

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern
Arbeitsgruppe Ornitho-Ökologie (Prof. U. Glutz von Blotzheim)

Zum Aufzuchterfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin¹

Niklaus Zbinden

Wie andere Hühnervögel ist das Birkhuhn starken Bestandsschwankungen unterworfen. Für die Schweizer Alpen lassen sich die Tendenzen aus der Bündner und aus der Eidgenössischen Jagdstatistik ablesen (s. Glutz, Bauer & Bezzel 1973, dort auch eine Zusammenfassung der Situation im übrigen Mitteleuropa), genaue Daten fehlen aber weitgehend. Im Tessin, wo in der Periode 1964–79 von Ende September bis Ende November die Hähne bejagt wurden, wird der von Jahr zu Jahr unterschiedliche Bestand durch die 420 bis 888 Hähne umfassende Jagdstrecke dokumentiert. Für die Bestandsschwankungen ist der von Jahr zu Jahr schwankende Aufzuchterfolg entscheidend. Nach Helminen (1963) sind relative Bestandsmaxima in Finnland das Resultat von mindestens zwei aufeinanderfolgenden günstigen Aufzuchtperioden. Da die Kü-

ken in den ersten zwei bis drei Lebenswochen ihre Körpertemperatur bei tiefen Umgebungstemperaturen nicht selbständig aufrechterhalten können, werden wegen der langen Huderzeiten während Schlechtwetterperioden ihr Nahrungserwerb und damit ihre Entwicklung ungünstig beeinflusst. Die Empfindlichkeit der Rauhfusshuhnküken gegenüber ungünstigen Witterungs-, vor allem Temperaturbedingungen, wurde insbesondere am Auerhuhn *Tetrao urogallus* aufgezeigt (Höglund 1955, Marcström 1960 und Hissa et al. 1983). Im Gegensatz zu Nordeuropa, wo über die Populationsökologie des Birkhuhns ein umfangreiches Material vorliegt (Helminen 1963, Lindén 1981a, Rajala 1974, Viht 1974), sind diesbezügliche Angaben aus den Alpen spärlich (Ellison, Magnani & Corti 1981, Ellison & Magnani 1985, Marti & Pauli 1983).

¹Die Arbeit entstand als Auftragsarbeit für die Jagdverwaltung des Kantons Tessin und konnte dank finanzieller Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt 3.175.81) und durch das Bundesamt für Forstwesen über fünf Jahre ausgedehnt werden. Sie stand unter der Leitung von Prof. Dr. U.N. Glutz von Blotzheim. Ihm sowie Dr. C. Marti danke ich für die wertvollen Anregungen bei der Abfassung des Manuskripts. Die Datenaufnahme gelang nur dank der sehr weitgehenden Hilfe der Tessiner Jäger und Wildhüter, denen auch an dieser Stelle für ihren grossen Einsatz gedankt sei. An der Auswertung der Daten beteiligten sich mein Vater sowie H. Blum und B. Naef-Daenzer (Schweiz. Vogelwarte Sempach), der die Berechnungen ausführte. Die Klimadaten stellte das Osservatorio Ticinese dell'Istituto Svizzero di Meteorologia (Monti della Trinità, Locarno), Angaben zur Ausaperung das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (Weissfluhjoch, Davos) zur Verfügung.

Material und Methode

Jeweils in der zweiten Augushälfte 1980–84 haben wir mit Vorstehhunden (mit wenigen Ausnahmen English Setter und Pointer) die Aufenthaltsgebiete des Birkhuhns abgesucht und alle Beobachtungen protokolliert (Angaben zum Biotop in Zbinden 1985). Die meisten Jungen schlüpfen in der ersten Julihälfte und sind in der zweiten Augushälfte gut flugfähig. Der Zusammenhalt der Familien in der Kontrollperiode ist noch stark. Da mehrere trainierte und sorgfältig arbeitende Hunde zur Verfügung standen, hat sich diese Methode bewährt. Von den total 1260 kontrollierten Küken wurden 4 von den Hunden

Tab. 1. Juli-Klimadaten für die vier Regionen des Kantons Tessin. T = mittlere Julitemperatur berechnet für die durchschnittliche Aufenthaltshöhe der Birkhuhngesperre; N_t = Summe der Niederschläge für die den Untersuchungsgebieten nächstgelegenen Stationen. N_{7-19} = Summe der zwischen 7 und 19 h gefallenen Niederschläge. – *Dati climatici del mese di luglio per le quattro regioni del Canton Ticino. T = temperatura media a cui si trovavano le covate di fagiano di monte; N_t = somma delle precipitazioni per le stazioni meteorologiche più vicine alle zone di studio; N_{7-19} = somma delle precipitazioni cadute tra le ore 7 e le 19.* – Climatic data from July for the four regions of Tessin. T = mean July temperature calculated for the mean altitude of Grouse brood locations. N_t = total precipitation at the stations closest to the studied areas; N_{7-19} = total precipitation between 7–19 hrs.

		T (°C)	N_t (mm)	N_{7-19}
Nordtessin	1980	8,0	214	120
	1981	8,9	261	108
	1982	12,1	95	31
	1983	13,8	23	11
	1984	10,9	20	2
Bellinzone	1981	8,6	269	123
	1982	11,1	176	45
	1983	12,7	28	14
	1984	10,7	26	1
Südwesttessin	1981	11,0	246	92
	1982	14,0	256	77
	1983	16,1	28	26
	1984	12,9	27	1
Sottoceneri	1981	10,7	259	164
	1982	13,2	148	75
	1983	14,7	69	14
	1984	13,6	14	12

getötet. Im Abstand von 1–3 Wochen zweimal erfasste Gesperre bestätigen, dass die sorgfältig durchgeführten Kontrollen keine zusätzlichen Verluste zur Folge hatten, und dass bis zur Auflösung der Familien kaum mit weiteren Verlusten zu rechnen ist.

Da innerhalb des Kantons Tessin die Höhenverbreitung des Birkhuhns und damit die klimatischen Verhältnisse regional unterschiedlich sind, wurden für die vorliegende Auswertung nur diejenigen Beobachtungen verwendet, die einer der folgenden vier Regionen zugeordnet werden konnten: *Nordtessin* (V. Carassina, V. di Campo (Blenio), V. Santa Maria, V. Piora, V. Canaria, V. Bedretto, V. Sambuco, V. di Peccia); *Bellinzone* (V. Morobbia, V. d'Arbedo, V. d'Iragna, V. di Lodrino, V. di Gorduno, V. di Cugnasco, V. della Porta); *Südwesttessin* (V. di Campo (Maggia), V. di Lodano, V. di Vergeletto, V. Onser-

none, Centovalli); *Sottoceneri* (V. di Canneggio, V. di Serdena, V. Colla, Tamaro, Gradiccioli, M. Lema).

Zur Charakterisierung der Klimaverhältnisse in den Birkhuhngebieten dieser vier Regionen wurden die Werte der Stationen Piotta (für Nordtessin), Magadino (für Bellinzone), Bosco-Gurin (für Südwesttessin) und Lugano (für Sottoceneri) verwendet. Die Temperaturwerte wurden auf die durchschnittliche Aufenthaltshöhe der Birkhuhngesperre umgerechnet (0,7° Temperaturabnahme pro 100 m Höhenzunahme für die Juliwerte; Ambrosetti in Urfer et al. 1979). Bei den Niederschlägen wurde keine Korrektur vorgenommen, da nach Uttinger (1945) in der Südschweiz die Niederschlagsmengen mit zunehmender Meereshöhe nicht sehr stark zunehmen. Die für die Berechnung der Zusammenhänge verwendeten Klimadaten sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Tab.2. Aufzuchterfolg des Birkhuhns in vier Regionen des Kantons Tessin. Gesperregrösse = Anzahl Junge/Gesperre; Nachwuchsrate = Anzahl Junge/Gesamtheit der kontrollierten Hennen. – *Risultati dell'allevamento dei pulcini di fagiano di monte nelle quattro regioni del Canton Ticino.* (1) nr. di femmine controllate; (2) % di femmine con covate; (3) grandezza delle covate (= nr. di pulcini/covata); (4) tasso di riproduzione (= nr. di pulcini/totale di femmine controllate). – Black Grouse breeding success in four regions of Tessin. (1) controlled hens; (2) percentage of hens with broods; (3) brood size (= number of young/brood); (4) reproduction rate (= number of young/total of controlled hens).

		(1) kontrollierte Hennen	(2) Anteil der führenden Hennen (%)	(3) Gesperre- grösse	(4) Nach- wuchsrate
Nordtessin	1980	18	56	2,2	1,2
	1981	27	37	2,9	1,1
	1982	45	87	4,1	3,6
	1983	45	73	4,1	3,0
	1984	34	53	3,4	1,8
Bellinzonese	1981	15	47	3,1	1,4
	1982	26	62	3,4	2,1
	1983	27	93	4,8	4,4
	1984	29	61	3,7	2,3
Südwesttessin	1981	21	71	3,4	2,3
	1982	34	82	3,9	3,2
	1983	24	71	3,9	2,8
	1984	18	67	3,8	2,5
Sottoceneri	1981	20	65	4,0	2,6
	1982	10	50	3,8	1,9
	1983	30	50	4,0	2,0
	1984	23	61	4,1	2,5

Resultate

Höhenverbreitung der Gesperre

Entsprechend der von Süden nach Norden ansteigenden Waldgrenze liegen die optimalen Birkhuhnbiotope auf regional unterschiedlichen Meereshöhen (Abb.1). Für die Berechnungen wurde die Beobachtung eines Gesperres, das 1982 auf 1120 m ü. M. gefunden wurde (Centovali, R. Fiscalini) weggelassen, da dieser Wert weit ausserhalb der normalen Spanne lag. Junge führende Hennen wurden 25 bis 90 m tiefer als die Balzplätze der entsprechenden Region gefunden. Im Sottoceneri lagen die Aufenthaltsorte der Gesperre vorwiegend zwischen 1500 und 1700 m, im Südwesttessin und Bellinzonese zwischen 1600 und 1900 m, während im Nordtessin der überwiegende Teil der führenden Hennen zwischen 1800 und 2000 m ü. M. gefunden wurde.

Aufzuchterfolg

Der Aufzuchterfolg (Tab.2) zeigt von Region zu Region und von Jahr zu Jahr z. T. erhebliche Unterschiede.

Nordtessin: Der prozentuale Anteil der führenden Hennen schwankte stark zwischen 37% (1981) und 87% (1982). Die Gesperregrösse wies mit Werten zwischen 2,2 (1980) und 4,1 (1982, 1983) ebenfalls eine grosse Variationsbreite auf. Die minimale Jungenproduktion mit 1,1 Jungen bezogen auf alle kontrollierten Hennen (= Nachwuchsrate) fanden wir 1981, die maximale mit 3,6 Jungen 1982.

Bellinzonese: Wie im Nordtessin schwankte der Anteil der führenden Hennen stark und lag zwischen 47% (1981) und 93% (1983). Bei einem höheren Durchschnitt als im Nordtessin (3,8 resp. 3,3) lag die Gesperregrösse zwischen 3,1 (1981) und 4,8 (1983). Die Nachwuchsrate war in den

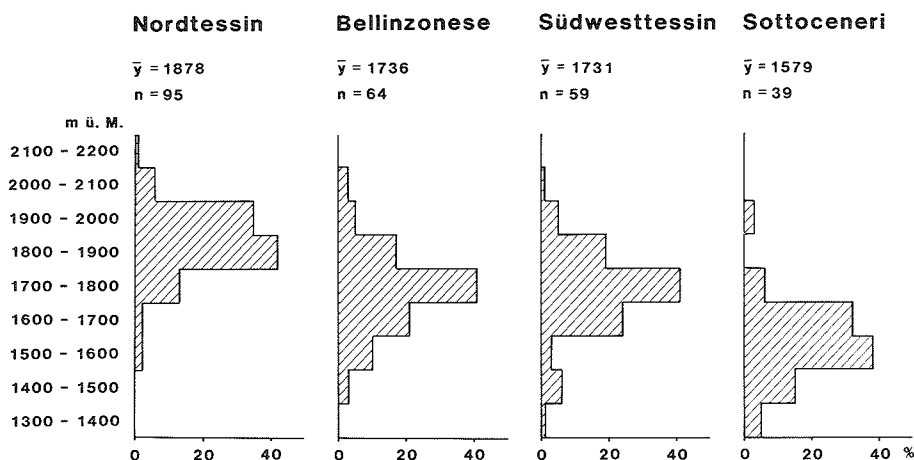


Abb. 1. Verteilung der Aufenthaltsorte der Birkhuhngesperre in vier Regionen des Kantons Tessin nach Höhenstufen. – *Distribuzione delle covate di fagiano di monte in quattro regioni del Canton Ticino, suddivisa in classi altitudinali.* – Altitudinal distribution of Black Grouse broods in four regions of canton Tessin.

einzelnen Jahren stark unterschiedlich und schwankte zwischen 1,4 (1981) und 4,4 (1983).

Südwesttessin: Mit höheren Durchschnittswerten für alle drei Grössen und einer geringeren Variationsbreite als im Nordtessin und Bellinzonese erscheint das Südwesttessin als im Hinblick auf den Aufzuchterfolg für das Birkhuhn optimale Region. Der Anteil der führenden Hennen war mit 67% (1984) bis 82% (1982) hoch. Die Gesperregrösse schwankte zwischen 3,4 (1981) und 3,8–3,9 (1982, 1983, 1984). Die Nachwuchsrate betrug zwischen 2,3 (1981) und 3,2 (1982).

Sottoceneri: Die Gesperregrösse erreichte bei einer sehr geringen Variationsbreite von 3,8 bis 4,1 im Durchschnitt eher noch etwas höhere Werte als im Südwesttessin. Da aber der Anteil der führenden Hennen in allen Jahren niedrig war (50–65%), blieb die Nachwuchsrate mit 1,9 (1982) bis 2,6 (1981) gering und im Durchschnitt sogar unter dem Wert für den Nordtessin.

Bei 55 Beobachtungen von Gesperren zwischen August und Oktober war eine Geschlechtsbestimmung bei allen jungen Birkhühnern möglich. Der Anteil der Hähne betrug bei den 200 erfassten Jungen 46%.

Ein Unterschied zwischen dem Anteil in kleineren und demjenigen in grösseren Gesperren liess sich nicht erkennen.

Abhängigkeit des Aufzuchterfolgs von Temperatur und Niederschlagsmenge

Wir prüften für alle Monate, ob zwischen der durchschnittlichen Temperatur sowie der Summe der Niederschläge und dem Aufzuchterfolg ein Zusammenhang besteht. Da die Aktivität der nur dämmerungs- und tagaktiven Gesperre vor allem durch die tagsüber fallenden Niederschläge beeinflusst werden dürfte, haben wir sowohl den Einfluss der Gesamtniederschlagssumme wie auch der zwischen 7 und 19 h gefallenen Niederschläge geprüft. Gute Korrelationen wurden nur für den Monat Juli gefunden.

Wie Abb. 2 zeigt, besteht ein sehr enger Zusammenhang zwischen der mittleren Julitemperatur für die durchschnittliche Aufenthaltshöhe in den entsprechenden Regionen (vgl. Abb. 1) und der Gesperregrösse wie auch der Nachwuchsrate. Eine hyperbolische Funktion beschreibt den Zusammenhang bestmöglich und auch biologisch sinnvoll: Die Funktion ist beidseitig asym-

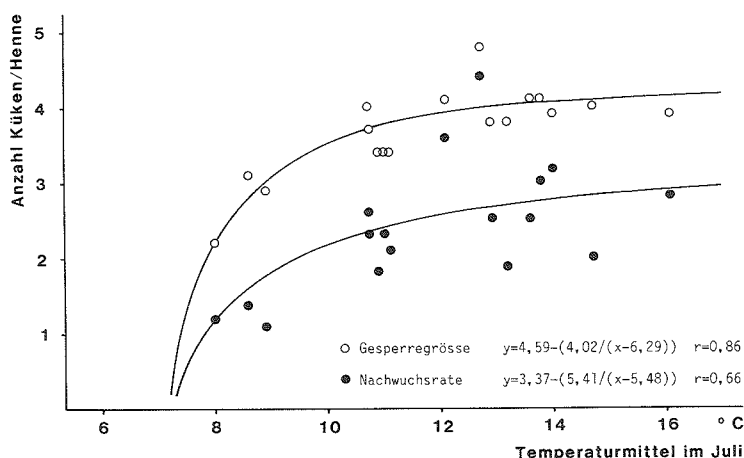


Abb. 2. Zusammenhang zwischen der mittleren Juli-Temperatur und dem Aufzuchterfolg des Birkhuhns. Abszisse = Temperaturmittel im Juli; Ordinate = Anzahl Küken/Henne; Kreise = Gesperregrösse; Punkte = Nachwuchsrate. – *Correlazione tra la temperatura media del mese di luglio e il risultato dell'allevamento delle covate di fagiano di monte.* Ascissa = temperatura media del mese di luglio; ordinata = numero di pulcini/femmina; cerchi = grandezza delle covate; punti = tasso di riproduzione. – Breeding success of the Black Grouse in relation to mean July temperature. Abscissa = mean July temperature; ordinate = number of chicks per hen; circles = brood size; dots = reproduction rate.

ptotisch, womit sie der Tatsache, dass die durchschnittliche Gelegegrösse das Überschreiten eines oberen Grenzwertes nicht zulässt und dass unterhalb einer kritischen Temperatur keine Jungenproduktion mehr möglich ist, gerecht wird. Im Temperaturbereich 8–10° steigt die Gesperregrösse stark an und erreicht dann ein Plateau. Im Mittel hätte bei 7,4° Durchschnittstemperatur jede führende Henne noch 1 Junges. Der obere Grenzwert der Funktion beträgt 4,6 Junge/Henne, was gut mit dem höchsten in unserer Serie beobachteten Wert von 4,8 übereinstimmt. Die maximale Gesperregrösse entspricht 70% der Gelegegrösse (6,6; Spanne 4–9, $n=14$). Die Funktion Temperatur – Nachwuchsrate verläuft etwas flacher als diejenige für die Temperatur – Gesperregrösse und erwartungsgemäss auf einem tieferen Niveau. Ihr oberer Grenzwert liegt bei 3,4 Jungen (= 51% der Gelegegrösse). Bei einer Durchschnittstemperatur von 7,1° wäre die Jungenproduktion gleich null. Damit dürfte die untere kritische Temperatur in den ersten Wochen der Kükenaufzucht im Durch-

schnitt für eine Population zwischen 7,1 und 7,4° liegen. Da sich einzelne Gesperre in allen Regionen bis gut 300 m oberhalb der durchschnittlichen Höhe aufhielten, dürfte die absolut tiefste durchschnittliche Julitemperatur, bei der noch Küken aufkommen, 5,0–5,5° betragen.

Einen weit geringeren Einfluss auf die Jungenproduktion als die Temperatur haben die Niederschläge. Da häufig hohe Niederschlagssummen mit niedrigen Temperaturen zusammen auftreten, erstaunt es, dass nur gerade die Gesperregrösse mit der Summe der Juliniederschläge korreliert ist (Abb. 3). Die Korrelation ist negativ linear und gilt für tagsüber wie nachts gefallene Niederschläge.

Der Ausaperungszeitpunkt hat im Tessin offenbar keinen Einfluss auf den Fortpflanzungserfolg. Ausgerechnet im Jahr 1981 mit der frühesten Ausaperung (Bosco-Gurin, 1490 m ü. M. 6. Mai; Ritom-Piora, 1800 m ü. M. 8. April) wurde ein sehr geringer Bruterfolg festgestellt, während 1983 mit sehr später Ausaperung (Bosco-Gurin 24. Mai; Ritom-Piora 26. Mai; noch starke

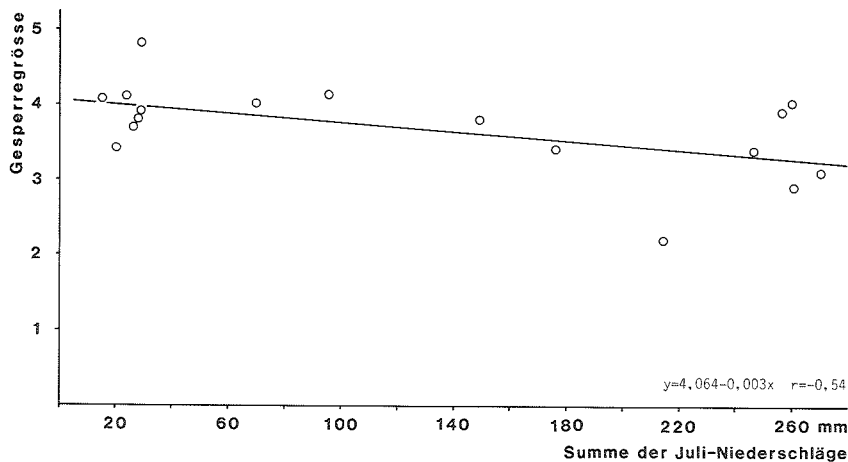


Abb. 3. Zusammenhang zwischen der Summe der Juli-Niederschläge und der Gesperregrösse beim Birkhuhn. Abszisse = Summe der Juli-Niederschläge, Ordinate = Gesperregrösse. – *Correlazione tra la somma delle precipitazioni del mese di luglio e la grandezza delle covate di fagiano di monte.* Ascissa = somma delle precipitazioni del mese di luglio; ordinata = grandezza delle covate. – Brood size in relation to total July precipitation. Abscissa = total July precipitation; ordinate = brood size.

Schneefälle im Mai) eine optimale Jungenproduktion beobachtet wurde.

Der Anteil der führenden Hennen ist weder mit der Durchschnittstemperatur noch mit den mittleren Minima und ebenso wenig mit den Niederschlägen im Juli signifikant korreliert. Es fallen die in allen Jahren niedrigen Anteile der führenden Hennen im Sottoceneri und die im Nord- und Südwesttessin besonders stark schwankenden Werte auf. Ob die ohne Jungvögel beobachteten Hennen kein Gelege zeitigten oder das Gelege bzw. alle Jungen verloren hatten, liess sich direkt nicht feststellen. Die folgenden Beobachtungen erlauben aber eine genauere Beurteilung der Situation.

Die niedrigsten Anteile führender Hennen wurden im Nordtessin und Bellinzonese 1981 gefunden (37 resp. 47%), als ganz ausserordentliche Verhältnisse herrschten. Sogar im Juli fiel im Aufenthaltsgebiet der Birkhuhngesperre Schnee. Die Zahl der Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag und einem Temperaturminimum von weniger als 3° (d.h. Tage mit potentiellen Schneefällen) betrug im Nordtessin 5 und im Bel-

linzonese 1. Besonders schlimm war die Situation im Nordtessin, wo während 7 aufeinanderfolgenden Tagen sehr niedrige Temperaturen herrschten (Schneefälle am 18./19., 22. und 24. Juli). Im Bedrettotale waren die Schneefälle so ergiebig, dass teilweise die Kühe von den Alpweiden ins Tal geführt werden mussten. Dank der im Vergleich zu 1980 höheren Juli-Durchschnittstemperatur waren die Gesperre mit 2,9 Jungen pro Henne 1981 grösser als 1980 (2,2). Die Vermutung, dass derart extreme Witterungsverhältnisse in vielen Fällen zum Verlust nicht nur einzelner, sondern aller Jungen führen können, ist naheliegend. Der Anteil der Gesperre mit nur einem Jungen war denn auch in Jahren mit günstigen Aufzuchtbedingungen im Nordtessin und Bellinzonese praktisch gleich gross wie im Sottoceneri (5 resp. 4%). In Jahren mit tiefen Temperaturen und hohen Niederschlagsmengen im Juli waren es dagegen 20%. Im Sottoceneri, wo die Aufzuchtbedingungen nie so ungünstig sind wie in den nördlichen Kantonsteilen, dürften deshalb nicht witterungsbedingte Faktoren für den niedrigen Anteil der führenden Hennen

verantwortlich sein. Denkbar sind Verluste der Gelege oder aller noch nicht flugfähigen Jungen durch Raubtiere oder Greifvögel oder aber das Nichtlegen eines grossen Prozentsatzes der Hennen.

Jungenanteile in der Population im August, Mortalität

Unter der Annahme eines Geschlechterverhältnisses von 1:1 unter den Adulten, wie es Marti & Pauli (1983) im Aletschgebiet und Ellison & Magnani (1985) in den französischen Alpen feststellen, wurden im August Jungenanteile zwischen 35 und 69%, im Durchschnitt 53% errechnet. Die Variationsbreite war im Nordtessin am grössten (35–60%). Im Südwesttessin wurden Werte zwischen 56 und 62% und im Sottoceneri solche zwischen 49 und 56% gefunden. Da neben den Erhebungen zum Aufzuchterfolg auf Testflächen auch Zählungen des Bestands balzender Birkhähne im Mai durchgeführt wurden (Zbinden 1985), erhalten wir erste Anhaltspunkte zur jährlichen Mortalität der Hähne. Alle 14 Ergebnisse der Frühjahrszählungen der Jahre 1981–84 aus Regionen, in denen im vorangehenden August eine Nachwuchsrate von mehr als 2 gefunden worden war, ergaben eine Zunahme der Hähne. Aufgrund dieser Beobachtung und unter der Annahme eines Geschlechterverhältnisses von 1:1 beträgt die jährliche Mortalität für Hähne weniger als 50%. Da in den Gesperren nur 46% Hähne gefunden wurden, scheint die Mortalität der Hennen etwas grösser zu sein als diejenige der Hähne.

Da davon ausgegangen werden kann, dass die Birkhuhnpopulation langfristig einigermaßen stabil ist, müsste die Jungenproduktion im Durchschnitt von sehr vielen Jahren (berechnet nach der Formel in Abb. 2) ungefähr diejenigen Werte annehmen, bei denen sich Mortalität und Natalität die Waage halten. Da die Sterblichkeit juveniler Birkhühner grösser sein dürfte als jene adulter (Lindén 1981a für Finnland), erstaunt es nicht, dass wir auf diese Art der Berechnung keinen scharfen Wert, sondern

die Spanne der zu erwartenden Mortalität erhalten. Populationen mit hoher Jungenproduktion und damit hohem Jungenanteil im Herbst weisen eine höhere durchschnittliche Mortalität auf als solche mit geringerer Produktion. In der Periode 1939 bis 1978 bewegte sich der berechnete durchschnittliche jährliche Jungenanteil im Spätsommer zwischen 51 und 57%. Das Temperaturmittel über 40 Jahre in den Aufenthaltsgebieten der Birkhuhngesperre betrug im Nordtessin 10,2°, im Bellinzonese 11,4°, im Südwesttessin 12,9° und im Sottoceneri 12,4°. Im Untersuchungszeitraum 1980–84 konnte die Jungenproduktion im Temperaturbereich von 8,0–16,1° beurteilt werden. Diese Extremwerte liegen sogar noch ausserhalb der Spanne aus den 40 Jahren 1939–78 (8,1–15,2°).

Diskussion

Aufzuchterfolg des Birkhuhns in verschiedenen Teilen seines Verbreitungsgebietes

In Tab. 3 sind die bisher bekanntgewordenen Werte zum Aufzuchterfolg aus verschiedenen Regionen zusammengestellt. Der Anteil der führenden Hennen ist in den französischen Alpen mit durchschnittlich 22–45% niedriger als in den übrigen Regionen und schwankt zudem von Jahr zu Jahr stark (Ellison, Magnani & Corti 1981). In den Zentralalpen (Tessin) und in Nordeuropa werden weit höhere Werte erreicht, und die 50%-Schwelle wird nur in Ausnahmefällen unterschritten. Mit einem durchschnittlichen Anteil führender Hennen von nur 57% steht das Sottoceneri zwischen den französischen Alpen und dem Nordtessin bzw. Baltikum.

Bei der durchschnittlichen Gesperregrösse werden in Finnland die höchsten Werte erreicht (Rajala 1974, Lindén 1981a). In allen übrigen Gebieten ist die Gesperregrösse um bis 1,2 geringer. Die Unterschiede sind mindestens teilweise auf die unterschiedliche Gelegegrösse zurückzuführen. Trotz gleicher Gelegegrösse wie im Tessin lag aber nach Ellison et al. (1984) die Ge-

Tab.3. Aufzuchterfolg des Birkhuhns in verschiedenen Gebieten Europas aufgrund von Erhebungen im Spätsommer. Angegeben ist jeweils der Mittelwert, die Variationsbreite (in Klammer) und die Anzahl Untersuchungsjahre (kursiv). – *Risultati dell'allevamento di pulcini di fagiano di monte in diverse regioni europee, calcolati sulla base di dati raccolti nella tarda estate. (2) % di femmine con covata; (3) grandezza delle covate; (4) tasso di riproduzione. In corsivo = numero degli anni di ricerca.* – Black Grouse breeding success in different European regions calculated on the basis of late summer censuses. (2) Percentage of hens with broods; (3) brood size; (4) reproduction rate. Italics = number of study years.

(1) Gebiet/regione/region	(2) Anteil der führenden Hennen (%)	(3) Gesperre- grösse	(4) Nachwuchs- rate	(5) Autor/ autore/ author
Frankreich				Ellison,
Mercantour (Alpes-Maritimes)	22 (16–33) 5	3,4 (2,0–5,3) 5	1,0 (0,3–2,2) 7	Magnani &
Cervières (Hautes-Alpes)	45 (34–63) 4	4,5 (3,5–5,5) 4	2,2 (1,2–2,9) 6	Corti (1981),
Bauges (Savoie/Haute-Savoie)	44 (27–69) 4	3,8 (2,7–5,0) 4	1,6 (1,1–2,3) 6	Ellison &
Frêres (Haute-Savoie)	34 (26–40) 3	4,1 (3,4–4,8)	1,5 (0,9–2,1) 5	Magnani (1985)
Tessin				diese Studie/ <i>questa ricerca</i> / present research
Sottoceneri	57 (50–61) 4	4,0 (3,8–4,1) 4	2,3 (1,9–2,6) 4	
Südwesttessin	73 (67–82) 4	3,8 (3,4–3,9) 4	2,7 (2,3–3,2) 4	
Bellinzonese	66 (47–93) 4	3,8 (3,1–4,8) 4	2,6 (1,4–4,4) 4	
Nordtessin	61 (37–87) 5	3,3 (2,2–4,1) 5	2,1 (1,1–3,6) 5	
Estland	62 (50–70) 4	3,6 (3,2–4,2) 4	2,2 (2,0–2,4) 4	Viht (1974)
Finnland	58 (53–62) 4	5,1 (4,5–5,3) 4	2,8 (2,5–3,1) 4	Rajala (1974)
	56	4,8–5,1 ^a	2,7–2,9 ^b	Lindén (1981a)

^a Mittelwert der zwei besten und schlechtesten Jahre aus einer 10jährigen Untersuchung; ^b berechnet nach dem Anteil führender Hennen und der Gesperregrösse in den zwei besten und schlechtesten Jahren. –

^a *Valori medi dei due anni migliori e dei due peggiori di una ricerca durante dieci anni; ^b calcolato a partire dalla percentuale di femmine con covata e dalla grandezza delle covate nei due anni migliori e nei due peggiori.* – ^a Means of the two best and worst years out of a ten year study; ^b calculated from the percentage of hens with broods and from brood size in the two best and worst years.

sperregrösse in Cervières (Briançonnais, Hautes-Alpes) um 0,5 bis 1,2 Junge höher (Temperaturbereich für den Juli zwischen 8,9 und 10,8°), was mit der im Vergleich zum Tessin nur gut halb so grossen Niederschlagsmenge zusammenhängen könnte. Im Alpenraum sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr im französischen Teil, im Sottoceneri und in den Zentralalpen in Kammnähe am grössten, in den zentralen Teilen des Tessin und in Finnland dagegen viel weniger ausgeprägt. Für das Gebiet von Cervières entspricht die durchschnittliche Gesperregrösse 61 % der Gelegegrösse von 7,5 (Ellison et al. 1984). Für Finnland wird der entsprechende Wert von Lindén (1981a) mit ungefähr 60 % angegeben. In der gleichen Grössenordnung (56 %) liegt derjenige für das Tessin, wobei fraglich ist, ob für dieses Gebiet die Gelegegrösse wegen der

geringen Zahl gefundener Nester genügend genau bekannt ist. In den französischen Alpen ist die Nachwuchsrate wegen des kleinen Prozentsatzes führender Hennen geringer als in den zentralen Teilen der Alpen und in Nordeuropa.

Bei den Raufusshuhnarten mit starkem Sexualdimorphismus bezüglich Körpergrösse (in Europa Auer- und Birkhuhn) wachsen die Hähne rascher als Hennen, weshalb ihr energetischer Stress unter ungünstigen Aufzuchtbedingungen grösser und ihre Überlebenschance geringer ist (Untersuchung am Auerhuhn durch Lindén 1981b). Wegge (1978) und Lindén (1981a) stellten für das Auerhuhn resp. für Auer- und Birkhuhn eine positive Korrelation zwischen dem Anteil der Hähne in den Gesperren und der Gesperregrösse fest. In Finnland wurden in Jahren mit günstigen

Aufzuchtbedingungen 48 % Hähne unter den Jungen gefunden, in Jahren mit schlechterer Jungenproduktion nur 46 %. Da die Werte aufgrund eines sehr grossen Materials errechnet wurden, ist der recht geringe Unterschied statistisch signifikant (Lindén 1981a,b). An unserem kleinen Material wurde mit 46 % ein Wert in derselben Grössenordnung gefunden.

Obwohl sich mehrere Arbeiten mit dem Aufzuchterfolg von Rauhfusshühnern befassen, liegen nur sehr wenige quantitative Angaben über einen Zusammenhang zwischen Witterung und Aufzuchterfolg vor. Ein solcher wird aber bereits von Höglund (1951, Auerhuhn) und Semenow-Tjan-Schanskij (1959) betont. Immerhin geht aus den Angaben von Marti & Pauli (1983) für das Aletschgebiet hervor, dass auch bei 6,2° noch Junge aufkommen, womit der aus den Tessiner Daten errechnete theoretische untere Grenzwert im Bereich von 5–5,5° nicht unrealistisch scheint. Ellison & Magnani (1985) fanden für die französischen Alpen mit Ausnahme des Gebietes von Cervières eine Korrelation zwischen der Temperatur sowie den Niederschlägen und dem Aufzuchterfolg. Die Empfindlichkeit der verschiedenen Rauhfusshuhnarten gegenüber der Witterung ist unterschiedlich. So stellte Myrberget (1974) beim Moorschneehuhn in Norwegen keine Korrelation zwischen Temperatur/Niederschlägen und dem Aufzuchterfolg fest. Eine Analyse der Verbreitung von Birk- und Auerhuhn in England zeigte die im Vergleich zum Auerhuhn grössere Toleranz des Birkhuhns gegenüber Niederschlägen auf (Moss 1986).

Nach Slagsvold & Grasaas (1979) führen in Südnorwegen beim Auerhuhn eine frühe Ausaperung, wenige Regentage in der 1. Hälfte Juni (Schlüpfperiode) und ein warmer Juli mit nur wenigen Regentagen zu einem hohen Herbstbestand. Verschiedene Autoren sehen für das Moorschneehuhn hohe Frühsommertemperaturen als mindestens ebenso wichtig oder wichtiger für die Entwicklung eines optimalen Nahrungsangebots (Wirbellose, Pflanzen) wie

für die Entwicklung der Küken selbst an (Slagsvold 1975, Jørgensen & Blix 1985), weshalb auch Wärmeperioden vor dem Schlüpfen der Jungen einen positiven Einfluss auf den Aufzuchterfolg haben sollen. Nach Marcström & Höglund (1980) treten aber bei derselben Art in Schweden Jungenanteile im Herbst von unter 30 % (durchschnittlich 54 %) immer verbunden mit ungünstigen Aufzuchtbedingungen auf. Siivonen (1957) betrachtet eine gute Proteinversorgung der Hennen in der Vorlegeperiode als wichtig für eine hohe Jungenproduktion. Moss & Watson (1984) fanden eine bessere Überlebensfähigkeit von Küken des Alpenschneehuhns in Schottland aus Gelegen in Territorien und Jahren, in denen die Hennen eine qualitativ hochwertige Nahrung vor dem Legebeginn aufnehmen konnten im Vergleich zu Situationen mit nur geringer Pflanzenentwicklung in der Vorlegeperiode. Im Experiment mit Futter unterschiedlichen Proteingehalts konnte derselbe Zusammenhang am Kragenhuhn *Bonasa umbellus* ebenfalls gefunden werden (Beckerton & Middleton 1982). Dass der Ausaperungstermin im Tessin offenbar keinen Einfluss auf die Jungenproduktion hatte, könnte daher rühren, dass im stark strukturierten Gelände Bodenvegetation praktisch immer zugänglich bleibt, was in anderen Gebieten der Alpen mit weicheren Geländeformen (z. B. Berner Oberland; Keller, Pauli & Glutz 1979) ebenso wenig gewährleistet ist wie in Schottland und in skandinavischen Moorschneehuhngebieten (z. B. Slagsvold 1975, Moss & Watson 1984, Jørgensen & Blix 1985).

In Fennoskandien wurde bisher ein Zusammenhang zwischen der Populationsentwicklung der Kleinnager und derjenigen der Rauhfusshühner postuliert. Dieser sollte dadurch zustandekommen, dass die Kleinnager als wichtige Nahrung von Beutegreifern bei niedriger Dichte durch Rauhfusshühner ersetzt werden. Da die Kleinnagerbestandsschwankungen zyklisch verlaufen, lassen sich auch bei Rauhfusshühnern Schwankungen im Zyklus von 3–4 Jahren

beobachten (Angelstam 1978; Angelstam, Lindström & Widén 1984; Lack 1954; Myrberger 1972, 1974; Siivonen 1954; Storaas, Wegge & Sonerud 1982). Ein ähnlicher Mechanismus wurde ausserhalb Fennoskandiens in Europa bisher nirgends gefunden und wird gegenwärtig auch in Finnland zugunsten wahrscheinlicherer Einflüsse der Witterung während der Aufzuchtperiode in Frage gestellt (E. Pulliainen mdl. an U. Glutz von Blotzheim).

Jungenanteil in der Herbstpopulation, Mortalität

Die einzigen Vergleichswerte zum Jungenanteil in den Zentralalpen stammen aus dem Aletschgebiet, wo Birkhühner im Winter gefangen wurden (Marti & Pauli 1983). Da nach Lindén (1981a) die Sterblichkeit bei Jungen höher ist als bei Adulten und zwischen dem Selbständigwerden der Jungen und den Erhebungen im Aletschgebiet (Dez.-März) mehrere Monate liegen, erstaunt es nicht, dass in der Aletsch-Population der Jungenanteil im Vergleich zu den im Tessin im August gefundenen Werten niedrig war. Nach zwei Jahren (1981, 1982) mit Julitemperaturen von 6,2° und 7,6° wurden im darauffolgenden Winter nur 15 resp. 17% Junge festgestellt, bei einer Julitemperatur von 8,9° (1973) und 10,4° (1983) betrug dieser Anteil immerhin 46 resp. 57%.

An einem sehr umfangreichen Material aus 10 Jahren stellte Helminen (1963) einen durchschnittlichen Jungenanteil von 56% im Herbst fest (Jahreswerte 43–64%) und Lindén (1981a) kommt für den Spätsommer auf 59%. Auf kleinen Untersuchungsflächen können auch in Fennoskandien sehr beträchtliche Unterschiede von Jahr zu Jahr auftreten (Jungenanteile zwischen 19 und 59% in einer 6jährigen Untersuchung; Angelstam 1983). In den französischen Südalpen betrug der berechnete Jungenanteil im August zwischen 13 und 59% (durchschnittlich 41%, Cervières 6, Mercantour 7 Jahre; Ellison & Magnani 1985). Einen noch niedrigeren Anteil diesjähriger Vögel unter den Hähnen fand mit 3–51%

(durchschnittlich 21%, 15 Jahre) De Vos (1983) um den 1. September in einer niederländischen Birkhuhnpopulation.

Die in Finnland hohe Sterblichkeit (59%, Rajala 1974; Juvenile 60–70%, Adulte um 50%, Myrberger 1978; Juvenile 64%, Adulte 47%, Lindén 1981a) kann mit der Produktion von 2,8 Jungen/Henne ausgeglichen werden. Die im Vergleich zur Gesamtpopulation relativ geringe Sterblichkeit adulter Birkhähne wird durch die Ergebnisse einer in Schweden mit Hilfe der Radiotelemetrie durchgeführten Untersuchung von Angelstam (1984) mit 44% bestätigt. In einer niederländischen Population betrug die durchschnittliche Sterblichkeit adulter Birkhähne 34%, bei Hähnen zwischen dem 2. und 5. Lebensjahr sogar nur 23% (De Vos 1983). Marti & Pauli (1983) stellten im Aletschgebiet fest, dass 20–25% junge Hähne im Winter ausreichen, um den Frühjahrsbestand der Hähne konstant zu halten. In diesem Gebiet betrug die durchschnittliche Julitemperatur 1972–82 etwa 8,5° (6,9–10,4°). Mit einer nach der Gleichung in Abb. 2 berechneten durchschnittlichen Jungenproduktion resultiert ein mittlerer Jungenanteil von 41% im Spätsommer, was der zu erwartenden Grössenordnung der jährlichen Mortalität bezogen auf die gesamte Population tatsächlich entspricht. Nach Ellison & Magnani (1985) reichen 0,9 bis 1,5/1,6 Junge pro Henne im August in den französischen Alpen für die Erhaltung einer gleichbleibenden Population aus. Die daraus berechnete Sterblichkeit beträgt 31–44%.

Mit der starken Abhängigkeit der Jungenproduktion von der Temperatur und einer im Vergleich zu den Adulten grösseren Mortalität der jungen Birkhühner zeigen Populationen in klimatisch günstigen Gebieten ein stärkeres Pufferungsvermögen gegenüber negativen Einflüssen, wie sie z.B. die Jagd darstellt. Zum gleichen Schluss gelangten Ackermann, Jenny & Müller (1984) aufgrund einer Jagdstreckenanalyse für die verschiedenen Regionen des Kantons Graubünden. Populationen, in deren Lebensraum die Durchschnittstempera-

tur in der Aufzuchtperiode immer unter 10° liegt, müssten auf negative Einflüsse besonders empfindlich reagieren (vgl. Abb. 2). In den Kammzonen des nördlichen Teils der Alpenkette dürfte diese Situation weit verbreitet sein.

Zusammenfassung, Riassunto, Summary

Mit Hilfe von Vorstehhunden wurden zwischen 1980 und 1984 im Kanton Tessin jeweils in der zweiten Augushälfte 446 Birkhennen kontrolliert. Es wurde festgestellt, ob, und wenn ja, von wievielen Jungen sie begleitet waren.

Die Aufenthaltsorte der Gesperre lagen im Nordtessin vorwiegend zwischen 1800 und 2000 m ü. M., im Bellinzonese/Südwesttessin zwischen 1600 und 1900 m ü. M. und im Sottoceneri zwischen 1500 und 1700 m ü. M. (Abb. 1).

Der Aufzuchterfolg schwankte zwischen den Regionen und Jahren stark (Tab. 2) und war eng (positiv) mit der durchschnittlichen Julitemperatur korreliert (Abb. 2). Es bestand ebenfalls ein Zusammenhang mit der Summe der Juliniederschläge (negativ korreliert, Abb. 3), doch war deren Einfluss viel geringer als derjenige der Temperatur. Hohe Niederschlagsmengen treten zudem normalerweise zusammen mit niedrigen Temperaturen auf.

Der Anteil der führenden Hennen war bei geringer Variationsbreite im Sottoceneri niedrig (50–65%) und im Südwesttessin hoch (67–82%). Im Bellinzonese (47–93%) und Nordtessin (37–87%) wurden grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren festgestellt. Der geringe Anteil der führenden Hennen dürfte im Sottoceneri auf Gelegeverluste oder Nicht-Legen eines Teiles der Hennen, im Nordtessin auf den Totalverlust der Jungen zurückzuführen sein.

Unter Annahme eines Geschlechterverhältnisses von 1:1 in der Winterpopulation wurden für die zweite Augushälfte Jungenanteile zwischen 35 und 69% (durchschnittlich 53%) errechnet. Die Mortalität der Hähne dürfte unter 50% liegen, da bei einer Produktion von 2 Jungen/Henne der Frühjahrsbestand der Hähne zunahm.

Bei einem Vergleich des Aufzuchterfolges in verschiedenen Regionen Europas (Tab. 3) fällt auf, dass dieser in den Zentralalpen bei viel grösserer Streuung etwas unter demjenigen von Finnland liegt, während er in den Südalpen in den meisten untersuchten Gebieten deutlich niedriger ist.

Risultati dell'allevamento di covate di fagiano di monte *Tetrao tetrix* in Ticino

Tra il 1980 e il 1984 si sono controllate in totale, con l'aiuto di cani da ferma, durante la seconda metà di

ogni mese d'agosto, 446 femmine di fagiano di monte. Si è verificato se e da quanti pulcini esse erano accompagnate.

Nel Ticino settentrionale le covate si trovavano soprattutto tra 1800 e 2000 m s. m., nel Bellinzonese/Ticino sudoccidentale tra 1600 e 1900 m s. m. e nel Sottoceneri tra 1500 e 1700 m s. m. (fig. 1).

Il risultato dell'allevamento dei piccoli varia molto di anno in anno e da regione a regione (tab. 2) ed è strettamente (positivamente) correlato con la temperatura media del mese di luglio (fig. 2). Esiste pure una relazione con la somma delle precipitazioni in questo mese (correlazione negativa, fig. 3); l'influsso di queste ultime era però molto minore di quello della temperatura. Precipitazioni abbondanti compaiono oltretutto normalmente assieme a basse temperature.

La percentuale delle femmine con covata era bassa (50–65%) nel Sottoceneri e alta (67–82%) nel Ticino sudoccidentale; queste due regioni presentano poche variazioni. Al contrario, nel Bellinzonese (47–93%) e nel Ticino settentrionale (37–87%), di anno in anno le variazioni erano molto più marcate. La bassa percentuale di femmine con covata è da ricondurre probabilmente, nel Sottoceneri, alla perdita delle uova o alla mancata deposizione delle uova da parte di un certo numero di femmine, nel Ticino settentrionale alla perdita di intere covate di piccoli.

Se facciamo l'ipotesi che il rapporto fra i sessi nella popolazione invernale è di 1:1, possiamo calcolare che la percentuale di piccoli nella popolazione varia tra il 35 e il 69% (in media 53%). La mortalità dei maschi si dovrebbe trovare sotto il 50% poiché, con una produzione media di 2 pulcini/femmina, gli effettivi primaverili dei maschi sono aumentati durante i quattro anni presi in considerazione.

Se si confrontano i risultati nell'allevamento dei piccoli in diverse regioni d'Europa (tab. 3), colpisce il fatto che, nelle Alpi Centrali, essi, con variazioni molto più importanti, si trovano leggermente al di sotto di quelli della Finlandia, mentre nella maggior parte delle zone studiate delle Alpi meridionali sono nettamente inferiori. (Traduzione C. Solari)

Breeding success of the Black Grouse *Tetrao tetrix* in Tessin

Between 1980 and 1984, 446 Black Grouse hens were controlled during the second half of August, with the help of pointing dogs. Presence and number of accompanying young was determined.

Broods were located between 1800 and 2000 m in North Tessin, between 1600 and 1900 m in Bellinzonese/Southwest Tessin and between 1500 and 1700 m in Sottoceneri (Fig. 1).

Breeding success varied strongly between regions and years (Tab. 2). Success was closely correlated (positively) with mean July temperature (Fig. 2). There was a negative correlation with total

July precipitation, although it was much weaker. Important precipitation is usually accompanied by low temperatures.

The percentage of hens with a brood was low in Sottoceneri (50–65%) and high in Southwest Tessin (67–82%). Variations between years were small in these areas. In Bellinzonese (47–93%) and North Tessin (37–87%) strong variations between years were observed. The low percentage of hens with broods is probably due to clutch loss or non-laying in Sottoceneri, and in North Tessin to complete loss of young.

With a presumed sex ratio of 1:1 in winter populations, the proportion of young calculated for the second half of August came to 35–69 percent (mean 53%). Cock mortality must lie under 50 percent, since with a reproduction rate of two young per hen, numbers of males in spring increased.

A comparison between different European regions shows that breeding success in the central Alps, with greater variations, is somewhat lower than in Finland, and significantly higher than in most studied areas of the southern Alps.

(Translation M. Trocmé)

Literatur

- ACKERMANN, G., H. JENNY & J.P. MÜLLER (1984): Untersuchung der Jagdstrecken 1981/82 von Birkhahn und Schneehuhn im Kanton Graubünden. MAB-Davos, Projekt Wild, 27p.
- ANGELSTAM, P. (1978): Black Grouse (*Lyrurus tetrix* L.) reproductive success and survival rate in peak and crash small-rodent years in Central Sweden – a preliminary report. Woodland Grouse Symposium, Inverness, Scotland, Dec. 4th–8th, 1978: 101–110. – (1983): Population dynamics of Tetraonids, especially the Black Grouse *Tetrao tetrix* L., in boreal forests. Acta Univ. Upsaliensis 675, 33 p. – (1984): Sexual and seasonal differences in mortality of the Black Grouse *Tetrao tetrix* in boreal Sweden. Ornis Scand. 15: 123–134.
- ANGELSTAM, P., E. LINDSTRÖM & P. WIDÉN (1984): Role of predation in short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia. Oecologia (Berlin) 62: 199–208.
- BECKERTON, P.R. & A.L.A. MIDDLETON (1982): Effects of dietary protein levels on Ruffed Grouse reproduction. J. Wildl. Mgmt 46: 569–579.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., K.M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 5. Frankfurt a. Main.
- ELLISON, L.N., A. BERNARD-LAURENT, Y. MAGNANI, R. GINDRE & R. CORTI (1984): Le Tétràs Lyre *Lyrurus tetrix*. Dynamique des populations, chasse et biotope de reproduction dans les Alpes françaises. Office National de la Chasse, 80 p.
- ELLISON, L.N. & Y. MAGNANI (1985): Éléments de dynamique de population du Tétràs Lyre (*Tetrao tetrix*) dans les Alpes françaises. Gibier Faune Sauvage n° 4: 63–84.
- ELLISON, L.N., Y. MAGNANI & R. CORTI (1981): Comparaison entre une population chassée et trois populations non chassées de Tétràs Lyre dans les Alpes françaises. Office National de la Chasse, Numéro Scientifique et Technique Tétræonidés, déc. 1981: 227–242.
- HELMINEN, M. (1963): Composition of the Finnish population of Capercaillie, *Tetrao urogallus*, and Black Grouse, *Lyrurus tetrix*, in the autumns of 1952–1961, as revealed by a study of wings. Pap. Game Res. 23: 1–124.
- HISSE, R., S. SAARELA, H. RINTAMÄKI, H. LINDÉN & E. HOHTOLA (1983): Energetics and development of temperature regulation in Capercaillie *Tetrao urogallus*. Physiol. Zool. 56: 142–151.
- HÖGLUND, N.H. (1951): Capercaillie reproduction and climate. Pap. Game Res. 6: 78–80. – (1955): Body temperature, activity and reproduction of the Capercaillie. Viltrevy 1: 1–87 (schwedisch).
- JØRGENSEN, E. & A.S. BLIX (1985): Effects of climate and nutrition on growth and survival of Willow Ptarmigan chicks. Orn. Scand. 16: 99–107.
- KELLER, H., H.-R. PAULI & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1979): Zur Winternahrung des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im subalpinen Fichtenwald der Nordalpenzone. Orn. Beob. 76: 9–32.
- LACK, D. (1954): Cyclic mortality. J. Wildl. Mgmt 18: 23–37.
- LINDÉN, H. (1981a): Estimation of juvenile mortality in the Capercaillie, *Tetrao urogallus*, and the Black Grouse, *Tetrao tetrix*, from indirect evidence. Finn. Game Res. 39: 37–51. – (1981b): Growth rates and early energy requirements of captive juvenile Capercaillie, *Tetrao urogallus*. Finn. Game Res. 39: 55–67.
- MARCSTRÖM, V. (1960): Studies on the physiological and ecological background to the reproduction of the Capercaillie (*Tetrao urogallus* Lin.). Viltrevy 2: 1–85.
- MARCSTRÖM, V. & N.H. HÖGLUND (1980): Factors affecting reproduction of Willow Grouse, *Lagopus lagopus*, in two highland areas of Sweden. Viltrevy 11: 285–314.
- MARTI, C. & H.-R. PAULI (1983): Bestand und Altersstruktur der Birkhuhnpopulation im Reservat Aletschwald (Aletschgebiet, VS). Bull. Murithienne 101: 23–38.
- MOSS, R. (1986): Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black Grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. Ibis 128: 65–72.
- MOSS, R. & A. WATSON (1984): Maternal nutrition, egg quality and breeding success of Scottish Ptarmigan *Lagopus lagopus*. Ibis 126: 212–220.
- MYRBERGET, S. (1972): Fluctuations in a North Norwegian population of Willow Grouse. Proc. XVth Intern. Orn. Congr. 1970: 107–120. – (1974): Variations in the production of the Willow Grouse *Lagopus lagopus* (L.) in Norway, 1963–1972. Ornis Scand. 5: 163–172. – (1978): Marking of Black Grouse and Capercaillie in

- Scandinavia. Vår Fuglefauna 1: 69–75 (norwegisch).
- RAJALA, P. (1974): The structure and reproduction of finnish populations of Capercaillie, *Tetrao urogallus*, and Black Grouse, *Lyrurus tetrix*, on the basis of late summer census data from 1963–66. Finn. Game Res. 35: 1–51.
- SEMENOW-TJAN-SCHANSKIJ, O.I. (1959): Die Ökologie der Birkhuhn-vögel. Tr. Laplandskogo Gosudarstvennogo Sapovednika 5: 1–318. (Ins Deutsche übers. v. Statens Naturvet. Forskningsrad Oversättningsjäten, Stockholm.)
- SIVONEN, L. (1954): On the short-term fluctuations in numbers of Tetraonids. Papers Game Res. 13: 1–10. – (1957): The problem of the short-term fluctuations in numbers of Tetraonids in Europe. Papers Game Res. 19: 1–44.
- SLAGVOLD, T. (1975): Production of young by the Willow Grouse *Lagopus lagopus* (L.) in Norway in relation to temperature. Norw. J. Zool. 23: 269–275.
- SLAGVOLD, T. & T. GRASAAS (1979): Autumn population size of Capercaillie *Tetrao urogallus* in relation to weather. Orn. Scand. 10: 37–41.
- STORAAS, T., P. WEGGE & F. SONERUD (1982): Destruction des nids de Grand Tétras et cycle des petits rongeurs dans l'est de la Norvège. Actes Coll. Intern. Grand Tétras, Colmar (France) 5–7 oct. 1981: 166–178.
- URFER, C., G. GENSLE, F. AMBROSETTI & E. ZENONE (1979): Regionale Klimabeschreibungen. 2. T.: Alpennordhang, Graubünden und Alpensüdseite. Beih. Ann. Schweiz. Meteorol. Anst.
- UTTINGER, H. (1945): Die Niederschlagsverhältnisse in der Südschweiz (Tessin und Misox) 1901–1940. Ann. Schweiz. Meteorol. Anst. 82: 23–37.
- VIHT, E. (1974): On the abundance and composition of the Black Grouse population in the Estonian SSR. Suomen Riista 25: 29–35 (finnisch).
- DE Vos, G.J. (1983): Social behaviour of Black Grouse, an observational and experimental field study. Ardea 71: 1–103.
- WEGGE, P. (1978): Status of Capercaillie and Black Grouse in Norway. Woodland Grouse Sympos., Inverness, Scotl., Dec. 4th–8th, 1978: 17–26.
- ZBINDEN, N. (1985): Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Balzgruppengröße des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. Orn. Beob. 82: 107–115.

Dr. Niklaus Zbinden, Fürtistrasse 14,
6018 Buttisholz

Schriftenschau

GÉNSBØL, B. (1986), deutsche Bearb. v. W. THIEDE: **Greifvögel. Alle europäischen Arten**, Bestimmungsmerkmale, Flugbilder, Biologie, Verbreitung, Gefährdungsgrad, Bestandesentwicklung. BLV Verlagsgesellschaft, München. 384 S., 114 Farb-, 75 SW-Fotos, 370 Flugbildzeichn., 43 Verbr.karten, 66 Tab. DM 58.–. – Greifvögel im Flug zu bestimmen, gehört zweifellos zur hohen Kunst der Feldornithologie. Noch in den sechziger Jahren wurden die im Nahen Osten durchziehenden Steppenadler als Schrei- oder Schelladler bestimmt und auch heute noch finden Fehlbestimmungen Eingang in die Literatur. So bedeutete 1974 das Buch «Flight identification of European Raptors» von Porter et al., dessen 3. Auflage 1981 erschien (vgl. Orn. Beob. 78: 264) einen gewaltigen Fortschritt. 1984 publizierten zwei Dänen ein weiteres Greifvogelbestimmungsbuch, das zunächst kein internationales Echo fand. Nun wurde es von W. Thiede ins Deutsche übertragen und bearbeitet. Das dreiteilige Buch besticht augenblicklich durch seine Kompaktheit (Feldführerformat), die gute Bebilderung und die übersichtlichen Verbreitungsangaben in Tabellen und Karten. Ein erster Teil (45 S.) gibt einen Überblick über Biologie und Bedrohung der Greifvögel, ein zweiter (288 S.) beschreibt die Arten, der dritte (96 S.) erläutert die Bestimmung. Das Buch behandelt alle 46 in der Westpaläarktis brütenden Greifvogelarten. Die Abgrenzung des geographischen Raumes erfolgt gleich wie im englischen

«Handbook BWP», also in etwa Europa bis zum Ural, Nordafrika und Vorderasien südlich bis zum 20. Breitengrad inklusive die atlantischen Inseln. Die Verbreitungskarten sind praktisch Kopien des genannten Werkes, allerdings mit einigen Ergänzungen gegenüber dem Wissensstand von 1980 (Gänsegeier in Marokko, Ohrengerier in Südagypen, Bartgeier in Marokko, Südspanien und Montenegro, Steinadler, Baum- und Rötelfalke in Marokko). Beim Fischadler fehlen die Brutvorkommen am Roten Meer (150–250 Paare), obschon S. 217 von dort Bodenhorste erwähnt werden. – Die Fotos sind gut bis hervorragend. Es ist erfrischend, unter ihnen eine ganze Reihe noch nie gesehener zu entdecken. Instrukтив sind z.B. junge Schwarz- und Rotmilane auf dem gleichen Bild. Etliche Aufnahmen sind m.E. nicht in der Westpaläarktis entstanden, so sicher die des Steppenadlers S. 6 (im Hintergrund sind Indische Nimmersattstörche zu sehen); sie dürfte wie einige andere des Autors Génsbøl (Weissbindenseeadler, Schikra, iuv. Kaiseradler S. 188/89, Steppenadler S. 191, immat. Schelladler S. 197, iuv. Habichtsadler S. 210, Schelladler S. 312) in Bharatpur in Nordindien entstanden sein, wo Greifvögel viel zutraulicher als hierzulande sind. Vom Feldeggsfalken *F. b. feldeggii* scheint es keine brauchbaren Fotos zu geben; das Bild S. 233, von Peter Steyn in Südafrika aufgenommen, zeigt einen Lanner der Nominatrasse.

Das allgemeine Kapitel behandelt zunächst die unterschiedlichen Anpassungsformen sowie Nahrung und Jagdweise, jedoch ohne zu erwähnen, dass der bei vielen Arten ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus zu unterschiedlichen Beutespektren