

Aus der Ethologischen Station Hasli der Universität Bern,
Abteilung für Sozial- und Nutztierethologie

Bestand und Verteilung der Territorien des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* am Augstmatthorn BE

Beat Huber und Paul Ingold

Im Rahmen des Projektes «Tourismus und Wild» untersuchen wir im kantonalen Jagdbanngebiet Augstmatthorn den Einfluss von Wanderern und Gleitschirmfliegern auf Gamsen, Steinböcke und Schneehühner. Die neue «Verordnung über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler Bedeutung sowie die eidgenössischen Jagdbanngebiete» enthält u.a. als Zielsetzung den Schutz und die Erhaltung von seltenen und bedrohten Tierarten, zu denen im Untersuchungsgebiet auch das Schneehuhn gehört, das hier in einer relativ tiefen Lage vorkommt. Um das Schutzziel zu erreichen, muss man allerdings seinen Bestand kennen und wissen, in welchen Gebietsabschnitten es vorkommt. Wir untersuchten deshalb während unserer Arbeit auch die Grösse des Schneehuhnbestandes und die Fragen, wo die Brutterritorien liegen, wann das Brutgeschäft stattfindet und wo sich die Hennen mit ihren Jungen aufhalten.

Dank. Für ihren grossen Einsatz bei der z. T. strapaziösen Bestandserhebung möchten wir den folgenden Personen ganz herzlich danken: Bruno Mainini, Hubert Marbacher, Peter Neuhaus, Reinhard Schnidrig, Denise Steinmann und Rolf Zeller. Dem Jagdinspektorat des Kanton Berns danken wir für die Zusammenarbeit und die Unterkunft auf der Lombachalp. Wildhüter Dauwalder liess uns an seinem Wissen über die Fauna des Jagdbanngebietes Augstmatthorn teilhaben. Ein spezieller Dank gebührt Res Bossert und Christian Marti, die immer bereit waren, uns mit ihrer grossen Erfahrung zu helfen. Finanziell wird das Projekt «Tourismus und Wild» vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft unterstützt.

1. Untersuchungsgebiet und Methode

Das eidgenössische Jagdbanngebiet Augstmatthorn liegt im Bereich der bernischen Voralpen nordöstlich von Interlaken und damit an der nördlichen Grenze des alpinen Verbreitungsgebietes von Schneehühnern. Es ist Teil des Höhenzuges, der die rechte Seite Begrenzung des Brienersees bildet und vom Harder (1323 m ü.M.) bis zum Brienerrothorn (2349 m ü.M.) reicht. Die z. T. sehr steilen Flanken sind nordwestlich bzw. südöstlich exponiert. Das eigentliche Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Banngebietes und erstreckt sich zwischen Suggiturm und Wytilouwihorn über eine Fläche von rund 1,5 km², mit einer vertikalen Ausdehnung von 1800–2137 m ü.M. Die Vegetation besteht, ausser einem kleinen Alpenrosenbestand, meist aus subalpin-alpinen Rasen. Einige Teile sind mit Kalkschutt bedeckt (Abb. 1).

Für die Bestandserhebung wurde grundsätzlich die gleiche Methode angewendet, wie sie Bossert (1977) beschrieb. Da im bearbeiteten Gebiet erstmals eine Bestandsaufnahme durchgeführt wurde, musste ein grösserer Aufwand betrieben werden. In der Zeit vom 10.5.–2.6.1989 wurden an insgesamt 6 Tagen 2–5 Beobachter eingesetzt, die sich in einem Abstand von 200–450 m im Gelände verteilten. Sie bezogen ihre Posten rund eine Stunde vor Sonnenaufgang (d.h. ungefähr um 03.30 h MEZ) und blieben dort 3 Stunden lang. Sie notierten zu jedem festgestellten Ruf die

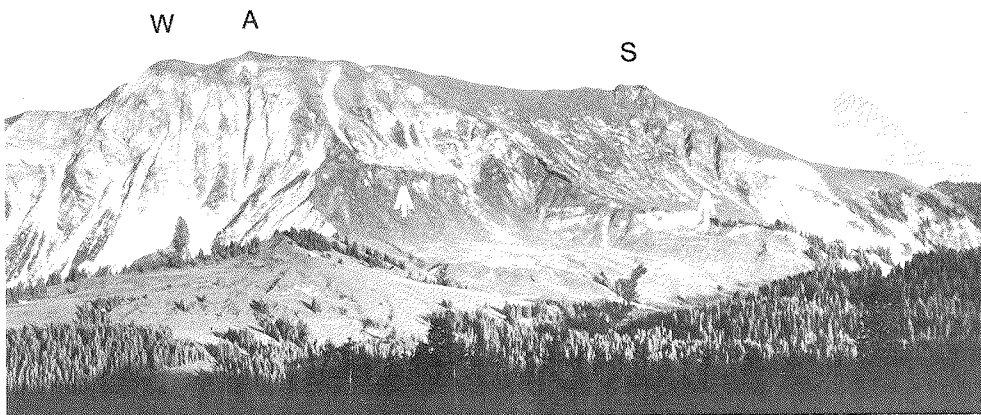


Abb. 1. Die NW-Seite des Untersuchungsgebietes mit den Gipfeln von Wytilouwihorn (W), Augstmatthorn (A) und Suggiturm (S). Im Hintergrund sind Eiger und Mönch zu erkennen. Die Pfeile weisen auf 1800m ü.M. hin, wo die tiefsten Beobachtungen von Schneehühnern gemacht wurden. – *The north-west side of the investigation area with the mountain ridge of Wytilouwihorn (W), Augstmatthorn (A) and Suggiturm (S). In the background the north-faces of Eiger and Mönch. The arrows are pointing to a height of 1800m above sea level which corresponds with the lowest observations of Rock Ptarmigan in this region.*

genaue Zeit, die Richtung (beschreibend, z.B. Richtung Wegweiser Z, oder in Azimut, d.h. als Winkelabweichung von der Nordrichtung), die Lautstärke (leise, normal, laut) sowie die Anzahl der vorgetragenen Strophen. Zusätzlich wurden alle Direktbeobachtungen festgehalten. Anschließend an diese erste Phase begann die Suche nach bestimmten Hähnen. Dank dem Funkkontakt zwischen den Beobachtern, der grossen Beobachterdichte und Simultanbeobachtungen von verschiedenen Tieren konnten Doppelzählungen ausgeschlossen werden.

2. Ergebnisse

2.1. Bestand

Im Gebiet Suggiturm–Augstmatthorn–Wytilouwihorn konnten in der Zeit vom 10. 5.–2. 6. 1989 gesamthaft 69 Direktbeobachtungen von nichtrufenden Schneehühnern gemacht werden. In 45 Fällen wurden rufende Tiere beobachtet, und 40mal hielten wir einen lokalisierbaren Ruf fest («lo-

kalisierbar» heisst, dass der Ruf von mindestens 2 Beobachtern gehört worden war). Dies war fast ausschliesslich vor Sonnenaufgang der Fall (36 Rufe). Danach war es mit zunehmendem Tageslicht meist möglich, aufgrund der Lautgabe den rufenden Hahn auch zu finden. Die Hähne rufen vor allem in der letzten Stunde vor Sonnenaufgang (Abb. 2): Nach einem Maximum der Rufintensität 45–30 min vor Sonnenaufgang nimmt sie bis 45 min nach Sonnenaufgang kontinuierlich ab. Davor und danach sind nur vereinzelte Rufe zu hören.

Schneehühner waren auf der NW-Seite von einer Höhe von 1800 m ü. Meer an aufwärts festzustellen (Abb. 3 oben). An der SE-Seite konnte wegen der schweren Zugänglichkeit die untere Grenze des Vorkommens nicht abschliessend festgelegt werden; sie reicht aber sicher bis 2000 m ü.M. hinunter. Das bewaldete Gebiet im SW des Suggitums ist als Schneehuhnhabitat ungeeignet, ebenso wie die offene, nicht durch Einschnitte, Rippen oder markante Felsblöcke gegliederte Fläche auf der NW-Seite in Richtung Augstmatthorn. Sie bie-

tet keine Warten, und bis die Vegetation genügend hoch ist (was erst im Juni der Fall war) auch keine Deckungsmöglichkeiten. Es liessen sich hier denn auch auf einer Distanz von 500m keine rufenden Hähne finden. Etwas Ähnliches gilt für das ans Wytillouwhorn anschliessende Gebiet bis zum Blasenhubel. Obschon hier im Juli ein Hahn beobachtet wurde, erscheint es uns, zumindest als Brutgebiet, ungeeignet für Schneehühner.

Aufgrund der individuell unterschiedlich fortgeschrittenen Mauser, aggressiver Interaktionen in Grenzbereichen, simultaner Rufe und Sichtbeobachtungen sowie Ort und Richtung von Balzflügen und bei der Flucht wurden die einzelnen Rufe und Beobachtungen bestimmten Tieren zugeordnet (Abb. 3 unten). Wir stellten sicher 7 territoriale Hähne fest; 6 davon waren verpaart. Unsicherheit bestand einzig bei Hahn Nr. 5, der sich nur gegen die Hähne Nr. 4 und Nr. 6 abgrenzen liess, aber evtl. identisch mit Hahn Nr. 1 war. Für die Bestandsdichte ergeben sich je nach Berechnungsart verschiedene Werte. Nimmt man als Ausgangswert die Fläche, auf der Schneehühner beobachtet worden waren, ergibt das 20,7 Hähne/km². Berücksichtigt man dabei eine mittlere Steigung des Gebietes von 35°, sind es 16,9 Hähne/km². Legt man der Berechnung die gesamte Fläche oberhalb 1800m ü.M. zugrunde, so sind es bei Berücksichtigung der Steigung 5,3 Hähne/km², ohne dagegen 6,4 Hähne/km². Zum Vergleich mit den Angaben in der Literatur benutzen wir den letzten Wert, der sich auf die potentiell besiedelbare, horizontal ausgemessene Fläche bezieht.

2.2. Verteilung und Grösse der Territorien

3 der besetzten Gebiete liegen vollständig an der NW-Seite der Bergkette (Hähne Nr. 3, 4 und 6), eines ganz (Hahn Nr. 7) und eines zum grössten Teil auf der SE-Seite (Hahn Nr. 2). Hahn Nr. 1 hielt sich zwar vor allem an der NW-Seite des Wytillouwhorns auf, konnte jedoch mehrmals bei Flügen

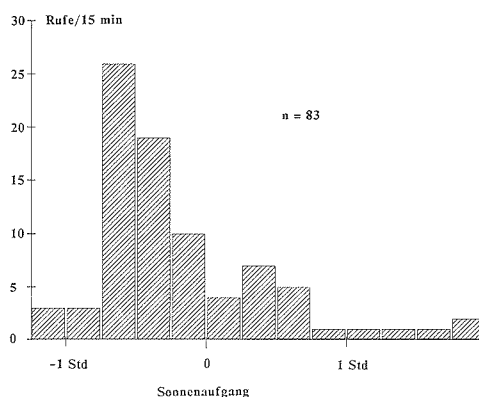


Abb. 2. Rufintensität in Anzahl Rufe pro 15 min, zusammengefasst für die Zeit vom 18.5. bis zum 2. 6. 1989. -- Intensity of calls in «Number of calls per 15 mins» summarized for the period from 18.5. to 2. 6. 1989.

über den Grat Richtung SE-Seite beobachtet werden, so dass er diese zumindest kurzfristig wohl auch nutzte. Obschon von Hahn Nr. 8 nur 2 Direktbeobachtungen an der SE-Seite vorliegen, vermuten wir aufgrund der beobachteten Flüge, die oft von der NW-Seite aus über den Grat Richtung S- oder SE-Seite führten, dass er sich an diesen Flanken häufiger aufhielt als dies in Abb. 3 zum Ausdruck kommt.

Aggressive Interaktionen wurden zwischen den Hähnen Nr. 3 und Nr. 4 sowie Nr. 4 und Nr. 6 (je 2mal) beobachtet. Sie erfolgten im Grenzbereich der Territorien. Für die 4 Hähne Nr. 3, 4, 6 und 7 erachten wir die Dichte der Beobachtungen als ausreichend, um die ungefähre Grösse der Territorien angeben zu können; sie beträgt 6, 7,5, 8,5 und 6ha.

2.3. Beobachtungen zum Brutgeschäft und von führenden Hennern

In einem der von Hähnen besetzten Territorien konnte anfangs Juli ein Gelege gefunden werden. Das Nest befand sich im Territorium des Hahnens Nr. 7 an der SE-exponierten Flanke auf 2000m ü.M. In 4 der insgesamt 7 Territorien (Nr. 1, 3, 8, 7)

wurden in den Monaten Juli und August führende Hennen entdeckt (Abb. 3 unten).

Territorium 7: Hier fanden wir am 7.7. ein Gelege mit 7 Eiern. Danach beobachteten wir am 14.7. um 06.50h die Henne erstmals mit mindestens 5 Jungen 100m vom Nest entfernt auf dem Weg, der dem Grat entlang vom Suggiturm zum Augstmatthorn führt. Eine zweite Begegnung erfolgte am selben Tag um 18.00h, ebenfalls auf dem Gratweg, aber 200m weiter Richtung Suggiturm. Aufgrund der Angaben von Glutz et al. (1973) und Watson (1972) bestimmten wir das Alter der Jungen mit 3 Tagen. Somit mussten sie am 11.7. geschlüpft sein, und der Brutbeginn konnte nach den Angaben von Couturier (1964) auf den 20.6. berechnet werden. Dies stimmt mit der Tatsache überein, dass die Henne bei der Entdeckung des Nestes am 7.7. das Gelege noch bebrütete (18. Bruttag) und noch keines der Eier angepickt war. Von den entdeckten 7 Eiern schlüpfen 6; eines war zwar befruchtet worden, aber bereits in den ersten Tagen abgestorben. Auffallend waren die dicken, zähen Eihäute, die zum Teil ineinander steckten, und die Tatsache, dass nach dem Schlüpfen ein grosser Teil der Eischalen im leeren Nest fehlte. Trotz intensiver Suche konnte im Territorium Nr. 7 keine weitere Beobachtung einer Familie mehr gemacht werden.

Territorium 3: Am 27.7. entdeckten wir eine Henne mit mindestens 3 Jungen an der NW-Flanke des Augstmatthorns, etwa 20m unterhalb des Grates. Aufgrund des Verhaltens der Jungen und der Henne schätzten wir das Alter der Jungen auf ungefähr 3 Wochen. Somit lässt sich der Schlüpftermin annäherungsweise mit dem 6.7. und der Brutbeginn mit dem 15.6. angeben. Eine führende Henne wurde im gleichen Gebiet noch bei 3 weiteren Gelegenheiten beobachtet: Am 28.7. mit mindestens 3, am 30.7. mit mindestens 2 und am 18.8. mit 6 Jungen.

Territorium 1 und 8: In diesen Gebieten fanden wir am 15.8. bzw. 26.7. je eine Henne mit 4 Jungen. Die eine befand sich

auf der NW-Seite ca. 55m unterhalb des Sattels zwischen Wytilouwhorn und Augstmatthorn, die andere knapp 20m unterhalb des Suggiturms auf dem Weg, der über den SW-Grat auf den Gipfel führt.

3. Diskussion

Im Frühjahr lassen sich die Hähne am Morgen und am Abend gut anhand ihrer Rufe lokalisieren. Die Henne befindet sich dabei meist in der Nähe des Hahnes. Ende Mai/ anfangs Juni sind die Hähne auch tagsüber gut zu entdecken, da sie nun oft stundenlang an weithin sichtbaren Stellen verharren. Die Hennen werden aber schwerer auffindbar. Sie halten sich meist nicht mehr in unmittelbarer Nähe des Hahnes auf und verhalten sich sehr unauffällig. Ende Juni hätte man den Eindruck gewinnen können, dass sich kaum mehr Tiere im Gebiet aufhielten. Nur die vereinzelt Rufe in den Morgen- und Abendstunden bestätigten noch ihre Anwesenheit. Wie sich an Paar 7, das wir intensiver beobachten konnten, zeigte, scheint dies auf einer Verhaltensänderung zu beruhen. Die Henne beginnt zu diesem Zeitpunkt mit Brüten und verlässt das Nest nur noch selten. Der Hahn scheint seinen Aktionsradius einzuschränken, und seine nun benutzten, in der Nähe des Nestes gelegenen Warten sind wenig auffällig.

Nach dem Schlüpfen (oder schon kurz davor) verlassen die Hähne die Hennen und ihre Jungen; wir konnten bei keiner Beobachtung einer führenden Henne auch einen Hahn in der Nähe feststellen. Gleiches berichtet Bossert (1980) aus dem Aletschgebiet. Dort verweilen die führenden Hennen noch 2–3 Wochen in der weiteren Umgebung des Nestes und ziehen dann zu den Hähnen in die obere alpine Stufe. Wir beobachteten, dass die Henne mit den Jungen bald nach dem Schlüpfen die nähere Umgebung des Nestes verlässt. Wie lange sie anschliessend in ihrem angestammten Territorium umherzieht, blieb unklar. Es kann deshalb nicht beurteilt werden, wie

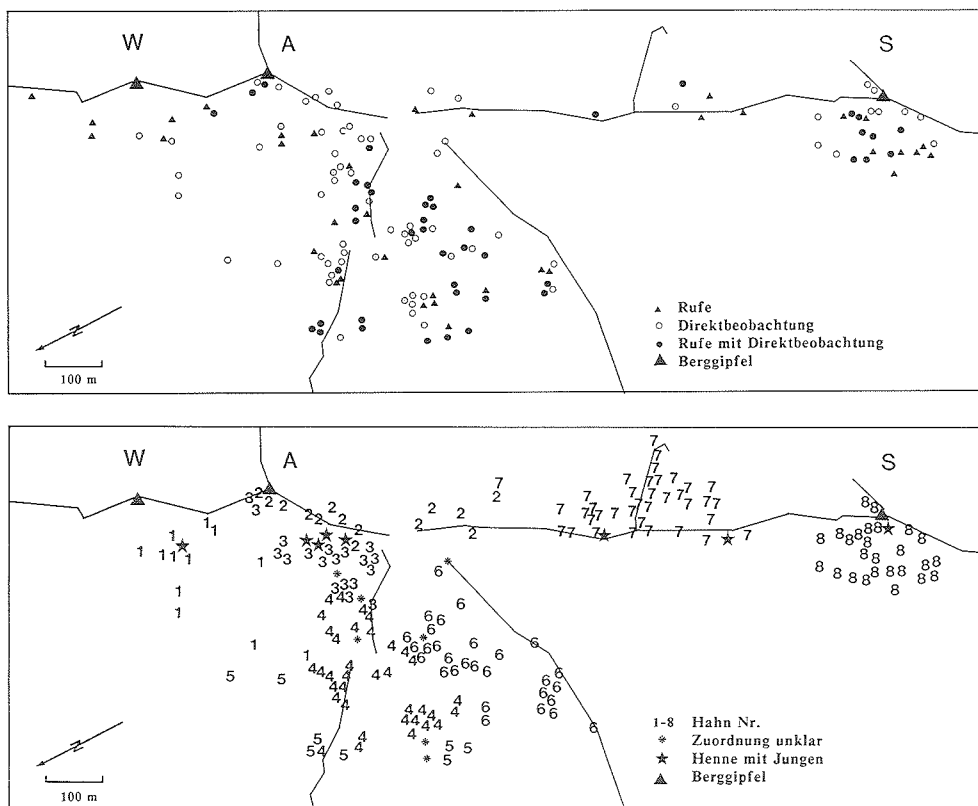


Abb. 3. Oben: Räumliche Verteilung der in der Zeit vom 10. 5. bis zum 2. 6. 1989 festgehaltenen Rufe und Direktbeobachtungen. Die Abb. gibt das Untersuchungsgebiet nach einer Flugaufnahme wieder. Grosse Dreiecke bezeichnen von links nach rechts folgende Berggipfel: Wytילוwihorn, Augstmatthorn, Suggiturm. Die ausgezogenen Linien markieren die wichtigsten Grate. Unten: Zuordnung der oben dargestellten Rufe und Direktbeobachtungen zu einzelnen Hähnen, ergänzt mit Direktbeobachtungen von Hähnen und führenden Hennen in den Monaten Juni, Juli und August 1989. – *Top: Spatial distribution of the calls registered and direct observations made in the periode from 10. 5. to 2. 6. 1989. The illustration shows the investigation area from a bird's-eye view. Triangles mark the mountain peaks Wytילוwihorn (W), Augstmatthorn (A) and Suggiturm (S). Solid lines mark the most important ridges.* Bottom: Assignment of calls and observations shown in fig. 2 to individual male birds, supplemented by direct observations of male birds and young-rearing hens in June and August 1989.

viele verschiedene Hennen beobachtet worden waren. Es wird aber das ganze Gebiet vom Suggiturm bis zum Wytילוwihorn in Kammnähe von führenden Hennen genutzt. Dass die Hennen im Territorium Nr. 7 und Nr. 8 nicht mehr gefunden werden konnten, weist darauf hin, dass schon früh grossräumige Verschiebungen vorkommen.

Das Verbreitungsgebiet der untersuchten Schneehuhnpopulation im Jagdbanngebiet

Augstmatthorn wird im SE, SW und NW durch ungeeignetes Habitat (Wald, Lagen unter 1800m ü.M.) beschränkt. Einzig in nordöstlicher Richtung dürfte eine Verbindung zu eventuell vorhandenen Populationen im Bereich Gummhorn–Tannhorn möglich sein. Die Zahl von 7 territorialen Hähnen, wovon 6 verpaart waren, auf einer Fläche von rund 1km² (entspricht dem Gebiet oberhalb von 1800m ü.M.) ist verglichen mit den vorhandenen Angaben für

den Alpenraum hoch (Bossert et al. 1983; Luder 1981; Catzeflis 1976). Bossert et al. weisen darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen für Schneehühner günstiger Witterung (spätes Einschneien im Herbst, milde Winter, frühe Schneeschmelze, warme Frühjahre und Sommer mit wenig Niederschlag) und der Bestandesgrösse zu bestehen scheint. Nach Jahren mit milder Witterung steigt im Herbst vor allem die Zahl der Hähne, und im nächsten Frühjahr werden mehr territoriale Hähne gezählt, die auch verpaart sind. Gleichzeitig bleiben aber die Anzahl und die Grösse der Territorien weitgehend gleich. Die milden Winter 1987/88 und 1988/89 könnten so mitverantwortlich sein für die grosse Anzahl Paare, jedoch nicht für die grosse Anzahl territorialer Hähne pro Flächeneinheit. Die festgestellte Bestandsdichte dürfte u.a. durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

1. Nahrungsbedarf und Nahrungsangebot: Nahrung wird für das Schneehuhn im Winter und vor allem im Frühjahr knapp. Im Frühjahr entsteht durch die Mauser, die intensivere Verteidigung der Territorien und durch die Eiproduktion ein erhöhter Energiebedarf. Dieser kann durch die neu heranwachsende Vegetation gedeckt werden, was aber stark von der Witterung und dem Verlauf der Schneeschmelze abhängig ist. Die tiefe Lage unseres Untersuchungsgebietes führt zu späterem Einschneien, geringerer Mächtigkeit der Schneedecke und früherer Schneeschmelze als im Kerngebiet der Alpen. Dies sind alles Faktoren, die den erwähnten Nahrungsengpass entschärfen. Vor allem auf der SE-Seite schaffen Schneerutsche auch im Hochwinter und das frühe Ausapern im Frühjahr Flächen, wo Schneehühner die für sie wichtigen Nahrungspflanzen erreichen können. Es überrascht deshalb nicht, dass Territorien auch auf der SE-Seite zu finden sind. Ergänzende Beobachtungen im Gebiet Grindelwald-First zeigen, dass dort die meisten Territorien südost-, süd- oder südwest-exponiert liegen. Dies im Gegensatz zum Aletschgebiet, wo alle Territorien auf der Nordseite liegen (Bossert 1980). Auch Couturier

(1964) fand in den französischen Alpen offenbar nur an SE-, S-, SW- und W-exponierten Hängen Schneehuhnester.

2. Geländestrukturen als Warten und Deckungsmöglichkeiten: Die für das Alpenschneehuhn günstigen Habitate liegen in der alpinen und subnivalen Stufe der Alpen. Bevorzugt werden Gebiete mit stark wechselnder Hangneigung und einem lebhaften Kleinrelief, bestehend aus blockübersäten Kuppen und Mulden, Schneetälchen, Graten und Rensen. Wichtig scheint zu sein, dass auf engem Raum abwechslungsreiche mikroklimatische Bedingungen und Vegetation vorhanden sind (Glutz et al. 1973). Hähne benutzen zur Vorbrut- und Brutzeit hervortretende Strukturen (Blöcke, Grate etc.) als Warten. Die Hennen legen das Nest meist von oben her gut gedeckt in Hängen zwischen Steinen und Zwergsträuchern oder unter hohen Grasbüscheln an. Die diesen Ansprüchen gerecht werdenden Gebietsabschnitte scheinen am NW-Hang weitgehend durch Territorien belegt zu sein. Am SE-Hang waren jedoch potentiell scheinbar günstige Abschnitte unbesetzt.

3. Tourismus: Im Gebiet Augstmatthorn herrscht ausschliesslich Sommertourismus. Dieser setzt zu einem Zeitpunkt ein, da die Territorien bereits etabliert sind (Ende Mai/Anfangs Juni). Auch befinden sich die Wanderwege weitgehend am Rand der für Schneehühner wichtigen Abschnitte. Eventuell werden führende Hennen durch den Wanderbetrieb von der Nutzung zusätzlicher, an die Territorien anschliessender Gebiete abgehalten. Dafür sprechen Beobachtungen, wonach bei schlechtem Wetter, wenn sich keine Wanderer im Gebiet aufhalten, Hennen mit Jungen auch an anderen Orten beobachtet werden konnten. Offen bleibt, inwieweit die Schneehühner durch Flugobjekte (z.B. tieffliegende Helikopter, Gleitschirme) gestört werden können. Einen Einfluss auf die Verteilung der Territorien in einem Gebiet könnte der Wintertourismus haben. Auffällig ist jedenfalls, dass sich im Aletschgebiet die nicht von Schneehühnern besiedelten SE-Hänge

mit den vom Wintertourismus am stärksten belasteten Gebiete praktisch decken (Bossert 1977). In Grindelwald gibt es Hinweise, dass in Gebieten ohne Wintertourismus die Bestandsdichte höher ist als in solchen mit einer starken Belastung. Im Jagdbanngebiet Augstmatthorn mit seiner hohen Bestandsdichte stellten wir keinen Wintertourismus fest.

Zusammenfassung, Summary

In den schweizerischen Voralpen wurde im Jagdbanngebiet Augstmatthorn in den Monaten Mai bis August 1989 eine Arbeit an Alpenschneehühnern *Lagopus mutus* durchgeführt. Der Bestand und die Verteilung der Territorien wurden untersucht und Beobachtungen zum Brutgeschäft von führenden Hennen gemacht. Es konnte eine grössere als bisher im Alpenraum bekannte Dichte rufender und verpaarter Hähne festgestellt werden (7 territoriale Hähne auf einer besiedelten Fläche von 1 km², davon 6 verpaart). Die Territorien lagen sowohl auf der NW- als auch auf der SE-Seite der Bergkette. Das ganze Untersuchungsgebiet wurde in Kamminähe von führenden Hennen genutzt. Ursachen für die Verteilung der Territorien und der führenden Hennen im Gebiet werden diskutiert.

Numbers and spatial distribution of the Rock Ptarmigan *Lagopus mutus* in a Bernese Oberland game reserve (Switzerland)

In the Swiss Prealps an investigation of Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus*) was carried out in the Augstmatthorn game reserve in the months from May to August 1989. Investigated were the population size and distribution of territories as well as the incubation period and the young-rearing hens. It was possible to discover a higher density of calling and of paired males than was previously known for the alpine region (7 male birds, 6 of which were paired, in an area of 1 km²). The territories were situated both on the north-west side and on the

south-east side of the mountain range. Hens with chicks made use of the whole study area near the ridge. Causes relevant to the distribution of territories and the young-rearing hens in the area are discussed.

Literatur

- BOSSERT, A. (1977): Bestandesaufnahme am Alpenschneehuhn *Lagopus mutus* im Aletschgebiet. Orn. Beob. 74: 95–98. – (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet, Schweizer Alpen. Orn. Beob. 77: 121–166.
- BOSSERT, A., C. MARTI & F. NIEDERHAUSER (1983): Zur Bestandsentwicklung des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet (Zentralalpen) von 1973–1983. Bull. Murith. 100: 39–49.
- CATZEFELIS, F. (1976): Les oiseaux nicheurs du Col de Balme (Trient, VS). Bull. Murith. 93: 81–92.
- COUTURIER, M. (1964): Le gibier des montagnes françaises. Paris u. Grenoble. (*Lagopus mutus* S. 331–373)
- GLUTZ VON BLITZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 5: Galliformes und Gruiformes. Frankfurt a.M.
- LUDER, R. (1981): Die Avifauna der Gemeinde Lenk. Orn. Beob. 78: 193–208.
- WATSON, A. (1972): The behaviour of the Ptarmigan. Brit. Birds 65: 6–26, 93–117.

Manuskript eingegangen 20. Oktober 1990

Bereinigte Fassung 28. November 1990

Beat Huber und Prof. Dr. Paul Ingold,
Ethologische Station Hasli, Abteilung für
Sozial- und Nutztierethologie, Wohlenstrasse 50a,
CH-3032 Hinterkappelen