

## Die Situation des Auerhuhns in Thüringen – Ergebnisse der aktuellen Forschung

### Einleitung

In Thüringen schrumpfte das Areal des Auerhuhns durch Habitatverluste seit 1970 von ca. 120.000 ha auf 10.000 ha 1990. Gleichzeitig nahm die Bestandsgröße von rund 300 Vögeln (1970) auf weniger als 20 Vögel 1990 ab (KLAUS 1995).

1992 begann eine Bestandsstützung durch Zusetzen gezüchteter Vögel aus den landeseigenen Aufzuchtstationen Langenschade und Sophienhof. Von Ende 1999 bis Ende 2003 wurden im Zuge von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Bau des Pumpspeicherwerkes Goldisthal und der Talsperre Leibis 145 in freier Wildbahn gefangene Auerhühner im Thüringer Schiefergebirge ausgesetzt. Die Vögel stammen aus der mittleren Taigazone Russlands, aus dem Raum Jaroslawl und Kostroma, ca. 600 km NE von Moskau gelegen. Als wichtigste Voraussetzung für ein Gelingen des Wiederansiedlungsexperiments wurden in den letzten Jahren durch die Thüringer Forstverwaltung Maßnahmen zur Biotopverbesserung auf einer Fläche von rund 600 ha vorgenommen. Darüber hinaus wurden durch Verordnung der Thüringer Forstverwaltung 15.000 ha Waldfläche ausgewiesen, in denen die Habitate für das Auerhuhn optimiert werden sollen.

Seit Beginn des Auswilderungsprojektes mit russischen Auerhühnern wird das Projekt auch wissenschaftlich intensiv begleitet: Von 1999 bis 2000 im Rahmen einer Diplomarbeit durch KARIN GRAF (GRAF 2001; GRAF & KLAUS 2001), seit 2001 im Rahmen einer Doktorarbeit durch CHRISTOPH UNGER. Dabei waren folgende Punkte von besonderem Interesse:

- Überlebensraten und Todesursachen
- Raumbedarf und Habitatnutzung
- Traditionsentwicklung (Entstehung von Balzplätzen und Winteraufenthaltsorten)
- Reproduktion

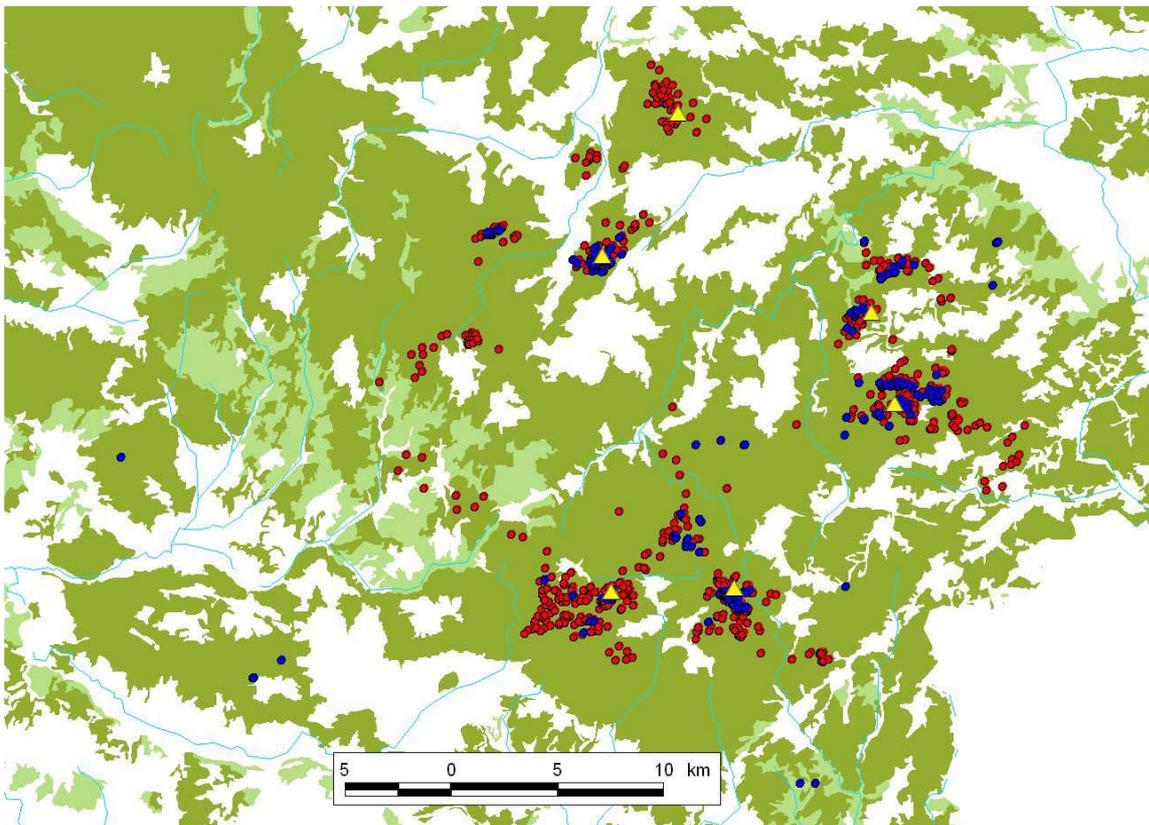


Abb. 1: Übersichtskarte mit der Verteilung der Nachweise durch die Telemetrie (rot) und sonstige Nachweise (blau)

## Ein Teil der Vögel erhielt einen Minisender

Die Fragen zur Raum – und Habitatnutzung können bei den scheuen Vögeln praktisch nur durch die heute aus der modernen Wildforschung nicht mehr wegzudenkende Telemetrie beantwortet werden. Dazu wurden von 1999 bis 2002 25 Vögel mit Halsbandsendern ausgerüstet. So konnten die Ortsveränderungen und der Raumbedarf der Vögel erfasst und ihre Aufenthaltsorte ermittelt werden (Abb. 1). Bei dieser Untersuchung wurde den Auerhühnern ein Minisender (ca. 20 g) am Hals befestigt und mit Hilfe eines Richtempfängers und der Antenne wurden die Signale im Gelände empfangen. Bei der Untersuchung wurde das Prinzip der Triangulation (Kreuzpeilung) angewandt. Um bei der Ermittlung von Aktionsraumgrößen statistisch auswertbare Ergebnisse zu erzielen, wurden nur die Vögel einbezogen, die mindestens 60 Tage überlebten und mehr als 30 mal lokalisiert wurden.

Die Auswertung der Telemetriedaten zur Ermittlung der Aktionsraumgrößen erfolgte mit dem Programm Ranges 6 (KENWARD 2001), und die Karten der Aktionsräume wurden mit dem Programm Arc view 3.2a erstellt.

Berechnet wurden die sogenannten Minimum - Convex – Polygone (MCP, BURT 1943), bei denen die äußeren Peilpunkte miteinander verbunden werden. Methodische Probleme schränken allerdings die Verwendung des MCP ein, da z. B. große tatsächlich ungenutzte Gebiete zwangsweise einbezogen werden. Aus diesem Grund wurde weiterhin die Berechnung von Aktionsräumen mit dem Kernel – Verfahren durchgeführt. Dieses Verfahren bietet die Möglichkeit, interne Home - Range – Nutzungen, - Überlappungen, und – Abgrenzungen relativ exakt zu bestimmen (JÄGER & PECHACEK 2002). Es wurden Kernel basierte Wohngebiete unter Einbeziehung von 95% (95% Kernel) aller Peilungen berechnet (SAMUEL & GARTON 1985). Um Kerngebietsgrößen zu ermitteln, wurden bei der Analyse nur 50 % (50% Kernel) der Peilungen berücksichtigt (JÄGER & PECHACEK 2002).

## Ergebnisse und Diskussion

### *Überlebensraten und Todesursachen*

#### *Wildfänge überleben länger*

Diese Aussage kann für das Thüringer Schiefergebirge bestätigt werden. Die durchschnittliche Überlebensdauer aller auswertbaren besenderten Wildfang – Auerhühner (n= 25) und von Ringfunden (n=8) betrug 286 Tage und liegt damit zwölf Mal höher als die der Auerhühner aus der Zucht in Thüringen (SCHERF 1996; SCHWIMMER & KLAUS 2000; Abb.2). Nur wenige der Zuchtvögel erreichten das 2. Lebensjahr (SCHWIMMER & KLAUS 2000). Von gezüchteten Auerhühnern etablierte Gruppen-Balzplätze wurden bisher nur aus dem Harz (EICHLER & HAARSTICK 1995) bekannt. Das beweist die bessere Eignung von Wildfang - Auerhühnern für Bestandsstützungen und Wiederansiedlungsprojekte.

Es gibt mindestens sieben Vögel, für die ein Überleben zwischen zwei und sechs Jahren durch Ringfunde belegt werden konnte. Ein russischer Hahn wurde bis Anfang 2006, über sechs Jahre nach seiner Auswilderung, nachgewiesen. Die Verteilung der Überlebensdaten auf die Geschlechter war recht ausgewogen (19 Hähne und 14 Hennen). Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich der Überlebensdauer, jedoch zeigten Hähne den Trend, länger zu leben (Tab. 1).

Die Ausgangssituation der vorliegenden Studie unterscheidet sich von der anderer Untersuchungen in etablierten Populationen: Die umgesiedelten Auerhühner wurden in einen ihnen unbekanntem Lebensraum freigesetzt. Da sich die Vögel erst mit den natürlichen Gegebenheiten im Auslassungsgebiet vertraut machen mussten, waren die Verluste nach der Freilassung am größten. So kam die Hälfte aller Vögel (n= 16), von denen eine Überlebensdauer bekannt ist, in den ersten 100 Tagen, also in der Phase der Eingewöhnung in den neuen Lebensraum durch Prädation ums Leben. Der Anteil der Hennen, die in diesem Zeitraum starben, betrug 61 %, der der Hähne 39 %.

Hatten die Vögel nach einer ersten Suchphase ein Winterwohngebiet etabliert, so stiegen ihre Überlebenschancen deutlich. Neben dem Kennen lernen des Lebensraumes, mussten sie auch die zum Herkunftsgebiet völlig verschiedene Prädatorensituation bewältigen. In den Taigawäldern Russlands ist die Feinddichte wesentlich geringer (VOLKOV 1975). Hier stehen natürlicherweise guten Raufußhuhnpopulationen relativ geringe Beutegreiferbestände gegenüber (SEMENOV-TJAN-SANSKIJ 1960). In Thüringen hingegen sind Füchse und Marder bis in die Höhenlagen häufig verbreitet. Dies ist wie in anderen Gebieten Europas durch frühere Kahlschlagwirtschaft und die in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegenen atmosphärischen Stickstoffeinträge bedingt, welche die Vergrasung und damit die Besiedlung durch Kleinsäuger fördern (MARKSTRÖM 1978; KLAUS et al. 1997; BECKER 2001).

Mehrere Ringfunde von ausgewilderten Auerhühnern belegen ein Überleben von zwei bis fünf Jahren und bestätigen ein erfolgreiches Feindvermeidungsverhalten der umgesiedelten Vögel, trotz hoher Prädatordichte.

Außerdem ist fast vier Jahre nach Beendigung der jährlichen Auswilderungen (2003) immer noch ein Bestand von 25 bis 30 Auerhühnern vorhanden (Zählung 2006 und stichprobenweise Erfassung 2007). Nach Untersuchungen in Schottland (MOSS 1987) beträgt die Adultmortalität 45 % pro Jahr und in Finnland 29 % (LINDEN 1981). Ende 2004 lebten 25 bis 30 Auerhühner im Schiefergebirge. Nimmt man für Thüringen eine Adultmortalität von ca. 30 bis 35 % pro Jahr an (entspricht acht bis zehn Altvogelverlusten), so wäre der Bestand ohne erfolgreiche Reproduktion heute unter zehn Vögel gesunken. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind die jährlichen Bruterfolge schlecht, was in erster Linie an der geringen Größe und der fragmentierten Verteilung guter Brut- und Aufzuchtthabitate (BUTTIG 1996) und einer hohen Räuberichte im Untersuchungsgebiet liegt.

Tab. 1: Überlebensdauern von 33 russischen Wildfang – Auerhühnern.

Überleben [Tage]					
	Minimum Maximum	Median	Mittel	SD	N
Hähne und Hennen zusammen	3-1.884	100	286	457	33
Hähne	10-1.884	107	374	535	19
Hennen	3-1.270	77	186	330	14

Vergleicht man die Überlebensdauern der Wildfänge mit denen von Zuchtvögeln, so wird deutlich, dass erstere wesentlich länger überleben. Die Gründe für die schlechte Freilandeignung der Zuchtvögel sind deren verringertes Feindvermeidungsverhalten und die schlechtere Verdauungsleistung von Zellulose als Hauptbestandteil der Winternahrung (KLAUS 1997; LIESER et al. 2005; LIUKKONEN-ANTTILA et al. 2000). Der größte Teil der ausgewilderten Zuchtvögel erreicht dadurch nicht das reproduktionsfähige Alter. Sowohl in den Telemetrieuntersuchungen von SCHERF (1996) und SCHWIMMER & KLAUS (2000) in Thüringen als auch in denen von SCHROTH (1990) im Schwarzwald sowie SIANO et al. (2006) im Harz überlebten die Vögel aus den Zuchtstationen im Durchschnitt nur 25 bis 33 Tage.

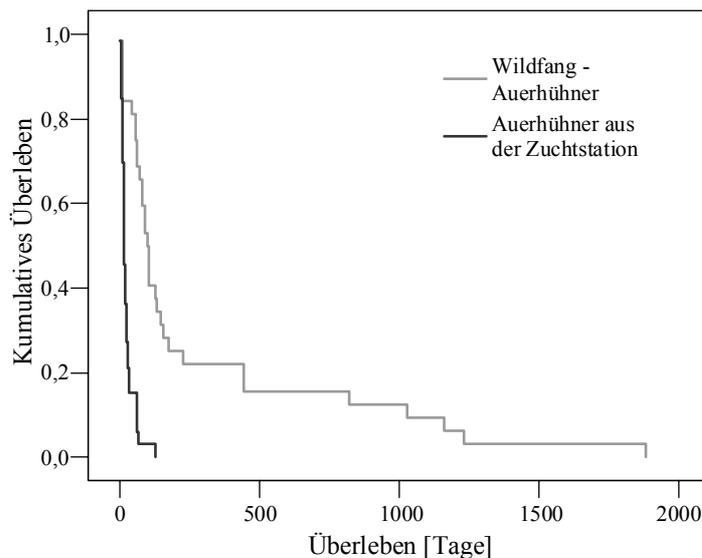


Abb. 2: Überlebenskurven von Zuchtvögeln (schwarz) n= 33 und Wildfängen (grau) n= 33

### *Raubsäuger sind die häufigsten Prädatoren*

Von 1999 bis 2006 wurden im gesamten Untersuchungsgebiet 35 Verluste registriert (Abb. 3). Dabei handelt es sich um 20 Hähne und 15 Hennen. Die Prädation durch den Fuchs/Marder und den Habicht war die häufigste Ursache für die Verluste, was auch andere Studien belegen (z. B. KLAUS et al. 1989; SCHROTH 1990; SEMENOV-TJAN-SANSKIJ 1960; STORCH 1993; WEGGE et al. 1990).

75 % der Hähnenverluste (n= 15) und 60 % der Hennenverluste (n= 9) waren Risse, die dem Fuchs/Marder zugeordnet werden konnten. Weitere 15 % der Hähne (n=3) und 33 % der Hennen (n= 5) wurden vom Habicht geschlagen.

Eine weitere Verlustursache ist der Anflug an Kulturzäune aus Drahtmaterial. Auf Grund hoher Schalenwildichten, ist der Zaunbau eine forstliche Maßnahme zum Schutz junger Bäume vor Wildverbiss. Im Verlauf der Untersuchung wurden drei Verluste von Auerhühnern durch Anflüge an Zäune registriert (UNGER & KLAUS 2005). Aussagefähige Studien zur Kollision von Raufußhühnern mit Zäunen wurden u. a. von BAINES & SUMMERS (1997), BAINES & ANDREW (2003) und CATT et al. (1994) in Schottland durchgeführt. BAINES & ANDREW (2003) stellten 437 Kollisionen von 13 Vogelarten fest. Darunter waren Raufußhühner mit einem Anteil von 91 % vertreten. Auerhühner machten einen Anteil von 20 % aus. Auf Grund sehr hoher Zaundichten, wird der Anprall an Zäune in Schottland als eine bedeutende Rückgangsursache für Auerhühner beschrieben (MOSS et al. 2000). Wo man auf Kulturzäune nicht verzichten kann, sollten Hordengatter aus Holz errichtet oder die Drahtzäune sichtbar durch Abschlussstangen und eingeflochtene Fichtenzweige oder farbige Plastikbänder verblendet werden (MÜLLER 2002). Der Vergleich der Todesursachen von Wildfängen und ausgewilderten gezüchteten Vögeln zeigt in Thüringen große Übereinstimmung (Abb. 3). Insgesamt wurden während der Untersuchungen von SCHERF (1996) und SCHWIMMER & KLAUS (2000) an gezüchteten Auerhühnern in Thüringen 29 Verluste registriert (14 Hähne, 15 Hennen). Der Fuchs bzw. Marder verursachte bei den Hähnen 79 % (n= 11) und bei den Hennen 53 % (n= 8) der Verluste. Durch den Habicht kamen 14 % der Hähne (n= 2) und 29 % der Hennen (n= 4) ums Leben. Eine Henne (5 %) kollidierte mit einem Fahrzeug und die restlichen drei Fälle blieben ungeklärt.

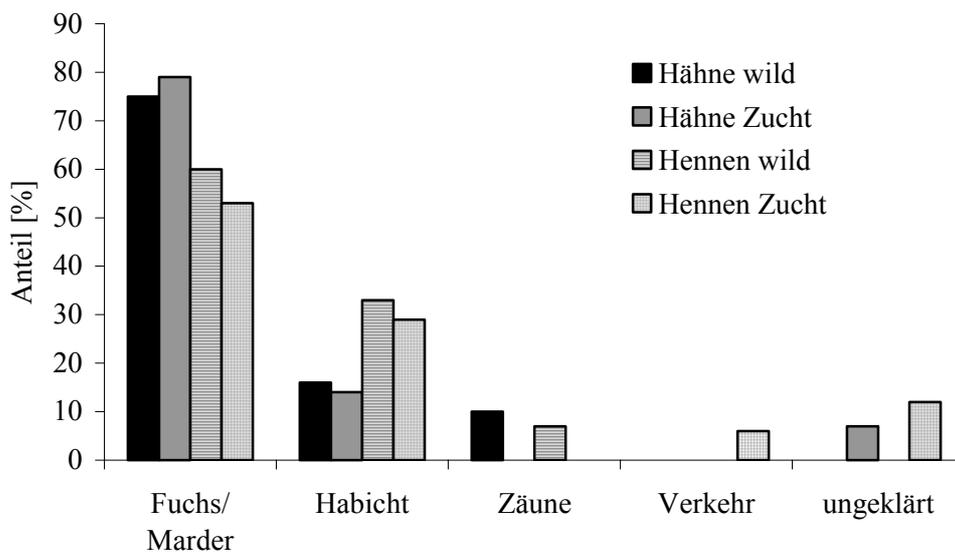


Abb 3: Vergleich der Verluste von ausgewilderten Wildfang – Auerhühnern (n= 35) mit ausgewilderten Zuchtvögeln (n= 29) und deren Ursachen im Thüringer Schiefergebirge

### **Raum- und Habitatnutzung**

*Orientierung im neuen Lebensraum war schon nach wenigen Wochen sehr gut ausgeprägt*

Die Frage, welche neuen Lebensräume die Auerhühner auswählen, war insofern besonders interessant als die Vögel im Herkunftsgebiet moorreiche, feuchte Flachlandwälder besiedeln und sich die Topografie, die Waldbilder, vor allem aber die Bodenvegetation im eher trockenen Thüringer Mittelgebirge stark von den russischen Fanggebieten unterscheiden.

Nach der Freisetzung mussten sich die umgesiedelten Auerhühner zunächst im neuen Lebensraum orientieren. Dazu wurden Suchflüge durchgeführt, die oft weite Strecken umfassten (10 bis 15 km). Nachdem die Vögel sesshaft geworden waren erbrachte die Telemetrie folgende Ergebnisse:

- Der im Mittel pro Vogel genutzte „Aktionsraum“ (95 % MCP) betrug für Hähne 426 ha und für Hennen 952 ha. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist hochsignifikant.

- Die Kerngebiete oder Nutzungszentren markieren die Flächen, in welchen sich die höchste Lokalisationsdichte befindet (Abb. 4 u. 5). Die mittlere Kerngebietsgröße (50 % Kernel) der Hähne betrug 198 ha, die der Hennen 347 ha. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist hochsignifikant.

- Die Auerhühner erwiesen sich als sehr standorttreu, obwohl sich einzelne Vögel bis zu 15 km vom Aussetzungsort entfernten, kehrten sie zumeist wieder dorthin zurück. Die mittlere Entfernung zum Freilassungsort betrug für Hähne 4,3 km und für Hennen 6,6 km. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist hochsignifikant. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt **Tabelle 2**.

Das Wanderverhalten und damit auch die Entfernung zum Freilassungsort und die Aktionsraumgrößen der telemetrierten Vögel variierten sehr stark und lagen im Mittel erwartungsgemäß etwas höher als die in etablierten Populationen ermittelten Werte aus den Alpen oder Skandinavien (ROLSTAD 1989; STORCH 1995a; WEGGE 1985).

Die Waldlandschaft des Thüringer Schiefergebirges ist, auf Grund der bis 1990 großflächig praktizierten Kahlschlagbewirtschaftung der Wälder, fragmentiert. Die guten bis sehr guten Auerhuhnlebensräume sind unregelmäßig über das Auswilderungsgebiet verteilt (BUTTIG 1996), was zur Folge hatte, dass die Vögel auf der Suche nach guten Wohngebieten große Strecken zurücklegen mussten. Auch STORCH (1997b) und ROLSTAD & WEGGE (1989) beschreiben, dass sich die Aktionsräume von Auerhühnern mit Zunahme der Fragmentierung der Wälder vergrößern.

Die Suchflüge im neuen Lebensraum galten bei den umgesiedelten Vögeln zum einen der Erschließung und Etablierung von neuen Wohngebieten, zum anderen konnte bei einigen Vögeln nachgewiesen werden, dass sie vor allem mit der beginnenden Paarungszeit, auf der Suche nach Balzplätzen, größere Strecken zurücklegten.

Von diesen Erkundungsflügen kehrten sie immer wieder in ihr Auswilderungsgebiet zurück. Solche Erkundungsflüge wurden sowohl von Hennen als auch von Hähnen durchgeführt (vgl. Abb. 4 u. 5). Trotz des großräumigen Umherstreifens einiger Vögel, fanden sie auch nach längerer Abwesenheit (bis zu drei Monate) wieder ins Auswilderungsgebiet zurück. Abbildung 4 zeigt die Raumnutzung einer Henne, die vier Wochen nach ihrer Auswilderung 15 km weit abwanderte. Nach über drei Monaten, mit beginnender Paarungszeit, kehrte sie über einen anderen Weg an den Freilassungsort zurück. Sie etablierte während der Telemetriezeit zwei verschiedene Wohngebiete mit Größen von 412 ha und 636 ha (95 % MCP), innerhalb eines Gesamtsuchraumes von 11.900 ha (100 % MCP). Abbildung 5 zeigt das Beispiel eines Hahnes, der während der Balzzeit zwei große Erkundungsflüge unternahm, sich dabei bis zu 7 km vom Kerngebiet entfernte, aber nach jeweils zwei Tagen dorthin zurückkehrte. Er nutzte ein Wohngebiet von 998 ha Größe (95 % MCP) innerhalb eines Gesamttaktionsraumes von 3.507 ha (100 % MCP). Vier weitere Vögel (2 Hähne und 2 Hennen) zeigten ein ähnliches Raumnutzungsverhalten.

Beeindruckend war die Fähigkeit der Vögel, sich nach ihren Ausflügen und nach längerer Abwesenheit immer wieder in das unmittelbare Auswilderungsgebiet zurück zu finden. Innerhalb weniger Wochen lernten sie die Wälder um den Freilassungsort gut kennen und waren nach kurzer Zeit in der Lage, sich im neuen Lebensraum zu orientieren und zu navigieren. Diese Beobachtungen bestätigen die Feststellungen von WILTSCHKO & WILTSCHKO (1999), dass die Orientierungsmechanismen bei Vögeln unabhängig vom Alter flexibel bleiben und durch Lernvorgänge neuen Situationen angepasst werden können. Diese Beobachtungen zeigen, dass auch alte Auerhühner noch flexibel auf Umweltveränderungen reagieren können und widerlegen die in der älteren Literatur vermutete „Starrheit“ adulter Vögel (BOBACK 1957; FUSCHLBERGER 1956).

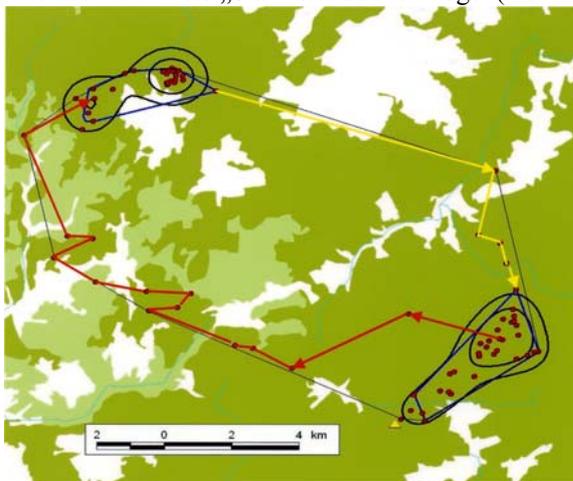


Abb. 4: Wohngebiete von Henne Nr. 15 und Exkursionsstrecken (rote u. gelbe Linien), blaue Polygone: 95% MCP, Schwarze Elypsen: 95% u. 50% Kernel

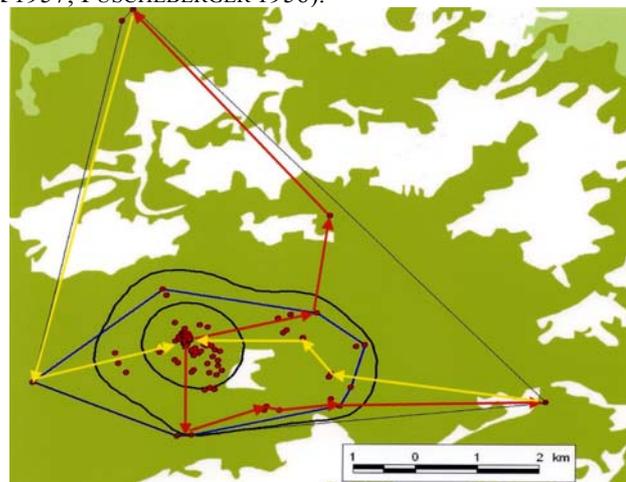


Abb. 5: Wohngebiet von Hahn Nr. 4 und Exkursionsstrecken (rote u. gelbe Linien), blaue Polygone: 95% MCP, Schwarze Elypsen: 95% u. 50% Kernel

Tab. 2: Wohngebietsgrößen in ha (95 % MCP, 95 % Kernel, 50 % Kernel) und maximale Entfernungen zum Freilassungsort für alle Vögel (n= 16), die mindestens 60 Tage überlebten und mehr als 30 mal lokalisiert wurden.

	Männchen					Weibchen				
	Wohngebiet	Mittel	Median	SD	N	Wohngebiet	Mittel	Median	SD	N
95 % MCP [ha]	70-998	426	345	341	7	412-2127	952	761	538	9
95 % Kernel [ha]	116-2.524	676	370	736	7	650-2.002	1.003	855	401	9
50 % Kernel [ha]	37-631	198	119	206	7	127-615	347	299	165	9
Größte Entfernung zu Freilassungsort [km]	1,5-9,6	4,3	3,3	2,5	7	1,3-15,5	6,6	4,8	5,2	9

### Traditionsbildung

#### *Umgesiedelte Auerhühner nutzen frühere Winterhabitate und Balzplätze*

Von besonderem Interesse war die Frage, wie lange es dauert, bis die Vögel im neuen Lebensraum feste Balzplätze etablieren oder bevorzugte Winter- und Sommerwohngebiete aufsuchen.

Die umgesiedelten russischen Vögel nutzten vielfach traditionelle Habitate, die von den autochthonen Auerhühnern auch schon besetzt waren. So wurden von sieben, aus früherer Zeit noch bekannten Winterschlafbaumgruppen (BOOCK 1997; KLAUS et al. 1985) sechs von den russischen Tieren z. T. auf den Baum genau wieder aufgesucht. Diese Winterschlafplätze werden schon mindestens fünf Winter genutzt. Das zeigt, dass die Vögel sich an einigen Stellen des Schiefergebirges gut etabliert haben und Traditionen entwickelten. Auch bezüglich der Balzplätze konnte in den letzten vier Jahren an zwei Stellen eine Traditionsausbildung registriert werden.

THIEL et al. (2007) beschreiben, dass die Wahl von Schlafbäumen im Winter vor allem durch bestandesstrukturelle Merkmale (z. B. Schlussgrad, Grenzlinienentfernung und das Vorhandensein von Flugschneisen) bestimmt wird. MÜLLER (1974) vermutet ein Suchschema, welches die Vögel haben und welches offensichtlich auch nach weiträumigen Translokationen noch problemlos funktioniert. Im Schwarzwald besuchte ein telemetriertes Hahn mehrfach verwaiste Balzplätze, die schon seit Jahrzehnten verlassen waren (SCHROTH 1990). Auch für Thüringen gibt es den Beleg, dass ein Balzplatz der autochthonen Auerhühner von den russischen Vögeln erneut genutzt wurde.

In den ersten zwei Jahren (2000/2001) nach der Auswilderung konnte trotz anwesender Hähne kein Territorialverhalten der umgesiedelten russischen Auerhähne festgestellt werden. Erst 2002 gelang der erste Balznachweis im Thüringer Schiefergebirge (Abb. 6).



Abb. 6: Zwei Auerhähne beim Revierkonflikt (Südtirol ca. 2005, Aufn. S. Klaus)

Das Etablieren neuer Balzplätze dauert vermutlich einige Zeit. 2003 konnten bereits an sechs unterschiedlichen Plätzen Hähne mit Revierverhalten beobachtet werden.

Ein Balzplatz ist seit 2003 bekannt. Schon im zweiten Beobachtungsjahr wurden hier zwei bzw. drei verschiedene Hähne verhört, und auch Hennen wurden dort jedes Jahr mehrfach registriert. 2006 konnten während der gesamten Balzzeit drei verschiedene Hähne verhört werden, sporadisch wurde noch ein vierter beobachtet, der keine Lautäußerungen von sich gab. Das spricht für einen jungen Hahn, denn diese beteiligen sich noch nicht aktiv an den Territorialkämpfen und am Balzgeschehen (MÜLLER 1974; KLAUS et al. 1989). Ein neuer „Balzplatz“ wurde 2006 in der Nähe von Neuhaus am Rennweg gefunden. Hier konnten zwei territoriale Hähne registriert werden.

Bei Auer – und Birkhühnern wird zwischen Territorial- und Balzverhalten der Hähne differenziert (KLAUS et al. 1989). Als Balz- oder Werbeverhalten wird nur die eindeutig an die Weibchen gerichtete Handlung bezeichnet (FRISCH 1960), die mit allmählicher Individualdistanzverringerung direkt zur Kopula führt (MÜLLER 1974). Im Gegensatz dazu dient das Territorialverhalten der Reviermarkierung und Verteidigung gegenüber territorialen Konkurrenten, also gleichgeschlechtlichen Artgenossen und beschränkt sich nicht auf die Paarungszeit (HJORT 1970). Während der gesamten Balzzeit sind die Hähne bestrebt, feste Territorien auf den Balzplätzen einzurichten und zu verteidigen. Dabei entwickeln die Vögel Traditionen, die von gleichen Individuen oft jahrelang beibehalten werden (KLAUS et al. 1989). Auerhühner zeigen an den Balzplätzen echtes Arena-Verhalten.

Zwischen 1999 und 2006 gab es insgesamt acht gesicherte Reproduktionsnachweise: fünfmal direkte bzw. indirekte Nachweise von Jungvögeln (Abb. 7) und dreimal Eischalenfunde von geschlüpften Gelegen. Weitere Hinweise auf Reproduktion konnten nicht sicher bestätigt werden. Der Erstnachweis erfolgte genetisch durch die Federanalyse eines Rupfungsfundes.



Abb. 7: Trittsiegel von Jungvögeln im Schlamm einer Pfütze, NSG „Assberg – Hasenleite“; 12.08.2004 (Aufn. C. Unger)

### ***Auerhuhnschutz – aber wie?***

#### *Großflächig oder kleinkarriert*

In der Vergangenheit wurde Auerhuhnschutz oftmals zu kleinflächig betrieben. Damit Populationen langfristig überleben können, muss der Lebensraumschutz auf allen räumlichen Ebenen erfolgen, d. h. praktische forstliche Maßnahmen zugunsten des Auerhuhns müssen auf ganze Landschaften ausgedehnt werden. STORCH (1997a) unterschied drei Raumskalen. Die kleinste ist die Bestandesebene (Forstabteilung, bis 100 ha) auf der die Waldstruktur und die kleinräumigen Vegetationsmerkmale optimiert werden müssen. Die nächst höhere Ebene ist die Revierenebene (ca. 1.000 ha), auf der das Mosaik der forstlichen Altersklassen und Bestandestypen betrachtet und verbessert werden muss. Auf der maßstäblich größten Ebene wird das Landschaftsmosaik (gesamtes Mittelgebirge) betrachtet und das Ausmaß von Fragmentierung beurteilt, wonach Verbindungskorridore geplant und gestaltet und isolierende Barrieren vermindert werden müssen (STORCH 1997a).

Die Struktur der Habitate nimmt im Auerhuhnschutz eine zentrale Stellung ein (STORCH 1995b). Ein gut strukturierter Lebensraum mit einer ausgeprägten Heidelbeervegetation verringert das Prädationsrisiko erheblich (KAUHALA & HELLE 2002).

Eine der wichtigsten Schutzmaßnahmen ist die Einhaltung von Ruhezeiten für forstliche Arbeiten in den Vorkommensgebieten der Auerhühner. Zwischen Mitte Februar und Ende Juli dürfen keine Durchforstungen, Einschläge oder Kalkungen erfolgen. Kalkung zerstört die Zwergstrauchheiden und hat in Auerhuhnlebensräumen zu unterbleiben. Forstlicher Wegebau muss besonders sensibel geplant und durchgeführt werden (ECKART 1995).

Der Forstmann kann zur Habitatverbesserung wesentlich beitragen. Eine wichtige Maßnahme ist die Durchforstung aller Altersklassen, um möglichst früh Licht an den Waldboden zu bringen. Vielfach werden für diese Arbeiten heute Harvester (Holzerntemaschinen) eingesetzt. Dabei hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass dies für die Auerhuhnhabitate einige Vorteile hat. Die Maschinen schaffen größere Flächen in kürzeren Zeiteinheiten, was folglich eine kürzere Störungszeit in den Auerhuhnhabitaten und die schnellere Auflichtung von Beständen bedingt. Allerdings müssen für den Harvestereinsatz alle 25 m Schneisen in den Bestand geschlagen werden, was unter Umständen die Prädationsgefahr für Auerhühner erhöhen kann, da Habichte die Auerhühner auf größere Entfernung ausmachen und jagen können. Die Schneisen sollten in Auerhuhngebieten nicht gerade verlaufen, sondern Krümmungen und Buchtungen aufweisen. Durch die Auflichtung der jüngeren Bestände wird die Ausbildung von heidelbeerreicher Bodenvegetation, welche für die Auerhühner als Deckung und Nahrung von größter Bedeutung ist, gefördert (Abb. 8). Weiterhin entstehen günstige Strukturen durch Femel – und Saumhiebe sowie durch Kleinkahlschläge von <1 ha Ausdehnung. Eine wichtige Schutzmaßnahme zur kurzfristigen Aufwertung von Bruthabitaten, ist die selektive Entnahme von Verjüngung in beerkrautreichen Altholzbeständen (UNGER & KLAUS 2005).



*Abb. 8: Optimales Brut – u. Aufzuchtshabitat für Auerhühner im Thüringer Schiefergebirge (Aufn. C. Unger)*

Ein zu hoher Schalenwildbesatz wirkt sich negativ auf Auerhuhnlebensräume aus, da u. a. die Heidelbeere stark verbissen und dadurch Brut – und Aufzuchtshabitate entwertet werden (BOOCK 1998). Das Ziel für Rotwildbewirtschaftungsgebiete in Thüringen sind zwei Individuen auf 100 ha. Dieses Ziel ist vielfach nicht erreicht worden. So gibt STUBBE (2004) für das Thüringer Schiefergebirge Rotwildichten von sechs bis sieben Ind./100 ha an. Lokal gibt es Gebiete in denen die Dichten noch höher liegen.

Wildschweine treten in Mitteleuropa zunehmend als Nestprädatoren bei Auerhühnern auf (GÄRTNER & KLAUS 2004; STORCH et al. 2005). In Vorkommensgebieten von Auerhühnern sollte aus diesem Grund auf Kirtung (Anlocken von Wild mit Futter) verzichtet werden, weil dadurch die Wildschweine verstärkt in Auerhuhngebiete eindringen. Auch im Untersuchungsgebiet wurden in den vergangenen Jahren verstärkt Wildschweine registriert. Das Ziel des Auswilderungsprojektes mit Wildfang – Auerhühnern in Thüringen ist die Begründung einer sich wieder selbst tragenden Population. In solchen Projekten spielt das Prädatoren-Management eine wichtige Rolle. Neben der Verbesserung der Lebensräume, sollte die Bejagung von Fuchs und Marder in den Auerhuhngebieten konsequent betrieben werden (UNGER & KLAUS 2005).

Die Gestaltung der Auerhuhnhabitate auf den vorgesehenen 15.000 ha ist bisher nur in geringem Umfang realisiert worden (ca. 800 ha). Vier EG-Vogelschutzgebiete wurden mit dem Ziel des Auerhuhnschutzes erweitert bzw. neu gemeldet. Erheblich erweitert wurden die EG-Vogelschutzgebiete Nr. 27 „Westliches

Thüringer Schiefergebirge“ (11.914 ha), Nr. 28 „Nördliches Thüringer Schiefergebirge mit Schwarzatal“ (7.151 ha) und Nr. 36 „Vordere und Hintere Heide südlich Uhlstädt“ (6.183 ha). Neu gemeldet wurde das EG-Vogelschutzgebiet Nr. 34 „Langer Berg – Buntsandstein-Waldland um Paulinzella“ (4.300 ha). Das sind die neuen Zielgrößen für den Auerhuhnschutz in Thüringen. Mit einer Gesamtwaldfläche von 28.158 ha entsprechen diese Schutzgebiete den von der internationalen Forschung ermittelten Schutzgebietsgrößen (u. a. STORCH 1997b).

## Ausblick

### ***Konsequente Umsetzung von Schutzmaßnahmen dringend notwendig***

Die intensiven Beobachtungen der vergangenen Jahre zeigten, dass die Tiere sich gut im neuen Lebensraum zurechtfinden. Dennoch ist das wichtigste für eine Population eine funktionierende Reproduktion. Momentan wird der Bestand des Auerhuhnes im Thüringer Schiefergebirge auf 25 bis 35 Vögel geschätzt. Ganz entscheidend für die langfristige Erhaltung des Auerhuhns in Thüringens Wäldern ist die Erweiterung des arttypischen Lebensraumes mit reichen Heidelbeervorkommen auf großer Fläche. Die EG-Vogelschutzgebiete Nr 27, 28, 34 und 36 besitzen somit eine wichtige Funktion. Sie schützen zugleich Gemeinschaften weiterer Waldvogelarten wie Sperlings- und Raufußkauz, Schwarzspecht, Ziegmelker u. v. m. Die Berücksichtigung der Bedürfnisse des scheuen Auerhuhns bei touristischer Walderschließung (Reit-, Rad-, Wander- und Skiwege), bei Bauvorhaben und bei allen forstlichen Maßnahmen ist aber die Grundvoraussetzung für das Gelingen des Projekts! Neue Gefahr der Beunruhigung und Lebensraumzerstörung in den Auerhuhngebieten des Schiefergebirges geht von einer geplanten 380 KV Leitungstrasse aus. Eine Variante führt über viele Kilometer direkt durch ein Vorkommensgebiet der Auerhühner, welches gleichzeitig auch zum EG-Vogelschutzgebiet Nr. 27 gehört. Die momentan im Schiefergebirge lebende kleine Auerhuhnpopulation ist hochbedroht und ihr Überleben sehr unsicher. Die Erhaltung des Auerhuhns in Thüringen kann nur gelingen, wenn die begonnenen Lebensraumverbesserungen in den neuen EG-Vogelschutzgebieten fortgeführt werden und Landnutzer und Naturschützer eng und konstruktiv zusammenarbeiten.

### ***Danksagung***

Besonderer Dank gebührt dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, der das Projekt zweieinhalb Jahre finanziell mit einem Stipendium unterstützte. Weiterhin danken wir der Stiftung Naturschutz Thüringen für die Finanzierung der Freilandarbeiten in Russland, der Thüringer Forstverwaltung, insbesondere den Forstämtern und Revierleitern für die Unterstützung bei den Geländearbeiten und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena für fachliche und logistische Unterstützung. Namentlich danken wir Frau K. WOLF und Herrn D. VOERKEL für die Erstellung von Karten im GIS sowie den Herren J. BURKARD (Oberweißbach), Dr. W. WENNRICH (Meura), E. STEINER (Ernsttal) und F. ROST (Meuselbach) für die Mitteilung von Beobachtungen.

## Literatur

- BECKER, R. (2001): Ökologische Belastungsgrenzen (Critical Loads) an den Wald – und Hauptmessstationen in Thüringen. - Mitt. Landesanst. Wald u. Forstwirtschaft **19**: 13-36
- BOOCK, W. (1997): Nahrungs – und Schlafbäume des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) im Thüringer Schiefergebirge. - Unveröff. Mskr.
- BOOCK, W. (1998): Altholzverteilung 1934 bis 1995 und Siedlungsdichte des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*) in einem Vorkommensgebiet im Thüringer Schiefergebirge. - Acta ornitoeol. **4.1**: 53-61
- BOLLMANN, K., P. WEIBEL & R. F. GRAF (2005): An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. - Forest Ecol. and Manag. **215**: 307-318
- BURT, W. H. (1943): Territory and home – range concepts as applied to mammals. - J. of Mamm. **24**: 346-352
- BUTTIG, F. (1996): Zur Situation des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) im Thüringer Schiefergebirge - Bestandserfassung und Habitatanalyse. - Unveröff. Dipl. Arb. Thür. Fachhochsch. Forstwirt. Schwarzburg
- ECKART, L. (1995): Waldbauliche Zielsetzung der Thüringer Forstverwaltung – Beziehungen zum Schutz und zur Erhaltung der Raufußhühner. - Naturschutzreport H. 10: 23-26
- EICHLER, R., & K. HAARSTICK (1995): Die Wiederansiedlung des Auerhuhns im Harz. - Naturschutzreport H. 10: 125-134
- GÄRTNER, S., & S. KLAUS (2004): Der Einfluss von Beutegreifern auf das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) in Thüringen. - Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **29**: 295-302
- GJERDE, I., & P. WEGGE (1989): Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. - Ornis Scand. **20**: 219-225
- GRAF, K. (2001): Telemetrische Erfolgskontrolle eines Translokations- Projekts mit Auerhühnern (*Tetrao urogallus* L.) in Thüringen. - Unveröff. Dipl. Arb. Thür. Fachhochsch. Forstwirt. Schwarzburg
- GRAF, K., & S. KLAUS (2001): A translocation experiment using capercaillie *Tetrao urogallus* from central Russia. - Vogelkundl. Ber. Niedersachs. **33**: 181-186

- HJELJORD, O., P. WEGGE, J. ROLSTAD, M. IVANOVA & A. B. BESHKAREV (2000): Spring - summer movements of male Capercaillie *Tetrao urogallus*: A test of the „landscape mosaic“ hypothesis. - Wildl. Biol. **6**: 251-256
- HJORTH, I. (1970): Reproductive Behaviour in Tetraonidae with special reference to males. - Viltrevy **7**: 184-588
- JÄGER, J., & P. PECHACEK (2002): Minimale Stichprobengröße für Berechnungen von Kernel – basierten Aktionsräumen beim Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*). - J. Ornithol. **143**: 416-423
- KAUHALA, K., & P. HELLE (2002): The impact of predator abundance on grouse populations in Finland – a study based on wildlife monitoring counts. - Ornis Fenn. **79**: 14-25
- KENWARD, R. E. (2001): A Manual for Wildlife Radio Tagging. - San Diego u. a.
- KLAUS, S. (1995): Situation der Raufußhühner in Thüringen - Naturschutzreport H. 10: 11-21
- KLAUS, S. (1997): Flucht in die Zucht- Eine kritische Bilanz der Wiederansiedlung von Auerhühnern - Nationalpark **1**: 8-13
- KLAUS, S., A. V. ANDREEW, H.-H. BERGMANN, F. MÜLLER, J. PORKERT & J. WIESNER (1989): Die Auerhühner – Die Neue Brehm-Bücherei Bd. **86**, Wittenberg Lutherstadt
- KLAUS, S., D. BERGER & J. HUHNS (1997): Capercaillie *Tetrao urogallus* decline and emissions from the iron industry. - Wildl. Biol. **3**: 131-136
- KLAUS, S., W. BOOCK, M. GÖRNER & E. SEIBT (1985): Zur Ökologie des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) in Thüringen. - Acta ornithoecol. **1**: 3-46
- LIESER, M., K.-E. SCHROTH & P. BERTHOLD (2005): Ernährungsphysiologische Aspekte im Zusammenhang mit der Auswilderung von Auerhühnern *Tetrao urogallus* - Ornithol. Beob. **102**: 97-108
- LINDEN, H. (1981) Estimation of juvenile mortality in the capercaillie, *Tetrao urogallus* and black grouse, *Tetrao tetrix* from indirect evidence. - Finn. Game Res. **39**:35-51
- LIUKKONEN-ANTTILA, T., R. SAARTOALA & R. HISSA (2000): Impact of hand-rearing on morphology and physiology of the capercaillie (*Tetrao urogallus*). Comparative Biochemistry and Physiology Part A **125**: 211 - 221
- MARCSTRÖM, V. (1978): Silviculture and higher fauna Sweden. - 13. Congr. Game Biol. Atlanta: 401-413
- MOSS, R. (1987): Demography of Capercaillie *Tetrao urogallus* in north – east Scotland. II. Age and sex distribution. - Ornis Scand. **18**: 35-140
- MOSS, R., N. PICOZZI, R. W. SUMMERS & D. BAINES (2000): Capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Scotland – demography of a declining population. - Ibis **142**: 259-267
- MÜLLER, F. (1974): Territorialverhalten und Siedlungsstruktur einer mitteleuropäischen Population des Auerhuhns, *Tetrao urogallus major* C. L. BREHM. - Diss. Marburg
- MÜLLER, F. (2002): Forstzäune als Gefährdungs – und Mortalitätsfaktoren für Auerhühner, Gefahr erkannt – Gefahr gebannt. - Ber. Bayer. Landesanst. Wald u. Forstwirtschaft. **35**: 70-76
- ROLSTAD, J. (1989): Habitat and range use of Capercaillie *Tetrao urogallus* L. in southcentral scandinavian boreal forests - Diss. Nature Cons. Agricult. Univ. of Norway
- ROLSTAD, J., & WEGGE, P. (1989): Capercaillie *Tetrao urogallus* populations and modern forestry – a case for landscape ecological studies - Finnish Game Res. **46**: 43-52
- SAMUEL, M. D. & E. O. GARTON (1985): Home ranges weighted normal estimate and tests of underlying assumptions. - J. Wildl. Man. **49**: 513-519
- SCHERF, H. (1996): Raum- und Habitatnutzung ausgewilderter Auerhühner im Gebiet der Saale-Sandsteinplatte Thüringens. - Unveröff. Dipl. Arb. Thür. Fachhochsch. Forstwirtschaft. Schwarzburg
- SCHROTH, K.-E. (1990): Neue Erkenntnisse zur Ökologie des Auerwildes. - In: Arbeitsgruppe Auerwild (Hrsg.): Auerwild in Baden-Württemberg- Rettung oder Untergang? - Schriftenr. LFV Bad.-Württ. **70**: 43-90
- SCHWIMMER, M., & S. KLAUS (2000): Bestandsstützung mit gezüchteten Auerhühnern (*Tetrao urogallus*) im Thüringer Schiefergebirge. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **37** (2): 39-44
- SEMENOV-TJAN-SANSKIJ, O. I. (1960): Ökologie der Tetraoniden. Trudy Laplands. Zapov. **5**: 1 - 318
- SIANO, R., F. BAIRLEIN, K. M. EXO & S. A. HERZOG (2006): Überlebensdauer, Todesursachen und Raumnutzung gezüchteter Auerhühner (*Tetrao urogallus*), ausgewildert im Nationalpark Harz. - Vogelwarte **44**: 145-158
- STORCH, I. (1993): Habitat Use and Spacing of Capercaillie in Relation to Forest Fragmentation Patterns - Diss. Biol. Fak. Ludwig-Maximilian-Univ. München
- STORCH, I. (1995a): Annual home ranges and spacing patterns of capercaillie in Central Europe - J. Wildl. Manag. **59**: 392-400
- STORCH, I. (1995b): The role of bilberry in central European Capercaillie habitats. Proceedings of the International Symposium on Grouse **6**: 116-120
- STORCH, I. (1997a): The importance of scale in habitat conservation for an endangered species: the capercaillie in central Europe - In: J. A. BISONETTE (ed.): Wildlife and Landscape Ecology: Effects on Pattern and Scale. - New York: 310-330
- STORCH, I. (1997b): Male territoriality, female range use, and spatial organisation of Capercaillie *Tetrao urogallus* leks - Wildl. Biol. **3**: 149-161

- STORCH, I., E. WOITKE, & S. KRIEGER (2005): Landscape-scale edge effect in predation risk in forest-farmland mosaics in central Europe. - *Landscape Ecol.* **20**: 927-940
- STUBBE, C. (2004): Auswertung der Thüringer Rotwildstrecken 2003/2004 und Schlussfolgerungen für zukünftige Abschussplangestaltung. - Unveröff. Ber. für Thür. Landesanst. Wald, Jagd u. Fischerei
- THIEL D., C. UNGER, M. KÉRY & L. JENNI (2007): Selection of night roosts in winter by capercaillie *Tetrao urogallus* in Central Europe. - *Wildl. Biol.* **13** (Suppl. 1): 73-86
- UNGER, C., & S. KLAUS (2005): Schutz und Nutzung der Raufußhühner in Europa. - *Beitr. Jagd- u. Wildforsch.* **30**: 131-140
- N. I. VOLKOV (1975): Obere westliche Dwina. - In: S. V. KIRIKOV (Hrsg.): *Teterev. Pticy.* - Moskau: 224-232 (in russ.)
- WEGGE, P. (1985): Spacing pattern and habitat use of capercaillie hens in spring. *Proceedings of the International Symposium on Grouse* **3**: 261-274
- WEGGE, P., I. GJERDE, L. KASTDALEN, J. ROLSTAD & T. STORAAS (1990): Does forest fragmentation increase the mortality rate of capercaillie? - In: S. MYRBERGET (ed.): *The XiXth IUGB Congress - The International Union of Game Biologists, Vol. II Wildlife Management*: 448 - 453
- WILTSCHKO, R., & W. WILTSCHKO (1999): Das Orientierungssystem der Vögel, II. Heimfinden und Navigation. - *J. Ornithol.* **140**: 129-164

Christoph Unger  
Institut für Ökologie, Friedrich Schiller Universität,  
Dornburger Str. 159  
07743 Jena  
e-mail: corvus\_hibu@freenet.de

Dr. Siegfried Klaus  
Lindenhöhe 5  
07749 Jena  
e-mail: siegi.klaus@gmx.de