

# Aktionsplan Auerhuhn *Tetrao urogallus* im Schwarzwald: Ein integratives Konzept zum Erhalt einer überlebensfähigen Population

Veronika Braunisch & Rudi Suchant

**Braunisch, V. & R. Suchant 2013: The Capercaillie *Tetrao urogallus* Action Plan in the Black Forest: An integrative concept for the conservation of a viable population. Vogelwelt 134: 29–41.**

Confining biodiversity conservation to protected areas can be insufficient in human-dominated landscapes, particularly when aiming at the conservation of species with specific habitat requirements covering large expanses. Such species can often only persist in a metapopulation structure, which requires an extensive network of functionally interacting sites to ensure persistence, dynamics and connectivity of the population. The Capercaillie is strongly affected by habitat loss and fragmentation in Central Europe and has suffered from a century of severe population declines in the Black Forest (southwestern Germany). To countervail this trend, an area-wide action plan was developed; targeting the maintainance of a long-term viable population and addressing all causes known to play a role in the decline of the species. First, data from species monitoring and population genetics were used in combination with spatial modelling of habitat and habitat connectivity to identify and prioritize all areas relevant for long-term metapopulation persistence. The results provided the spatial framework for the action plan. Second, an extensive set of measures was defined, including habitat improvement, tourism management, predator control and guidelines for infrastructure development. The measures were developed based on scientific knowledge and practical experience in collaboration with all responsible stakeholder groups, which are also in part responsible for the implementation. The action plan is further complemented by training courses for practitioners, public relations, success control, species and habitat monitoring and research. By defining priority areas and measures for species conservation both inside and outside of the designated protected areas, the action plan provides a basis for integrating conservation aims in regular land use and landscape planning. Given the role of Capercaillie as an umbrella species, this concept is also expected to support overall biodiversity of the high montane regions of the Black Forest.

**Key words:** Capercaillie *Tetrao urogallus*, conservation action plan, Black Forest, habitat management, integrative conservation concepts, spatial conservation planning.

## 1. Einleitung

### 1.1 Gründe für einen Aktionsplan Auerhuhn

In der dicht besiedelten Kulturlandschaft Zentraleuropas bedrohen Lebensraumverlust und Fragmentierung insbesondere Arten mit großen Raum- und spezifischen Habitatansprüchen. Ihr Erhalt erfordert Konzepte zur großflächigen Integration von Artenschutzbelangen in die Landschaftsplanung. Das Auerhuhn *Tetrao urogallus*, eine Charakterart lichter, strukturreicher borealer und montaner Waldlebensräume (STORCH 1993, STORCH 1995, CAS & ADAMIC 1998), gilt als Schirmart für die hochmontane Artengemeinschaft (SUTER *et al.* 2002). Seine akute Gefährdung in Zentraleuropa machte es zu einer Zielart der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Doch auch als Symboltier für unberührte Natur und jagdliche Tradition steht das Auerhuhn im Fokus der Öffentlichkeit und spielt eine zentrale Rolle in der Naturschutz- und Raumplanung.

Während die Waldgebiete im borealen Nadelwaldgürtel Eurasiens fast zusammenhängend vom Auerhuhn besiedelt sind, sind die Auerhuhn-Populationen in Zentraleuropa klein und isoliert und weisen rückläufige Bestandsentwicklungen auf (STORCH 2007a, STORCH 2007b). Als Hauptursachen für diese Entwicklung gelten neben Lebensraumveränderungen vor allem anthropogene Störungen, die Zunahme von Beutegreifern, Lebensraumfragmentierung durch Infrastrukturausbau sowie der Klimawandel (STORCH 2007a, 2007b, SUMMERS *et al.* 2007, THIEL *et al.* 2008).

Im Schwarzwald, Südwest-Deutschland, dem größten Vorkommen außerhalb des Alpenraums, ist seit rund 100 Jahren ein Bestandsrückgang zu verzeichnen, der mit einem Rückzug in die Hochlagen und einer fortschreitenden Isolierung kleiner Teilpopula-

tionen verbunden ist. Eine langfristig überlebensfähige Auerhuhnpopulation von rund 500 Tieren (GRIMM & STORCH 2000) kann im Schwarzwald daher nur als Metapopulation bestehen (LEVINS 1969, 1970), bei der kleinere Teilpopulationen durch Individuenaustausch miteinander in Verbindung stehen. Eine solche Population benötigt im Schwarzwald eine Fläche von ca. 50.000 ha (vgl. SUCHANT & BRAUNISCH 2004). Dabei sind auch unbesiedelte Flächen, die als Trittsteinbiotope zwischen den Verbreitungseinseln liegen, von großer Bedeutung (HANSKI 1998). Eine solche große Fläche kann jedoch in einem dicht besiedelten und vielfältig genutzten Mittelgebirge nicht allein mit der Zielrichtung „Auerhuhn“ gepflegt werden. Vielmehr müssen Naturschutzziele und die verschiedenen Nutzungen des Schwarzwaldes (Waldwirtschaft, Erholungsnutzung und Tourismus, Jagd, Infrastrukturplanung, Energiegewinnung u. a.) in ein Konzept integriert werden, das die Nutzungen ermöglicht, ohne die Zielsetzung des Auerhuhn-Schutzes zu gefährden. Dies beinhaltet Maßnahmen zur Habitatgestaltung, zur Vermeidung von Störungen, jagdliche Strategien zur Prädatorenbejagung, einheitliche Kriterien für Infrastrukturplanung sowie eine Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung der Akzeptanz des Schutzkonzeptes in der Bevölkerung. Nur mit einem integrativen Ansatz kann erreicht werden, dass die Erhaltung des Auerhuhns im Schwarzwald ein Ziel ist, mit dem sich die verschiedenen Nutzergruppen identifizieren und zu dem sie aktiv ihren jeweiligen Beitrag leisten.

Zum Schutz des Auerhuhns und dem Erhalt der Lebensraumfunktionen für die hochmontane Artengemeinschaft im Schwarzwald wurden zahlreiche Forschungs- und Umsetzungsprojekte durchgeführt (SEGELBACHER *et al.* 2003, 2008, SUCHANT & BRAUNISCH 2004, BRAUNISCH & SUCHANT 2006, 2007, 2008, 2010, THIEL *et al.* 2008, BRAUNISCH *et al.* 2010). Zahlreiche Umsetzungsmaßnahmen wurden in der Arbeitsgruppe Raufußhühner (AGR) unter der Leitung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) koordiniert. Ende 2006 wurde vom Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württembergs (MLR) an die FVA der Auftrag erteilt, auf Grundlage dieser Arbeiten und des derzeitigen Forschungsstands die notwendigen Maßnahmen zugunsten des Auerhuhns zusammenzufassen und als Grundlage für einen schwarzwaldweiten Aktionsplan aufzuarbeiten. Der Aktionsplan trat 2008 in Kraft und gilt zunächst über einen Zeitraum von 25 Jahren bis 2033. Nach zehn Jahren (2018) ist eine umfangreiche Evaluation und die Überprüfung der Zielerreichung vorgesehen.

## 1.2 Ziele des Aktionsplans

Ziel des Aktionsplans ist der Erhalt einer überlebensfähigen, ausreichend vernetzten Auerhuhn-Population im Schwarzwald. Die koordinierte Umsetzung von

Auerhuhn-Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen zielt auf den Erhalt der Funktionszusammenhänge auf Populationsebene ab. Dies beinhaltet

- eine flächenkonkrete Abgrenzung der mindestens notwendigen Lebensraum- und Lebensraumverbundflächen, sowie eine Priorisierung der Flächen im Hinblick auf die Durchführung von Maßnahmen.
- Maßnahmenpläne für alle Bereiche und Nutzergruppen, die einen Einfluss auf die Lebensbedingungen des Auerhuhns haben. Hierzu zählen die Bereiche
  - Habitatgestaltung und naturnahe Waldwirtschaft,
  - Tourismus und Erholungsnutzung,
  - Jagd,
  - infrastrukturelle Projekte und Windkraftnutzung,
  - wissenschaftliche Begleitung,
  - Transfer und Kommunikation.

Da der Aktionsplan handlungsorientiert angelegt ist, werden zudem Möglichkeiten aufgezeigt, wie die notwendigen Maßnahmen finanziert und ökonomisch optimiert werden können, beispielsweise durch eine Integration in bestehende Prozessabläufe. Weiterhin werden rechtliche Instrumente genannt, durch die eine verbindliche Umsetzung von Maßnahmen erreicht werden kann, die nicht bereits durch bestehende Gesetzesvorgaben oder Verordnungen abgedeckt sind.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Die Auerhuhn-Population im Schwarzwald

Der Schwarzwald beheimatet die größte Auerhuhn-Population Zentraleuropas außerhalb des Alpenraums. Sie ist isoliert von anderen europäischen Verbreitungsgebieten (STORCH & SEGELBACHER 2000, SEGELBACHER *et al.* 2003). Im 16. Jahrhundert waren in Baden-Württemberg auch Vorkommen am Bodensee, im Schönbuch und auf der Schwäbischen Alb bekannt. Während diese Vorkommen in den folgenden Jahrhunderten erloschen, stieg im Schwarzwald die Population insbesondere zwischen 1890 und 1920 deutlich an. Von 1936 bis 1971 folgte ein drastischer Rückgang des Bestandes von geschätzten 3.800 auf 570 Hähne, der mit einem großräumigen Verlust von Verbreitungsgebieten einherging (SUCHANT 1998). Seit 1983 wird die Zahl balzender Hähne im Schwarzwald von der Jägerschaft durch systematische Balzplatzzählungen erfasst (MÜLLER 2005, ROTH 2005). Diese werden seit 1993 durch ein kontinuierliches Monitoring ergänzt, das Nachweise aus allen verfügbaren Datenquellen zusammengeführt und im Fünf-Jahres-Turnus die Verbreitungsgebiete sowie die Lage der Auerhuhn-Balzplätze und die Zahl der balzenden Hähne erfasst (Methodik s. BRAUNISCH & SUCHANT 2006). Demnach war zwischen 1993 und 2003 eine deutliche Abnahme der Verbreitungsgebiete zu verzeichnen. Auch die Zahl der Balzplätze und die Zahl der balzenden Hähne gingen zurück (Abb. 1). Seither stabilisierte sich die

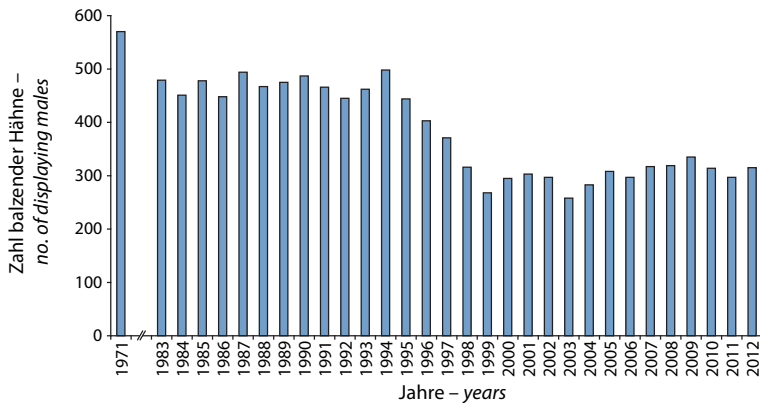


Abb. 1: Entwicklung der Auerhuhn-Population im Schwarzwald zwischen 1983 und 2012. Angegeben ist die Zahl balzender Hähne an den Balzplätzen. – *Development of the Capercaillie population in the Black Forest between 1983 and 2012 in terms of displaying males.*

Population bei einer konservativ geschätzten Mindestzahl von rund 600 Individuen, welche unter Annahme eines Geschlechterverhältnisses von 1:1 aus der Zahl der Hähne abgeleitet wird. Das Verbreitungsgebiet des Auerhuhns umfasst derzeit rund 50.000 ha in den Hochlagen des Schwarzwalds, es ist jedoch in zahlreiche Teilflächen fragmentiert.

## 2.2 Rückgangsursachen

### 2.2.1 Lebensraumveränderungen

Als Hauptursache für den Bestandesrückgang des Auerhuhns im Schwarzwald gilt die Veränderung des Lebensraumes. Durch die Beendigung der Waldweide und Streunutzung Anfang des 19. Jahrhunderts haben sich viele durch den Menschen geschaffene Sekundärlebensräume wieder in Richtung der natürlichen Waldgesellschaft entwickelt (GATTER 2004). Diese ist in tiefen und mittleren Lagen durch die Buche geprägt und neigt daher zu Dichtschluss und dunklen Strukturen. Zusätzlich sind durch die über viele Jahrzehnte praktizierte Bevorzugung der Fichte und einen bis heute fortlaufenden Aufbau an Holzvorräten auch in den Hochlagen immer dichtere, dunklere und strukturärmere Waldbestände entstanden, die für das Auerhuhn nicht oder nur eingeschränkt nutzbar sind (SUCHANT & BRAUNISCH 2004).

### 2.2.2 Lebensraumfragmentierung

Einhergehend mit den Lebensraumveränderungen fand innerhalb der letzten 100 Jahre ein kontinuierlicher Bestandesrückgang und ein Rückzug des Auerhuhns aus den bis in die submontanen Lagen reichenden Sekundärhabitaten in die Hochlagen statt (BRAUNISCH & SUCHANT 2006). Die resultierende Lebensraumverinselung wurde durch eine intensive Landerschließung verstärkt. Im Schwarzwald behindern Flächen intensiver anthropogener Nutzung sowie topografisch/klimatisch bedingte Landschaftsstrukturen den Individuenaustausch zwischen Teilpopulationen (BRAUNISCH *et al.* 2010). Genetische Analysen zeigen bereits einen Trend zur Isolation der Teilgebiete von Nord- und Südschwarzwald (SEGELBACHER *et al.* 2008). Da die

aktuelle Populationsgröße nur knapp die einer überlebensfähigen Mindestpopulation übersteigt (GRIMM & STORCH 2000), ist eine hohe Überlebenswahrscheinlichkeit für das Auerhuhn nur dann gegeben, wenn ein Individuenaustausch zwischen den Teilpopulationen erhalten wird.

### 2.2.3 Anthropogene Störungen

Anthropogene Störungen resultieren im Schwarzwald vor allem aus Erholungsnutzung und Tourismus. Weitere Ursachen sind forstliche Maßnahmen, die Jagd, sowie Beeren- und Pilzsuche. Störungen können zu Verhaltensänderungen (FERNÁNDEZ-JURICIC & TELLERIA 2000), Energieverlust durch Fluchtreaktionen (BEALE & MONAGHAN 2004) und zu physiologischem Stress führen (ARLETTAZ *et al.* 2007, THIEL *et al.* 2008), der negative Auswirkungen auf die Fitness haben kann (WATSON & MOSS 2004). Auerhühner zeigten in Gebieten mit starkem Wintertourismus höhere Fluchtdistanzen (THIEL *et al.* 2007) und erhöhte Stresshormonlevel (THIEL *et al.* 2008). Zwar führte die Zunahme des Wintertourismus nicht zu einer Verschiebung des Streifgebietes, stark frequentierte Gebiete innerhalb der Streifgebiete wurden jedoch gemieden (THIEL *et al.* 2008). Neben den direkten Auswirkungen ist von indirekten Auswirkungen der Freizeitnutzung auszugehen, wenn durch den Bau von Infrastruktur Lebensraumfläche reduziert wird oder neue Gefahrenquellen entstehen, z. B. durch Skiliftkabel, die ein tödliches Kollisionsrisiko mit sich bringen (BEVANGER 1995, BEVANGER & BRØSETH 2001, BEVANGER & BRØSETH 2004). Weiterhin können Abfälle, die im Bereich von touristischen Aktivitäten vermehrt anfallen, potenzielle Prädatoren wie Krähen oder Füchse fördern (STORCH & LEIDENBERGER 2003).

### 2.2.4 Prädatoren

Vor allem in fragmentierten Kulturlandschaften kann sich der Effekt von generalistischen Prädatoren negativ auf Raufußhuhn-Populationen auswirken (STORAAS & WEGGE 1997, STORCH *et al.* 2005). Hauptprädatoren des Auerhuhns im Schwarzwald ist der Rotfuchs *Vulpes*

*vulpes*. Eine drastische Zunahme der Fuchspopulation in Baden-Württemberg zu Beginn der 1990er Jahre, nach dem Beginn der Tollwutimmunsierung, hat landesweit zu einem mindestens dreifach höheren Fuchsbesatz geführt (LINDEROTH 2005). Zweithäufigster Prädatoren in einer Telemetriestudie im Schwarzwald war der Habicht *Accipiter gentilis* (BRAUNISCH, unpublished data), dessen Bestandstrend für Baden-Württemberg ebenfalls seit 30 Jahren als zunehmend bewertet wird (HÖLZINGER *et al.* 2007). Das Wildschwein *Sus Scrofa* ist als potenzieller Gelege- und Kükenprädatoren einzustufen (HAHN 1998). Weitere potenzielle Gelegeprädatoren sind Dachsch *Meles meles* und Steinmarder *Martes martes*.

### 2.2.5 Klima und Witterung

Die fortschreitende Klimaveränderung gefährdet vor allem spezialisierte und geografisch isolierte Arten, die nur ein geringes Ausbreitungspotenzial haben (HULME 2005). Hierzu zählt auch das Auerhuhn. Nischenmodelle haben gezeigt, dass sich diese Art im Schwarzwald bereits am Rand seiner ökoklimatischen Nische befindet (BRAUNISCH *et al.* 2008). Mit fortschreitender Klimaerwärmung wird daher nicht nur ein Verlust an nutzbarer Lebensraumfläche, sondern auch eine zunehmende Lebensraumverinselung erwartet (BRAUNISCH *et al.* 2013). Der Reproduktionserfolg des Auerhuhns ist maßgeblich von den Witterungsbedingungen im Frühjahr und Frühsommer abhängig (MOSS *et al.* 2001). Regnerisches und kaltes Wetter im Mai und Juni hat eine erhöhte Kükenmortalität zur Folge (SCHERZINGER 1982), die jedoch im Normalfall durch gute Reproduktionsjahre wieder ausgeglichen werden kann. Langfristig erhöhte Frühsommer-Niederschläge könnten jedoch einen negativen Populationsstrend zur Folge haben. Erhöhte Prädatorendichten in den Hochlagen infolge wärmerer Winter könnten hierzu beitragen.

## 2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen für den Auerhuhnschutz

Das Auerhuhn zählt zu den streng geschützten Tierarten in Europa. Die Verantwortung Baden-Württembergs für die Erhaltung des Auerhuhns im Schwarzwald ist hoch, da die einzigen langfristig überlebenschfähigen Populationen Deutschlands auf die beiden süddeutschen Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg beschränkt sind (STORCH 2007a). Das Auerhuhn ist in Anhang I der europäischen Vogelschutzrichtlinie (VRL) gelistet. Deren Vorgaben wurden im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und in den Naturschutzgesetzen der Länder – in Baden-Württemberg im Naturschutzgesetz (NatSchG) – in nationales Recht umgesetzt. Maßgeblich hierbei ist ein generelles Tötungs- und Störungsverbot sowie ein Zerstörungsverbot der Lebensräume. Vorhaben innerhalb eines Vogelschutzgebietes, die zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzziels führen können, sind vor ihrer

Zulassung auf ihre Verträglichkeit zu überprüfen (§ 34 Abs. 1 BNatSchG, § 38 NatSchG Abs. 1 NatSchG). Dies gilt auch für Vorhaben außerhalb der Vogelschutzgebiete, die einen potenziellen Einfluss auf das Schutzziel eines Gebietes haben können. Damit besteht ein umfassender rechtlicher Rahmen für den Schutz des Auerhuhns.

Im Schwarzwald wurden rund 90.500 ha Vogelschutzgebiete ausgewiesen, in denen das Auerhuhn, zusammen mit anderen Vogelarten, zum Schutzziel gehört. Rund 90 % der aktuellen Verbreitungsgebiete sind damit Teil eines Vogelschutzgebietes. Die Gebietskulisse sowie die darin zu erarbeitenden Managementpläne berücksichtigten jedoch die nur die Verbreitung zum Ausweisungszeitpunkt, notwendige Flächen und Maßnahmen zum Erhalt populationsdynamischer Prozesse, wie beispielsweise der Erhalt von Potenziallebensräumen und Vernetzungsmaßnahmen, werden nicht abgedeckt.

## 3. Inhalte des Aktionsplans

Der Aktionsplan definiert alle Flächen und Maßnahmen, die – innerhalb und außerhalb der Vogelschutzgebiete – zum Erhalt einer überlebenschfähigen Auerhuhnpopulation notwendig sind. Er dient daher als Grundlage für die Erstellung der Managementpläne in den Vogelschutzgebieten.

### 3.1 Flächenkonzept

Aufgrund der starken topografischen und anthropogen induzierten Fragmentierung der Auerhuhn-Lebensräume im Schwarzwald ist der Erhalt der Population nur möglich, wenn die räumlich voneinander getrennten Teilpopulationen durch Individuenaustausch miteinander in Beziehung stehen (LEVINS 1969, 1970). Eine Voraussetzung hierfür ist, dass ausreichende, auch aktuell unbesiedelte Lebensraumflächen zur Verfügung stehen und dass die Landschafts- und Lebensraumstruktur zwischen den Teillebensräumen einen Individuenaustausch ermöglicht. Das Flächenkonzept des Aktionsplans orientiert sich daher nicht allein an den aktuell vom Auerhuhn besiedelten Flächen, sondern schließt – ausgerichtet am Flächenbedarf einer überlebenschfähigen Population – geeignete Potenziallebensräume und Verbundbereiche mit ein. Für die Ermittlung dieser Flächen wurden unterschiedliche Methoden miteinander kombiniert.

#### 3.1.1 Aktuelle Auerhuhn-Verbreitung

Seit 1993 werden die Auerhuhn-Verbreitungsgebiete im Schwarzwald im Fünf-Jahres-Turnus kartiert. Grundlage hierfür liefert ein Monitoring, in dessen Rahmen alle zur Verfügung stehenden Nachweisdaten aus Forschungsprojekten, von Forstleuten und Waldarbeitern, Jägern, Ornithologen und Naturschützern zusammengetragen werden (BRAUNISCH & SUCHANT 2006). Die

Abgrenzung der Verbreitungsgebiete erfolgt in Karten (1:25 000) anhand folgender Kriterien: Als „Auerhuhn-Gebiet“ sind Flächen definiert, für die innerhalb der vorausgegangenen fünf Jahre mindestens drei räumlich und zeitlich unabhängige Nachweise (direkt oder indirekt) vorliegen, wobei der Abstand zwischen den Nachweisen maximal 1 km betragen darf. Die Abgrenzungen der Gebiete werden auf im Gelände auffindbare Linien gelegt (d. h. Wald-Feld-Grenzen, Wege, Bachläufe etc.), wobei eine Abweichung von 100 m vom die Nachweispunkte umschließenden Minimumpolygon toleriert wird. Von den so definierten Verbreitungsgebieten „isoliert“ (d. h. weiter als 1 km entfernt) liegende Einzelbeobachtungen/-nachweise werden zusätzlich als Punktinformation erfasst. Sie gehen jedoch nicht in die Verbreitungskarte ein, um sporadisch von Auerhühnern aufgesuchte Gebiete oder Beobachtungen dispergierender Jungvögel nicht mit einer Besiedlung gleichzusetzen (BRAUNISCH & SUCHANT 2006).

### 3.1.2 Landschaftsökologisches Lebensraumpotenzial

Für eine nachhaltige Ausweisung schutzrelevanter Flächen ist nicht allein die aktuelle Habitategnung, sondern auch das Entwicklungspotenzial der Fläche ausschlaggebend. Vor dem Hintergrund der Überprägung natürlicher Waldstrukturen durch aktuelle oder historische Nutzung ist es wichtig, zu beurteilen, ob eine Habitategnung für das Auerhuhn langfristig nur mit Hilfe eines ständigen, hohen und der natürlichen Dynamik entgegenwirkenden Pflegeeinsatzes geschaffen oder erhalten werden kann, oder ob es sich um einen Bereich handelt, in dem die landschaftsökologischen Rahmenbedingungen natürlicherweise die Entstehung geeigneter Habitat- und Vegetationsstrukturen unterstützen. Auf solchen Flächen sind Schutz- und Habitatverbesserungs-Maßnahmen nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern die zur Verfügung stehenden Mittel können auch ökonomisch optimiert eingesetzt werden.

Das Landschaftsökologische Lebensraumpotenzial (LÖLP) beschreibt das Potenzial der an einem Ort gegebenen Bedingungen, natürlicherweise die Entstehung geeigneter Habitatstrukturen für eine ausgewählte Tierart zu unterstützen und gleichzeitig ausreichende Rahmenbedingungen für eine Besiedlung zu bieten (SUCHANT *et al.* 2003). Die Potenzialflächen wurden mit Hilfe eines räumlich expliziten Modells lokalisiert, das auf Grundlage der Monitoringdaten die Wahrscheinlichkeit einer langfristigen Auerhuhn-Besiedlung in Abhängigkeit von den gegebenen Klima- und Standortsbedingungen, der Topografie, der Landnutzung sowie der Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur quantifiziert (BRAUNISCH & SUCHANT 2007).

### 3.1.3 Lebensraumverbundbereiche

Zum Erhalt der funktionellen Konnektivität der Metapopulation wurden die Bereiche zwischen den

besiedelten Teillebensräumen lokalisiert, die die besten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Individuenaustausch bieten. Hierzu wurde eine Methode entwickelt, die das artspezifische Dispersionsmuster aus der genetischen Struktur der Population ableitet (BRAUNISCH *et al.* 2010). Federproben von 213 Auerhühnern (ca. einem Drittel der Population) wurden genetisch analysiert und der Verwandtschaftskoeffizient (LYNCH & RITLAND 1999) bestimmt. Die paarweise Verwandtschaft zwischen allen Individuen wurde dann mit den dazwischen liegenden geographischen Distanzen und Landschaftsstrukturen korreliert und untersucht, welche Landschaftsvariablen sich positiv oder als Barriere auf den Genfluss auswirken. Auf der Grundlage einer flächendeckenden Permeabilitätskarte wurden dann die Korridore und Trittsteinflächen zwischen den Auerhuhn-Teilpopulationen lokalisiert, die die relativ besten Bedingungen für den Individuenaustausch bieten, und daher von besonderer Bedeutung für den Populationsverbund sind (BRAUNISCH *et al.* 2010).

### 3.1.4 Priorisierung von Flächen

Zur Abgrenzung prioritärer Flächen für Schutz und Erhaltungsmaßnahmen im Rahmen des Aktionsplans wurden die Modellergebnisse mit populationsökologischen Schwellen- und managementorientierten Zielwerten verknüpft. Dabei wurde zwischen Lebensraum- und Verbundflächen unterschieden.

**Lebensraumflächen** in drei Prioritätsstufen wurden nach folgenden Kriterien ausgewiesen:

- **Erreichbarkeit:** Im Rahmen eines Metapopulations-systems nutzbare Flächen müssen für Auerhühner erreichbar sein. Die juvenilen Dispersionsdistanzen des Auerhuhns liegen im Median zwischen 5 und 10 km (zusammengestellt in STORCH & SEGELBACHER 2000). Als potenzielle Besiedlungsflächen wurden daher nur die Potenzialflächen berücksichtigt, die weniger als 10 km zum nächsten besiedelten Auerhuhn-Gebiet entfernt waren.
- **Flächenbedarf einer überlebensfähigen Population:** Als Richtwert für eine überlebensfähige Mindestpopulation des Auerhuhns werden rund 500 Tiere angegeben (GRIMM & STORCH 2000). Bei einer Habitategnung von rund 30 % benötigt eine solche Population rund 50.000 ha (SUCHANT & BRAUNISCH 2004). Die Flächen mit Landschaftsökologischem Lebensraumpotenzial wurden daher entsprechend ihrer Potenzialeignung in drei Kategorien eingeteilt, wobei die 50.000 ha mit dem höchsten Potenzial die erste Kategorie bildeten.
- **Ausreichende Teilflächengröße:** Moss *et al.* (1991) und Moss (1994) geben eine Mindestgröße von 100 ha als Voraussetzung für eine Auerhuhn-Besiedlung an. Von den Potenzialflächen wurden daher nur solche berücksichtigt, die diese Mindestgröße auf-

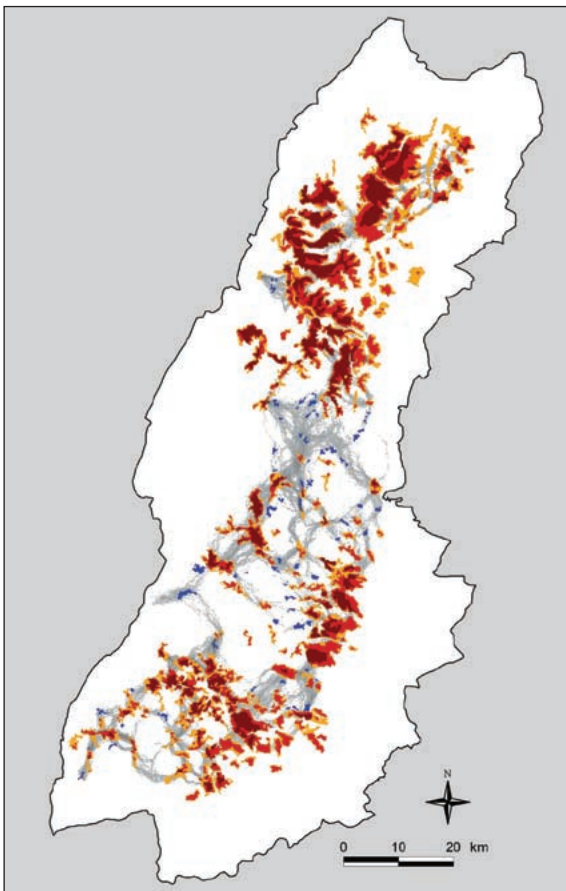
**Tab. 1:** Priorisierung der Lebensraumflächen (drei Prioritätsstufen) auf Grundlage von aktueller Auerhuhn-Besiedlung (Stand: 2008) und Landschaftsökologischem Lebensraumpotenzial. – *Prioritization of habitat areas (three priority classes) based on current Capercaillie distribution (as of 2008) and landscape ecological habitat potential.*

Bewertungsmatrix – <i>assessment matrix</i>		Landschaftsökologisches Lebensraumpotenzial – <i>landscape habitat potential</i>		
		hoch – <i>high</i>	mittel – <i>medium</i>	niedrig – <i>low</i>
Aktuelle Auerhuhnverbreitung – <i>current Capercaillie distribution</i>	ja – <i>yes</i>	1	2	3
	nein – <i>no</i>	2	3	keine – <i>none</i>

wiesen. Kleinere Flächen wurden auf eine potenzielle Trittsteinfunktion getestet.

- **Aktuelle Besiedlung:** Für die Priorisierung von Flächen für Maßnahmen wurde die aktuelle Auerhuhn-Verbreitung mit dem Landschaftsökologischen Lebensraumpotenzial verschnitten und drei Prioritäts-

tätsklassen gebildet (Tab. 1): Höchste Priorität haben besiedelte Flächen mit hohem Lebensraumpotenzial. Darauf folgen besiedelte Flächen mit einem mittleren Potenzial und unbesiedelte Hochpotenzialflächen in Priorität 2. Besiedelte Flächen mit einem niedrigen oder keinem Potenzial fallen in Priorität 3.



**Abb. 2:** Im Flächenkonzept des Aktionsplan Auerhuhn sind im Schwarzwald fünf Flächenkategorien definiert: Lebensraumflächen der Priorität 1 (braun), 2 (rot) und 3 (orange), Trittsteinflächen (blau) und Korridore (grau). – *The spatial concept of the Capercaillie Action Plan defines five area categories in the Black Forest: habitat areas of first (brown), second (red) and third priority (orange), stepping stone habitats (blue) and corridors (grey).*

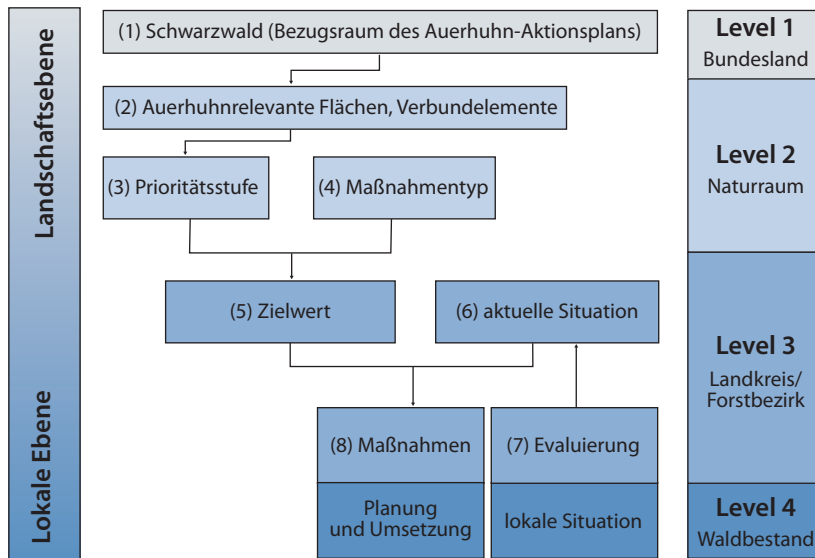
**Verbundflächen** wurden aus dem Lebensraum-Verbundmodell abgeleitet. Es wurde zwischen Trittsteinflächen und Korridorbereichen unterschieden. Folgende Kriterien waren bei der Herleitung der Verbundflächen ausschlaggebend:

- **Bedeutung für die Verbindung zweier Teilflächen:** Auf Grundlage des Verbundmodells (BRAUNISCH *et al.* 2010) wurde jeweils die relativ besten Verbindungen zwischen zwei vom Auerhuhn besiedelten Teilflächen abgegrenzt.
- **Trittstein oder Korridor:** Flächen mit Lebensraumpotenzial, die kleiner als 100 ha und Teil eines Korridors waren, wurden als „Trittsteinfläche“ eingestuft. Die übrigen Korridorbereiche gelten als „Korridor“. Diese Unterscheidung ist für die Maßnahmenplanung von Bedeutung, da Korridore auch Täler, Straßen, besiedelte Flächen sowie Offenland einschließen, in denen Habitatpflegemaßnahmen nicht sinnvoll sind.

Das Flächenkonzept weist damit fünf Flächenkategorien aus: Lebensraumflächen der Priorität 1, 2 und 3, Trittsteinflächen und Korridorbereiche (Abb. 2).

### 3.1.5 Verbindung zur lokalen Planungsebene

Im Maßnahmenkatalog des Aktionsplans ist jede Maßnahme einer oder mehrere Flächenkategorien zugeordnet sowie mit Zielwerten unterlegt, je nach Bedeutung und nach ökologischer Funktion der jeweiligen Fläche. Die konkrete Maßnahmenplanung innerhalb der prioritären Flächen erfolgt jedoch auf lokaler Ebene (z. B. für Habitatpflege: Forstrevier und Bestandesebene). Hierbei sind die lokalen Ausgangsbedingungen (z. B. die aktuelle Verteilung und Qualität von Habitatstrukturen) sowie Bereiche mit besonderer Funktion (z. B. Balzplatzbereiche, Brut- und Aufzuchtshabitate) ebenfalls zu berücksichtigen. Der Ablauf der Maßnahmenplanung ist in Anlehnung an das multiskalare Wildtier-Managementmodell (SUCHANT *et al.* 2003) in Abb. 3 schematisch dargestellt.



**Abb. 3:** Stufen der Maßnahmenplanung. Im **Bezugsraum des Aktionsplans Auerhuhn** (1) sind Belange des Auerhuhn-Schutzes grundsätzlich in den **Auerhuhn-relevanten Flächen sowie Korridoren** (2) zu berücksichtigen. Diese Flächen bieten den Außenrahmen für Schutz- und Habitatpflegemaßnahmen und zeigen an, wo bei geplanten Landnutzungsänderungen potenzielle Konflikte mit dem Auerhuhn-Schutz auftreten können. Innerhalb dieser Auerhuhn-relevanten Flächen gibt es **Flächen mit verschiedenen Prioritätsstufen** (3). Abhängig vom geplanten **Maßnahmentyp** (4) (Habitatverbesserung, Tourismusplanung, Jagd, Infrastrukturerweiterung) sind Richt- und Zielwerte (5) definiert, die innerhalb der prioritären Flächen erreicht werden sollen. Aus dem Vergleich mit der **aktuellen Situation** (6), basierend auf einer Evaluierung und **Analyse der lokalen Bedingungen** (7), erfolgt dann die **lokale Maßnahmenplanung** (8). Aus: SUCHANT *et al.* 2003, modifiziert. – *Stages of operational planning: Within the Capercaillie Action Plan reference area (1) the Capercaillie-relevant patches and corridors (2) constitute the general area framework for Capercaillie conservation actions. Within these Capercaillie-relevant areas there are different priority levels (3). Depending on the type of measure (4) (habitat improvement, tourism planning, hunting, infrastructural expansion), guidelines and target values (5) are provided that are to be achieved within the respective priority area. Based on a comparison of the target values with the present habitat status (6), obtained from an evaluation of the local habitat conditions (7), the local habitat management measures (8) are planned and implemented.* From: SUCHANT *et al.* 2003, modified.

### 3.2 Maßnahmenplan

Das Überleben des Auerhuhns hängt von vielen unterschiedlichen, teilweise interagierenden Faktoren ab. Ein Schutzkonzept ist nur dann erfolgreich, wenn möglichst alle Faktoren bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt werden. Im Aktionsplan wurden sechs verschiedene Handlungsfelder definiert, für die konkrete Maßnahmen sowie deren Umsetzung beschrieben sind. Entscheidend sind dabei qualitative und quantitative Zielsetzungen.

#### 3.2.1 Habitatgestaltung und naturnahe Waldwirtschaft

Im Schwarzwald ist zur Erhaltung und Entwicklung ausreichend großer Lebensräume für Auerhühner eine aktive Habitatgestaltung notwendig, die über den Rahmen der naturnahen Waldwirtschaft hinausgeht. Bei der Planung der Maßnahmen werden Aspekte des populationsbezogenen Flächenbedarfs, der Landschaftsökologie, der Walddynamik sowie einer ökonomischen Durchführung berücksichtigt:

Auerhuhn-Lebensräume sind nicht statisch, sondern folgen den sukzessionalen Stadien der Waldentwicklung. Geeignete Strukturen entstehen innerhalb der natürlichen Waldentwicklung nach dem Prinzip des „rotierenden Mosaiks“. Dieses Prinzip stellt auch die Grundlage für die aktive Habitatgestaltung dar: Nicht eine Fläche muss dauerhaft geeignet gehalten werden, vielmehr muss ein gleichbleibender Anteil an geeigneten Flächen erhalten oder gestaltet werden, deren Lage jedoch variieren kann.

Ziel der Maßnahmen ist die nachhaltige Schaffung geeigneter Habitatbedingungen auf mindestens 30 % der Lebensraum- und Trittsteinflächen der Priorität 1 und 2. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden auf Grundlage einer Analyse besiedelter und unbesiedelter Flächen Ziel- und Schwellenwerte für relevante Habitatparameter hergeleitet, die auf der gesamten Bezugsfläche erreicht werden müssen (Tab. 2, SUCHANT & BRAUNISCH 2004). Maßnahmen zu Erreichung dieser

**Tab. 2:** Zielwerte für Habitatpflege in Auerhuhn-Lebensräumen der Prioritätsstufen 1 und 2 (aus SUCHANT & BRAUNISCH 2004, modifiziert). – *Target values for habitat improvement measures, to be applied in Capercaillie habitats of priority levels 1 and 2 (from SUCHANT & BRAUNISCH 2004, modified).*

Minimumwerte					Maximumwert
Lichte Strukturen (Bestandslücken oder kleine Freiflächen)	Bestände mit Überschirumungsgrad von 50 – 70 %	Bestände mit Fichte oder Kiefer	Bodenvegetation mit Deckungsgrad > 40%	Randliniendichte	Dichte Strukturen (Dickungen, dichte/hohe Verjüngung)
Flächenanteil (%)				m / ha	%
10	20	10	66	50	30

Zielwerte sind in Tab. 3 dargestellt. Durch die Integration der Maßnahmen in die reguläre Waldbewirtschaftung soll eine ökonomische Optimierung erreicht und eine großflächige Umsetzung realisiert werden. Bei der Umsetzung sind zudem Maßnahmen, die mit einer Holznutzungsmöglichkeit einhergehen (z. B. Pflege in Durchforstungsbeständen), gegenüber reinen Pflegemaßnahmen (z. B. in Jungbeständen) zu bevorzugen, da diese kostengünstiger realisiert werden können und dauerhaftere Effekte haben.

Neben den habitatstrukturellen Verbesserungsmaßnahmen gilt außerdem das Verbot von Drahtzäunen, die ein Kollisionsrisiko für Auerhühner darstellen (CATT *et al.* 1994, BAINES & SUMMERS 1997, BAINES & ANDREW 2003, BEVANGER & BRØSETH 2004) sowie Regelungen zum Wegebau und zur Waldkalkung. Die Umsetzung der Maßnahmen ist im Staatswald verbindlich und in die Forsteinrichtung integriert, in Privat- und Kommunalwald können Förderungen beantragt werden.

### 3.2.2 Tourismus und Freizeitnutzung

Touristische Nutzungen sowie Natursportarten unterscheiden sich stark hinsichtlich ihres Störpotenzials. Insbesondere durch die ständig ansteigende Zahl nicht infrastrukturegebundener Freizeitnutzungen ergibt sich ein zunehmender Nutzungsdruck auf die Fläche (BRAUNISCH *et al.* 2011, COPPES & BRAUNISCH 2013). Besonders negativ wirken sich solche Störungen im Winter und in der Balz-, Brut- und Aufzuchtzeit aus. Hinzu kommen Großveranstaltungen, die durch Lärmemissionen, Streckenposten, Verpflegungsstationen und Zuschauer eine größere Flächenwirkung haben, sowie der kontinuierliche Ausbau der touristischen Infrastruktur. Nutzungsspezifische, infrastrukturbezogene Lenkungsmaßnahmen sind angesichts dieser Entwicklung nicht mehr ausreichend, um die Lebensraumsprüche des Auerhuhns und anderer Wildtierarten zu gewährleisten. Ziel des Aktionsplans ist daher die Entwicklung räumlicher Konzeptionen in touristisch frequentierten

**Tab. 3:** Maßnahmen zur Erreichung der Zielwerte in Tab. 2 (aus SUCHANT & BRAUNISCH 2008, modifiziert). – *Management measures to achieve the target values given in Table 2 (from SUCHANT & BRAUNISCH 2008, modified).*

<b>Lichte Strukturen und Lücken</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlage von kleineren Kahl- oder Saumschlägen (&lt;1 ha).</li> <li>Frühe Anlage von ausreichend breiten Rückegassen (3 bis 5 m).</li> <li>Anbau, Erhalt und Förderung der Kiefer (v. a. in hochmontanen Lagen und auf vernässenden Standorten).</li> <li>Lichte Altholzstrukturen mit ausreichender Bodenvegetation mosaikartig erhalten.</li> <li>Stangenhölzer durch frühe und häufig wiederkehrende Durchforstungen kontinuierlich auflichten, z. B. zur Erhaltung vitaler Heidelbeere oder zur Reduktion der Fichte zugunsten der Kiefer.</li> <li>Natürlich lichte Waldstrukturen auf Sonderstandorten wie Felsgebilden, Blockhalden oder Moorbereichen erhalten und schaffen.</li> </ul>
<b>Bodenvegetation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vitale Heidelbeerdecken erhalten und fördern: Durch ein geeignetes „Lichtmanagement“ können die Bodenvegetation gesteuert und gezielt die Beersträucher gefördert werden. Bei Pflegemaßnahmen mit dem Ziel, lichte Strukturen zu schaffen, muss die Konkurrenzstärke des Adlerfarns <i>Pteridium aquilinum</i> und die Dominanz von Fichtenverjüngung berücksichtigt werden.</li> </ul>
<b>Strukturanreicherung</b>
<p>Noch nicht geschlossene Verjüngung durch Pflegemaßnahmen auflockern und strukturieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variation der Eingriffsstärke bei allen Maßnahmen, um die Entstehung von größeren homogenen Flächen zu verhindern.</li> <li>Mischbaumarten (Tanne, Kiefer, Lärche, Birke, Weide, Aspe, Vogelbeere, Erle, Esche, Kirsche, Bergahorn) und Sträucher (v. a. Heidelbeere, Holunder, Hasel) sind zu erhalten und zu fördern.</li> <li>Tiefbeastete Nadelbäume entwickeln und erhalten.</li> <li>Ausformung von Randlinien (z. B. Rückgassen, Schussschneisen, Grenz-/Abteilungslinien etc.).</li> <li>Stufiger Bestandesaufbau entlang von Wegen (beidseits 10 m).</li> </ul>



**Abb. 4:** Die Winternahrung des Auerhuhns besteht aus energiearmen Kiefernnadeln. Störungen und damit verbundener Energieverlust sind zu dieser Jahreszeit daher besonders kritisch. – *Capercaillie winter food consists of poor-energy needles of conifers. Therefore, disturbance and connected energy loss are very critical especially in winter.*  
Foto: E. Marek



Auerhuhn-Lebensräumen (SUCHANT & SCHÄFER 2002). Eine solche Konzeption teilt die zur Verfügung stehende Landschaft in Ruhebereiche für Wildtiere und Aktivitätsbereiche für Menschen sowie Übergangszonen mit geregelter Nutzung ein. Dabei ist sie nicht allein auf die Konfliktminimierung zwischen Wildtieren und Freizeitnutzung ausgerichtet, sondern bezieht auch Vorgaben für andere Landnutzungen (z. B. Forst- und Landwirtschaft, Jagd, sonstige Nutzungen) ein. Die Konzeption gilt für die individuelle Nutzung ebenso wie für Großveranstaltungen und den Bau touristischer Infrastruktur. Neben der räumlichen Zonierung sind auch zeitliche Grenzen definiert. Räumliche Konzeptionen erfordern flächenkonkrete, evidenzbasierte Grundlagen zu Wildtierlebensräumen und Freizeitverhalten (BRAUNISCH *et al.* 2011, COPPES & BRAUNISCH 2013) sowie eine rechtliche Sicherung der Kernflächen (z. B. durch Ausweisung von Wildschutzgebieten (ZEITLER 2000, BRAUNISCH *et al.* 2011)). Für die Akzeptanz bei der lokalen Bevölkerung ist zudem wichtig, dass die Erstellung der Konzeption mit einem partizipatorischen Ansatz unter Einbeziehung der verschiedenen Nutzergruppen erfolgt (BRAUNISCH & SUCHANT 2006).

### 3.2.3 Jagd

Obwohl die Jagd auf Auerwild in Baden-Württemberg seit 1971 eingestellt ist und als Motivationsfaktor fehlt, engagieren sich die Jäger im Schwarzwald weiterhin im Auerhuhn-Schutz, insbesondere durch die Mitarbeit bei Monitoring, Habitatpflegemaßnahmen und bei der Bejagung von Prädatoren. Die Aktivitäten der Jäger sind dabei in Hegeringen und -gemeinschaften organisiert und institutionalisiert. Ziel des Aktionsplans ist die Unterstützung dieser Arbeit durch eine Stärkung der Hegeringe. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in Maßnahmen zur Reduktion prädatorenbedingter Mortalität von Auerhühnern. Diese beinhaltet insbesondere eine Intensivierung der Bejagung des Rotfuchses, der im Schwarzwald den Hauptprädatoren darstellt. Anreize zur Fuchsbejagung werden durch den Aufbau einer nachhaltigen Nutzung geschaffen, d. h. der Vermarktung von Fuchsfellen unter ökologischem Label. Obwohl quantitative Daten zum



**Abb. 5:** Auerhuhn-Lebensraum im Schwarzwald. – *Capercaillie habitat in Black Forest.*

Foto: Archiv FVA

Prädatoreinfluss im Schwarzwald fehlen, zeigen ähnliche Projekte, dass eine intensive Prädatorenkontrolle als kurzfristige, begleitende Maßnahme zur Stabilisierung von Raufußhuhn-Populationen erfolgreich sein kann (BAINES *et al.* 2004). Weitere Maßnahmen im Rahmen gesetzlicher Verordnungen zielen darauf ab, zusätzliche Nährstoffeinträge durch die Jagd zu verhindern, um so die Tragfähigkeit des Lebensraums für generalistische Prädatoren begrenzen. Hierzu zählt das Verbot der Kirschung von Schwarzwild in den Auerhuhn-relevanten Flächen aller Prioritätsstufen, ebenso wie die Pflicht zum Entfernen von Aufbrüchen des erlegten Wildes aus dem Wald. Zwei hauptberufliche Hegeberater organisieren Schulungen für Jäger zu Auerhuhn-Monitoring, Habitatpflege sowie zur Prädatorenbejagung.

### 3.2.4 Infrastrukturelle Projekte und Energiegewinnung

In den Höhenlagen des Schwarzwaldes bestehen Erschließungsmaßnahmen meist im Neubau touristischer Infrastruktur oder in der Windkraftnutzung. Die vom Auerhuhn besiedelten Höhenrücken des Schwarzwaldes stellen in Baden-Württemberg die Bereiche mit der höchsten Windhöufigkeit dar, entsprechend hoch ist der Nutzungsdruck durch Windenergienutzung auf diese Flächen. Um Beeinträchtigungen durch Baumaßnahmen und Infrastrukturerweiterung zu verhindern, wurde ein Fachkonzept zusammen mit einer flächenkonkreten Planungsgrundlage zur Beurteilung von Bauvorhaben entwickelt und in das reguläre Genehmigungsverfahren integriert. Dieses basiert auf den wissenschaftlichen Grundlagen zu Flächenansprüchen (SUCHANT & BRAUNISCH 2004), Flächennutzung (BRAUNISCH *et al.* 2007) sowie Störungssensibilität (THIEL *et al.* 2007, 2008) des Auerhuhns und zieht im Zweifelsfall das Vorsorgeprinzip heran. Die Beurteilung der beantragten Bauvorhaben berücksichtigt nicht nur den unmittelbaren Standort, sondern auch potenzielle Flächenwirkungen durch Bau, Betrieb, Zuwegung und Folgenutzungen. Es erfolgt eine Einteilung in vier Kategorien (*Ausschluss, sehr problematisch, weniger problematisch und unbedenklich*), die neben dem Flächenkonzept des Aktionsplans die lokalen Gegebenheiten des geplanten Standorts sowie die aktuelle Situation der lokalen Auerhuhn-Population im Hinblick auf Raumnutzung und Reproduktion berücksichtigt. Während in *sehr problematischen* Bereichen Beeinträchtigungen der Auerhuhn-Population zu erwarten sind, die nicht immer durch Ausgleichsmaßnahmen kompensierbar sind, können in *weniger problematischen* Bereichen die zu erwartenden Beeinträchtigungen in der Regel durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden. Ausgleichsmaßnahmen orientieren sich in Flächenauswahl und technischer Durchführung an den in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Kriterien.

### 3.2.5 Wissenschaftliche Begleitung

Die wissenschaftliche Begleitung des Aktionsplans Auerhuhn dient dem Monitoring, der Erfolgskontrolle und dem Erkenntnisgewinn. Zur Erfassung von Größe und Verbreitung der Auerhuhn-Populationen wird das bereits etablierte Monitoringprogramm (BRAUNISCH & SUCHANT 2006) durch weitere Komponenten wie ein systematisches Reproduktionsmonitoring ergänzt und methodisch weiterentwickelt. Die Entwicklung der Auerhuhn-Population dient als ein Indikator im Rahmen der Erfolgskontrolle. Daneben werden Methoden entwickelt, mit denen die Umsetzung der Habitatverbesserungsmaßnahmen und deren Einfluss auf die Habitatqualität quantifiziert werden kann. Hier liegt, neben der wiederholten, terrestrischen Habitatstrukturkartierung in ausgewählten Modellgebieten, ein Schwerpunkt auf der Erfassung von Waldstrukturen über Fernerkundungsmethoden (BREIDENBACH & BRAUNISCH 2008). Die begleitende Forschung konzentriert sich auf die Rückgangsursachen der Auerhuhn-Population, insbesondere im Hinblick auf den Reproduktionserfolg. Schwerpunkte liegen hier auf dem Prädatoreinfluss, menschlichen Störungen und möglichen Folgen des Klimawandels. Auf Grundlage der Ergebnisse sollen die Maßnahmen im Sinne eines adaptiven Managements optimiert werden.

### 3.2.6 Transfer und Kommunikation

Der Aktionsplan wird durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Zum einen werden die Aktionsplaninhalte bei der breiten Bevölkerung bekannt gemacht, zum anderen werden durch Schulungen und Weiterbildungen die Maßnahmen zielgruppenspezifisch transferiert und den Akteuren Grundlagen für die Umsetzung vermittelt. Durch eine umfassende Information und Einbindung aller betroffenen Behörden, Fachstellen, Verbände sowie Eigentümer bei Projekt- und Maßnahmenplanungen sollen Konflikte zwischen Ziel- und Nutzergruppen minimiert oder unter Einbeziehung aller Beteiligten gemeinsam gelöst werden.

## 4. Diskussion

Der Aktionsplan Auerhuhn Schwarzwald verfolgt einen integrativen Ansatz. Dies bezieht sich auf räumliche, inhaltliche sowie umsetzungsbezogene Aspekte.

### 4.1 Räumliche Integration verschiedener Schutzinstrumente

Aufgrund der hohen Flächenansprüche des Auerhuhns sind segregative Schutzkonzepte, d. h. die Beschränkung des Auerhuhn-Schutzes auf Schutzgebiete, nicht zielführend. Mit dem Aktionsplan wurde ein räumlich übergeordnetes Konzept entwickelt, das Flächen und Ziele von Schutzgebieten mit einem großflächigen

Maßnahmenprogramm auf der Gesamtfläche kombiniert. Hierbei hat der Aktionsplan keinen gesonderten rechtlichen Status, sondern nutzt verschiedene, durch rechtliche Vorgaben definierte Schutzinstrumente (z. B. Wildschutzgebiete, Schonwälder, Vogelschutzgebiete), um die Kernflächen der Auerhuhn-Population besonders zu schützen oder zu pflegen, ohne sich hierauf zu beschränken.

#### 4.2 Integration verschiedener Einflussfaktoren und Nutzergruppen

Der Aktionsplan beinhaltet Maßnahmen zur Reduktion unterschiedlicher negativer Einflussfaktoren auf die Auerhuhn-Population und richtet sich damit an alle involvierten Nutzergruppen. Hiermit wird die vielfach kontraproduktive Diskussion darüber, welche Rückgangsursache welche relative Bedeutung hat, und welche Nutzergruppe die Hauptverantwortung für den Bestandesrückgang trägt, zweitrangig. Alle Maßnahmenvorgaben beziehen sich auf ein einheitliches, auf transparenten Grundlagen beruhendes und für alle Gruppen gleichermaßen geltendes Flächenkonzept. Konflikte zwischen Interessensgruppen werden so minimiert. Der multifaktorielle Ansatz unterscheidet den Aktionsplan Auerhuhn im Schwarzwald von vielen vergleichbaren Programmen zum Auerhuhn-Schutz, die meist einen Schwerpunkt auf Habitatmanagement legen (MOLLET *et al.* 2008, LPO 2012). Dennoch erfolgt die Umsetzung der Maßnahmen weitgehend themenspezifisch. So wie quantitative Grundlagen zu Interaktionen zwischen den unterschiedlichen Einflussfaktoren fehlen, fehlen auch Instrumente, um die

Summationswirkung unterschiedlicher Eingriffe oder Maßnahmen zu beurteilen. Angesichts des wachsenden Nutzungsdruckes auf die Flächen ist dies jedoch ein zukünftig notwendiger Ansatz.

#### 4.3 Integration von Maßnahmen in bestehende Prozessabläufe

Eine langfristige Garantie für die großflächige Umsetzung von Maßnahmen des Auerhuhnschutzes außerhalb von Schutzgebieten und deren rechtlich verbindlichen Managementplänen kann nur durch eine Integration der Maßnahmen in bestehende Prozessabläufe erreicht werden. Dies bietet nicht nur den Vorteil einer Umsetzung nach einheitlichen Kriterien, sondern auch die Möglichkeit zur ökonomischen Optimierung (s. 3.2.1). Der Aktionsplan zielt auf die Integration von Maßnahmen in reguläre Planungsinstrumente (z. B. Forsteinrichtung, Genehmigungsverfahren, regionale Raumplanung) sowie in konkrete Handlungsabläufe (forstliche Maßnahmen, Tourenplanung, jagdliche Aktivitäten) ab. Während ersteres eine inhaltliche Modifikation von Verwaltungsabläufen auf (über-) regionaler Ebene erfordert, bezieht sich letzteres auf individuelle, lokal wirksame Entscheidungs- und Handlungsprozesse des einzelnen Försters, Waldarbeiters, Jägers oder Erholungssuchenden. Schulungen, Öffentlichkeitsarbeit sowie finanzielle Anreize können diese beeinflussen. Nur durch eine Identifikation der jeweiligen Akteure mit den Zielen des Aktionsplans und durch eine Allianz aller Interessengruppen können diese Ziele auf der sehr großen Fläche umgesetzt werden.

## 5. Zusammenfassung

**Braunisch, V. & R. Suchant 2013: Aktionsplan Auerhuhn *Tetrao urogallus* im Schwarzwald: Ein integratives Konzept zum Erhalt einer überlebensfähigen Population. Vogelwelt 134: 29–41.**

In vom Menschen geprägten Landschaften können Schutzgebiete für den Erhalt der Biodiversität nicht ausreichend sein, insbesondere wenn der Schutz von Arten mit spezifischen, weiträumigen Habitatansprüchen angestrebt wird. Solche Arten weisen häufig die Struktur einer Metapopulation auf, so dass ein Netzwerk funktional interagierender Gebiete benötigt wird, um Fortdauer, Dynamik und Konnektivität der Population zu gewährleisten. In Mitteleuropa ist das Auerhuhn stark von Verlust und Zerschneidung seiner Lebensräume betroffen, im Schwarzwald (Südwest-Deutschland) hat es unter einem Jahrhundert mit empfindlichem Bestandsrückgang gelitten. Um diesem Trend entgegenzuwirken, wurde ein Aktionsplan entwickelt, der die Stützung einer langfristig überlebensfähigen Population zum Ziel hat und alle für den Rückgang verantwortlichen Faktoren berücksichtigen soll. Auf Grundlage von Bestandsmonitoring, Populationsgenetik sowie Lebensraum- und Lebensraumverbundmodellen wurden zunächst diejenigen Gebiete identifiziert und priorisiert, die für das langfristige Überleben der Metapopulation notwendig sind. Dies ergab

den räumlichen Rahmen für den Aktionsplan. Zweitens wurde ein umfassendes Maßnahmenpaket definiert, das Lebensraumverbesserungen, Tourismusmanagement, Prädatorenkontrolle und Richtlinien für Infrastrukturentwicklungen beinhaltet. Die Maßnahmen wurden auf Grundlage wissenschaftlicher Ergebnisse und praktischer Erfahrungen in Zusammenarbeit mit allen relevanten Interessengruppen, die teilweise auch für die Umsetzung verantwortlich sind, entwickelt. Der Aktionsplan wird von Schulungen für Fachleute, Öffentlichkeitsarbeit, Erfolgskontrollen, Art- und Habitatmonitoring und Forschungsprojekten begleitet. Durch die Festlegung von prioritären Gebieten und Maßnahmen für den Artenschutz innerhalb und außerhalb der ausgewiesenen Schutzgebiete ist der Aktionsplan Grundlage für in die reguläre Landnutzung und Landschaftsplanung integrierte Schutzbemühungen. Angesichts der Rolle des Auerhuhns als Schirmart ist zu erwarten, dass dieses Konzept die Erhaltung der Biodiversität der montanen Regionen des Schwarzwaldes insgesamt unterstützt.

## 6. Literatur

- ARLETTAZ, R., P. PATTHEY, M. BALTIC, T. LEU, M. SCHAUB, R. PALME & S. JENNI-EIERMANN 2007: Spreading free-riding snow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proc. R. Soc. B* 274: 1219-1224.
- BAINES, D. & M. ANDREW 2003: Marking of deer fences to reduce frequency of collisions by woodland grouse. *Biol. Conserv.* 110: 169-176.
- BAINES, D., R. MOSS & D. DUGAN 2004: Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *J. Appl. Ecol.* 41: 59-71.
- BAINES, D. & R. W. SUMMERS 1997: Assessment of bird collisions with deer fences in Scottish forests. *J. Appl. Ecol.* 34: 941-948.
- BEALE, C. M. & P. MONAGHAN 2004: Human disturbance: people as predation-free predators? *J. Appl. Ecol.* 41: 335-343.
- BEVANGER, K. 1995: Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. *J. Appl. Ecol.* 32: 745-753.
- BEVANGER, K. & H. BRØSETH 2001: Bird collisions with power lines – an experiment with ptarmigan (*Lagopus* spp.). *Biol. Conserv.* 99: 341-346.
- BEVANGER, K. & H. BRØSETH 2004: Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. *Anim. Biodiv. Conserv.* 27: 67-77.
- BRAUNISCH, V., K. BOLLMANN, R. F. GRAF & A. H. HIRZEL 2008: Living on the edge – modelling habitat suitability for species at the edge of their fundamental niche. *Ecol. Model.* 214: 153-167.
- BRAUNISCH, V., P. PATTHEY & R. ARLETTAZ 2011: Spatially explicit modelling of conflict zones between outdoor snowsports and wildlife: delineation of winter refuges for declining alpine fauna. *Ecol. Appl.* 21: 955-967.
- BRAUNISCH, V., G. SEGELBACHER & A. HIRZEL 2010: Modelling functional landscape connectivity from genetic population structure - a new spatially explicit approach. *Mol. Ecol.* 19: 3664-3678.
- BRAUNISCH, V. & R. SUCHANT 2006: Das Raufußhühner-Bestandesmonitoring der FVA. *Ber. Freiburger Forstl. Forsch.* 64: 55-67.
- BRAUNISCH, V. & R. SUCHANT 2007: A model for evaluating the 'habitat potential' of a landscape for capercaillie *Tetrao urogallus*: a tool for conservation planning. *Wildl. Biol.* 13: 21-33.
- BRAUNISCH, V. & R. SUCHANT 2008: Using ecological forest site mapping for long-term habitat suitability assessments in wildlife conservation - demonstrated for capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Forest Ecol. Manage.* 256: 1209-1221.
- BRAUNISCH, V. & R. SUCHANT 2010: Predicting species distributions based on incomplete survey data: the trade-off between precision and scale. *Ecography* 33: 1-14.
- BRAUNISCH, V., COPPES, J., SCHMID, H., SUCHANT, R., ARLETTAZ, R. & K. BOLLMANN 2013: Selecting from correlated climate variables: a major source of uncertainty for predicting species distributions under climate change. *Ecography*: 36: 971-983.
- BREIDENBACH, J. & V. BRAUNISCH 2008: Monitoring capercaillie habitat using ALS. In: HILL, R. A., J. ROSETTE & J. SUAREZ (Hrsg.): *Proceedings of SilviLaser 2008: 8<sup>th</sup> International Conference on LiDAR Applications in Forest Assessment and Inventory*, 17th - 19th September 2008, Edinburgh, Scotland.
- CAS, J. & M. ADAMIC 1998: The influence of forest alteration on the distribution of capercaillie leks in the Eastern Alps. *Zbornik* 57: 5-57.
- CATT, D. C., D. DUGAN, R. E. GREEN, R. MONCRIEFF, R. MOSS, N. PICOZZI, R. W. SUMMERS & G. A. TYLER 1994: Collisions against Fences by Woodland Grouse. *Scotland Forestry* 67: 105-118.
- COPPES, J. & V. BRAUNISCH 2013: Managing visitors in nature areas: where do they leave the trails? A spatial model. *Wildl. Biol.* 19: 1-11.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E. & J. L. TELLERIA 2000: Effects of human disturbance on spatial and temporal feeding patterns of blackbird *Turdus merula* in urban parks in Madrid, Spain. *Bird Study* 47: 13-21.
- GATTER, W. 2004: Deutschlands Wälder und ihre Vogelgesellschaften im Rahmen von Gesellschaftswandel und Umwelteinflüssen. *Vogelwelt* 125: 151-176.
- GRIMM, V. & I. STORCH 2000: Minimum viable population size of capercaillie *Tetrao urogallus*: results from a stochastic model. *Wildl. Biol.* 6: 219-225.
- HAHN, N. 1998: Schwarzwild als Prädator der Waldhühner - Ein nachweisbares Problem? *Ber. Freiburger Forstl. Forsch.* 2: 98-101.
- HANSKI, I. 1998: Metapopulation dynamics. *Nature* 396: 41-49.
- HÖLZINGER, J., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, M. BOSCHERT & U. MAHLER 2007: Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs 5. Fassung Stand 31.12.2004. *Naturschutz-Praxis Artenschutz* 11, LUBW, Karlsruhe.
- HULME, P. E. 2005: Adapting to climate change: is there scope for ecological management in the face of a global threat? *J. Appl. Ecol.* 42: 784-794.
- LEVINS, R. 1969: Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 15: 237-240.
- LEVINS, R. 1970: *Extinction. Some mathematical problems in biology.* American Mathematical Society, Providence.
- LIGUE PROTECTION DES OISEAUX (LPO) 2012: *Strategie nationale d'actions en faveur du grand tétras (Tetrao urogallus major).*
- LINDEROTH, P. 2005: Fuchs *Vulpes vulpes* (Linnaeus 1758). In: BRAUN, M. & F. DIETERLEN (Hrsg.): *Die Säugetiere Baden-Württembergs. Bd. 2.* Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LYNCH, M. & K. RITLAND 1999: Estimation of pairwise relatedness with molecular markers. *Genetics* 152: 1753-1766.
- MOLLET, P., B. STADLER & K. BOLLMANN 2008: *Aktionsplan Auerhuhn Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Umwelt-Vollzug Nr. 0804.* Bundesamt für Umwelt, Bern, Schweizerische Vogelwarte, Sempach und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Zürich.
- MOSS, R. 1994: Decline of capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) in Scotland. *Gibier Faune Sauvage* 2: 217-222.
- MOSS, R., J. OSWALD & D. BAINES 2001: Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *J. Anim. Ecol.* 70: 47-61.

- MOSS, R., N. PICOZZI & D. C. CATT 1991: Capercaillie ecology. Forestry Commission Report on Forest Research.
- MÜLLER, G. 2005: Bestandesmonitoring im Schwarzwald durch die Jägerschaft (Teil 2). Ber. Freiburger Forstl. Forsch. 64: 40-46.
- ROTH, R. 2005: Bestandesmonitoring im Schwarzwald durch die Jägerschaft (Teil 2). Ber. Freiburger Forstl. Forsch. 64: 36-39.
- SCHERZINGER, W. 1982: Trials with natural broods of grouse. In: LOVEL, T. (Hrsg.): Grouse: S. 199-201. World Pheasant Association, Bures.
- SEGELBACHER, G., J. HÖGLUND & I. STORCH 2003: From connectivity to isolation: genetic consequences of population fragmentation in capercaillie across Europe. Mol. Ecol. 12: 1773-1780.
- SEGELBACHER, G., S. MANEL & J. TOMIUK 2008: Temporal and spatial analyses disclose consequences of habitat fragmentation on the genetic diversity in capercaillie (*Tetrao urogallus*). Mol. Ecol. 17: 2356-2367.
- STORAAS, T. & P. WEGGE 1997: Relationships between patterns of incubation and predation in sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix*. Wildl. Biol. 3: 163-167.
- STORCH, I. 1993: Habitat selection by capercaillie in summer and autumn - is bilberry important? Oecologia 95: 257-265.
- STORCH, I. 1995: Habitat requirements of capercaillie. Proceedings of the 6th International Grouse Symposium: S. 151-154.
- STORCH, I. 2007a: Conservation status of grouse worldwide: an update. Wildl. Biol. 13: 5-12.
- STORCH, I. 2007b: Grouse: Status Survey and Conservation Action Plan 2006-2010. IUCN, Gland und World Pheasant Association, Fordingbridge.
- STORCH, I. & C. LEIDENBERGER 2003: Tourism, mountain huts and distribution of corvids in the Bavarian Alps, Germany. Wildl. Biol. 9: 301-308.
- STORCH, I. & G. SEGELBACHER 2000: Genetic correlates of spatial population structure in central European capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix*: a project in progress. Wildl. Biol. 6: 305-310.
- STORCH, I., E. WOITKE & S. KRIEGER 2005: Landscape-scale edge effect in predation risk in forest-farmland mosaics of central Europe. Landsc. Ecol. 20: 927-940.
- SUCHANT, R. 1998: Die Arbeitsgruppe Raufußhühner. Ber. Freiburger Forstl. Forsch. 2: 10-24.
- SUCHANT, R., R. BARITZ & V. BRAUNISCH 2003: Wildlife Habitat analysis: a multidimensional habitat management model. J. Nat. Conserv. 10: 253-268.
- SUCHANT, R. & V. BRAUNISCH 2004: Multidimensional habitat modelling in forest management – a case study using capercaillie in the Black Forest, Germany. Ecol. Bull. 51: 455-649.
- SUCHANT, R. & V. BRAUNISCH 2008: Rahmenbedingungen und Handlungsfelder für den Aktionsplan Auerhuhn: Grundlagen für ein integratives Konzept zum Erhalt einer überlebensfähigen Auerhuhnpopulation im Schwarzwald. Aktionsplan Auerhuhn Schwarzwald (M. f. E. u. L. R. Baden-Württemberg). Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg.
- SUCHANT, R. & A. SCHÄFER 2002: Integrating tourism and grouse habitat protection in the Black Forest. In: ARNBERGER, A., C. BRANDENBURG & A. MUHAR (Hrsg.): Proceedings of the Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas: S. 95-101. Wien.
- SUMMERS, R. W., J. MCFARLANE & J. PEARCE-HIGGINS 2007: Measuring avoidance by Capercaillie *Tetrao urogallus* of woodlands close to tracks. Wildl. Biol. 13: 19-27.
- SUTER, W., R. F. GRAF & R. HESS 2002: Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Avian Biodiversity: Testing the Umbrella-Species Concept. Conserv. Biol. 16: 778-788.
- THIEL, D., S. JENNI-EIERMANN, V. BRAUNISCH, R. PALME & L. JENNI 2008: Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. J. Appl. Ecol. 45: 845-853.
- THIEL, D., E. MENONI, J. F. BRENOT & L. JENNI 2007: Effects of recreation and hunting on flushing distance of capercaillie. J. Wildl. Manage. 71: 1784-1792.
- WATSON, A. & R. MOSS 2004: Impacts of ski-development on ptarmigan (*Lagopus mutus*) at Cairn Gorm, Scotland. Biol. Conserv. 116: 267-275.
- ZEITLER, A. 2000: Human disturbance, behaviour and spatial distribution of Black Grouse in skiing areas in the Bavarian Alps. Cahiers d'Ethol. 20, 381-402.

Manuskripteingang: 31. März 2013  
Annahme: 22. Mai 2013

Veronika Braunisch, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Wonnhaldestr. 4, D-79100 Freiburg & Conservation Biology, Universität Bern, Baltzerstrasse 6, CH-3012 Bern;  
E-Mail: [veronika.braunisch@forst.bwl.de](mailto:veronika.braunisch@forst.bwl.de)  
Rudi Suchant, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Wonnhaldestr. 4, D-79100 Freiburg;  
E-Mail: [rudi.suchant@forst.bwl.de](mailto:rudi.suchant@forst.bwl.de)