

Egretta 48: 35-44 (2005)

Habitatmerkmale von Brutrevieren des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus*) im Kühtai, Tirol

Katharina Peer

Peer, K. (2005): Habitat characteristics of Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus*) territories in Tyrol (Austria). Egretta 48: 34-44.

The Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus*) uses the spatially and temporally heterogeneous Alpine environment according to its seasonal requirements. The distribution of essential food plants may influence territorial behaviour and thus the mating system. The number and distribution of breeding territories of a Ptarmigan population was investigated in Kühtai, Tyrol, in spring 2000. Seven calling males were mapped per square kilometre. This represents one of the highest densities reported for the species in the Alps. Snow cover and vegetation composition were recorded within and outside the territories. The breeding territories occupied less than half of the area of the study site and the availability of food plants was significantly higher within territories compared to in the undefended areas. The limitation of protein-rich food resources in the Ptarmigan's habitat could underlie the species' territoriality and its monogamous mating system.

Keywords: *Lagopus mutus*, Rock Ptarmigan, habitat structure, density, food plants, Tyrol.

1. Einleitung

Das Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*) ist eine der wenigen Vogelarten, die an die extremen Bedingungen des Hochgebirges angepasst sind. Auch im Winter verlässt es seinen Lebensraum nicht, was zu weiteren interessanten Anpassungen führt. Besonders im Vergleich mit nahe verwandten Arten der Familie der Raufußhühner (*Tetraonidae*) scheint der Zusammenhang von Lebensraum, Nahrungsökologie und Verhalten von Bedeutung.

Je nach Jahreszeit werden von Schneehühnern unterschiedliche Nahrungspflanzen genutzt: im Winter ist die Erreichbarkeit der Nahrung ausschlaggebend (Bossert 1980). An steilen Südhängen wird durch Schneerutsche frostbeständige Vegetation freigelegt, und an windexponierten Stellen oder an Graten ist die Schneedecke dünn oder nicht vorhanden. Der oft rasche Wetterwechsel kann die Ernährungssitu-

ation in kurzer Zeit völlig verändern. Schneehühner durchstreifen deshalb im Winter sehr große Gebiete, um auf solche Veränderungen schnell reagieren und die erreichbare Nahrung nutzen zu können. Im Frühjahr, wenn die schmelzende Schneedecke auch frostempfindlichere Vegetation freigibt, wird allerdings proteinreichere Nahrung bevorzugt. Das Vorkommen dieser Pflanzen ist auf Schneetälchen und nordexponierte Stellen mit langer Schneebedeckung beschränkt. Der Aktivitätsraum der Schneehühner konzentriert sich daher auf diese Stellen. Im Aletschgebiet in den Schweizer Alpen liegen die Brutreviere, die im Frühjahr zunehmend verteidigt werden, ausschließlich auf den Nordhängen (Bossert 1980, 1995).

Diese Verteilung der Nahrungsressourcen kann für die Besonderheit des Paarungssystems verantwortlich sein. Raufußhühner haben sehr unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien, wobei der Großteil der Arten polygam ist, wie zum Beispiel das Birkhuhn (*Tetrao tetrix*). Nur fünf von 17 Arten gehen eine Paarbindung ein, drei davon sind Schneehühner (*Lagopus* ssp.). Es wurden unterschiedliche Theorien zur Erklärung der Variabilität von Paarungssystemen innerhalb dieser Familie aufgestellt, aber bis jetzt wurde noch keine zufrieden stellende Erklärung gefunden (Wiley 1974, Wittenberger 1978). Obwohl die Männchen der Alpenschneehühner keinerlei Brutpflege betreiben und das Revier verlassen, noch während die Henne auf dem Nest sitzt (Marti & Bossert 1985), ist die Art durch ein monogames Paarungssystem gekennzeichnet (dies trifft besonders in den Alpen zu, in nordischen Populationen kommt es zuweilen zu Polygynie). Das knappe Nahrungsangebot während der Lege- und Brutzeit könnte zur Territorialität von Weibchen führen. Diese Ortsgebundenheit der Hennen gäbe wiederum den Hähnen Gelegenheit, attraktive Gebiete zu verteidigen und Weibchen zu monopolisieren.

Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob das Vorhandensein von proteinreicher Nahrung ausschlaggebend für die Verteilung von Brutrevieren ist. Dabei wurde auch untersucht, ob die in den Schweizer Alpen ermittelten Nahrungspflanzen für Schneehühner auch in den Ostalpen ein Kriterium für die Wahl von Brutrevieren sind.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet war eine 150 ha große Fläche zwischen 2.000-2.400 m Seehöhe rund um die Gemeinde Kühtai im Sellraintal in den Tiroler Zentralalpen. Eine asphaltierte Straße führt bis in den Skiort auf 2.000 m. Zu beiden Seiten der Straße erstreckt sich das Skigebiet jeweils bis auf ca. 2.500 m. Das Untersuchungsgebiet beschränkte sich auf den nordwestlich exponierten Hang östlich der Lifte. Dieser Bereich wurde auch in geringem Maß von Skitourengenhern genutzt. Das Gelände ist sehr abwechslungsreich strukturiert, mit fast flachen Bereichen, sanften Steigungen und bis zu 45 Grad steilen Felswänden. Im Gebiet befinden sich drei Seen: der Hirschensee (2.166 m), der Mittlere Plenderlesee (2.317 m) und der Untere Plenderlesee (2.295 m).

3. Material und Methoden

3.1 Bestandesaufnahme der Schneehuhnpopulationen

Ab Mitte April 2000 wurde die weitere Umgebung des Untersuchungsgebietes systematisch durchstreift, um ein geeignetes Kerngebiet für die eigentliche Untersuchung festzulegen. Dabei wurden zwischen ca. 6:00 und 13:00 alle Rufe und Sichtbeobachtungen notiert, nach Spuren gesucht und die Zugänglichkeit des Geländes festgestellt.

Von 1. Mai bis 15. Juni 2000 wurden an fünf Tagen pro Woche Kartierungen im Kerngebiet durchgeführt. Dabei begaben sich 1-2 Personen in der Dunkelheit ins Gebiet, um vor Beginn der Dämmerung positioniert zu sein. Die morgendliche Rufaktivität der Hähne dauerte ca. 20-30 Minuten an. Dabei werden Reviergrenzen markiert und gegen andere Männchen verteidigt. Der Ruf-Beginn verschob sich im Laufe der Balzzeit von 5:50 Uhr auf 4:25 Uhr. Alle Rufe und Sichtbeobachtungen wurden auf einer Karte im Maßstab 1:10.000 eingetragen und die genaue Uhrzeit festgehalten. Bei fliegenden Individuen wurde die Flugrichtung sowie, wenn möglich, Start- und Landepunkt eingezeichnet.

Nach dem Höhepunkt der morgendlichen Rufaktivität wurde bis in den Vormittag das Gebiet nach einzelnen Tieren durchsucht. Dabei wurden frische Spuren im Schnee verfolgt und nach Kot und Schlafmulden gesucht. Um das Lokalisieren von Individuen zu erleichtern wurde in regelmäßigen Abständen die Aufnahme eines rufenden Schneehahns auf einem Walkman mit tragbarem Lautsprecher abgespielt. Dabei konnte häufig die Antwort eines territorialen Hahnes hervorgerufen werden. In seltenen Fällen näherte sich ein Hahn bis auf 20-30 m.

3.2 Revierabgrenzung

Um die wichtigsten Faktoren für eine Eignung zum Schneehuhnrevier zu ermitteln, war es nötig, genau zwischen verteidigtem Gebiet und Fläche außerhalb der Reviere zu unterscheiden. Dies wurde mit Hilfe der klassischen Revierkartierung erreicht (Bibby et al. 1992). Um alle Rufe und Sichtungen eines Hahnes wurde das kleinstmögliche Polygon gezeichnet. Die gesamte Fläche außerhalb dieses Polygons wurde als „Nicht-Revier“ klassifiziert. Anschließend wurden die Rasterzellen des Untersuchungsgebietes (siehe unten) jeweils als „Revier“ oder „Nicht-Revier“ eingeordnet.

3.3 Habitatparameter und Vegetation

Für diese Kartierung wurde ein Raster von 100 x 100 m über die Karte des Untersuchungsgebietes gelegt. Die Steigung des Geländes wurde dabei nicht berücksichtigt, das heißt je nach Steigung war eine Rastereinheit größer als einen Hektar.

Schneebedeckung

Am 1. und 2. Juni 2000 wurde für jede Rastereinheit des Untersuchungsgebiets die prozentuelle Schneebedeckung abgeschätzt. Da in unübersichtlichem Gelände nicht immer die ganze Einheit einzusehen war, wurde diese Kartierung von zwei Personen vorgenommen, welche jeweils die gegenüberliegenden Grenzen der Rastereinheit abschritten.

Vegetation

Die prozentuelle Bodenbedeckung der Vegetation wurde zwischen 6. Juni und 10. Juli 2000 in 41 zufällig ausgewählten Rastereinheiten bestimmt. Es wurden nur diejenigen Raster kartiert, die am 1./2. Juni weniger als 50 % Schneebedeckung aufwiesen. Diese Auswahl erfolgte, um nur Vegetation zu kartieren, die für Schneehennen während der Legephase Anfang bis Mitte Juni zugänglich war. Durch jede der Einheiten wurde ein Transekt gelegt, entlang dessen an sechs Punkten im Abstand von je 20 Metern die Vegetation aufgenommen wurde. An jedem der Punkte wurde für einen Kreis mit einem Radius von drei Metern die Bodenbedeckung der folgenden Pflanzenarten geschätzt:

Besenheide (*Calluna vulgaris*), Zwergwacholder (*Juniperus nana*), Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*), Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), Krautige Weide (*Salix herbacea*), Stumpfbältrige Weide (*Salix retusa*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), und Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*).

Diese Arten wurden ausgewählt, weil sie einerseits als Nahrungspflanzen der Schneehühner bekannt sind, und weil sie andererseits flächig auftreten. Außerdem wurde der prozentuelle Anteil an Fels geschätzt, alle Grasarten unter dem Sammelbegriff „Gras“ aufgenommen und alle Moose und Flechten zu dem Sammelbegriff „Moos“ zusammengefasst. Diese Parameter werden in der Folge als „Strukturparameter“ bezeichnet, da sie nicht auf Artniveau bestimmt wurden und nicht als Nahrungspflanzen von Schneehühnern bekannt sind.

3.4 Statistik

Bei allen Daten, die als Prozentsätze aufgenommen wurden, wurde eine Arcus-Sinus-Wurzel-Transformation vorgenommen, um eine Normalverteilung zu erreichen. Um die Unterschiede zwischen Revieren und nicht verteidigtem Gebiet für die einzelnen Variablen zu testen, wurden t-Tests verwendet. Bei der kanonischen Diskriminanzanalyse zur Identifizierung der wichtigsten Parameter wurden die Variablen schrittweise in die Diskriminanzfunktion integriert bzw. ausgeschlossen (Schwellenwerte $F_{in} = 3.84$, $F_{out} = 2.71$).

4. Ergebnisse

4.1 Vegetationszusammensetzung

Der untere Teil des Gebietes etwa von der Straße bis zum Hirschebensee (2.000-2.200 m) besteht vorwiegend aus einem Zwergstrauchgürtel. Die vorherrschende Art ist die Rostrote Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*), außerdem sind Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) vertreten. Die Zwergsträucher sind durchschnitten von Liftrassen und Skipisten auf denen die Vegetation vorwiegend aus Gräsern besteht. Oberhalb (2.200-2.300 m) schließt eine Zone mit einem hohen Anteil an Grasmatten und niedriger Vegetation an, Gamsheide wird zahlreicher, während die Zwergsträucher nur mehr eine geringe Fläche bedecken. Die obersten Bereiche (2.300-2.400 m) werden von Fels dominiert, die Zwergweiden (*Salix retusa*, *S. herbacea*) gewinnen an Bedeutung. Sie erreichen jedoch kaum einen Deckungsgrad von mehr als fünf Prozent der Fläche.

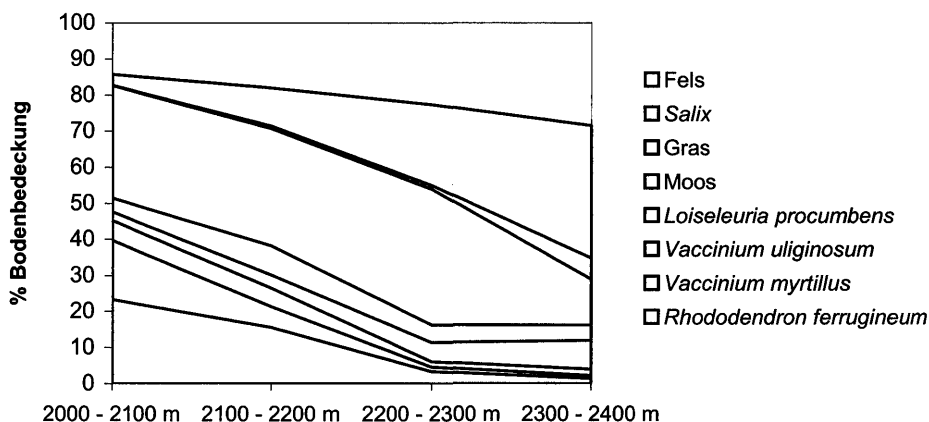


Abb. 1: Vegetationszusammensetzung auf vier Höhenstufen im Untersuchungsgebiet.

Fig. 1: Vegetation composition of the study area at four altitude levels.

4.2 Populationsdichte

Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden 29 Rufe lokalisiert und 29 Sichtbeobachtungen gemacht. Bei gleichzeitigen Beobachtungen konnten diese einzelnen Individuen zugeordnet werden. Zusammen mit der Verteilung der übrigen Rufe und

den Sichtungen zeichneten sich die Reviergrenzen ab. 39 % der Rastereinheiten wurden als Revier verteidigt. Insgesamt wurden 10 rufende Hähne registriert. Das ergibt eine Dichte von ca. sieben Hähnen/Quadratkilometer. Von den 10 Hähnen im Untersuchungsgebiet wurden drei gemeinsam mit einer Henne gesichtet.

Tab. 1: Standardisierte Kanonische Diskrimanzfunktions-Koeffizienten (Wilks' Lambda = 0.578, $p < 0.001$, $n = 41$).

Tab. 1: Standardized canonical coefficients of the discriminant function.

Variable	
<i>S. retusa</i>	0.646
<i>R. ferrugineum</i>	0.63
Gras	- 0.451

4.3 Kennzeichen von Schneehuhnrevieren

Der Vergleich der prozentuellen Schneebedeckung innerhalb und außerhalb der Reviere zeigte, dass in Schneehuhnrevieren signifikant weniger Schnee lag (Revier: 33,8 %, Nicht-Revier: 50,5 %, $t = 3.077$, $p < 0.01$, $n = 131$ Raster). Alle aufgenommenen Vegetations- und Strukturparameter außer der Bedeckung mit *V. myrtillus*, *S. herbacea*, *L. procumbens*, *C. vulgaris* und Fels waren signifikant unterschiedlich zwischen Revieren und Umgebungsflächen (Abb. 2 und Abb. 3; $n = 41$ Raster). Mittels einer Diskriminanzanalyse wurden die entscheidenden Kriterien für die Unterscheidung zwischen Revieren und nicht besetzten Flächen ermittelt. Von den 12 Ursprungsvariablen wurden drei in das endgültige Modell aufgenommen: Der Anteil an *S. retusa*, *R. ferrugineum* und Gras lässt darauf schließen, ob eine Fläche als Revier verteidigt wurde (Tab. 1).

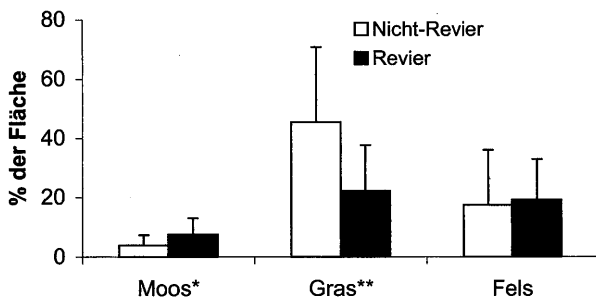


Abb. 2: Vergleich der Strukturparameter zwischen Revieren/Nicht-Revieren. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Fig. 2: Structural parameters in territories and non-territories. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

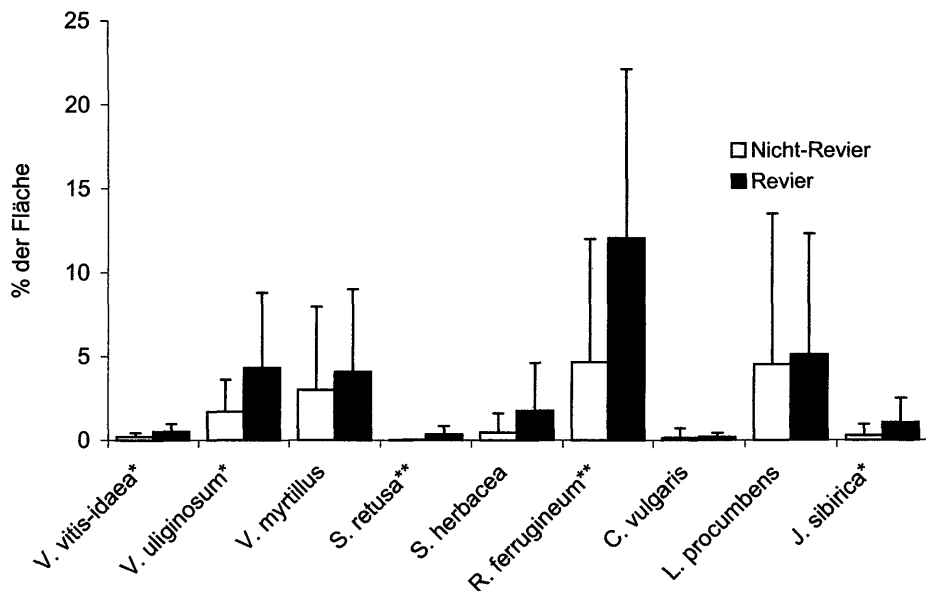


Abb. 3: Vergleich der potentiellen Nahrungspflanzen zwischen Revieren/Nicht-Revieren.
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Fig. 3: Potential food plants in territories and non-territories. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

5. Diskussion

In der vorliegenden Studie konnten sieben rufende Hähne pro Quadratkilometer festgestellt werden. Das Untersuchungsgebiet weist somit eine der höchsten bisher im Alpenraum festgestellten Schneehuhndichten auf. In einer parallelen Studie im Tiroler Ötztal wurden nur 2-3 rufende Hähne (Peer 2001), im Nationalpark Hohe Tauern 4-5 Brutpaare pro Quadratkilometer (Slotta-Bachmayr & Winding 1994) und in den Nockbergen (Kärnten) wurden 2003 auf einer Fläche 6,8 km² 37 Hähne (5,4/km²) festgestellt (Wöss & Zohmann 2004); in den Schweizer Alpen liegen die höchsten Dichten bei 4,8-6,4 Revieren pro Quadratkilometer (Huber-Eicher & Ingold 1991, Bossert 1995).

Obwohl das Untersuchungsgebiet im Kühltai ausschließlich auf nordexponierten Hängen lag, konnten auch auf den gegenüberliegenden Südhängen rufende Hähne festgestellt werden. Dies unterscheidet sich von der Situation im Aletschgebiet, wo die Brutterritorien ausschließlich an den Nordhängen liegen (Bossert 1995). Daraus kann man schließen, dass im Kühltai optimale Bedingungen für Schneehühner vorliegen. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass sich innerhalb dieses Gebiets bestimmte Bereiche nicht als Brutrevier eignen.

Weniger als die Hälfte der verfügbaren Fläche des Untersuchungsgebiets wird als Brutrevier genutzt, und die Verfügbarkeit von Nahrungspflanzen außerhalb der Schneehuhnreviere ist geringer als auf den verteidigten Flächen. Obwohl Zwergweiden flächenmäßig nur einen sehr geringen Anteil der Vegetation ausmachen, wurde doch gezeigt, dass das Vorhandensein von *Salix retusa* einer der wichtigsten Faktoren für die Eignung zu einem Schneehuhnrevier ist. Ebenfalls ein wichtiges Kriterium ist die Menge an *Rhododendron ferrugineum*, das als Proteinspender bekannt ist. Umgekehrt werden Flächen mit einem hohen Anteil an Grasbedeckung weniger häufig von Schneehühnern als Brutrevier verteidigt. Da Gräser nicht zum Nahrungsspektrum der Schneehühner gehören, ist dieses Ergebnis einleuchtend.

Schneehühner haben kaum gespeichertes Körperfett (Thomas & Popko 1981), und für die energetisch aufwendige Eiproduktion im Frühjahr sind die Hennen auf proteinreiche Nahrung angewiesen (Bossert 1980, Andreev 1987). Die körperliche Verfassung der Henne während der Eiproduktion steht außerdem mit der Mortalität der Küken in Zusammenhang (Jenkins et al. 1963, Moss & Watson 1984) und wirkt sich somit direkt auf den Fortpflanzungserfolg aus. Geeignet für die Deckung des Proteinbedarfs sind frische Triebe und Blätter von Zwergsträuchern, sowie Zwergweiden. Bereits in früheren Arbeiten konnte gezeigt werden, dass die Henne den Äsungsplatz bestimmt und der Hahn ihr folgt. Die Nahrung der Hennen besteht bis zu 20 Prozent aus proteinreichen Pflanzen wie *Salix* sp., während die Hähne mit der zeitaufwändigen Verteidigung der Territorien beschäftigt sind und weiterhin die reichlich verfügbare Winternahrung wie *L. procumbens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *V. vitis-idaea* und *T. serpyllum* fressen (Bossert 1980).

Auch die Schneebedeckung während der Legeperiode ist von großer Wichtigkeit: Innerhalb von Revieren waren die schneefreien Flächen bedeutend größer als außerhalb. Dies spiegelt einen gewissen Konflikt bezüglich der Eignung zu einem Schneehuhn-Revier wider: einerseits ist im Hochgebirge mit seinen extrem niedrigen Wintertemperaturen eine konstante, relativ lange Schneebedeckung nötig, um das Gedeihen von frostempfindlichen, proteinreichen Pflanzenarten zu gewährleisten. Andererseits ist eine Schneebedeckung während der Legeperiode hinderlich, da damit die Erreichbarkeit der bevorzugten Nahrung erschwert ist. Dadurch ist in diesem Lebensraum die Nahrungsverfügbarkeit sehr limitiert und kann kleinräumig sehr unterschiedlich ausgeprägt sein.

Wittenberger(1978) stellte die Hypothese auf, dass bei den Tetraoniden die Verteilung des Nahrungsangebots das Verhalten der Weibchen und somit das Paarungssystem bestimmt. In einer arktischen Population des Alpenschneehuhns konnte festgestellt werden, dass die Dichte an Weidenzweigen einer der wichtigsten Faktoren für die Anzahl an Weibchen in einem Revier waren (Bart & Earnst 1999). Die Bedeutung der Vegetation für die Revierverteidigung von Alpenschneehühnern wird durch die Tatsache untermauert, dass die Lage der Territorien und Reviergrenzen innerhalb einer Schneehuhnpopulation über Jahre hinweg sehr stabil ist. In einer Population im Schweizer Aletschgebiet gab es in 20 Jahren kaum Veränderungen in der Revieraufteilung (Bossert 1995). Die Weibchen von promiskui-den Arten weisen generell kein ausgeprägtes Territorialverhalten auf, sondern be-

wegen sich innerhalb von vage umgrenzten „home ranges“. Möglicherweise enthält der Großteil der verfügbaren Nahrungspflanzen dieser Arten genügend Protein, um ihren Bedarf zu decken (Zwicker & Bendell 1967, Kruijt et al. 1972, Bernhard-Laurent 1983). Auch ist die Verteilung der Nahrungspflanzen in tieferen Lagen homogener als im Hochgebirge, wo die abiotischen Bedingungen auf kleinem Raum sehr stark schwanken können. Im Gegensatz zu anderen Raufußhühnern würde sich daher für Schneehühner die Verteidigung von Nahrungsrevieren lohnen, was wiederum zur Ausbildung eines monogamen Fortpflanzungssystems führen könnte.

Zusammenfassung

Das Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*) nutzt den räumlich und zeitlich sehr heterogenen alpinen Lebensraum entsprechend seinen saisonalen Bedürfnissen. Die Verteilung der essentiellen Nahrungspflanzen kann das Revierverhalten und damit die Ausprägung des Paarungssystems beeinflussen. Im Frühjahr 2000 wurden die Anzahl und Lage der Brutreviere einer Schneehuhnpopulation im Kühltai, Tirol, ermittelt. Es wurden sieben rufende Hähne pro Quadratkilometer festgestellt, was eine der höchsten bisher beschriebenen Schneehuhndichten im Alpenraum darstellt. Die Schneebedeckung und Vegetationszusammensetzung wurden innerhalb und außerhalb der Reviergrenzen kartiert. Weniger als die Hälfte der Fläche des Untersuchungsgebiets wurde als Brutrevier genutzt, und die Verfügbarkeit der Nahrungspflanzen war in den verteidigten Revieren signifikant höher als auf nicht verteidigten Flächen. Die Limitierung von proteinreicher Nahrung könnte die Ursache für die Territorialität und das monogame Paarungssystem dieser Art sein.

Danksagung

Die Untersuchung wurde von der Abteilung Umweltschutz des Amtes der Tiroler Landesregierung unterstützt. Das Konrad Lorenz Institut für Vergleichende Verhaltensforschung stellte Infrastruktur, Material und Personal zur Verfügung. Meinen herzlichen Dank möchte ich Alois Heinz, dem Jagdaufseher von Silz, für die Zustimmung zur Durchführung der Untersuchung im Kühltai aussprechen. Seine Hilfsbereitschaft und Auskünfte über sein Wissen über Schneehühner haben die Arbeit wesentlich erleichtert. Bei der Feldarbeit haben Andrea Kunz, Melanie Wachter, Reinhold Jäger, Yvonne Kiss und Elmar Gächter tatkräftige Hilfe geleistet, für die ich mich ebenfalls bedanken möchte. Dana, die Weimaranerhündin, hat ihr bestes gegeben, um Schneehuhnnester zu finden. Erna und Fred Hepperger boten mir Unterkunft, Gastfreundschaft und seelische Unterstützung in schwierigen Zeiten. Und schließlich geht mein Dank auch an Michael Dvorak für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Andreev, A.V. (1987): Ecological energetics of palaearctic tetraonidae in relation to chemical composition and digestibility of their winter diets. Can. J. Zool. 66: 1382-1388.
Bernard-Laurent, A. (1983): Comparaison des regimes alimentaires du tetras lyre, *Lyrurus tetrix* (L.), et du lagopede alpin, *Lagopus mutus* Montin, dans le vallon de la Cerveyrette (Hautes Alpes). Rev. Ecol. (Terre Vie) 37, 241-258.

- Bibby, C.J. & N.D. Burgess (1992): Bird Census Techniques. Academic Press, London. 257 pp.
- Bossert, A. (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet, Schweizer Alpen. Orn. Beob. 77: 121-166.
- Bossert, A. (1995): Bestandsentwicklung und Habitatnutzung des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet (Schweizer Alpen). Orn. Beob. 92: 307-314.
- Glutz von Blotzheim, U., K.M. Bauer & E. Bezzel (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5 Galliformes und Gruiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. 700 pp.
- Huber-Eicher, B. & P. Ingold (1991): Bestand und Verteilung der Territorien des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* am Augstmatthorn BE. Orn. Beob. 88: 1-7.
- Jenkins, D., A. Watson & G.R. Miller (1963): Population studies on red grouse, *Lagopus lagopus scoticus* (Lath.) in north-east Scotland. J. Anim. Ecol. 32: 317-376.
- Kruijt, J.P., de Vos, G.J. & I. Bossema (1972): The arena system of Black Grouse. Proc. 15th Int. Ornithol. Congr. (1970), pp. 339-423.
- Marti, C. & A. Bossert (1985) Beobachtungen zur Sommeraktivität und Brutbiologie des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet (Wallis). Orn. Beob. 82: 153-168.
- Moss, R. & A. Watson (1984): Maternal nutrition, egg quality and breeding success of Scottish ptarmigan *Lagopus mutus*. Ibis 126: 212-220.
- Peer, K. (2001): Untersuchung zur Habitatwahl des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus*). Projektbericht an die Tiroler Landesregierung, Abt. Umweltschutz. 15 pp.
- Slotta-Bachmayr, L. & N. Winding (1994): Verteilung und Siedlungsdichte von Schnee- und Birkhuhn (*Lagopus mutus*, *Tetrao tetrix*) im Laufe der Vegetationsperiode im Wald- und Baumgrenzbereich (Hohe Tauern, Österreich). Orn. Beob. 91: 195-202.
- Thomas, V.G. & R. Popko (1981): Fat and protein reserves of wintering and prebreeding rock ptarmigan from south Hudson Bay. Can. J. Zool. 59: 1250-1211.
- Wiley, R.H. (1974): Evolution of social organization and life history patterns among grouse. Quart. Rev. Biol. 49: 201-227.
- Wittenberger, J.F. (1978): The evolution of mating systems in grouse. Condor 80: 126-137.
- Wöss, M. & M. Zohmann (2004): Bestandsaufnahme beim Alpenschneehuhn *Lagopus mutus* in einem Teilgebiet der Nationalparkregion Nockberge, Österreich. Orn. Beob. 101: 209-218.
- Zwicken, F.C. & J.F. Bendell (1967): Early mortality and the regulation of numbers in Blue Grouse. Can. J. Zool. 45: 817-851.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Katharina Peer
 Franz-Fischerstrasse 18a
 A-6020 Innsbruck
 email: k.peer@gmx.net

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Egretta](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [48_1_2](#)

Autor(en)/Author(s): Peer Katharina

Artikel/Article: [Habitatmerkmale von Brutrevieren des Alpenschneehuhns \(*Lagopus mutus*\) im Kühtai, Tirol. 35-44](#)