# Verlauf der Wintermauser des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet, Schweizer Alpen

**Andreas Bossert**

**Winter moult of Ptarmigan *Lagopus mutus* in the Aletsch region, Swiss Alps.** – From the end of March to the end of June 1974, 1975, 1977 and 1985 the state of the winter moult of every observed individual was recorded every one or two weeks. 364 sketches were made in the field. As Ptarmigan very rarely leave their territories during this time of the year, the progress of the moult could be followed up individually. In contrast to northern Europe, in the Swiss Alps moult starts earlier in cocks than in hens. Winter moult ends in both sexes at the same time, before the start of the breeding period. This is in accordance with Scottish populations. In years with late snowmelt the winter moult started 2 or 3 weeks later than in years when the snow melted early. Medium temperatures seem to have an indirect influence only: If the weather is warm, snow-free patches for feeding are available earlier and there are sprouting plants especially rich in proteins.

Key words: *Lagopus mutus*, alps, moult, Switzerland.

Dr. Andreas Bossert, Künzler, Bossert und Partner GmbH, Fliederweg 10, CH–3007 Bern, e-mail andreas.bossert@kbp.ch

Die Wintermauser des Alpenschneehuhns umfasst den Wechsel vom weissen Winterhabitus in das Brutkleid. In den Jahren 1974, 1975 und 1977 wurden die Felddaten für diese Studie im Rahmen der nahrungsökologischen Untersuchungen im Aletschgebiet (Bossert 1980) gesammelt. 1985 war der Alpenschneehuhnbestand im Gebiet sehr hoch, so dass die Gelegenheit benutzt wurde, das Untersuchungsgebiet von Ende März bis Ende Juni jede Woche während 2 bis 3 Tagen zu besuchen und den Stand der Wintermauser aufzuzeichnen.

Die vorliegende Arbeit vermittelt nur wenige Angaben über die Reihenfolge, in der die einzelnen Federn gewechselt werden. Sie soll vielmehr zeigen, in welchem zeitlichen Rahmen die Wintermauser im Freiland verläuft und welche Faktoren sie beeinflussen können. Ausserdem wird geprüft, ob es geschlechtsspezifische Unterschiede im zeitlichen Ablauf der Mauser gibt.

## 1. Untersuchungsgebiet und Methode

### 1.1. Das Untersuchungsgebiet

Das Aletschgebiet liegt im Wallis. Das Untersuchungsgebiet misst etwa 4 km$^2$ und befindet sich in der Übergangszone von der subalpinen zur alpinen Stufe zwischen 1980 und 2335 m ü.M. Es umfasst den Bergrücken, der sich vom Bettmerhorn in südwestlicher Richtung längs des Grossen Aletschgletschers über Moosfluh und Hohfluh zur Riederfurka zieht. Die Südhänge werden als Weide genutzt und sind wenig strukturiert. Sie werden von den Alpenschneehühnern nur im Winter aufgesucht. Die Nordhänge sind stark durch glaziale Einwirkungen geprägt: Moränenzüge, anstehende, ein paar Meter hohe Felsbänder, Geröllhalden und Schneetälchen bilden einen deckungsreichen Lebensraum für die Alpenschneehühner. Das Untersuchungsgebiet bildet den südwestlichen Zipfel des Alpenschneehuhnlebensraumes Bettmerhorn–Eggishorn–Märjelensee.

### 1.2. Bestandsentwicklung

Zur Zeit der Mauserstudie (1974–1977, 1985) besiedelten in der Regel 15–20 Hähne das Untersuchungsgebiet. Es wurden alljährlich etwa 10 Paare festgestellt. Die rund 12 ha messenden Brutreviere reihten sich an den Nordhängen horizontal und vertikal im Abstand von 300–500 m aneinander. 1984 und 1985 war der Bestand besonders hoch: Zur Fortpflanzungs-

**Abb. 1.** Das Untersuchungsgebiet im Winter 1974. Blickrichtung vom Bettmerhorn in WSW Richtung über die Moosfluh bis zum Riederhorn. Die Sesselbahnen Hohfluh und Moosfluh sind noch nicht gebaut. Rechts im Bild die stark gegliederten Nordhänge gegen den Aletschgletscher, links die sanften Weidehänge gegen Riederalp und Bettmeralp. Im Hintergrund links das Weisshorn. Alle Aufnahmen A. Bossert. – *The study area in the winter 1974. View from the Bettmerhorn in west-southwest direction. The chairlifts on Hohfluh and Moosfluh were constructed later. On the right hand the structured northern slopes above the Aletsch glacier, on the left side the grazed slopes above Riederalp and Bettmeralp.*

zeit wurden bis 29 Hähne und maximal 17 Paare beobachtet.

Seit Anfang der Neunzigerjahre nimmt der Bestand im Untersuchungsgebiet stetig ab. Im Jahr 2006 wurde nur noch ein Paar festgestellt. Die fortschreitende Verwaldung könnte ein Grund für den Rückgang und das Verlassen von 8 ehemaligen Brutrevieren sein. Es wurden aber auch höher gelegene, nicht bewaldete Brutreviere verlassen. Dank früherer Schneeschmelze sind sie heute zur Hauptbalz- und Paarungszeit ohne Schwierigkeiten für Wanderer, Biker u.a. zugänglich. Die Frage, wieweit den bestens an Kälte angepassten Alpenschneehühnern die Klimaerwärmung grundsätzlich zu schaffen macht, so dass sie sich in höhere Lagen zurückziehen, bleibt offen.

### 1.3. Methode

In den Jahren 1974, 1975, 1977 und 1985 wurde das Untersuchungsgebiet von Ende März bis Ende Juni regelmässig kontrolliert. Alle beobachteten klar als Hahn oder Henne erkannten Alpenschneehühner wurden auf Karteikarten im Format A6 (15,0 × 10,5 cm) mit vorgedruckten Alpenschneehuhnumrissen skizziert. Insgesamt wurden 364 Alpenschneehuhnkarten erstellt. 61 Skizzen entfallen auf 1974, 66 auf 1975, 29 auf 1977 und 208 auf 1985. Gleichzeitig wurde der Stand der Wintermauser in fünf Stadien geschätzt: 0 = reinweiss, 1 = bis ein Viertel, 2 = bis halb, 3 = bis drei Viertel, 4 = ganz umgefärbt. Der Beobachtungsort, beziehungsweise das Alpenschneehuhnrevier,

**Tab. 1.** Mittlere Monatstemperaturen 1974, 1975 und 1977 zur Zeit der Wintermauser in °C auf der Riederfurka, 2065 m ü.M. (Aletschgebiet). – *Mean monthly temperatures 1974, 1975 and 1977 at Riederfurka, 2065 m a.s.l. (Aletsch region), in °C.*

| Jahr | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1974 | –2,1 | –6,0 | –1,8 | 0,2 | 3,9 | 6,7 | 10,2 |
| 1975 | –3,8 | –4,7 | –6,1 | –2,5 | 2,0 | 5,2 | 9,3 |
| 1977 | –7,0 | –6,3 | –3,3 | –3,4 | 0,4 | 4,3 | 7,4 |

**Tab. 2.** Mittlere Temperaturen in den Dekaden von Anfang April bis Mitte Juni 1985 in °C auf der Riederfurka, 2065 m ü.M. (Aletschgebiet). Angaben von M. Iseli-Frey. – *Mean temperatures per 10-day-period in 1985 at Riederfurka, 2065 m a.s.l., in °C.*

| Jahr | 1.–10.4. | 11.–20.4. | 21.–30.4. | 1.–10.5. | 11.–20.5. | 21.–31.5. | 1.–10.6. | 11.–15.6. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1985 | –0,6 | –2,7 | –1,4 | –0,7 | 3,1 | 5,7 | 6,8 | 6,3 |

wurde notiert. Die territorialen Hähne verlassen ab Mitte März ihre Brutreviere nur noch ausnahmsweise (z.B. bei schwierigen Ernährungssituationen). Ab April, zur Zeit der Paarbildung, kommen die Hennen in die Territorien, und die Paare halten sich dann bis zur Aufzucht der Jungen in der Regel dort auf. So war es möglich, den Verlauf der Mauser bei jedem Alpenschneehuhn individuell zu verfolgen, obwohl die Tiere nicht beringt oder markiert waren. Wie bei Felduntersuchungen üblich, spielten Wetter und Beobachtungsglück mit, so dass nicht immer lückenlose Umfärbungsreihen vorliegen. An den Erhebungen nahmen jeweils 2–3 Personen teil.

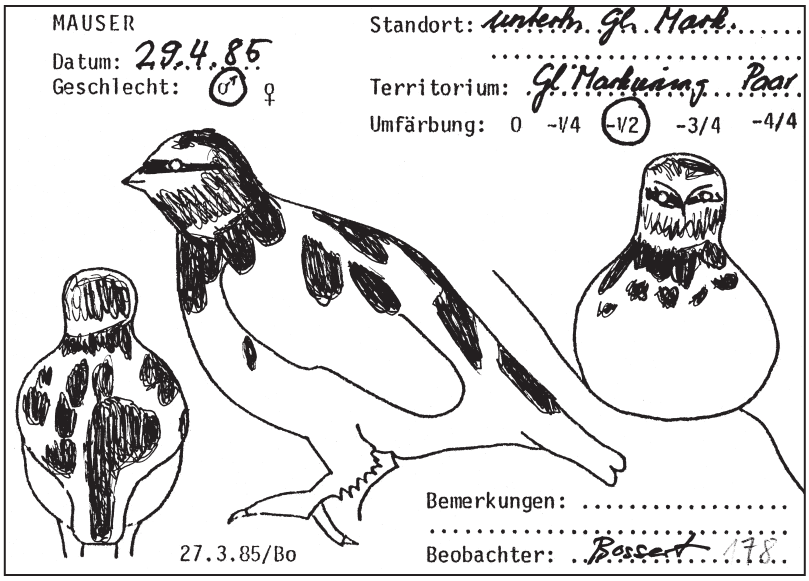



**Abb. 2.** Karteikarte im Format A6 mit Alpenschneehuhnumriss und Angabe des Umfärbungsstandes zur Aufnahme des Verlaufs der Alpenschneehuhn-Wintermauser (2/3 der Originalgrösse). Die Karten wurden im Feld ausgefüllt. – *Card measuring 15.0 × 10.5 cm for sketching the moult of Ptarmigan observed in the field.*

**Tab. 3.** Schneeschmelze an den Nordhängen des Untersuchungsgebietes im Untersuchungszeitraum. Schätzung der durchschnittlichen schneefreien Fläche in Prozenten. – *Time of snowmelt on the northern slopes of the study area during the observation period. Estimation of snow-free surface in percent.*

| Jahr | April | | Mai | | Juni | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Hälfte | 2. Hälfte | 1. Hälfte | 2. Hälfte | 1. Hälfte | 2. Hälfte |
| 1974 | 5 | 10 | 10 | 20 | 50 | 100 |
| 1975 | 0,5 | 2,5 | 2,5 | 9 | 16 | 25 |
| 1977 | 0,5 | 0,5 | 1 | 5 | 9 | 20 |
| 1985 | 4 | 8 | 10 | 20 | 30 | 60 |

### 1.4. Witterung und Temperatur

Zum Vergleich des Verlaufs der Wintermauser mit den Witterungsdaten wurde bei allen Besuchen der Stand der Schneeschmelze in den verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes in Prozenten abgeschätzt und die Temperatur bei Aktivitätsbeginn aufgezeichnet. In den Jahren 1974–1977 und 1985 wurde auf der Riederfurka auf 2065 m ü.M. eine kleine Wetterstation betrieben, so dass für diesen Zeitraum durchgehende Temperaturdaten vorliegen.

Der Winter 1973/74 war mild und die Schneeschmelze sehr früh. Der Winter 1974/75

**Abb. 3.** Das Paar «Breitenboden» am 12. Mai 1985. Beim Hahn (rechts) ist die Wintermauser viel weiter fortgeschritten als bei der Henne. Diese Alpenschneehühner sind seit Anfang April verpaart, d.h. sie halten sich normalerweise an den gleichen Standorten auf. – *Pair «Breitenboden», 12 May 1985. In the cock (at the right), the moult has proceeded much more than in the hen. These Ptarmigan are paired since the beginning of April, i.e. they normally stay together.*

**Abb. 4.** Alpenschneehuhnpaar «Wetterstation» im Juni 1984 am Fressen. Dabei folgt der Hahn in der Regel der Henne. Beide Hühner sind vollständig umgefärbt. – *Ptarmigan pair «Wetterstation» in June 1984. When they are feeding, the cock normally follows the hen. Both birds have moulted completely.*

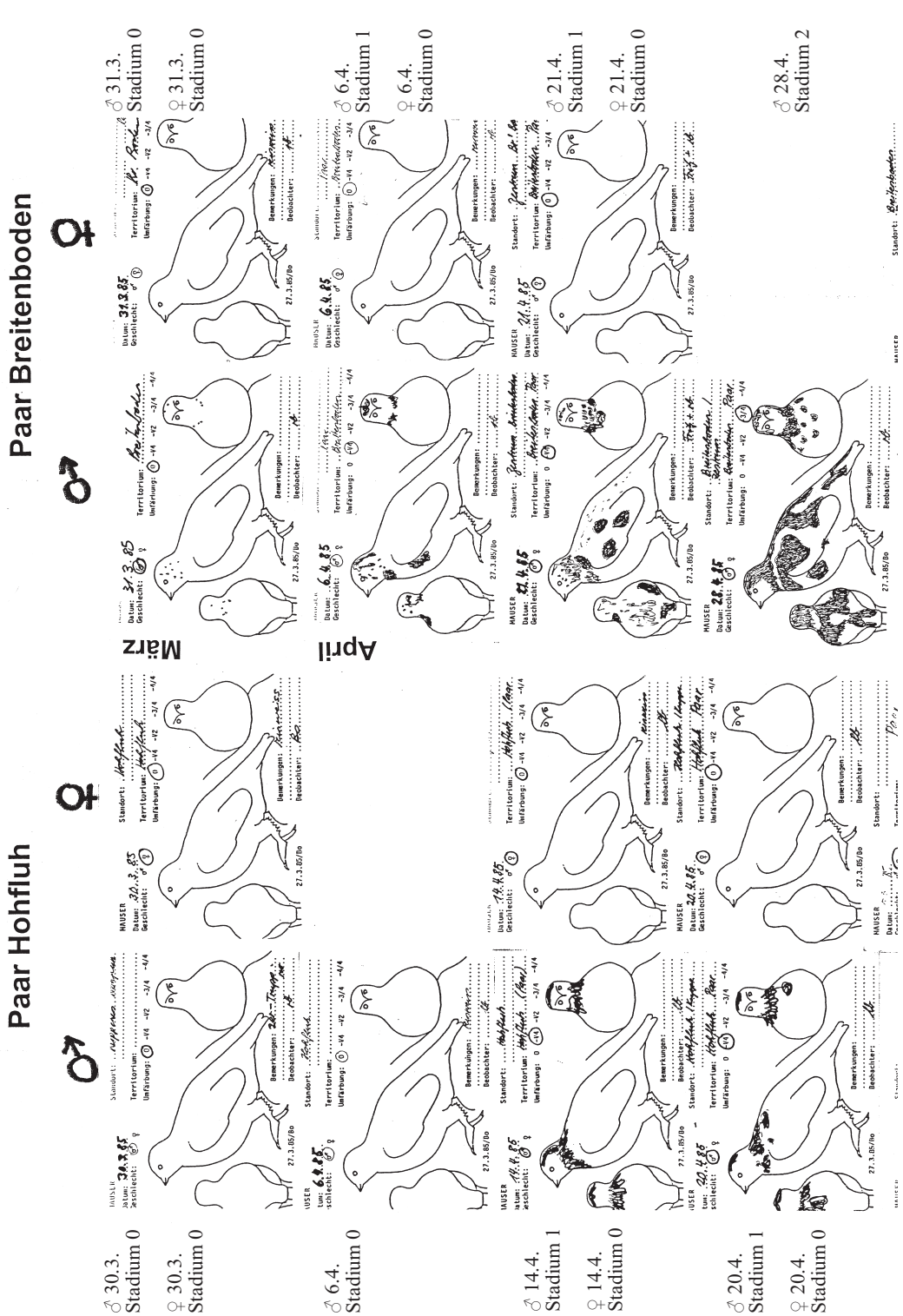
war streng und schneereich; die Schneeschmelze erfolgte spät. 1977 war sie nach einem normalstrengen Winter extrem spät, 1985, nach einem wenig schneereichen, aber oft kalten Winter etwa durchschnittlich.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Verlauf der Wintermauser bei Hähnen und Hennen

Im Aletschgebiet zeigen die Alpenschneehähne ab März erste dunkle Federn am Hinterkopf und in der Halsgegend. Es folgen dunkle Flecken auf den Schultern, am Rücken und an der Vorderbrust. Mit Schwerpunkt im Monat Mai füllen sich die Lücken. Anfang Juni sind die Hähne normalerweise vollständig umgefärbt. Bei den Hennen treten erste dunkle Partien am Kopf in der Regel erst 2–3 Wochen später auf. Der Verlauf der Wintermauser ist dann ähnlich wie bei den Hähnen, und diese ist bei den Hennen ebenfalls Anfang Juni abgeschlossen.

Der Wechsel in das Brutkleid erfolgt im Aletschgebiet bei Hähnen und Hennen praktisch vollständig. Vor allem junge Hähne können aber auch im Sommer noch weisse Körperfedern tragen. Das ist bei Hennen weniger häufig. Im Rahmen der gesamten Beobachtungstätigkeit während nun 32 Jahren konnte nie ein anderer Verlauf der Umfärbung festgestellt werden. Allerdings gibt es zum Teil sehr ausgeprägte Unterschiede im individuellen Stand der Wintermauser: Am 20. April 1985 zeigte beispielsweise ein Hahn erste dunkle Federn. Am 12. Mai waren Kopf, Brust und Schulter praktisch dunkel befiedert. Am 1. Juni war die Wintermauser abgeschlossen. Beim Nachbarhahn war die Wintermauser am 6. April bereits so weit fortgeschritten wie beim erwähnten Hahn erst am 20. April, und am 25. Mai war dieser Hahn vollständig dunkel gefärbt. Der indivi-


Paar Hohfluh
Paar Breitenboden
März
April
♂ 30.3. Stadium 0
♀ 30.3. Stadium 0
♂ 6.4. Stadium 0
♂ 14.4. Stadium 1
♀ 14.4. Stadium 0
♂ 20.4. Stadium 1
♀ 20.4. Stadium 0
♂ 31.3. Stadium 0
♀ 31.3. Stadium 0
♂ 6.4. Stadium 1
♀ 6.4. Stadium 0
♂ 21.4. Stadium 1
♀ 21.4. Stadium 0
♂ 28.4. Stadium 2

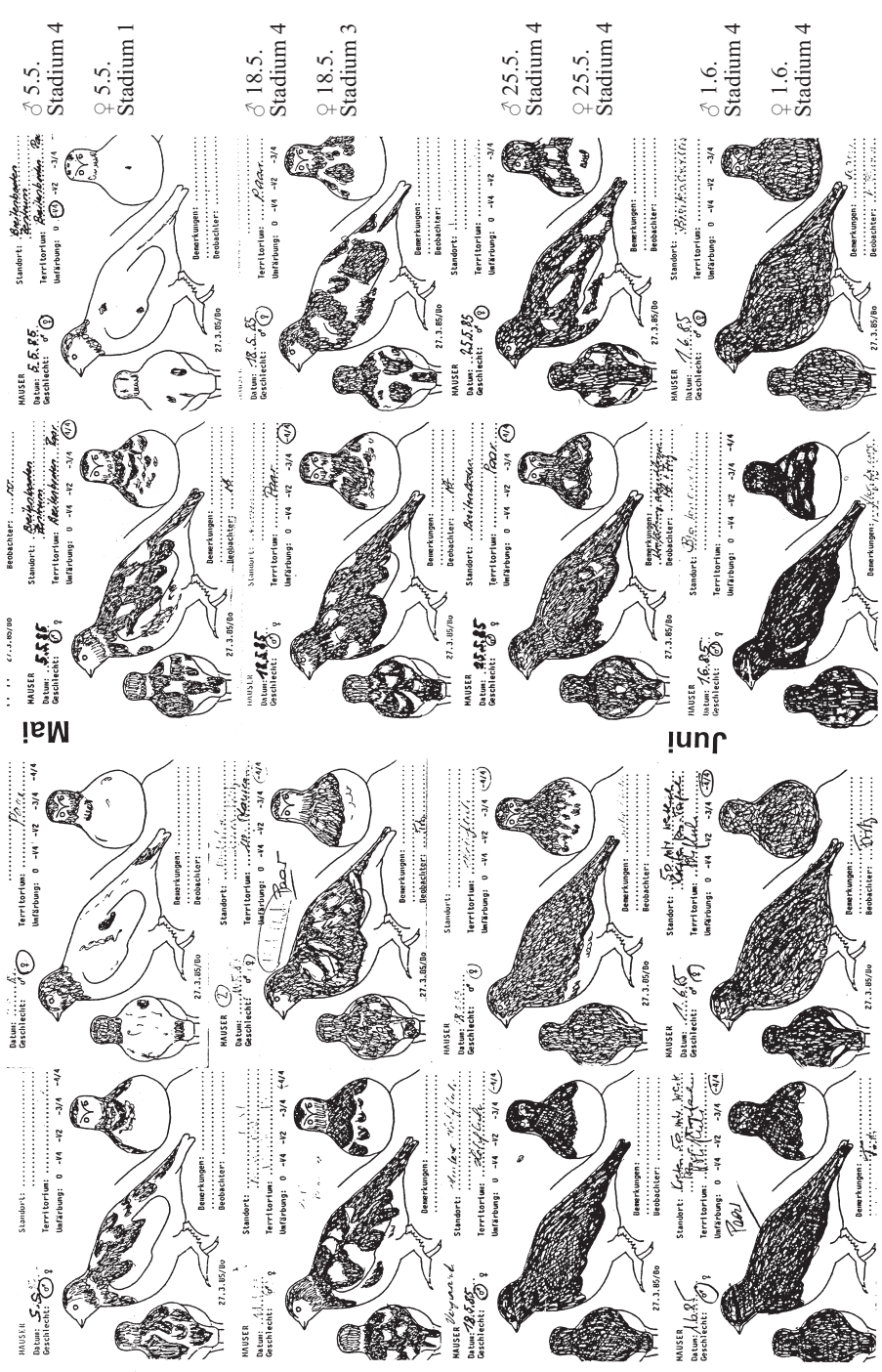



**Abb. 5**. Verlauf der Wintermauser im Frühjahr 1985 am Beispiel der Alpenschneehuhnpaare Hohfluh und Breitenboden. Unterschiede Hahn – Henne: Bei beiden Paaren beginnt die Wintermauser der Hennen 2–3 Wochen später als bei den Hähnen. Seit Beginn der Beobachtungen 1974 konnte nie ein anderer Verlauf festgestellt werden. Individuelle Unterschiede: Beim Hahn Breitenboden beginnt die Wintermauser bereits Ende März. Die Henne Hohfluh mausert rascher als die Henne Breitenboden. Anfang Juni sind beide Paare vollständig umgefärbt. – *Winter moult of two pairs or Ptarmigan. In both pairs, the hen started to moult 2 to 3 weeks later than the cock. The cock «Breitenboden» started to moult at the end of March already. The hen «Hohfluh» moulted more quickly than the hen «Breitenboden». At the beginning of June, both pairs had completed their moult.*

duell verschiedene Verlauf der Wintermauser lässt sich auch bei den Hennen verfolgen (vgl. Abb. 5).

Die Wintermauser geht fliessend in Brut- und Herbstmauser über, wo die ganzjährig weissen Hand- und Armschwingen gewechselt werden. Mit fortschreitender Jahreszeit erscheinen immer mehr weisse Federn. Im Aletschgebiet verlassen die Alpenschneehühner zu Beginn der Herbstmauser die tieferen Lagen und wechseln in hochalpine Regionen, wo sie sich zu Trupps zusammenschliessen und sich mit Vorliebe im Bereich der deckungsreichen schattigen Blockschutthalden und Schneetälchen an den Nordhängen von Bettmerhorn, Eggishorn und Tälligrat aufhalten. Für die schwingenmausernden Alpenschneehühner haben solche Lebensräume den Vorteil, dass sie Deckung und Schutz bieten. Die Schutzwirkung wird durch die Gruppenbildung noch verstärkt. Hier finden die Alpenschneehühner zudem noch austreibende besonders proteinreiche Pflanzen wie beispielsweise Zwergweiden (Stumpfblättrige Weide *Salix retusa* und Schweizer-Weide *S. helvetica*) und ein ausgiebiges Angebot an Bulbillen des Lebendgebärenden Knöterichs *Polygonum viviparum*.

### 2.3. Die Wintermauser in Abhängigkeit von Schneeschmelze und Temperatur

Der Beginn und die Intensität wie auch der Abschluss der Wintermauser richten sich im Aletschgebiet in erster Linie nach dem Verlauf der Schneeschmelze und nur in geringerem Masse direkt nach dem Temperaturverlauf. Je früher und rascher die Schneeschmelze vor sich geht, desto eher beginnt die Umfärbung ins Brutkleid und desto schneller verläuft die Wintermauser. Tiefe Frühjahrestemperaturen verlangsamen zwar die Schneeschmelze und halten das Austreiben der proteinreichen Frühjahrsnahrung zurück. Sie wirken so indirekt auf den Verlauf der Wintermauser ein.

#### *1974: Milde Winterverhältnisse und frühe Schneeschmelze*

Die Wintermauser begann bereits Mitte März und war Mitte Mai weitgehend abgeschlossen. Die Durchschnittstemperatur zur Hauptmauserzeit im April lag bei +0,2 °C. Im Mai waren es +3,9 °C. Die Schneeschmelze setzte im Vergleich zu 1975 und 1977 sehr früh ein (vgl. Tab. 1, 2).

#### *1975: Sehr schneereicher strenger Winter mit später Schneeschmelze*

In diesem Jahr wurde die Wintermauser bei sehr später Schneeschmelze erst ab April richtig sichtbar. Der Abschluss zog sich bis Anfang Juni hin. Die Durchschnittstemperatur zur Hauptmauserzeit im April lag bei –2,5 °C. Im Mai waren es +2,0 °C. Der Vergleich der skizzierten Alpenschneehühner vom 18. bzw. 19. –20. April 1974 und 1975 zeigt, dass die Umfärbung 1974 bei allen Hühnern weiter fortgeschritten war und die Hähne wesentlich weiter damit waren als die Hennen (vgl. Abb. 6).

#### *1977: Normal strenger Winter mit extrem später Schneeschmelze*

Zur Hauptmauserzeit war es kalt, und an den Nordhängen hatte es erst wenig schneefreie Äsungsstellen. Die Wintermauser setzte spät ein. Mitte April waren die meisten Alpenschneehühner noch praktisch weiss. Interessant war die Beobachtung der Wintermauser bei Hähnen aus Revieren, die zu dieser Jahreszeit an die Südhänge reichen, wo viel mehr schneefreie Stellen vorhanden waren. Sie waren stärker umgefärbt (vgl. Abb. 7 ganz oben links).

#### *1985: Normal strenger Winter mit eher früher Schneeschmelze*

Die Durchschnittstemperaturen lagen bis zum 10. Mai unter 0 °C. Da weniger Schnee lag, waren die schneefreien Flächen in den Brutrevieren zur Hauptmauserzeit aber ähnlich gross wie 1974 (vgl. Tab. 3). Die Wintermauser verlief trotz tiefen Temperaturen ähnlich wie 1974. Sie richtete sich in erster Linie nach dem Stand der Schneeschmelze. Hähne, deren Brutreviere an die Südhänge mit mehr schneefreien Stellen reichten, begannen früher mit der Wintermauser (vgl. Abb. 7).

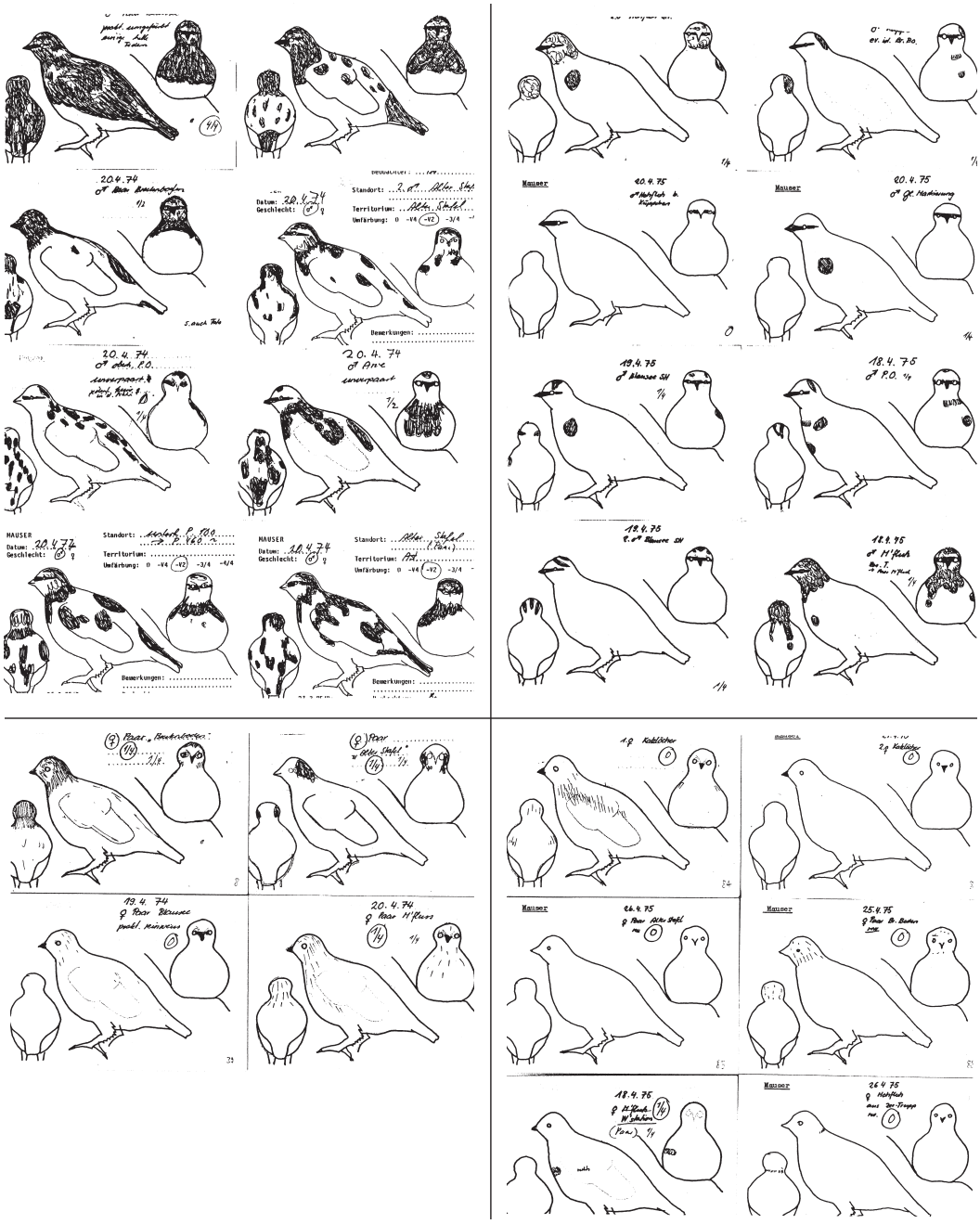


**Abb. 6.** Oben links: Alle beobachteten Alpenschneehähne am 19. und 20. April 1974. Die Umfärbung ist mindestens ¼ bis ½. Oben rechts: Alle beobachteten Alpenschneehähne am 18.–20. April 1975. Die Umfärbung beträgt maximal ¼. Unten links: Alle am gleichen Datum beobachteten Hennen 1974. Sie sind maximal ¼ umgefärbt. Unten rechts: Alle am gleichen Datum beobachteten Hennen 1975. Sie sind praktisch reinweiss. – *Top left: All cocks observed on 19 and 20 April 1974. Top right: All cocks observed 18–20 April 1975. Bottom left and right: All observed hens at the same dates.*

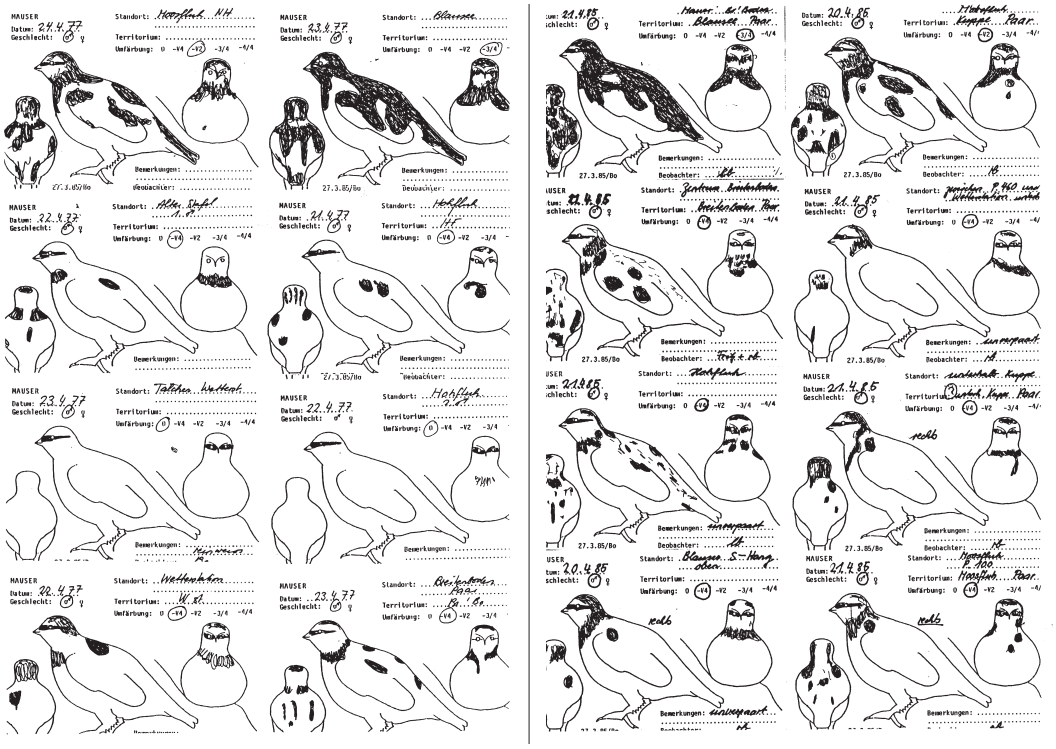


**Abb. 7.** Links: Alle beobachteten Alpenschneehähne am 22.–24. April 1977. Rechts: Alle beobachteten Alpenschneehähne am 20. und 21 April 1985. Ganz oben sind Hähne abgebildet, deren Reviere zu dieser Zeit auch an die Südhänge mit wesentlich mehr schneefreien Stellen reichen. Die Umfärbung ist deutlich weiter fortgeschritten. Bei den anderen Hähnen beträgt die Umfärbung 1977 maximal ¼ und 1985 wie 1974 ¼–½ trotz ähnlichem Temperaturverlauf wie 1977. – *Left: Ptarmigan cocks 22–24 April 1977. Right: Ptarmigan cocks 20 and 21 April 1985. The top row shows cocks whose territories included parts of the southern slopes with snow-free patches. Their moult was faster than the moult of the cocks living exclusively on the northern slopes.*

## 3. Diskussion

### 3.1. Temperatur, Schneeschmelze und Nahrungsangebot

Die vorliegende Arbeit aus dem Aletschgebiet zeigt, dass der Stand der Schneeschmelze beziehungsweise das Angebot an schneefreien Flächen mit austreibender proteinreicher Nahrung, die im Frühjahr selektiv geäst wird (Bossert 1980), die Phänologie der Wintermauser in hohem Masse beeinflusst. Proteinreiche Nahrung ist zur Zeit des Gefiederwechsels besonders wichtig. Gardarsson & Moss (1970) sprechen bei isländischen Alpenschneehühnern, die im Herbst ihre Brutgebiete zum Teil verlassen, von einer «Proteinwanderung». Salomonsen (1939) fand dagegen eine Korrelation zwischen jahreszeitlichen Temperaturschwankungen und dem Zeitpunkt wie auch der Dauer von Herbst- und Wintermauser. So beginnt die Wintermauser bei mittleren Temperaturen von weniger als 0 °C und endet bei einer solchen von mehr als 0 °C . Sie verläuft parallel zum täglichen Temperaturanstieg. Es ist klar, dass auch den mittleren Temperaturen von März bis Juni für den Verlauf der Wintermauser eine grosse Bedeutung zukommt, indem sie die Geschwindigkeit der Schneeschmelze und damit das Angebot an schneefreien Flächen beeinflussen. Semenow-Tjan-Schanskij (1959) fand keinen direkten

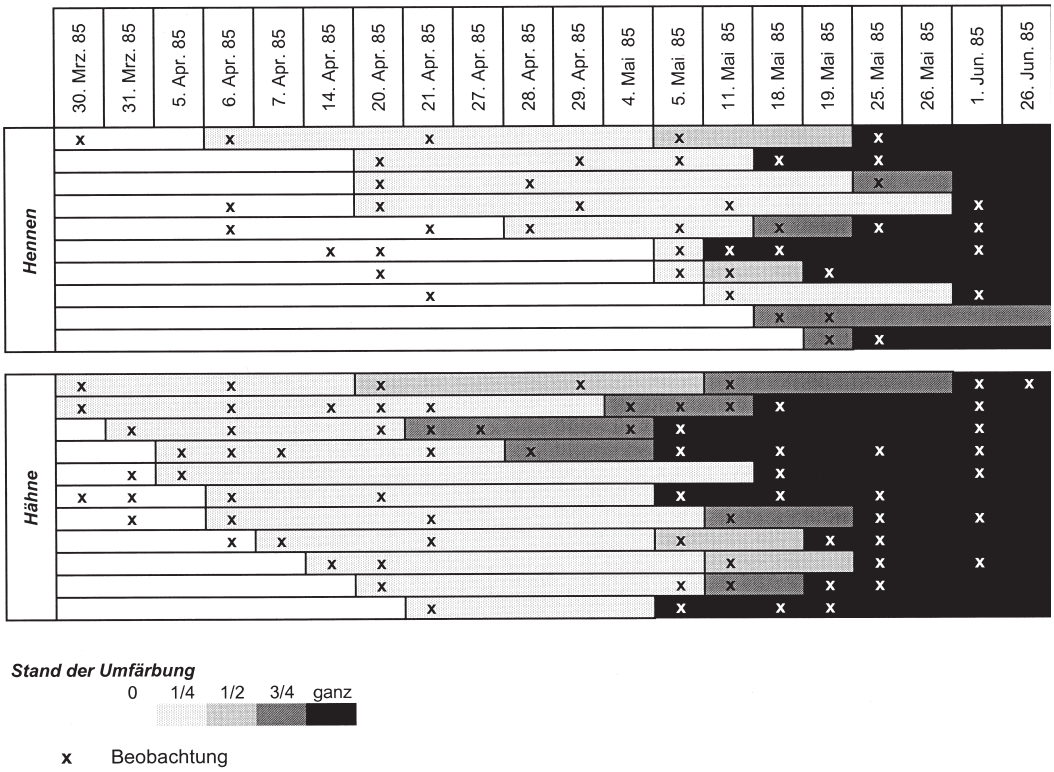



**Abb. 8.** Verlauf der Wintermauser bei Hähnen (n = 11) und Hennen (n = 10) 1985. Jede Zeile stellt die Beobachtungen in einem Territorium dar. Stand der Umfärbung: weiss (Stadium 0) = keine dunklen Federn festgestellt; hellgrau (Stadium 1) = 0–¼; grau (Stadium 2) = ¼–½ ; dunkelgrau (Stadium 3) = ½–¾; schwarz (Stadium 4) = ¾–ganz umgefärbt; × = Beobachtung. Bei den Hähnen setzt die Wintermauser früher ein. Der Abschluss ist bei beiden Geschlechtern etwa zur gleichen Zeit. – *Winter moult in cocks (n = 11) and hens (n = 10) in 1985. Each line represents the observations in a single territory. State of moult: 0 (white) = no dark feathers, 1 (light grey) = 0–¼; 2 (grey) = ¼–½; 3 (dark grey) = ½–¾; 4 (black) = ¾–completely moulted; × = observation.*

Einfluss der mittleren Temperaturen auf den Mauserverlauf. Hingegen beobachtete er wie andere Autoren (z.B. MacDonald 1970, Jacobsen et al. 1983) eine Abhängigkeit des Verlaufs der Wintermauser vom Fortschreiten der Schneeschmelze. In Jahren mit früher Schneeschmelze setzte die Wintermauser früher ein als bei später Schneeschmelze. Die Unterschiede liessen sich auch in Bezug auf die einzelnen Territorien feststellen. In Territorien mit vielen schneefreien Stellen mauserten die Alpenschneehühner früher als dort, wo die Schneeschmelze später stattfand. Das entspricht den Resultaten aus dem Aletschgebiet.

### 3.2. Unterschiede zwischen Hähnen und Hennen und zu nordischen Populationen

Im Aletschgebiet beginnen die Hähne in der Regel 2–3 Wochen früher mit der Wintermauser als die Hennen. Die Mauser verläuft dann bei den Hennen intensiver, so dass beide Geschlechter etwa gleichzeitig das Brutkleid tragen. In Schottland (Watson 1965, 1973) verläuft die Wintermauser ähnlich. Semenow-Tjan-Schanskij (1959), Watson (1965) und MacDonald (1970) beschreiben demgegenüber für hochnordische Populationen, dass die Wintermauser bei beiden Geschlechtern etwa gleich-

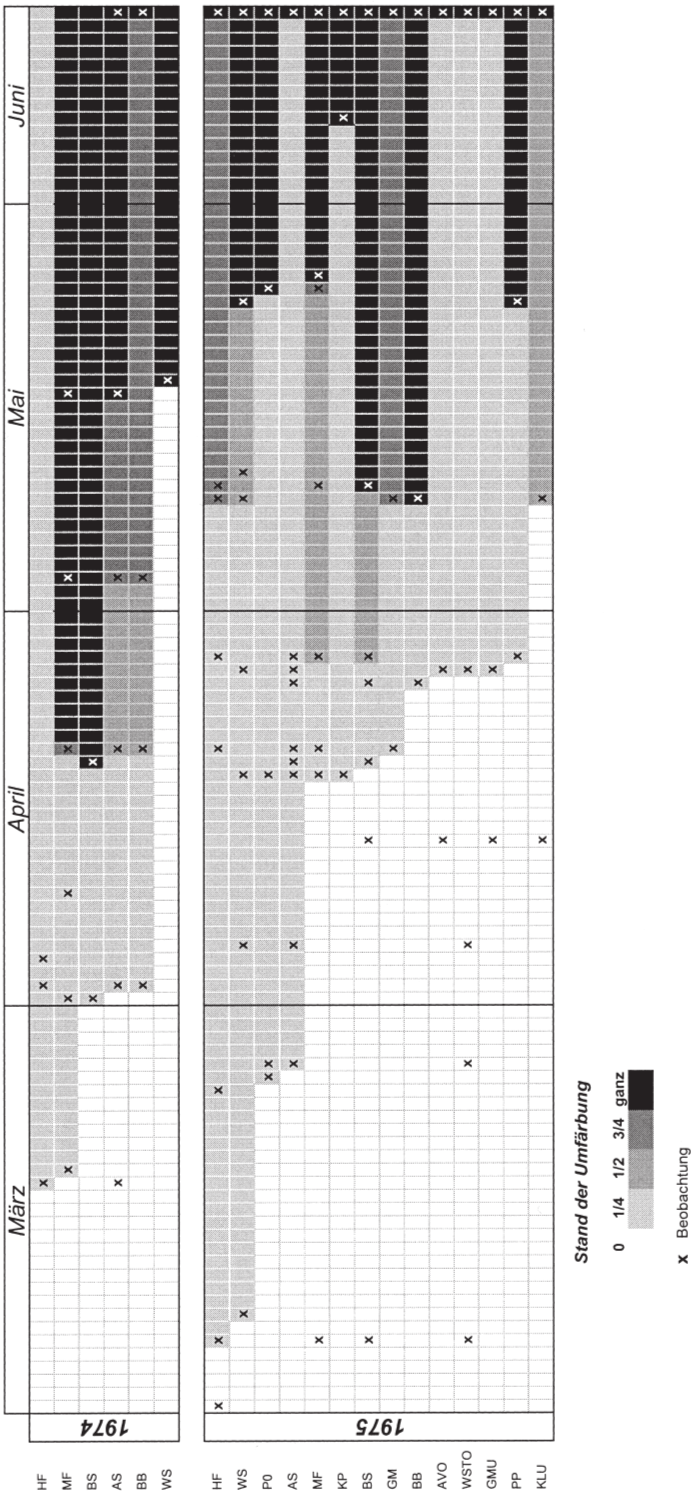



**Abb. 9.** Verlauf der Wintermauser der Hähne bei früher Schneeschmelze 1974 (n = 6) und später Schneeschmelze mit grossen Schneemengen 1975 (n = 14). Jede Zeile stellt die Beobachtungen in einem Territorium dar (Bezeichnung mit Abkürzung). Stand der Umfärbung: weiss = keine dunklen Federn festgestellt; hellgrau = 0–¼ ; grau = ¼–½ ; dunkelgrau = ½–¾ ; schwarz = ¾–ganz umgefärbt; × = Beobachtung. Territorien: (z.T. gemäss interner Bezeichnung) HF = Hohfluh (südwestliches Ende des Grates), MF = Moosfluh (Grat), BS = Blausee (Gratbereich mit Südhängen), AS = Alter Stafel (Nordhänge), BB = Breitenboden (flacher Gratbereich), WS = Wetterstation (Nordhang), P0 = Punkt Null (Nordhang der Moosfluh), KP = Kuppe (Grat zwischen Breitenboden und Moosfluuh), GM = Gletschermarkierung (Nordhang) AVO = Arve (Nordhang), WSTO = Wetterstation oben (Nordhang), GMU = Gletschermarkuerung unten (Nordhang), PP = Picnicplatz (Nordhang), KLU = Katzlöcher unten (Nordhang). – *Winter moult in cocks in 1974 when snowmelt was early (= 6) an in 1975 when snowmelt was late (n = 14). Each line represents the observations in a single territory. State of moult: 0 (white) = no dark feathers, 1 (light grey) = 0–¼; 2 (grey) = ¼–½; 3 (dark grey) = ½–¾; 4 (black) = ¾–completely moulted.* × = *observation.*

**Abb. 10.** Alpenschneehahn *Lagopus mutus helveticus* aus dem Aletschgebiet, Schweizer Alpen, Ende Juni 1985. Die Wintermauser ist praktisch abgeschlossen. Es sind nur noch seitlich einige weisse Federn vorhanden. Der Unterbauch bleibt auch im Sommer weiss. – *Ptarmigan cock Lagopus mutus helveticus in the Aletsch region, Swiss Alps, at the end of June 1985. Winter moult is nearly completed. There are but a few white feathers left at the sides. The belly stays white even in summer.*

zeitig beginnt, die Hennen aber dann rasch vor der Fortpflanzungszeit mit der Umfärbung vorankommen, wogegen die Hähne während der Hauptbalzzeit noch praktisch weiss bleiben. Gelting (1937) spricht bei einer grönländischen Population sogar von den «weissen Alpenschneehähnen». Bei arktischen Populationen verläuft die Wintermauser auch weniger umfassend als im Alpenraum. Vor allem bei den Hähnen werden nicht alle weissen Federn gewechselt oder schon wieder neu weiss angelegt (Glutz von Blotzheim et al. 1973). Die Abb. 10 und 11 zeigen einen Hahn aus dem Aletschgebiet und einen Hahn zur gleichen Jahreszeit aus Spitzbergen.

Aufgrund von Experimenten schlossen Höst (1942) und Novikov & Blagodatskaia (1948), dass die Tageslänge der wichtigste Aussenfaktor ist, der den Zeitpunkt und den Verlauf der Mauser beeinflusst. Verschiedene Autoren vermuten zudem, dass zwischen der Wirkung der Schilddrüsenhormone, die die Pigmentierung der Federn und das Federwachstum stimulieren (Höhn & Braun 1977, 1980) und der Gonadenreife eine Wechselwirkung besteht. Die Schilddrüse kann wiederum über die Hypophyse, die auf Aussenfaktoren wie Tageslänge und Zustand der Umgebung reagiert, beeinflusst werden. Im Hohen Norden beginnt die Schneeschmelze meistens erst ab Mai, so dass die Reifung der Gonaden beziehungsweise die Fortpflanzungszeit mit der Wintermauser zusammenfällt. Nach Salomonsen (1939) üben die Geschlechtshormone eine neutralisierende Wirkung auf die Schilddrüsenhormone aus und können daher den Fortgang der Wintermauser vorübergehend hemmen. Dies würde erklären, dass die Hähne länger weiss bleiben als die

**Abb. 11.** Alpenschneehahn *Lagopus mutus hyperboreus* aus Spitzbergen Anfang Juli 1986 nach Abschluss der Wintermauser. Sie ist nur unvollständig. – *Ptarmigan cock Lagopus mutus hyperboreus from Spitsbergen, at the beginning of July 1986, after the end of the moult.*

Hennen, die erst nach der Wintermauser in der Regel ab Mitte Juni mit der Eiablage beginnen. Im Alpenraum wie auch in Schottland beginnt die Schneeschmelze früher. Es bleibt somit genügend Zeit, dass die Reifung der Gonaden und die Wintermauser nebeneinander ablaufen können und keine Hemmung des Federwachstums eintritt.

### 3.3. Zoo- und Freilandbeobachtungen

Im Innsbrucker Alpenzoo auf 720 m ü.M. mauserten die Hennen früher als die Hähne ins Brutkleid. Ein Einfluss der Temperatur war nicht festzustellen (Thaler & Neyer 1983). Unter Zoobedingungen fällt der im Freiland bedeutende Faktor der Verfügbarkeit von qualitativ hochwertiger Nahrung als Steuerungsinstrument für die Wintermauser weg. Zoountersuchungen liefern deshalb wohl eine genaue Abfolge des Gefiederwechsels. Sie können jedoch nicht unbedingt auf das Freiland übertragen werden.

**Dank.** Mein Dank geht an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die bei den Feldaufnahmen geholfen haben, vor allem an Fritz Niederhauser und Christian Marti. Hansjörg Blankenhorn, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bereich Wildtiere, danke ich für die finanzielle Unterstützung bei der Auswertung der Daten. Pro Natura stellte uns freundlicherweise die Aletschhütte auf der Riederfurka als Unterkunft zur Verfügung. Christian Marti und Verena Keller danke ich für die Übersetzungen ins Englische und Matthias Reitze für die Ausarbeitung der Grafiken, Christian Marti und einem Gutachter für die kritische Durchsicht und Mithilfe bei der Bereinigung des Manuskriptes. Die Temperaturdaten für den Frühling 1985 wurden mir freundlicherweise von Monika Iseli-Frey zur Verfügung gestellt.

**Zusammenfassung**

Von Ende März bis Ende Juni 1974, 1975, 1977 und 1985 wurde der Zustand der Wintermauser bei allen beobachteten Alpenschneehühnern im Aletschgebiet im Abstand von 1–2 Wochen auf Karteikarten skizziert (n = 364). Da die Alpenschneehühner zu dieser Zeit ihre Brutreviere selten verlassen, konnte der Verlauf der Wintermauser an den einzelnen Individuen mitverfolgt werden. Anders als in hochnordischen Populationen beginnt im Aletschgebiet die Wintermauser bei den Hähnen früher als bei den Hennen. Bei beiden Geschlechtern ist die Wintermauser etwa gleichzeitig vor Brutbeginn abgeschlossen. Dieser Verlauf entspricht dem Muster schottischer Populationen. Mögliche Gründe für diese Unterschiede werden diskutiert. In Jahren mit später Schneeschmelze beginnt die Wintermauser 2–3 Wochen später als bei früher Schneeschmelze. Die mittleren Temperaturen spielen dabei nur indirekt eine Rolle, indem bei warmem Wetter rascher schneefreie Äsungsstellen zur Verfügung stehen und das Angebot an austreibenden, besonders proteinreichen Nahrungspflanzen grösser ist.

**Literatur**

BOSSERT, A. (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus* Montin) im Aletschgebiet. Ornithol. Beob. 77: 121–166. – (1990): Bestand und Wintermauser des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus helveticus* im Aletschgebiet, Wallis/Zentralpen. Monticola 6: 150–154.

GARDARSSON, A. & R. MOSS (1970): Selection of food by icelandic ptarmigan in relation to its availability and nutritive value. S. 47–71 in A. WATSON (ed.): Animal populations in relation to their food resources. Brit. Ecol. Soc. Symp. 10.

GELTING, P. (1937): Studies on the food of the East Greenland Ptarmigan, especially in its relation to vegetation and snow-cover. Medd. Gronland 116: 1–196.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5, Galliformes und Gruiformes. *Lagopus muus helveticus*: 76–103. Frankfurt a. M.

HÖHN, E. O. & C. E. BRAUN (1977): Seasonal thyroid gland histophysiology and weight in white-tailed ptarmigan. Auk 94: 544–551. – (1980): Hormonal induction of feather pigmentation in ptarmigan. Auk 97: 601–607.

HÖST, P. (1942): Effect of light on the molts and sequences of plumage in the Willow ptarmigan. Auk 59: 388–403.

JACOBSEN, E. E., C. M. WHITE & W. B. EMISON (1983): Molting adaptations of Rock Ptarmigan on Amchitka Island, Alaska. Condor 85: 420–426.

MACDONALD, S. D. (1970): The breeding behavior of the Rock Ptarmigan. Living bird 9: 195–238.

NOVIKOV, B. G. & B. I. BLAGODATSKAIA (1948): The mechanism of the development of protective seasonal coloration. Dok. Akad. Nauk. USSR 41: 577–580.

SALOMONSEN, F. (1939): Molts and sequences of plumages in the Rock Ptarmigan (*Lagopus mutus* Montin). Vidensk. Medd. Dan. Naturhist. Foren. 103: 1–419.

SEMENOW-TJAN-SCHANSKIJ, O. J. (1959): Die Ökologie der Birkhuhnvögel. Trudy Laplandskogo gos. Sapowednika 5: 1–318.

THALER, E. & S. NEYER (1983): Über die Mauser des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus helveticus*) – Beobachtungen aus dem Alpenzoo Innsbruck. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 70: 215–226.

WATSON, A. (1965): Research on Scottish Ptarmigan. Scot. Birds 3: 331–349. – (1973): Moults of wild Scottish ptarmigan, *Lagopus mutus*, in relation to sex, climate and status. J. Zool. (Lond.) 171: 207–223.

*Manuskript eingegangen 30. August 2005*
*Bereinigte Fassung angenommen 9. Juni 2006*