu entscheiden, wie und auf welche Weise das bisher schon von der Forstverwaltung angestrebte Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept optimiert werden kann.

Das Auerhuhn ist im Fichtelgebirge spätestens seit der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung heimisch und damit eine autochthone Art. Im System der mitteleuropäischen Gebirge hat das Fichtelgebirge als zentraler Gebirgsknoten eine strategisch wichtige Position. Verbindungen sind nach allen Richtungen möglich. Dies begünstigt den Genaustausch mit benachbarten Populationen. Daraus könnte eine erhöhte Vitalität der Auerhühner im Fichtelgebirge resultieren. Dies könnte auch ihre deutlich geringere „Halbwertszeit der Aussterberate“, verglichen mit Nachbarpopulationen, erklären. Weil im Fichtelgebirge noch nie Auswilderungen stattfanden, kommt aus naturschutzfachlicher Sicht dieser Population eine erhöhte Bedeutung zu.

Die Studien zeigen, dass erst die Kombination direkter und indirekter Feldmethoden zusammen mit genetischen Laborverfahren eine einigermaßen sichere Bestandsschätzung ermöglicht. Während des Projektzeitraums 2000-2001 lag die Bestandsgröße bei etwa 60 Individuen. Vermutlich wurden aber nicht alle Vorkommen bekannt. Die Population ist weiterhin als akut vom Auslöschen bedroht anzusehen.

Unter den Gefährdungsfaktoren stehen Habitatverluste an erster Stelle. Hier müssen waldbauliche Schutzmaßnahmen ansetzen. Dies gilt vor allem für die Hochlagen oberhalb von 800 Höhenmetern, wo sich die Vögel heute konzentrieren. Ein Schutzkonzept, das auch Aspekte eines Biotopverbunds integriert, muss großräumig konzipiert werden. Es bestehen gute Chancen, dass diese Maßnahmen erfolgreich sind. Dies zeigen spontane Wiederbesiedlungen einst genutzter Habitate, in denen natürliche Prozesse Lücken im heute für Auerhühner zu dichten Wald entstehen ließen.

Die betroffenen Forstämter Fichtelberg und Weißenstadt sowie die zuständige Forstdirektion Oberfranken – Mittelfranken erarbeiteten hierzu in enger Abstimmung mit dem Projektbearbeiter und den Fachleuten der LWF einen Kriterienkatalog.

## Literatur

- BACHMANN, J. (1991): Das Auerhuhn im Fichtelgebirge am Beispiel des Ochsenkopfes. Diplomarbeit Fachhochschule Weihenstephan
- BAINES, D.; SUMMERS, R. (1997): Assessment of bird collisions with deer fences in Scottish forests. *J. Appl. Ecol.* 34, S. 941-948
- BEVANGER, K. (1995): Estimates and population consequences of tetraornid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. *J. Appl. Ecol.* 32, S. 745-753
- BLONDEL, J. (1985): Bird distribution and abundance: some technical and theoretical comments. Proceedings VIII. International Conference Bird Census and Atlas Work., S. 3-14, BTO, Tring
- FEULNER, J.; MÜLLER, R. (1994): Die Vogelwelt des Hofer Landes. Landesbund für Vogelschutz, Hof
- FIRBAS, F.; ROCHOW, M. VON (1956): Zur Geschichte der Moore und Wälder des Fichtelgebirges. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 75, S. 367-380
- FORSTDIREKTION BAYREUTH (1995): Standortoperat für das Forstamt Fichtelberg.
- GRIMM, V.; STORCH, I. (2000): Minimum viable population size of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*): results from a stochastic model. *Wildlife Biology* 6, S. 259-265
- GUBITZ, C.; PFEIFER, R. (1993): Die Vogelwelt Ost-Oberfrankens, Grundlagen für eine Avifauna. *Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* 3
- HABEL, H. (1992): „... und die Berge sind Erde und Stein, die Wälder Holz“. Menschen und Wälder im hohen Fichtelgebirge: ein mentalitäts- und wirtschaftsgeschichtliches Beziehungsgeflecht. Begleitheft zur Ausstellung im Museum Grassemann, Naturpark Fichtelgebirge, Wunsiedel
- HÄNDEL, F.; HERMANN, A. (1988-1992): Das Hausbuch des Apothekers MICHAEL WALPURGER 1652-1667. Quellenedition zur Kulturgeschichte eines bürgerlichen Anwesens in fünf Bänden. (Zitiert in: FEULNER und MÜLLER 1994). *Berichte des Nordoberfränkischen Vereins für Natur, Geschichte und Landeskunde e.V., Hof*, S. 33-36
- HANTKE, R. (1992): Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Alpen und ihrer Nachbargebiete. *ecomед, Landsberg*
- HERTEL, M. (1995): Das Auerhuhn im Fichtelgebirge. *Naturschutzreport* 10, S. 103-108
- HEBERG, A. von (1998): Vegetationsstrukturen in Auerhuhnhabitaten des Fichtelgebirges. Diplomarbeit Universität Bayreuth
- JANOSSY, D. (1976): Plio-pleistocene bird remains from the Carpathian basin. I. Galliformes 1. Tetraonidae. *Aquila* 82, S. 13-36
- KLAUS, S. (1994): To survive or to become extinct: small populations of tetraonids in Central Europe. In: REMMERT, H. (Hrsg.), Kapitel 10, S. 137-152
- KLAUS, S., ANDREEV, A. V.; BERGMANN, H.-H.; MÜLLER, F.; PORKERT, J.; WIESNER, J. (1989): Die Auerhühner *Tetrao urogallus* und *T. urogalloides*. *Neue Brehmbücherei* Band 86, 2. Auflage, Wittenberg
- LANG, P. (1981): Auerwild und Waldwirtschaft im Fichtelgebirge. *Nationalpark* 30, S. 14-16
- MARSHALL, K.; EDWARDS-JONES, G. (1998): Reintroducing capercaillie (*Tetrao urogallus*) into southern Scotland: identification of minimum viable populations at potential release sites. *Biodiversity and Conservation* 7, S. 275-296

- MAYER, K.-H. (1998): Die Forstgeschichte des Fichtelgebirges. Forstliche Forschungsberichte Band 167, Freising
- MOSS, R. (1987): Demography of capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) in north-east Scotland. II. Age and sex distribution. *Ornis Scand.* 18, S. 135-140
- MOSS, R.; LOCKIE, T. (1979): Infrasonic components in the song of the capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) *Ibis* 121, S. 95-97
- MOSS, R.; PICOZZI, N.; SUMMERS, R.; BAINES, D. (2000): Capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) In Scotland - demography of a declining population. *Ibis* 142, S. 259-267
- MOSS, R.; OSWALD, J.; BAINES, D. (2001): Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *J. Anim. Ecol.* 70, S. 47-61
- MÜLLER, F. (1981): *Tetrao urogallus Linné 1758 - Auerhuhn*. In: GLUTZ et al. (Hrsg.), S. 172-225
- MÜLLER, F. (2001): Forstzäune als Gefährdungs- und Mortalitätsfaktoren bei Auerhühnern. Vortrag wissenschaftliches Kolloquium, LWF, Freising
- REIF, A. (1989): The Vegetation of the Fichtelgebirge: Origin, Site Conditions and Present Status. In: SCHULZE et al. (Hrsg.), S. 8-22
- REIF, A.; LEONHARDT, A. (1991): Die Wald- und Forstgesellschaften im Fichtelgebirge. *Hoppea* 50, S. 409-452
- REINHARDT, L. (1906): *Der Mensch zur Eiszeit in Europa*. E. Reinhardt, München
- SCHERRER, B. (1985): The application of sampling theory to bird censusing. In: TAYLOR et al. (Hrsg.), S. 35-44
- SCHERZINGER, W. (1996): Die versunkene Großtierfauna der Böhmisches Masse. *Der Bayerische Wald* 10/2, S. 3-7
- SCHRÖDER, W.; ZEIMENTZ, K.; FELDNER, R. (1982): *Das Auerhuhn in Bayern*. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz Band 49, R. Oldenbourg Verlag, München
- SEGELBACHER, G.; PAXTON, R.J.; STEINBRÜCK, G.; TRONTELJ, P.; STORCH, I. (2000): Characterization of microsatellites in capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) (AVES). *Molecular Ecology* 9, S. 1.934-1.936
- STORCH, I. (2001): Auerhuhn-„Restpopulationen“: Lebensraum, MVP und Aussterberisiko. Vortragsmanuskript wissenschaftliches Kolloquium, LWF, Freising
- STORCH, I.; SEGELBACHER, G. (2000): Genetic correlates of spatial population structure in Central European capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) and black grouse (*Tetrao tetrix L.*): a project in progress. *Wildlife Biology* 6, S. 305-310
- SOULÉ, M.E. (Hrsg., 1987): *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, Mass
- WOLDRICH, J.-N. (1897): Übersicht der Wirbeltierfauna des „Böhmisches Massivs“ während der anthropozoischen Epoche. *Jahrbuch K. u. K. Reichsanstalt* 47, S. 393-428

## **Anschriftenverzeichnis der Autoren**

<b>Martin Hertel</b>	Forstdienststelle Vordorfer Mühle 32 95709 Tröstau
<b>Dr. Harald Kilius</b>	Langer Rain 6 95503 Hummeltal
<b>Dr. Siegfried Klaus</b>	Thüringer Landesanstalt für Umwelt Prüssingerstr. 25 07745 Jena
<b>Dr. Christian Marti</b>	Vogelwarte Sempach CH-6204 Sempach
<b>Dr. Reinhard Möckel</b>	Buchwalderstr. 13 01968 Kleinkoschen
<b>Dr. Franz Müller</b>	Vonderau-Museum Jesuitenplatz 2 36037 Fulda
<b>Prof. Dr. Wolfgang Scherzinger</b>	Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald Postfach 11 52 94475 Grafenau
<b>Gernot Segelbacher</b>	Lehrbereich für Wildbiologie und Wild- tiermanagement Am Hochanger 13 85354 Freising
<b>August Spitznagel</b>	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) Am Hochanger 11 85354 Feising

**Dr. Ilse Storch**

Lehrbereich für Wildbiologie und Wild-  
tiermanagement  
Am Hochanger 13  
85354 Freising

**Rudi Suchant**

FVA Baden-Württemberg  
Abt. Landespflege  
Wonnhaldestr. 4  
79100 Freiburg

**Klaus Wagner**

Eckartsreuth 20  
95466 Kirchenpingarten

**Bisher sind in der Reihe „Berichte aus der LWF“ folgende Hefte erschienen:**

Nr. 1	1994	S. KRÜGER, R. MÖBMER, A. BÄUMLER	Der Wald in Bayern: Ergebnisse der Bundeswaldinventur 1986-1990
Nr. 2	1995	A. KÖNIG, R. MÖBMER, A. BÄUMLER	Waldbauliche Dokumentation der flächigen Sturmschäden des Frühjahrs 1990 in Bayern und meteorologische Situation zur Schadenszeit
Nr. 3	1995	H. REITER, R. HÜSER, S. WAGNER	Auswirkungen von Klärschlammapplikation auf vier ver- schiedene Waldstandorte
Nr. 4	1995	A. SCHUBERT, R. BUTZ-BRAUN, K. SCHÖPKE, K.H. MELLERT	Waldbodendauerbeobachtungsflächen in Bayern
Nr. 5	1995	V. ZAHNER	Der Pflanzen- und Tierartenbestand von Waldweiherlebens- räumen und Maßnahmen zu deren Sicherung (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 6	1996	A. ZOLLNER	Düngeversuche in ostbayerischen Wäldern
Nr. 7	1996	S. NÜSSLEIN	Einschätzung des potentiellen Rohholzaufkommens in Bay- ern auf der Grundlage der Ergebnisse der Bundeswaldin- ventur von 1987
Nr. 8	1996	F. BURGER, N. REMLER, R. SCHIRMER, H.-U. SINNER	Schnellwachsende Baumarten, ihr Anbau und ihre Verwer- tung (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 9	1996	H.-J. GULDER	Auwälder in Südbayern: Standörtliche Grundlagen und Be- stockungsverhältnisse im Staatswald (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 10	1996	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Eibe (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 11	1996	N. REMLER, M. FISCHER	Kosten und Leistung bei der Bereitstellung von Waldhack- schnitteln (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 12	1996	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Hainbuche (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 13	1997	V. ZAHNER	Der Biber in Bayern - Eine Studie aus forstlicher Sicht (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 14	1997	N. REMLER, A. ZOLLNER, H.-P. DIETRICH	Eigenschaften von Holzaschen und Möglichkeiten der Wie- derverwertung im Wald (– <i>vergriffen</i> –)

Nr. 15	1997	J. DAHMER, S. RAAB	Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 16	1998	N. REMLER, H. WEIXLER, S. FELLER	Vollmechanisierte Waldhackschnitzel-Bereitstellung – Ergebnisse einer Studie am Hackschnitzel-Harvester (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 17	1998	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Vogelbeere
Nr. 18	1998	H.-J. GULDER et al.	Humuszustand und Bodenlebewelt ausgewählter bayerischer Waldböden
Nr. 19	1998	G. LOBINGER	Zusammenhänge zwischen Insektenfraß, Witterungsfaktoren und Eichenschäden (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 20	1999	S. RAAB	Arbeitsverfahren für die Pflege in der Fichte (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 21	1999	H. WEIXLER et al.	Teilmechanisierte Bereitstellung, Lagerung und Logistik von Waldhackschnitzeln
Nr. 22	1999	CH. KÖLLING	Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in den Wäldern Bayerns – Ergebnisse der Stoffhaushaltsuntersuchungen an den Bayerischen Waldklimastationen 1991 bis 1998 (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 23	1999	L. ALBRECHT et al.	Beiträge zur Wildbirne
Nr. 24	1999	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Silberweide (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 25	2000	S. NÜSSLEIN et al.	Zur Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald – Buchdrucker-Massenvermehrung und Totholzflächen im Rachel-Lusen-Gebiet (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 26	2000	S. WITTKOPF, K. WAGNER	Der Energieholzmarkt Bayern
Nr. 27	2000	BAYER. LWF	Großtiere als Landschaftsgestalter – Wunsch oder Wirklichkeit? (– <i>vergriffen</i> –)
Nr. 28	2000	BAYER. LWF	Beiträge zur Sandbirke
Nr. 29	2000	A. WAUER	Verfahren der Rundholzlagerung
Nr. 30	2001	BAYER. LWF	Symposium Energieholz
Nr. 31	2001	BAYER. LWF	Waldzustandsbericht 2001
Nr. 32	2001	H. WALENTWOSKI, H.-J. GULDER, CH. KÖLLING, J. EWALD, W. TÜRK	Die regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns

Nr. 33	2001	BAYER. LWF	Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung
Nr. 34	2002	BAYER. LWF	Beiträge zur Esche