

Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz 2001 und ihre Veränderungen im 19. und 20. Jahrhundert

Pierre Mollet, Bruno Badilatti, Kurt Bollmann, Roland F. Graf, Ruedi Hess, Hannes Jenny, Blaise Mulhauser, Alain Perrenoud, Franz Rudmann, Sébastien Sachot und Jacques Studer

Numbers and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* in Switzerland 2001 and their changes in the 19th and 20th century. – Male Capercaillie were censused at their leks in spring 2001 in most parts of their range in Switzerland. A large part in the canton of Grisons was not censused with the same method but by a stratified sampling of tracks, droppings and feathers. The Capercaillie is distributed in the Jura mountains, along the northern slopes of the Alps and in the central Alps of the canton of Grisons. On 147 leks, 252 Capercaillie were counted. The total number of Capercaillie males in Switzerland is estimated to be between 450 and 500. In 1968/1971 and in 1985 two censuses had been carried out with the same method. The first revealed an estimated number of Capercaillie males of at least 1100, the second of 550–650. Since 1985, the range has shrunk, too. Capercaillie has almost completely disappeared from the northwestern slopes of the Alps. The main reasons for the long-term negative trend in population numbers of Capercaillie seem to be changes in forest structure and human disturbance. Meteorological data suggest that between 1985 and 2001 the decline has been overlayed by population fluctuation caused by changing weather conditions.

Key words: Switzerland, *Tetrao urogallus*, distribution, population size, population decline, census.

Pierre Mollet, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, e-mail pierre.mollet@vogelwarte.ch; Dr. Bruno Badilatti, Chesa Vasta, CH–7524 Zuoz; Dr. Kurt Bollmann, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, CH–8903 Birmensdorf, e-mail kurt.bollmann@wsl.ch; Roland F. Graf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, CH–8903 Birmensdorf, e-mail roland.graf@wsl.ch; Dr. Ruedi Hess, Hinterwald, CH–6314 Unterägeri, e-mail ruhess@bluewin.ch; Hannes Jenny, Amt für Jagd und Fischerei, Loëstrasse 14/16, CH–7000 Chur, e-mail hannes.jenny@ajf.gr.ch; Blaise Mulhauser, Muséum d'histoire naturelle, rue des Terreaux 14, CH–2000 Neuchâtel, e-mail blaise.mulhauser@unine.ch; Alain Perrenoud, Le Foyard, Route de Port 20, CH–2503 Bienne, e-mail foyard@bluewin.ch; Franz Rudmann, Ibergstrasse 48, CH–9630 Wattwil; Dr. Sébastien Sachot, Centre de Conservation de la faune et de la nature, chemin du Marquisat 1, CH–1025 St-Sulpice, e-mail sebastien.sachot@sffn.vd.ch; Jacques Studer, route de la Fonderie 8c, CH–1700 Fribourg, e-mail jacques.studer@bluewin.ch

Das Auerhuhn lebt fast ausschliesslich in Nadel- und Nadelmischwäldern und hat seinen Verbreitungsschwerpunkt im Norden Eurasiens von Skandinavien ostwärts bis nach Sibirien. Kleinere Vorkommen des Auerhuhns gibt es in Schottland, in mehreren zentraleuropäischen Mittelgebirgen, in den Alpen, den Karpaten, auf dem Balkan, in den Pyrenäen und im kantabrischen Gebirge Nordwestspaniens (Glutz von Blotzheim et al. 1973, Klaus et al. 1989, Hagemeyer & Blair 1997). In der Schweiz lebt das Auerhuhn im Jura, in den nördlichen Voralpen und im Kanton Graubünden mit Ausnahme der Mesolcina und des Val Poschiavo (Schmid et al. 1998).

In fast allen Regionen Europas haben die Bestände des Auerhuhns spätestens seit den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts abgenom-

men, zum Teil auch schon wesentlich früher (Schweden: Marcström 1979, Norwegen: Wegge 1979, Finnland: Lindén & Rajala 1981, Schottland: Moss 1994, Vogesen: Palanque 1999, Spanien: Costa & Canut 2000, Baden-Württemberg: Hölzinger & Boschert 2001). Für die Alpenländer, die mit der Schweiz am ehesten zu vergleichen sind, gilt dasselbe (Österreich gesamthaft: Dvorak et al. 1993, Steiermark: Sackl & Samwald 1997, Oberösterreich: Mayer 1967, Niederösterreich: Spitzer 1987, Bayern: Nitsche & Plachter 1987, Frankreich: Catusse et al. 1992, Südtirol: Niederfringer et al. 1996).

Auch in der Schweiz gingen die Bestände des Auerhuhns zurück. In den Jahren 1968 bis 1971 wurde für das «Handbuch der Vögel Mitteleuropas» (Glutz von Blotzheim et al. 1973)

ein Gesamtbestand von mindestens 1100 territorialen Hähnen ermittelt. In einem zweiten, landesweit koordinierten Inventar 1985 schätzte Marti (1986) den Bestand auf 550–650 balzende Hähne. Gleichzeitig mit diesem Bestandsrückgang verkleinerte sich das Verbreitungsgebiet. Vor allem am Alpennordrand, der 1968–1971 noch durchgehend besiedelt war, wurden Mitte der Achtzigerjahre Lücken in der Verbreitung sichtbar.

Für die Zeit vor 1970 liefert einzig Göldi (1914) eine Bestandsschätzung, und zwar für den Schweizer Bestand zu Beginn des 20. Jahrhunderts («zirka 4000 Hähne»). Da er keine Angaben über Erhebungs- bzw. Schätzmethoden macht, kann man nicht beurteilen, wie zuverlässig diese Zahl die wirklichen Verhältnisse wiedergibt. Immerhin kann sie als Hinweis darauf dienen, dass der Bestand damals deutlich höher war als Ende der Sechzigerjahre, die Auerhuhn-Bestände in der Schweiz also schon mehrere Jahrzehnte lang eine Rückgangstendenz zeigten.

Ab Anfang der Siebzigerjahre begann man in einzelnen Regionen der Schweiz, die lokalen Bestände des Auerhuhns zu überwachen und Massnahmen zu ihrer Erhaltung und Förderung zu ergreifen, so z.B. in den Kantonen St. Gallen (Rudmann 1977, 2001a), Schwyz (Nievergelt & Hess 1984) und Waadt (Reymond 1996). Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) wurden diese regionalen Schutzbemühungen ab 1988 durch die Schweizerische Vogelwarte koordiniert (Marti 1995). Für die späten Achtziger- und die Neunzigerjahre mussten aber im Rahmen von lokalen Projekten für mehrere Regionen ein weiterer Rückgang der Bestände und die Verkleinerung des Verbreitungsgebiets seit dem Inventar von Marti (1986) festgestellt werden (Badilatti 1992, Dändliker et al. 1996, Rudmann 2001b).

2001 wurde eine neue landesweit koordinierte Erhebung durchgeführt, um für zukünftige Schutzbemühungen auf nationaler Ebene eine möglichst solide Basis zu schaffen. Damit liegen die Resultate von drei nationalen Inventaren vor, mit denen wir die Entwicklung der Verbreitung und der Bestände des Auerhuhns in der Schweiz seit ungefähr 1970 beurteilen

können. Für den Zeitraum ab dem frühen 19. Jahrhundert bis etwa 1970 beschreiben wir die Entwicklung der Verbreitung und der Bestände mit Hilfe der verfügbaren Literatur.

Auerhuhn-Populationen sind häufig starken Bestandsschwankungen unterworfen, die auf von Jahr zu Jahr stark unterschiedliche Küken-Mortalität zurückzuführen sind (Lindén 1981). Diese wiederum hängt unter anderem von den Witterungsbedingungen ab. Insbesondere können niedrige Temperaturen und viele Niederschläge in den ersten Lebenstagen der Küken zu einer hohen Sterblichkeit führen (Slagsvold & Grasaas 1979, Moss 1986), wogegen warmes und trockenes Wetter zu überdurchschnittlich gutem Aufzuchterfolg und bei 2–3-jähriger Wiederholung zu einer Zunahme des Bestands führen kann (Glutz von Blotzheim et al. 1973). Bestandsveränderungen, die man, wie im vorliegenden Fall, nur mit periodischen Aufnahmen ermittelt, können deshalb den langfristigen Trend verfälscht wiedergeben, wenn in den 2 bis 3 Jahren vor den Zählungen in der Aufzucht sehr unterschiedliche Bedingungen geherrscht hatten. Ob in den vorliegenden Daten solche Verfälschungen vorhanden sind, haben wir mit der Untersuchung von meteorologischen Daten zu verifizieren versucht.

1. Material und Methoden

1.1. Zählungen

Die Zählungen wurden mit derselben Methode durchgeführt wie diejenigen von 1968–1971 und 1985. In mehreren Regionen der Schweiz hatten sich bereits in den Achtziger-, zum Teil in den Neunzigerjahren regionale Gruppen von Auerhuhn-Kennern formiert und standen seit mehreren Jahren mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach in regelmässigem Kontakt. Diese Fachleute sind im Besitz von detaillierten Kenntnissen über die Verbreitung und die Balzplätze des Auerhuhns in ihrer Region. Sie wurden um ihre Mitarbeit gebeten. Diejenigen, welche keine ausreichende Erfahrung beim Beobachten am Balzplatz besaßen, wurden entsprechend instruiert. Über die kantonalen Jagdverwaltungen konnten auch mehrere Wildhüter für die Mitteilung wertvoller Daten gewonnen

werden. Insgesamt beteiligten sich 110 Personen an den Zählungen.

Gezählt wurden in erster Linie die balzenden Hähne. Aus zahlreichen Gebieten wurden aber auch Beobachtungen von Hennen sowie von Hähnen ausserhalb der Balzzeit gemeldet bzw. die Anwesenheit des Auerhuhns mit indirekten Nachweisen (Losung, Federn) belegt. Alle diese Angaben waren für die Bestandsschätzungen hilfreich.

Durch das Zählen der balzenden Hähne am Balzplatz erfasst man nur einen Teil der Individuen. Es wird vermutet, dass die jungen, einjährigen Hähne noch nicht regelmässig auf den Balzplätzen erscheinen und deshalb nicht mit genügender Sicherheit mitgezählt werden (Storch 1999). Auch die Hennen können nicht vollständig erfasst werden, da sie nur kurze Zeit am Balzplatz erscheinen und sich dort unauffälliger verhalten als die Hähne. Deshalb werden sie leicht übersehen. Ausgehend von den Resultaten von Balzplatz-Zählungen kann man deshalb die wirkliche Grösse einer Population Auerhühner nur schätzen. Da aber die drei Inventare von 1968–1971, 1985 und 2001 mit derselben Methode und vergleichbarem Aufwand durchgeführt wurden, lassen sich mit ausreichender Sicherheit Aussagen zur Bestandsentwicklung machen.

1.2. Bestandsschätzungen

Aus der Anzahl der erfassten Hähne auf den Balzplätzen mit konkreten Zählresultaten lässt sich die mittlere Besetzung (mittlere Anzahl Hähne pro Platz) berechnen. Alle Orte, für die zur Balzzeit indirekte Nachweise des Auerhuhns erbracht wurden, definierten wir ebenfalls als besetzte Balzplätze. Wenn solche Fundstellen weniger als 1,5 km auseinanderlagen, interpretierten wir sie als nur einen Platz. Dies wird gestützt durch Untersuchungen in Norwegen, Schottland und im Waadtland und französischen Jura über die räumliche Organisation von Auerhuhn-Balzplätzen, wo der mittlere Abstand zwischen zwei Plätzen immer etwa 2 km betrug (Wegge & Rolstad 1986, Piccozzi et al. 1992, Dändliker et al. 1996).

Ferner gab es einige wenige Balzplätze, die nicht kontrolliert wurden, für die durch die Be-

obachtungstätigkeit der lokalen Kenner aber bekannt war, dass das Auerhuhn vorkam. Wir bezogen sie ebenfalls in unsere Bestandsschätzung ein.

Für alle Balzplätze, wo nur Spuren gefunden wurden, sowie für all jene in nicht kontrollierten Gebieten mit Auerhuhn-Vorkommen wurde anschliessend die mittlere Besetzung angenommen. Zusammen mit der Anzahl der tatsächlich erfassten Hähne ergab dies die geschätzte Gesamtzahl an territorialen Hähnen pro Region.

Für die Kantone Uri, Glarus und Zürich korrigierten wir den so ermittelten Schätzwert nach unten, denn in diesen Kantonen konnten für fast alle der nicht kontrollierten Gebiete in den letzten Jahren nicht regelmässige, sondern nur vereinzelte Nachweise erbracht werden. Wir bezweifeln, dass diese Gebiete dauernd als Lebensraum genutzt werden. Deshalb nahmen wir in diesen Kantonen für alle nicht kontrollierten Gebiete nur einen Hahn an statt die berechnete mittlere Besetzung.

Die Bestandsschätzungen für den Kanton Graubünden basieren auf Angaben des Auerhuhn-Forschungsprojekts der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Zwischen April und Juni 2001 und im April/Mai 2002 wurden die Auerhuhn-Bestände im Engadin zwischen St. Moritz und Susch bzw. in den Talschaften Domleschg, Albula, Landwasser und Davos sowie in der Region Flims/Laax/Versam mit einer speziell für das Projekt entwickelten Methode erfasst, welche auf dem Prinzip der Spurentaxation basiert (Bollmann in Vorb.). Alle Gebiete, in denen entweder im Auerhuhn-Inventar von 1985 Vorkommen erwähnt sind oder deren Vorkommen durch die Erhebungen des kantonalen Amtes für Jagd und Fischerei bzw. durch die Arbeit Badilattis (1992) bekannt wurden, suchte man entsprechend ihrer Habitatqualität vollständig nach Spuren, Losungen und Federn ab. In den erwähnten Talschaften wurden so insgesamt 50 Vorkommen kontrolliert (27 in Mittelbünden, 21 im Engadin und 2 im Val Müstair) und für jedes einzelne die Mindest- und die Maximalzahl der adulten Hähne geschätzt. Das ergab eine mittlere Besetzung, welche anschliessend auf die 97 bekannten Vorkommen

in allen anderen Talschaften extrapoliert wurde. Die Ergebnisse dieser Methode konnten für das obere und zentrale Engadin mit denjenigen der gleichzeitig durchgeführten Balzplatz-Zählungen verglichen werden. Die Abweichung betrug dabei weniger als 10 %.

1.3. Entwicklung der Verbreitung und der Bestände

Um die Entwicklung der Verbreitung und der Bestände in den letzten 30 Jahren zu ermitteln, verglichen wir die Resultate des Inventars des Jahres 2001 mit dem Auerhuhn-Inventar von 1985 (Marti 1986) und mit demjenigen von 1968 bis 1971 (Glutz von Blotzheim et al. 1973). Viele Balzplätze wurden in allen drei Inventaren kontrolliert, und durch einen Vergleich der Besetzung konnten wir Veränderungen im Verbreitungsgebiet dokumentieren.

Der quantitative Vergleich der Bestände erwies sich als schwierig, da sich in den meisten Regionen die Qualität der Bearbeitung in den verschiedenen Inventaren unterschied. Nur für 26 Balzplätze lagen sowohl aus dem Inventar von 1985 und auch aus demjenigen von 2001 konkrete Zählresultate vor. Dennoch können wir die Zahlen aus dem Jahr 2001 mit den Schätzungen des Jahres 1985 so weit vergleichen, dass man erkennen kann, ob ein starker oder nur ein schwacher Rückgang stattgefunden hatte oder sich die Bestände hielten. Im Waadtländer Hochjura wurden einige Balzplätze seit den Achtzigerjahren jährlich kontrolliert. Für diese eine Region war es damit möglich, die Entwicklung der Verbreitung des Auerhuhns und des Bestands der balzenden Hähne genau zu untersuchen (Sachot et al. 2002).

Weitere Hinweise auf die Veränderung der Verbreitung des Auerhuhns in der Schweiz liefern der erste Verbreitungsatlas der Brutvögel (Aufnahmejahre 1972–1976; Schifferli et al. 1980) und der Schweizer Brutvogelatlas (Aufnahmejahre 1993–1996; Schmid et al. 1998).

Mit Hilfe der verfügbaren Literatur aus dem frühen 20., dem 19. und dem 18. Jahrhundert zeichnen wir ein Bild von der historischen Entwicklung der Verbreitung und der Bestände des Auerhuhns in der Schweiz bis 1970.

1.4. Einfluss der Witterung

Um festzustellen, ob unterschiedliche klimatische Bedingungen für die Unterschiede in den Resultaten der beiden Inventare von 1985 und 2001 mitverantwortlich sein könnten, haben wir die meteorologischen Daten von 7 Messstationen aus dem Verbreitungsgebiet des Auerhuhns in der ganzen Schweiz jeweils für die Jahre 1967–1970, 1981–1984 sowie 1997–2000 untersucht. Berücksichtigt wurden jeweils für Juni und Juli die gesamte Sonnenscheindauer (in h), die gesamte Niederschlagsmenge (in mm) sowie der monatliche Durchschnitt der mittleren Tagestemperaturen (in °C). Wir verwendeten die Daten der Stationen Scuol und Weissfluhjoch (Kanton Graubünden), Säntis (Kanton St. Gallen), Einsiedeln (Kanton Schwyz), Interlaken (Kanton Bern), Château-d'Oex (Kanton Waadt) und Chamonix (Kanton Neuenburg).

2. Ergebnisse

2.1. Aktuelle Verbreitung

Das Auerhuhn kommt in der Schweiz auf den Höhen des Jura, entlang des nördlichen Alpennordrands und in mehreren Tälern des Kantons Graubünden vor (Abb. 1). Das Verbreitungsgebiet ist aufgesplittet in viele einzelne Vorkommen von unterschiedlicher Grösse. Die meisten liegen etwa 1 bis 5 km vom jeweils nächstgelegenen entfernt, meist durch einen Taleinschnitt, einen waldfreien Gebirgszug oder einen See davon getrennt. Es gibt jedoch auch Distanzen von mehr als 10 km zwischen benachbarten Vorkommen. Über diese hinweg findet mit grosser Wahrscheinlichkeit kein Austausch von Individuen mehr statt (Storch 1999).

Die Vorkommen im Jura sind von denjenigen in den Alpen durch das Mittelland getrennt. Die minimale Distanz zwischen Jura- und Alpenpopulation beträgt 40 km. Aber auch der Alpennordrand und die inneralpinen Täler werden vom Auerhuhn nicht durchgehend besiedelt. Das Aaretal bei Thun (Kanton Bern) trennt die Vorkommen beim Gurnigel von denjenigen ob Sigriswil (mindestens 20 km Dis-

tanz), die Vorkommen in den Kantonen Ob- und Nidwalden liegen mindestens 15 km auseinander, und die Vorkommen im Engadin sind von denjenigen im zentralen und nördlichen Teil des Kantons Graubünden durch eine etwas über 10 km breite Zone hochalpinen Geländes getrennt (Abb. 1). Es gibt demnach in der Schweiz mindestens fünf Populationen des Auerhuhns, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit voneinander isoliert sind: (1) Jura, (2) westlicher Alpennordrand, (3) zentraler Alpennordrand, (4) östlicher Alpennordrand mit Nord- und Mittelbünden sowie (5) Engadin und angrenzende Südtäler. Den östlichen Alpennordrand und die Region Nord- und Mittelbünden fassen wir im folgenden aufgrund der unterschiedlichen Datenlage als zwei Unterpopulationen auf (4a und 4b) und besprechen sie unabhängig voneinander.

Im Waadtländer und Neuenburger Jura stehen die Auerhuhn-Vorkommen in direktem Kontakt zu denjenigen jenseits der Grenze zu Frankreich (Magnani et al. 1991, Sachot et al. 2002). Ebenfalls eine direkte Verbindung besteht zwischen den Vorkommen im Unteren Engadin und denjenigen im unteren Inntal in Tirol (R. Lentner mdl.). Zusätzlich sind vermutlich die Auerhuhn-Vorkommen im Val Müstair mit denen im Vinschgau verbunden (Niederfringer et al. 1996). Das kleine Vorkommen im unteren Bergell ist ein Ausläufer einer grösseren Population in der angrenzenden Lombardei (De Franceschi 1982). Die Vorkommen im Schwarzwald und in den Vogesen sind beide mindestens 40 km von den nächstgelegenen in der Schweiz entfernt (Palanque 1999, Hölzinger et al. 2001). Es bestehen mit grosser Wahrscheinlichkeit keine Austausch.

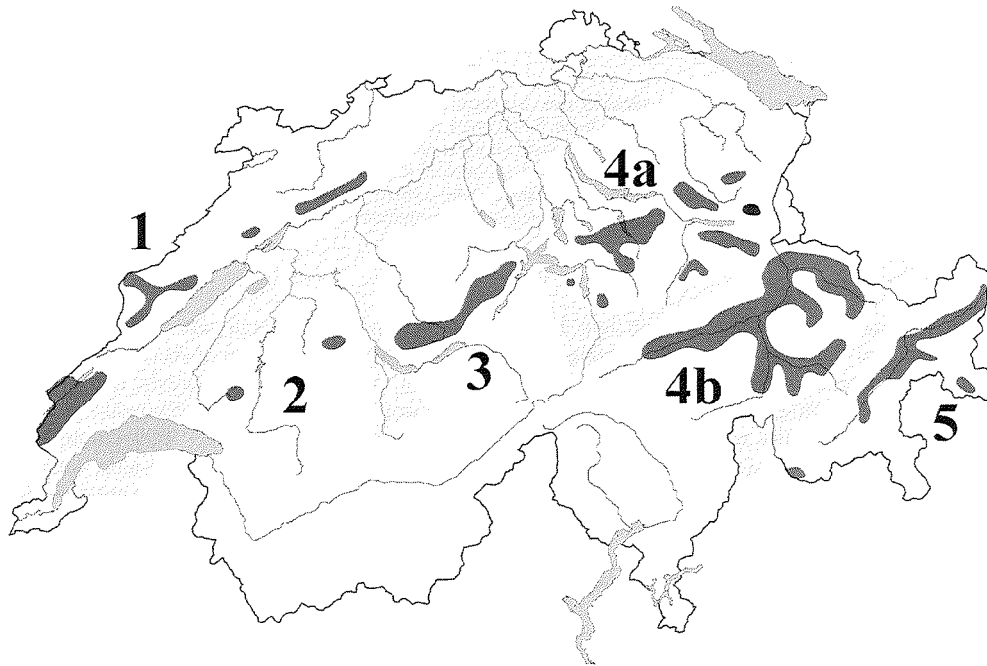


Abb. 1. Verbreitung des Auerhuhns in der Schweiz 2001 (dunkelgrau). Die Nummern geben die voneinander isolierten Populationen an: 1 = Jura, 2 = westlicher Alpennordrand, 3 = zentraler Alpennordrand, 4a = östlicher Alpennordrand, 4b = Nord- und Mittelbünden, 5 = Engadin und angrenzende Bündner Südtäler. Vom Auerhuhn kaum überwindbare Zonen sind hellgrau eingezeichnet. – *Range of Capercaillie in Switzerland 2001 (dark shading). The numbers indicate the different isolated populations. Areas dividing capercaillie range into five populations are indicated with light shading.*

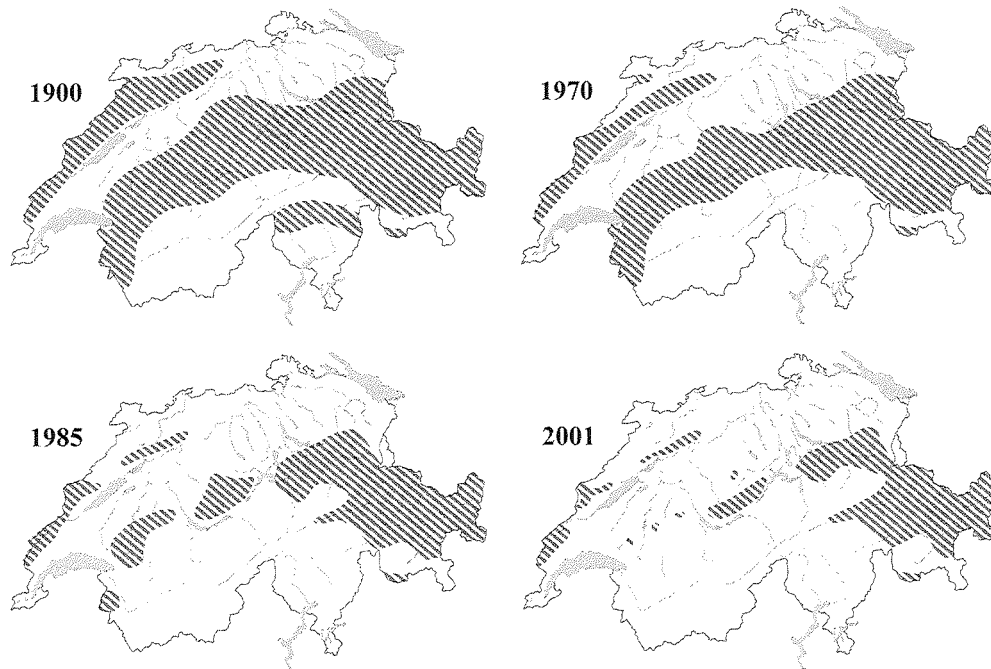


Abb. 2. Entwicklung des Verbreitungsgebiets des Auerhuhns in der Schweiz von 1900 bis 2001. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war das Auerhuhn noch im Nordtessin verbreitet und kam auch an verschiedenen Stellen im Mittelland vor. Zwischen 1970 und 1985 löste sich die ehemals durchgehende Verbreitung entlang des nördlichen Alpennordrands in einzelne, voneinander isolierte Populationen auf. Bis 2001 erloschen die Vorkommen am westlichen Alpennordrand fast vollständig. Die einzelnen Teilpopulationen im Jura sind heute ebenfalls weitgehend voneinander isoliert. – *Changes in the distribution range of Capercaillie in Switzerland between 1900 and 2001.*

Im Vergleich mit der Situation im Jahr 1985 hat sich das Verbreitungsgebiet einzig am westlichen Alpennordrand grossräumig geändert (Abb. 2). Während das Auerhuhn damals noch vom Unterwallis über die Waadtländer und Freiburger bis in die Berner Voralpen an mehreren Orten vorkam, ist es heute aus der gesamten Region fast vollständig verschwunden. Im Jura sowie am zentralen und östlichen Alpennordrand dagegen hat das Auerhuhn zwar einzelne peripher gelegene Lebensräume aufgegeben, aber das grossräumige Bild der Verbreitung hat sich in diesen Regionen nicht wesentlich verändert. Letzteres gilt auch für das Engadin, wobei im Vergleich mit der Situation Ende der Achtzigerjahre (Badilatti 1992) auffällt, dass nicht peripher gelegene Lebensräume aufgegeben wurden, sondern eher

eine Art «Ausdünnung» der Siedlungsdichte stattgefunden hat, indem mehrere Balzplätze inmitten des besiedelten Areals heute erloschen sind. In Nord- und Mittelländern ist zwar die aktuelle grossräumige Verbreitung des Auerhuhns bekannt, da das kantonale Amt für Jagd und Fischerei seit Ende der Achtzigerjahre alle Hinweise auf Auerhühner sammelt, welche durch die Wildhut erbracht werden. Da dieser Raum aber in allen drei Inventaren nur unvollständig bearbeitet werden konnte, sind keine Aussagen über Veränderungen des Verbreitungsgebiets möglich.

An der Isolation der einzelnen Populationen untereinander hat sich seit 1985 nicht viel geändert. Die Distanzen, die heute die Auerhuhn-Vorkommen in der Schweiz in mindestens fünf voneinander isolierte Populationen

trennen, waren bereits damals praktisch gleich gross.

Viele Vorkommen waren bereits 1985 klein und isoliert, und es wurden ihnen damals kaum Überlebenschancen eingeräumt. Die meisten davon, vor allem jene in den Waadtländer Vor-alpen und in mehreren inneralpinen Tälern des Kantons Bern, sind in der Zwischenzeit tatsächlich erloschen. Einige wenige haben sich jedoch bis weit in die Neunzigerjahre hinein gehalten. Ein Beispiel dafür ist das Vorkommen bei Grindelwald, wo noch bis mindestens 1999 gesicherte Nachweise vorlagen. Auch aus dem Kander- und aus dem Gadmertal sind noch mindestens bis 1993 Nachweise bekannt geworden, die Aufnahme in den Schweizer Brutvogelatlas (Schmid et al. 1998) fanden. Ein ebenfalls kleines und zudem stark isoliertes Vorkommen hat bis heute im Kanton Nidwalden überlebt.

Zwischen 1971 und 1985 war der Arealverlust besonders im östlichen Jura und in der Zentralschweiz stark (Rückzug der Arealgrenzen nach Westen bzw. Süden). Ebenfalls bereits vor 1985 hat sich die ehemals durchgehend verbundene Population entlang der Vor-alpen vom Greizersee bis ins St. Galler Rheintal durch das Entstehen der erwähnten, über 10 km breiten Zonen in die drei Einzelpopulationen aufgelöst.

2.2. Bestand und Bestandstrends

Kontrolliert wurden 214 Balzplätze, die zwischen 1985 und 2001 mindestens einmal besetzt waren. 147 davon wurden als besetzt gemeldet (Tab. 1). Die anderen 67 waren nicht besetzt. Insgesamt wurden 252 Hähne auf 111 Balzplätzen direkt erfasst. Den Bestand an balzenden Hähnen schätzen wir für die ganze Schweiz auf 450 bis 500. Er liegt damit deutlich niedriger als 1985, als er noch auf 550 bis 650 geschätzt wurde (Marti 1986). Zwischen 1985 und 2001 hat sich der Rückgang im Vergleich zur Periode zwischen 1970 und 1985 etwas verlangsamt. Dies gilt jedoch nur im gesamtschweizerischen Durchschnitt. In den einzelnen Regionen verlief die Entwicklung zum Teil sehr unterschiedlich.

2.2.1. Jura (Region 1)

Die Auerhuhn-Vorkommen im Jura sind sehr gut bekannt. Zusätzlich zu den 32 sicher besetzten gibt es vermutlich keine weiteren Plätze.

30 der 32 sicher besetzten Balzplätze waren schon 1985 als besetzt bekannt. Die anderen 2 sind in der Zwischenzeit neu entdeckt worden, beide in Gebieten, welche schon 1985 gut bearbeitet worden waren. Alle 18 nicht besetzten Plätze waren 1985 noch besetzt und sind seither erloschen.

Tab. 1. Balzplätze und territoriale Hähne in der Schweiz, Stand 2001. Regionen: 1 = Jura, 2 = westlicher Alpennordrand, 3 = zentraler Alpennordrand, 4a = östlicher Alpennordrand, 4b = Nord- und Mittellanden, 5 = Engadin und angrenzende Südtäler. – *Capercaillie leks and lekking males in six regions in Switzerland, spring 2001. Numbers of the regions as in Fig. 1.*

	Region						Total
	1	2	3	4a	4b	5	
Balzplätze: kontrolliert	50	15	45	65	18	21	214
– total besetzt	32	3	34	42	17	19	147
1. Direktbeobachtungen	28	3	13	38	12	17	111
2. durch Spuren nachgewiesen	4	0	21	4	5	2	36
– nicht besetzt	18	12	11	23	1	2	67
nicht kontrolliert, vermutl. besetzt	0	0	2	15	?	5	?
Hähne: erfasst	65	3	29	86	28	41	252
geschätzt	75	3	80	115	120–170	45–60	450–500

Die auf 28 Balzplätzen erfassten 65 Hähne ergeben eine Besetzung von 2,32 Hähnen pro Platz, welche wir auf die 32 geschätzten Plätze hochrechnen. Das ergibt einen geschätzten Bestand von 75 Hähnen für die gesamte Region. Ein exakter Vergleich mit den Daten des Inventars von 1985 ist nicht möglich, da damals für ein grosses Gebiet des Waadtländer Juras keine quantitativen Daten erhoben wurden, sondern nur die Präsenz bzw. das Fehlen von Hähnen dokumentiert ist. Die gesamte Anzahl Hähne für den Jura wurde aber auf 196 geschätzt. Es hat demnach inzwischen ein starker Rückgang der Anzahl Hähne stattgefunden. Zwischen 1971 und 1985 scheinen sich die Bestände im Jura nicht negativ entwickelt zu haben. Die geschätzte Zahl der balzenden Hähne hatte 1968–1971 etwas über 200 betragen.

Einige der Balzplätze im Waadtländer Hochjura, zwischen dem Col du Mollendruz im Nordosten und dem Col de la Givrine im Südwesten, wurden nicht bloss anlässlich der Auerhuhn-Erhebungen 1985 und 2001, sondern mehrere Jahre lang regelmässig kontrolliert (Tab. 2).

In den Achtzigerjahren wurden jährlich immer 4–7, ab Anfang der Neunzigerjahre mindestens 11 Plätze überwacht. Pro Jahr wurden zwischen 7 (1978) und 79 (1991) Hähne erfasst. Lücken in den Datenreihen sind in den meisten Fällen darauf zurückzuführen, dass nicht ausreichend Personal zur Verfügung stand, um alle bekannten Plätze zu kontrollieren. Die Plätze Nr. 5–13 beispielsweise waren alle bereits Anfang der Achtzigerjahre als besetzt bekannt, konnten aber nicht kontrolliert werden. Nur für die Plätze Nr. 4 und 18 ist nicht klar, ob sie bereits damals existierten oder erst später entstanden. 1985 waren somit 17–19 Plätze besetzt. 2001 waren es noch 11, wobei 8 in der Zwischenzeit erloschen und maximal 2 neu entstanden sind.

Auf einigen Plätzen ist die Anzahl der balzenden Hähne deutlich zurückgegangen (Nr. 1–3, 11 sowie 14–19). Die Plätze 1–3 sowie 14–16 sind gar seit den frühen Neunzigerjahren erloschen. Auf anderen dagegen scheint die Anzahl der Hähne konstant geblieben zu sein (Nr. 6, 9 und 10 sowie 12). Für die restlichen Plätze kann man keine klare Tendenz erken-

nen. 47 erfassten Hähnen im Jahr 1985 stehen 35 im Jahr 2001 gegenüber. Da zudem die Zahl der nicht kontrollierten Balzplätze und damit der nicht erfassten Hähne 1985 wesentlich höher war als 2001, kann man annehmen, dass die Zahl der Hähne zwischen 1985 und 2001 stark zurückging.

Es gibt einen auffälligen Zusammenhang zwischen der Bestandsentwicklung und der geografischen Lage. Alle Plätze, die starke Einbussen zu verzeichnen hatten oder erloschen sind (Nr. 1–3 sowie 14–19), liegen peripher im Norden bzw. im Süden des Verbreitungsgebiets. Die Plätze Nr. 9, 10 und 12 aber befinden sich im Zentrum der Verbreitung. Nur der Platz 11 ist eine Ausnahme. Auch er liegt zentral, ist aber seit 2000 erloschen.

2.2.2. Westlicher Alpennordrand (Region 2)

Am westlichen Alpennordrand wurden 15 Balzplätze kontrolliert. Auf 3 Plätzen konnte je 1 Hahn erfasst werden. Alle anderen 12 Plätze waren 1985 noch besetzt, sind aber in der Zwischenzeit erloschen. Das Auerhuhn ist aus der Region fast vollständig verschwunden, während 1985 die Anzahl der territorialen Hähne noch auf etwa 60 geschätzt wurde.

Bereits zwischen 1971 und 1985 ging der geschätzte Bestand an balzenden Hähnen von über 120 auf etwa 60 zurück. Damals erloschen fast alle Vorkommen in den inneralpinen Tälern des westlichen Berner Oberlandes (Simmental, Gstaad, Lauenen, Lenk) und in den Waadtländer Voralpen. Die Vorkommen im Unterwallis waren hingegen nie sehr bedeutend und bildeten vermutlich schon immer nur einen Ausläufer der Populationen jenseits der Landesgrenze in Savoyen (Catusse et al. 1992).

2.2.3. Zentraler Alpennordrand (Region 3)

Aufgrund von Nachweisen ausserhalb der Balzzeit vermuten wir am zentralen Alpennordrand zusätzlich zu den 34 sicher besetzten 2 weitere Plätze. Die geschätzte Anzahl der besetzten Balzplätze für die Region beläuft sich demnach auf 36.

Von den 34 besetzten Balzplätzen waren 22 schon 1985 als besetzt bekannt. Die anderen 12

Tab. 2. Von 1978 bis 2001 überwachte Balzplätze des Auerhuhns im Waadtländer Hochjura (Quellen: Sachot et al. 2002, B. Reymond briefl.). Leer = nicht kontrolliert, Besetzung unbekannt; + = sicher besetzt, aber nicht gezählt; 0 = kontrolliert und keine Hähne festgestellt. – *Capercaillie males counted on 19 leks in the Jura mountains in the canton of Vaud between 1978 and 2001. Empty = lek not controlled, no data available; + = presence of males confirmed, but not counted; 0 = lek controlled, no males present.*

Platz Nr.	Anzahl Hähne 1978 bis 2001																							
	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01
1			8	10	10	9	11	9	5	4	3	3	3	3	1	0	0					0		0
2					11	11	10	10	10	9	9		3	3	1	0	0					0		0
3	7	7	6	4	5	5	6	8	5	4			2	1		0		0						0
4											2		2	3						2	4	3	3	1
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4	5	3	2	2	4	4	3	2	2	2	2	3	2
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	6	6	6	5	5	4	3	3	4	4	5	5
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	4	3	3	3	2	3	3	3	3	1
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	4	5	5	5	6	5	5	5	3	1	1	3
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	6	6	7	6	4	4	5	5	4	6
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4	4	4	3	4	5	4	4	3	4	3	5
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	5	6	6	6	5	5	4	2	1	1	0	0
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	6	6	5	5	2	5	4	4	5	6
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1
14				3				4					4	4	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0
15				4	4			3					3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0
16			3	4		3	3	4	4				3	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
17		10	11	12	10	10	9	9	8	8	9	9	8	6	6	4	4	4	4	3	3	1	1	0
18											4	4	5	5	5	5	5	4	3	3	2	2	2	2
19		4					8				4			6	5	4	3	2	3	2	3	2	1	2
Total Hähne	7	21	28	37	40	38	47	47	32	25	31	36	55	79	65	58	57	51	40	42	41	36	32	34
Plätze gezählt	1	3	4	6	5	5	6	7	5	4	6	6	13	15	17	14	13	11	11	11	12	12	11	11
Hähne pro Platz	7,0	7,0	7,0	6,2	8,0	7,6	7,8	6,7	6,4	6,3	5,2	6,0	4,2	5,3	3,8	4,1	4,4	4,6	3,6	3,8	3,4	3,0	2,9	3,1

sind in der Zwischenzeit neu entdeckt worden. 11 Plätze sind zwischen 1985 und 2001 erloschen. Die neu entdeckten Plätze dürften allerdings mehrheitlich bereits 1985 bestanden haben. Grosse Teile der Region, vor allem in den Kantonen Luzern und Obwalden, wurden 1985 nicht genügend genau bearbeitet, während für einige Gebiete im Kanton Bern bereits damals vermutet wurde, dass die Mitarbeiter nicht alle besetzten Balzplätze tatsächlich angegeben hatten. Die meisten erloschenen Balzplätze lagen im Gebiet des Napf. Dieses ins Mittelland vorgeschobene Vorkommen ist zwischen 1985 und 2001 fast vollständig erloschen.

Die Anzahl der territorialen Hähne schätzen wir für den zentralen Alpennordrand auf 80. Die auf 13 Balzplätzen erfassten 29 Hähne ergeben eine Besetzung von 2,23 Hähnen pro Platz, welche wir auf die 36 geschätzten Plätze hochrechnen. 1985 betrug die geschätzte Anzahl territorialer Hähne noch 90. Damit steht fest, dass ein Rückgang stattgefunden hat. Dessen Ausmass jedoch ist unbekannt.

Ein dramatischer Rückgang der Bestände hatte sich in der Region zwischen 1971 und 1985 abgespielt. 1971 wurde die Zahl der balzenden Hähne noch auf fast 250 geschätzt. In den folgenden Jahren erloschen fast alle Auerhuhn-Vorkommen in den inneralpinen Tälern des Berner Oberlandes.

2.2.4. Östlicher Alpennordrand (Region 4a)

Aufgrund von Nachweisen ausserhalb der Balzzeit vermuten wir zusätzlich zu den 42 sicher besetzten 15 weitere Balzplätze. 35 der 42 besetzten Plätze waren schon 1985 als besetzt bekannt. Die anderen 7 wurden seither neu entdeckt. Alle 23 nicht besetzten Plätze in der Region sind zwischen 1985 und 2001 erloschen. Für die in beiden Inventaren gut kontrollierten Gebiete ergibt sich demnach als Bilanz ein Rückgang der Anzahl sicher besetzter Plätze von 58 auf 42 bzw. um rund 28 %. Allerdings liegen nur 4 der 7 neu entdeckten Plätze in Gebieten, die auch schon 1985 gut bearbeitet wurden. Die anderen wurden eventuell damals übersehen. Der Rückgang der besetzten Balzplätze fällt deshalb in Wirklichkeit vermutlich etwas höher aus.

Die gesamte Anzahl der Hähne schätzen wir auf 114. Im Vergleich mit den 174 Hähnen, die 1985 für die Region geschätzt wurden, ist das ein Rückgang um rund 35 %. Dies ist jedoch ein Mittelwert für die ganze Region. Die Werte sind für die einzelnen Kantone unterschiedlich. Der Kanton St. Gallen war vom Rückgang stark betroffen (ungefährer Rückgang um 60 %), während die Entwicklung im Kanton Schwyz etwas günstiger verlaufen ist. Der Rückgang betrug dort nach den vorliegenden Zahlen etwa 10 %. Allerdings wurden in einzelnen Teilregionen des Kantons Schwyz die Bestände im Jahr 1985 vermutlich zu tief geschätzt. Der tatsächliche Rückgang bis 2001 betrug deshalb sehr wahrscheinlich mehr als 10 %. In den restlichen Kantonen der Region (Nidwalden, Uri, Zug, Zürich, Glarus und beide Appenzell) sind die Bestände zu klein, als dass man verlässlich eine Tendenz feststellen könnte.

Bereits zwischen 1971 und 1985 war der Bestand der Hähne in der Region stark zurückgegangen, und zwar von deutlich über 300 auf 174. Vor allem die Kantone Nidwalden, Uri, Zug und Appenzell Innerrhoden waren damals sehr stark betroffen. Sie verloren fast ihre gesamten, 1971 z.T. noch recht ansehnlichen Auerhuhn-Bestände. Aber auch in den Kantonen Schwyz und St. Gallen war der Rückgang in jenen Jahren deutlich.

2.2.5. Nord- und Mittelbünden (Region 4b)

Nur ein kleiner Teil des Auerhuhn-Verbreitungsgebiets konnte mit der Methode der Balzplatzzählungen kontrolliert werden. Auf 12 Plätzen wurden dabei 28 Hähne erfasst.

In den Talschaften Domleschg, Albula, Landwasser, Davos sowie in der Region Flims/Laax/Versam wurde der Bestand der Hähne mit der Methode der Spurentaxation auf 35 bis 52 geschätzt (Bollmann in Vorb.). Extrapoliert auf die Auerhuhn-Vorkommen in allen anderen Talschaften der Region ergibt das einen geschätzten Bestand von insgesamt 120 bis 170 Hähnen für die ganze Region.

Über den Bestandsverlauf in der Vergangenheit können wir keine Aussagen machen. Die Region Nord- und Mittelbünden wurde bereits

in den beiden Inventaren 1971 und 1985 nur unvollständig bearbeitet. Für einen Balzplatz im Landwassertal liegen aber langjährige Zählresultate vor (K. Angerer briefl.). Die Anzahl der balzenden Hähne blieb auf jenem Platz von Ende der Achtziger- bis Ende der Neunzigerjahre etwa gleich und betrug in guten Jahren bis zu 8, brach aber von 1999 auf 2000 auf 2 Hähne ein und erholte sich bis 2002 nicht. Wir können dieses Resultat jedoch nicht auf die ganze Region extrapolieren.

2.2.6. Engadin und angrenzende Südtäler (Region 5)

Im Engadin vermuten wir zusätzlich zu den 19 sicher besetzten 5 weitere Plätze. Mindestens 2 Plätze sind zwischen 1992 und 2001 erloschen.

Die Bestände schätzten wir mit derselben Methode wie für die Region Nord- und Mittelländern. Das Resultat beträgt 45 bis 60 Hähne, davon 35 bis 50 im Engadin, die restlichen 10 bis 15 in den angrenzenden Südtälern.

Ein direkter Vergleich mit dem Inventar von 1985 ist auch für das Engadin nicht möglich, weil die lokalen Mitarbeiter damals nicht alle Daten publizieren wollten. Es ist jedoch belegt, dass in den Achtzigerjahren die Bestände im Oberengadin leicht abgenommen haben, während sie im Unterengadin stabil blieben. Für das ganze Engadin ohne die angrenzenden Südtäler schätzte Badilatti (1992) den Bestand zu Beginn der Neunzigerjahre auf mindestens 100 Hähne. Damit hat die Anzahl der Hähne im Engadin in den Neunzigerjahren von über 100 auf 35 bis 50 abgenommen.

2.2.7. Die Regionen im Vergleich

Die Entwicklung der Populationen in den einzelnen Regionen verlief in den Zeiträumen zwischen den Zählungen, also von 1971 bis 1985 und von 1985 bis 2001, zum Teil völlig unterschiedlich. Im Waadtland Jura sind die Bestände in den Siebziger- und den frühen Achtzigerjahren stabil geblieben oder haben sogar leicht zugenommen. Ab den späten Achtzigerjahren bis 2001 nahmen sie jedoch deutlich ab. Auch für das Engadin gibt es eindeutige Hinweise darauf, dass die Bestände vor

Ende der Achtzigerjahre nur leicht, anschliessend in den Neunzigerjahren aber sehr stark zurückgegangen sind. In den Kantonen Obwalden und Schwyz dagegen scheint die Entwicklung genau umgekehrt verlaufen zu sein: Eine sehr starke Abnahme der Anzahl Hähne zwischen 1971 und 1985 und anschliessend ein langsamerer Rückgang bis 2001. Dazu gibt es Gebiete, wo die Bestände seit 1971 ununterbrochen stark zurückgehen, so die Berner Alpen und Voralpen sowie die Kantone Neuenburg, Freiburg und St. Gallen. Die Gründe für diese sehr unterschiedlichen Entwicklungen können wir im Rahmen dieses Artikels nicht eruieren.

2.3. Einfluss der Witterung

Niederschlag, Temperatur und Sonnenscheindauer folgen für alle sieben ausgewerteten Wetterstationen weitgehend demselben Muster. Deshalb ermittelten wir aus allen Daten einen Durchschnitt.

Deutliche Unterschiede sind in erster Linie zwischen den Juli-Monaten Anfang der Achtziger und denjenigen Ende der Neunzigerjahre erkennbar. Von 1981 bis 1984 waren die Monate Juli im Mittel sowohl reicher an Sonnenschein als auch trockener und wärmer als von 1997 bis 2000 (Abb. 3). Auch im Vergleich zur Periode Ende der Sechzigerjahre scheinen die Juli-Monate von 1981 bis 1984 besonders trocken und warm gewesen zu sein.

Was die Monate Juni betrifft, fällt vor allem der im Vergleich zum langjährigen Mittel geringe Niederschlag Ende der Sechziger- und Anfang der Achtzigerjahre auf, während die mittlere Niederschlagsmenge der Juni-Monate 1997 bis 2000 leicht über dem langjährigen Mittel lag. Die durchschnittlichen Tagestemperaturen im Juni entsprachen von 1967 bis 1970 etwa dem langjährigen Mittelwert. Von 1981 bis 1984 lagen sie leicht darüber und von 1997 bis 2000 nochmals leicht höher.

Zusammenfassend können wir sagen, dass die Wetterbedingungen in den Monaten Juni und Juli im Vergleich mit dem langjährigen Mittel zwischen 1981 und 1984 überdurchschnittlich trocken und warm waren. Zwischen 1997 und 2000 waren sie überdurchschnittlich

feucht und im Juli gleichzeitig auch kühler. Von 1967 bis 1970 waren sie für beide Monate ebenfalls deutlich trockener, und die Temperaturen entsprachen etwa dem langjährigen Mittel.

3. Diskussion

3.1. Verbreitung und Bestände seit dem frühen 19. Jahrhundert bis 1970

Vor 1970 gibt nur Göldi (1914) Zahlen über den Bestand des Auerhuhns in der Schweiz an («ca. 4000 Hähne»). Andere Autoren beschränken sich auf Häufigkeitsbezeichnungen wie «selten» und «häufig». Über die Auerhuhn-Bestände in der Schweiz im 18., im 19. und im frühen 20. Jahrhundert können wir deshalb nichts Konkretes sagen. Über die Verbreitung hingegen machen mehrere Autoren Angaben, allerdings mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad. Dies wiederum kann auf die unterschiedliche Interessenlage des Autors zurückgeführt werden (Blattner & Ritter 1995). So handelt es sich bei Schinz (1786) um ein Werk, welches politische, ökonomische und soziale Gegebenheiten im Tessin des 18. Jahrhunderts beschreibt und naturwissenschaftlich interessante Angaben nur am Rand macht und nur mit einem äusserst allgemeinen räumlichen Bezug. Für unsere Zwecke ist das Buch trotzdem wertvoll, denn es liefert neben dem «Thierleben der Alpenwelt» (von Tschudi 1854) den einzigen Hinweis auf Auerhuhn-Vorkommen im Tessin im 18. und frühen 19. Jahrhundert.

Alle anderen hier zitierten Bücher und Artikel sind echte avifaunistische Werke. In ihnen werden Angaben zum Vorkommen des Auerhuhns stets auf konkrete Lokalitäten bezogen, die auch heute noch problemlos identifiziert werden können. Manchmal wird auch der zeitliche Bezug hergestellt, d.h. es werden Veränderungen des Verbreitungsgebiets im Lauf der Zeit besprochen.

Ab Ende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts entsprach die grossräumige Verbreitung des Auerhuhns in der Schweiz bereits etwa derjenigen von 1970. Die Art war im Jura, entlang des nördlichen Alpennordrands

und in inneralpinen Tälern Graubündens verbreitet (Meisner & Schinz 1815, Steinmüller 1827, von Tschudi 1854). Zusätzlich kam sie jedoch auch noch im Tessin vor (Schinz 1786, von Tschudi 1854). Im Mittelland trat das Auerhuhn laut Meisner & Schinz (1815) nur als Ausnahmeerscheinung auf, so z.B. bei Frauenfeld (Kanton Thurgau, von Tschudi 1854). Es könnte sich dabei um balztolle Hähne oder Hennen mit aussergewöhnlichem Verhalten gehandelt haben, von denen bekannt ist, dass sie sich gelegentlich auffallend weit von ihrem natürlichen Lebensraum entfernen (Mollet 2001). Jedenfalls erwähnen von Burg & Knopfli (1926) «anormales Benehmen», welches sehr oft bei solchen im Mittelland auftretenden Vögeln zu beobachten gewesen sei. Meisner & Schinz (1815), Steinmüller (1827) sowie Conrad von Baldenstein (1838) bemerken alle einen Rückgang der Bestände oder sprechen von lokalem Verschwinden der Art.

Ab etwa 1850 scheint sich das Verbreitungsgebiet ausgeweitet zu haben, zumindest im Kanton Graubünden (von Salis 1863, Conrad von Baldenstein 1865). Kurz vor der Jahrhundertwende sind laut von Burg & Knopfli (1926) das Engadin, die Bündner Südtäler und das Veltlin neu besiedelt worden.

Etwa gleichzeitig mit dieser Ausweitung der Verbreitung in Graubünden wurden aus dem Mittelland auffallend viele Beobachtungen des Auerhuhns gemeldet, so beispielsweise 1882 im Uerkental (Kanton Aargau), 1889 bei St. Urban (Kanton Luzern), 1902 bei Bachs (Kanton Zürich), ab 1894 bis mindestens 1907 regelmässig in der Gegend von Zofingen (Kanton Aargau, Übersicht bei Fischer-Sigwart 1908) und 1917 bei Merishausen am Schaffhauser Randen (Felix 1917). Es scheint sich dabei tatsächlich um eine echte Ausweitung der Verbreitung gehandelt zu haben, denn mehrere dieser Beobachtungen betrafen brütende oder Junge führende Hennen. Die Entwicklung war zudem nicht auf das Gebiet der Schweiz beschränkt. Im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert nahmen die Bestände des Auerhuhns auch in anderen Regionen zu, so im Schwarzwald (Schroth 1994), in den österreichischen Bundesländern Steiermark, Oberösterreich und Salzburg (Fuschlberger 1956)

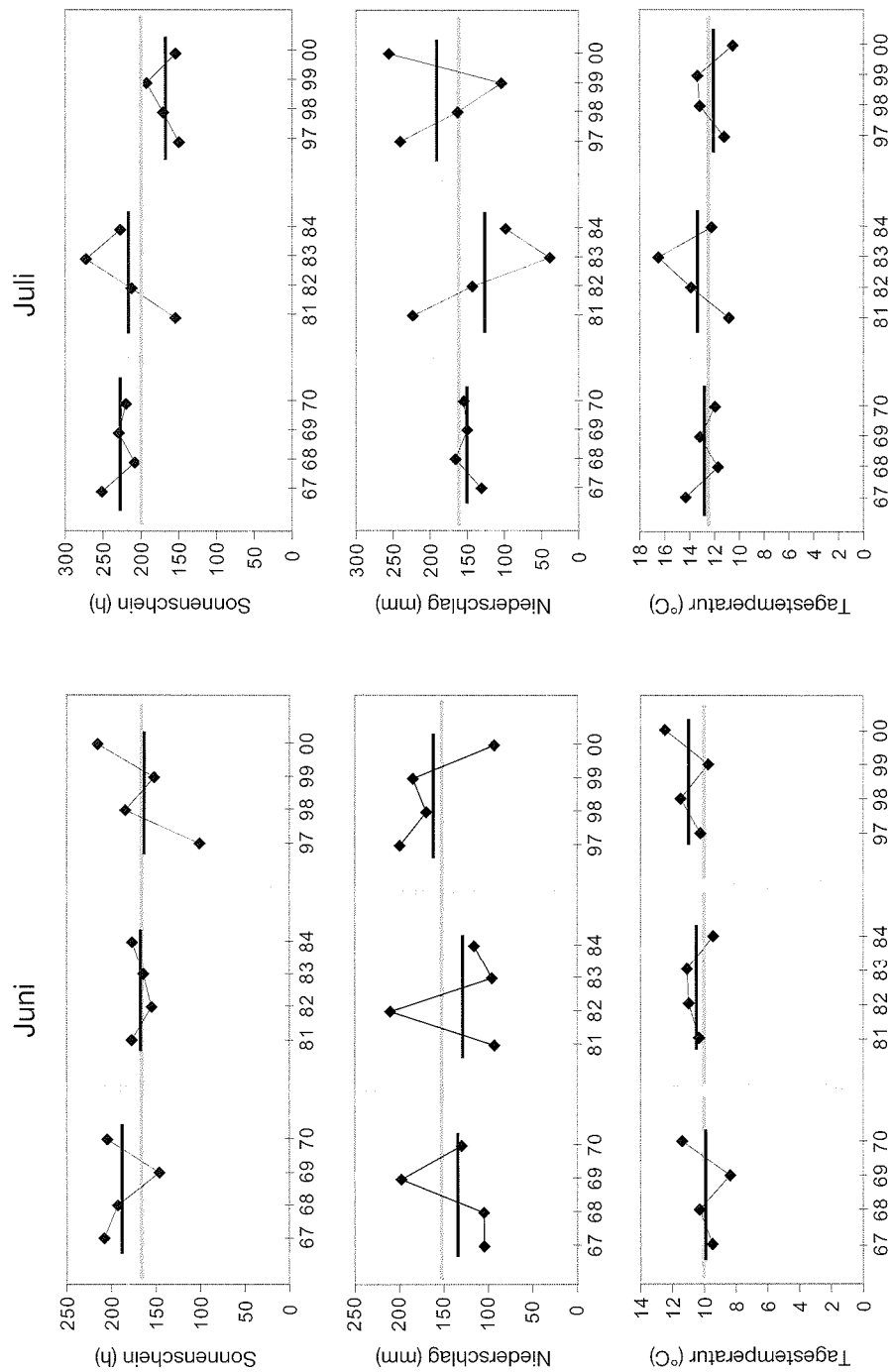


Abb. 3. Sonnenscheindauer, Niederschlag und Monatsmittel der mittleren Tagestemperaturen, jeweils für Juni (links) und Juli (rechts) und die Jahre 1967–1970, 1981–1984 und 1997–2000. Schwarze Linien = Durchschnittswerte für jeweilige Vierjahres-Perioden; lange graue Linien = langjährige Mittelwerte 1965–2001. – Total amount of sunshine (h), total precipitation (mm) and mean daily temperatures (°C) for June and July in 1967–1970, 1981–1984 and 1997–2001. Black lines = mean for 4-year-periods; long grey lines = long-term means (1965–2001).

sowie in der italienischen Provinz Trentino (De Franceschi 1994).

Mit Ausnahme der Vorkommen am Napf (Kantone Bern und Luzern) und am Tössstock (Kantone Zürich und St. Gallen) sind die erwähnten Mittelland-Vorkommen aber schon sehr bald wieder erloschen. Auch die Vorkommen im Tessin erloschen zu Beginn oder in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Der einzige spätere Nachweis stammt aus dem Jahr 1959 bei Bosco-Gurin (Corti 1963), doch betraf er eine führende Henne auf rund 2000 m ü.M. in einem typischen Lebensraum des Birkhuhns *Tetrao tetrix*. Eine Verwechslung mit einer Birkhenne ist dabei nicht auszuschliessen. Wir halten es jedenfalls für unwahrscheinlich, dass eine Population Auerhühner über Jahrzehnte unbemerkt im Nordtessin überlebt hätte. Etwa gleichzeitig wie im Tessin verschwand das Auerhuhn auch aus den westlichen italienischen Alpen (De Franceschi 1994).

Für die Zeit der Zwanziger- bis in die Vierzigerjahre des 20. Jahrhunderts gibt es zumindest für einige Regionen Hinweise auf stabile oder sogar leicht zunehmende Bestände. In der Jagdstatistik des Kantons Graubünden ist die Anzahl der jährlich erlegten Auerhähne ab 1919 bis 1970 aufgeführt. Bis Anfang der Dreissigerjahre blieb diese Zahl ungefähr konstant, danach stieg sie bis Anfang der Vierzigerjahre leicht an. Bis 1945 war der Auerhahn im ganzen Kanton Graubünden unbeschränkt jagdbar. Ab 1946 bis zum vollständigen Schutz 1970 unterlag die Jagd jährlich wechselnden Einschränkungen.

Zumindest im Kanton Graubünden scheint es so gewesen zu sein, dass der Rückgang der Auerhuhn-Bestände im 20. Jahrhundert erst in den Vierzigerjahren einsetzte. Daten aus der Jagdstatistik des Kantons Bern lassen vermuten, dass dies auch für andere Regionen der Schweiz gelten könnte.

3.2. Verbreitung und Bestand ab 1970 bis 2001

Die Verbreitung des Auerhuhns ist 2001 für den gesamten Jura, die nördlichen Voralpen, die Talschaften Domleschg, Albula, Landwasser, Davos sowie die Region Flims/Laax/Verzasca und das Engadin zuverlässig erfasst wor-

den. Einzig in einigen weiteren zentral- bzw. nordbündnerischen Tälern und einigen Randgebieten des Unterengadins bestehen Informationslücken. Im Jura, in den nördlichen Voralpen und im Oberengadin war die Verbreitung bereits 1985 und auch 1968–1971 gut erfasst worden; die Aussagen über Veränderungen im Verbreitungsgebiet sind somit zuverlässig.

Die Hochrechnungen für die Regionen 1 bis 4a, basierend auf Balzplatz-Zählungen, dürften den Bestand an territorialen Hähnen einigermaßen realistisch wiedergeben. Zwar scheint eine Besetzung von über 2 Hähnen pro Platz für gewisse Regionen zu hoch zu sein. Im Kanton St. Gallen und im Engadin beispielsweise liegt die effektive Besetzung tiefer. Gleichzeitig kann es aber sein, dass einige weitere Plätze gar nicht erfasst wurden, weil sie nicht bekannt sind, was zu einer Unterschätzung des Bestands führen würde. Auch für die Regionen 4b und 5 ist die Bestandsschätzung vermutlich recht genau, da die Verbreitung des Auerhuhns gut bekannt ist und die Methode der WSL für einen grossen Raum die Bestände flächendeckend erfasst. Einen Bestand von 450 bis 500 balzenden Hähnen in der Schweiz halten wir deshalb für eine gute Schätzung. Damit ist auch der Rückgang der Bestände seit dem Jahr 1985 mit ausreichender Sicherheit belegt.

Im umliegenden Ausland haben sich die Auerhuhn-Bestände ähnlich entwickelt wie in der Schweiz. Suchant (2002) zeigte, dass im gesamten Schwarzwald die Auerhuhn-Bestände seit Beginn des 20. Jahrhunderts rückläufig waren, sich zwischen 1983 und 1995 stabilisierten und ab 1996 wieder sukzessive zurückgingen. Für ein etwa 200 km² grosses Teilgebiet des östlichen Schwarzwaldes haben Lieser et al. (2000) den kontinuierlichen Rückgang der Auerhuhn-Bestände ab 1972 bis zum fast vollständigen Verschwinden im Jahr 1999 beschrieben. Sachot et al. (2002) haben gezeigt, dass sich zwischen 1991 und 1999 im französischen Jura die Bestände ähnlich entwickelten wie im benachbarten Waadtland. Neben einer generellen Abnahme der Bestände gab es dort auch einzelne Teilgebiete, wo die Bestände stabil geblieben sind. Genau dasselbe fand Palanque (1999) auch für die Vogesen.

3.3. Einfluss der Witterung

Die untersuchten Daten lassen vermuten, dass die klimatischen Bedingungen für die Jungvögel während der kritischen Zeit nach dem Schlüpfen 1981 bis 1984 besser waren als von 1997 bis 2000 und, zumindest was den Monat Juli betrifft, auch besser als von 1967 bis 1970.

Entscheidend ist der Schlupfzeitpunkt der Küken. Der scheint je nach Höhenlage zwischen Anfang Juni und Mitte Juli zu liegen (Glutz von Blotzheim 1962). Diese Schätzung wird durch eine Telemetrie-Studie in Bayern weitgehend bestätigt. Dort lag der Schlupftermin bei 9 Nestern zwischen dem 4. Juni und dem 9. Juli (mittleres Datum: 25. Juni, Storch 1994). Das Untersuchungsgebiet lag zu 93 % zwischen 700 und 1300 m ü.M. In der Schweiz hat das Auerhuhn aber seinen Verbreitungsschwerpunkt auf etwa 1400 m ü.M. (Schmid et al. 1998). Wir vermuten deshalb, dass Auerhuhnküken in vielen Gebieten der Schweiz etwas später schlüpfen als in Bayern und damit die kritische Zeit der ersten Lebenswochen für die Küken zu einem wesentlichen Teil in den Juli zu liegen kommt.

Der Rückgang der Auerhuhn-Bestände in der Schweiz von 1985 bis 2001, wie er in den vorliegenden Daten zum Ausdruck kommt, gibt damit eventuell zu einem kleinen Teil wetterabhängige Schwankungen und nicht ausschliesslich einen langfristigen Trend wieder.

Für die langfristige Bestandsdynamik des Auerhuhns in der Schweiz spielt aber die Witterung im Vergleich mit anderen Faktoren eine untergeordnete Rolle. Der starke Bestandsrückgang von 1968–1971 bis 1985 beispielsweise lässt sich nicht mit den Witterungsbedingungen zur Fortpflanzungszeit erklären.

3.4. Andere Ursachen

Für die Zeit bis etwa 1950 wissen wir über die Ursachen der beschriebenen Bestandsentwicklungen nichts Konkretes. Im 19. Jahrhundert schoben die meisten Autoren einer übertriebenen Jagd auf das Auerhuhn die Schuld für Bestandsrückgänge und lokales Verschwinden zu. Wir vermuten jedoch, dass vor allem Veränderungen des Lebensraums für die langfristige

Dynamik der Auerhuhn-Bestände verantwortlich waren. Während des 18. und 19. Jahrhunderts wurden die Wälder in den nördlichen Voralpen und im Jura sehr intensiv bewirtschaftet. Sie wurden grossflächig beweidet und von der bäuerlichen Bevölkerung zur Gewinnung von Brennholz, Laubstreue für Viehställe und anderes genutzt, zum Teil auch zur Rohstoffgewinnung für die Industrie abgeholzt (Küchli & Stuber 2001, Stuber & Bürgi 2001, 2002). Die Folgen dieser Veränderungen der Landschaft für das Auerhuhn können unterschiedlich gewesen sein. Die intensive Nutzung durch die Bevölkerung liess vorratsarme und lichte Wälder entstehen, die als Lebensraum für das Auerhuhn hervorragend geeignet waren. Andererseits hat grossflächige Abholzung wahrscheinlich negative Auswirkungen auf das Auerhuhn gehabt, da sie den Vögeln Winterlebensraum und die notwendigen Balzplatz-Strukturen entzog. Suchant (2002) kommt in seiner Studie für den Schwarzwald zu ganz ähnlichen Schlüssen.

Die langfristig negative Entwicklung der Bestände ab den Vierzigerjahren des 20. Jahrhunderts kann man damit erklären, dass sich mehrere limitierende Faktoren zunehmend ungünstig auf das Auerhuhn auswirkten.

In den Schweizer Wäldern hat der Holzvorrat seit vielen Jahren zugenommen, allein zwischen 1985 und 1995 um durchschnittlich 6 %, in den für das Auerhuhn wichtigen Regionen Voralpen und Jura gar um je 9 % (Brassel & Brändli 1999). Dies ist einerseits eine Folge der Schweizer Forstpolitik, im Rahmen derer zumindest bis gegen Ende des 20. Jahrhunderts stammzahl- und vorratsreiche Bestände angestrebt wurden (Rudmann 2001a). Andererseits ist diese Vorratszunahme aber auch auf die natürliche Dynamik des Waldes zurückzuführen. Die Zunahme des Holzvorrats und eine höhere Stammzahl haben meist eine Verdichtung und Verdunkelung des Bestands zur Folge. Man vermutet, dass dem Auerhuhn durch diese Entwicklung der Sommerlebensraum entzogen wird, welcher vor allem zur Aufzucht der Küken wichtig ist (Dändliker et al. 1996).

Nach 1950 wurden zudem sehr viele Bergregionen für den motorisierten Verkehr erschlossen. Gemäss Brassel & Brändli (1999)



Abb. 4. Optimaler Auerhuhn-Lebensraum mit lockerer Struktur und gut entwickelter Zwergstrauchschicht. Berner Oberland, 9. September 2001. Aufnahme P. Mollet. – *Good-quality Capercaillie habitat, well-structured and with well-developed dwarf-shrub layer.*

wurden allein zwischen 1985 und 1995 im Jura 489 km, in den nördlichen Voralpen 460 km und in den Alpen 765 km neue Waldstrassen gebaut. Wir nehmen an, dass Gebiete, die mit Strassen erschlossen sind, vom Menschen häufiger aufgesucht werden als solche, die nur über Fusswege erreichbar sind. Durch die intensivere Präsenz des Menschen aber kann das Auerhuhn vertrieben werden (Leclercq & Roche 1992). Die dabei wirksamen Mechanismen sind zwar nie wissenschaftlich exakt beschrieben worden, aber neben Leclercq (1987) für den französischen Jura hat auch Rudmann (2001a) für den Forstkreis Toggenburg (Kanton St. Gallen) gezeigt, dass in mehreren Fällen

das Auerhuhn innerhalb von wenigen Jahren verschwand, nachdem ein Gebiet mit Strassen erschlossen worden war.

Die Prädation als weiterer limitierender Faktor wird kontrovers diskutiert. Fuchs *Vulpes vulpes* und Steinadler *Aquila chrysaetos* erbeuten manchmal Auerhühner (Klaus 1984, Ryser & Zanoli 2002). Die Bestände des Steinadlers haben seit den Siebzigerjahren, je nach Region, zugenommen oder sind ungefähr stabil geblieben (Schmid et al. 1998). Für den Fuchs sind zwar keine zuverlässigen Bestandszahlen verfügbar, aber der Verlauf der Eidgenössischen Jagdstatistik legt nahe, dass die Bestände des Fuchses seit den Achtzigerjahren stark ange-



Abb. 5. Dichter Fichtenwald ohne Bodenvegetation. Das Auerhuhn meidet gewöhnlich solche Wälder. Kanton Obwalden, 25. September 2000. Aufnahme P. Mollet. – *Dense stand of Norway Spruce without ground cover, commonly avoided by Capercaillie.*

stiegen sind. Regionale Unterschiede in der Entwicklung der Fuchsdichten können mit der Untersuchung von Jagdstatistiken jedoch nicht erfasst werden. Damit bleibt auch unklar, um wieviel die Dichte des Fuchses in Auerhuhn-Lebensräumen zugenommen hat. In stark vom Menschen beeinflussten Landschaften mit einem geringen Flächenanteil Wald ist jedoch der Prädationsdruck auf bodenbrütende Vögel höher als in weitgehend bewaldeten Gebieten (Andrén & Angelstam 1988). In einigen Regionen der Schweiz könnte deshalb die Prädation zu einem zusätzlichen Problem für das Auerhuhn geworden sein. Konkrete Hinweise dafür gibt es jedoch nicht.

3.5. Ausblick

In der Schweiz gibt es noch einige grossflächige Auerhuhn-Lebensräume, welche eine gute Habitatqualität aufweisen und gleichzeitig wenig produktiv sind, so dass sich die Waldstruktur aufgrund der natürlichen Dynamik nur sehr langsam ändert. In diesen Wäldern werden sich die Bestände des Auerhuhns kurz- bis mittelfristig vermutlich auch ohne Massnahmen zur Verbesserung des Lebensraums halten können, vorausgesetzt, sie werden ausreichend gegen Störungen geschützt.

Daneben gibt es Lebensräume, die zu einem wesentlichen Teil ungünstig strukturierte Wäl-

der aufweisen. Um sie für das Auerhuhn als Lebensraum erhalten zu können, sind in vielen von ihnen forstliche Eingriffe nötig. Gleichzeitig müssen sie aber auch konsequent vor Störungen geschützt werden. Diese Flächen sind für das Überleben des Auerhuhns in der Schweiz von entscheidender Bedeutung, denn sie nehmen entweder grosse Flächen ein oder dienen als Trittsteine und können so die Populationen in den verbleibenden gut geeigneten Habitaten miteinander verbinden.

Nur wenn Waldeigentümer, Förster, kantonale und eidgenössische Behörden sowie private Schutzorganisationen gut zusammenarbeiten, wird es möglich sein, das Auerhuhn als Brutvogel in der Schweiz zu erhalten.

Dank. Wir danken allen ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die Daten erhoben bzw. zur Verfügung gestellt haben. Weiter sind wir allen kantonalen Amtsstellen zu Dank verpflichtet, welche die Untersuchung ideell unterstützten und ihr Wildhut- und Forstpersonal anwiesen, das Projekt während ihrer ordentlichen Arbeitszeit zu begleiten. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) hat das Auerhuhn-Schutzprojekt der Schweizerischen Vogelwarte Sempach seit vielen Jahren finanziell unterstützt und auch die vorliegende Untersuchung wesentlich finanziert. Christian Marti, Lukas Jenni, Daniela Heynen, Niklaus Zbinden, Simon Birrer, Peter Knaus und zwei Gutachter lasen das Manuskript kritisch durch und gaben wertvolle Verbesserungsvorschläge. Verena Keller und Bernard Volet kontrollierten die englischen bzw. französischen Texte.

Zusammenfassung, Résumé

Im Frühling 2001 wurden an bekannten Balzplätzen in fast dem ganzen Verbreitungsgebiet des Auerhuhns in der Schweiz die balzenden Hähne gezählt. Für einen grossen Teil des nördlichen Kantons Graubünden sowie für das obere und zentrale Engadin wurden die Auerhuhn-Verbreitung und die Bestände mit einer Spurentaxation erhoben. Die Vorkommen des Auerhuhns in der Schweiz sind in fünf Populationen unterteilt, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit voneinander isoliert sind. An den 147 im Frühling 2001 als besetzt gemeldeten Balzplätzen wurden 252 Hähne erfasst. Die gesamte Zahl der territorialen Hähne für die Schweiz wird auf 450–500 geschätzt. 1985 betrug der mit derselben Methode geschätzte Wert noch 550–650, und in den Jahren 1968 bis 1971 noch mindestens 1100. Im Vergleich mit dem Zeitraum 1968–1971 bis 1985 hat sich der Rückgang zwischen 1985 und 2001 zwar fortgesetzt,

aber etwas verlangsamt. Auch die Zahl der besetzten Balzplätze hat abgenommen: 67 Plätze, die entweder 1971 oder 1985 besetzt waren, sind heute verwaist. Aus den Waadtländer und Freiburger Voralpen und dem westlichen Berner Oberland ist das Auerhuhn seit 1985 fast vollständig verschwunden. Viele Vorkommen, die 1985 bereits klein und isoliert waren, sind mittlerweile erloschen. Die Ursachen für den langfristigen negativen Bestandstrend sind in erster Linie in den Veränderungen der Waldstruktur und den zunehmenden Störungen zu suchen. Die Resultate einer Untersuchung von meteorologischen Daten lassen vermuten, dass dieser langfristige Trend zwischen 1985 und 2001 zusätzlich von einer wetterabhängigen Populationsschwankung überlagert wurde. Mit Hilfe der Literatur aus dem frühen 20., dem 19. und dem 18. Jahrhundert wird die Entwicklung der Verbreitung und der Bestände des Auerhuhns in der Schweiz seit dem späten 18. Jahrhundert rekonstruiert und beschrieben.

Aire de répartition et effectifs des populations de Grands Tétras *Tetrao urogallus* en Suisse en 2001 et leurs développements au 19^e et au 20^e siècle

Au printemps 2001, un dénombrement des mâles de Grand Tétras *Tetrao urogallus* aux places de danse a été effectué sur la quasi totalité de l'aire de répartition suisse. Toutefois, pour une grande partie du nord des Grisons, ainsi que dans le centre et la Haute-Engadine, l'évaluation a été établie sur la base d'un recensement des empreintes, crottes et plumes. Les Grands Tétras de Suisse sont répartis en cinq populations très vraisemblablement isolées les unes des autres. 252 coqs ont été comptabilisés sur les 147 places de danse occupées. Le nombre total de mâles a été estimé à 450–500 pour l'ensemble de la Suisse. En 1985, on en dénombrait 550–650 à l'aide de la même méthode, et au moins 1100 durant les années 1968–1971. Bien que la régression de la population ait continué entre 1985 et 2001, son rythme semble avoir ralenti comparativement à celui de la période de 1968–1971 à 1985. Le nombre de places de danse a également diminué: 67 sites qui étaient occupés en 1971 et/ou en 1985 sont désertés aujourd'hui. Le Grand Tétras a presque entièrement disparu des Préalpes vaudoises et fribourgeoises, ainsi que de la partie occidentale de l'Oberland bernois. De nombreuses aires, déjà petites et isolées en 1985, ont été désertées depuis. Les causes les plus vraisemblables de ce long déclin sont le changement de la structure des forêts et les dérangements. Les résultats d'une recherche sur les données météorologiques laissent supposer qu'entre 1985 et 2001, le déclin à long terme a été superposé par des fluctuations des effectifs à cause d'un changement des conditions climatiques. L'évolution de la distribution et de l'état des populations de Grands Tétras a pu être retracée sur les deux cents dernières années, grâce aux données retrouvées dans la littérature ornithologique du 18^e, du 19^e et du début du 20^e siècle.

Literatur

- ANDRÉN, H. & P. ANGELSTAM (1988): Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: Experimental evidence. *Ecology* 69: 544–547.
- BADILATTI, B. (1992): Das Auerhuhn in einem Hochgebirgstal (1981–1991). *Ornithol. Beob.* 89: 50–55.
- BLATTNER, M. & M. RITTER (1995): Probleme der Erforschung der historischen Brutvogelfauna am Beispiel der Nordwestschweiz. Kommentar zu Karl Martin Tanner (1993): Die Bestandesentwicklung der Vogelfauna in den Kantonen Basel und Basel-Stadt zwischen 1750 und 1990. *Ornithol. Beob.* 92: 69–78.
- BRASSEL, P. & U.-B. BRÄNDLI (1999): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf, und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- BURG, G. VON & W. KNOPFLI (1926): Die Vögel der Schweiz («Katalog der Schweizerischen Vögel»), 15. Lieferung. Eidgenössisches Departement des Innern, Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei, Bern.
- CATUSSE, M., C. NOVOA & E. MÉNONI (1992): Statut des populations de Grand Tétrás en France. *Bull. mens. Off. natl. Chasse* 171: 14–19.
- CONRAD VON BALDENSTEIN, T. (1838): Vögel. S. 290–293 in: G. W. RÖDER & P. C. VON TSCHARNER (Hrsg.): Historisch-geographisch-statistisches Gemälde der Schweiz, fünfzehntes Heft: Der Kanton Graubünden. Erste Abtheilung. St. Gallen und Bern. – (1865): Wie leben unsere Wildhühner? *Jahresber. nat.forsch. Ges. Graubünden* 10: 38–43.
- CORTI, U. A. (1963): Die Vögel des Kantons Tessin. 4. Nachtrag. Periode 1957–1963. *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat.* 56: 46–57.
- COSTA, L. & J. CANUT (2000): Urogallus en España: Más vulnerable que nunca. *Quercus* 176: 10–16.
- DÄNDLIKER, G., P. DURAND, N. NACEUR & C. NEET (1996): Contribution à l'étude et à la protection des Grands Tétrás du Jura vaudois. *Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 19: 175–236.
- DE FRANCESCHI, P. (1982): Gallo cedrone *Tetrao urogallus*. S. 22–24 in: P. BRICHETTI (ed.): Atlante degli uccelli nidificanti sulle Alpi Italiane. *Riv. ital. Ornitol.* 52: 3–50. – (1994): Status, geographical distribution and limiting factors of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Italy. *Gibier Faune Sauvage* 11: 161–184.
- DVORAK, M., A. RANNER & H.-M. BERG (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Wien.
- FELIX, A. (1917): Ornithologische Beobachtungen: Brut einer Auerhenne bei Merishausen. *Ornithol. Beob.* 14: 203.
- FISCHER-SIGWART, H. (1908): Das Auerwild im schweizerischen Molasseland. *Ornithol. Beob.* 6: 20–25.
- FUSCHLBERGER, H. (1956): Das Hahnenbuch. München.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5, Galliformes-Gruiformes. Frankfurt a.M.
- GÖLDI, E. A. (1914): Die Tierwelt der Schweiz in der Gegenwart und in der Vergangenheit. Bern.
- HAGEMELIER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. London.
- HÖLZINGER, J. & M. BOSCHERT (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 2.2, Nicht-Singvögel 2. Stuttgart.
- KLAUS, S. (1984): Predation among Capercaillie in a reserve in Thuringia. S. 334–346 in: T. LOVEL (ed.): Proc. 3rd Int. Grouse Symp., York 1984. World Pheasant Association, Reading.
- KLAUS, S., V. ANDREEV, H.-H. BERGMANN, F. MÜLLER, J. PORKERT & J. WIESNER (1989): Die Auerhühner *Tetrao urogallus* und *T. urogalloides*. Die neue Brehm-Bücherei Bd. 86. Wittenberg Lutherstadt.
- KÜCHLI, C. & M. STUBER (2001): Wald und gesellschaftlicher Wandel – Erfahrungen aus den Schweizer Alpen und aus Bergregionen in Ländern des Südens. CD-ROM. Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- LECLERCQ, B. (1987): Ecologie et dynamique des populations du Grand Tétrás (*Tetrao urogallus* L.) dans le Jura français. Thèse, Université de Bourgogne, Dijon.
- LECLERCQ, B. & J. ROCHE (1992): Des forêts pour le Grand Tétrás. Parcs Naturels Régionaux des Ballons des Vosges et du Haut Jura, Munster und Lajoux.
- LIESER, M., A. FLENDER, B. SCHERRER & H. SCHONHARDT (2000): Zum Populationsrückgang des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*) im östlichen Schwarzwald. *Mitt. bad. Landesver. Naturkde Naturschutz* 3: 619–629.
- LINDÉN, H. (1981): Growth rates and early energy requirements of captive juvenile capercaillie *Tetrao urogallus*. *Finn. Game Res.* 39: 53–67.
- LINDÉN, H. & P. RAJALA (1981): Fluctuations and long-term trends in the relative densities of tetraonid populations in Finland 1964–77. *Finn. Game Res.* 39: 13–34.
- MAGNANI, Y., M. H. CRUVEILLÉ, R. HUBOUX & P. COLLARD (1991): Entre Rhône et Rhin: Grand Tétrás et Gelinotte. Statut territorial et évolution. *Bull. mens. Off. natl. Chasse* 162: 9–16.
- MARCSTRÖM, V. (1979): A review of the tetraonid situation in Sweden. S. 13–16 in: T. W. I. LOVEL (ed.): Woodland Grouse. World Pheasant Association, Suffolk.
- MARTI, C. (1986): Verbreitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 83: 67–70. – (1995): Das Schwei-

- zerische Auerhuhn-Schutzprojekt. Naturschutz-report 10: 47–56.
- MAYER, G. (1967): Areal und Arealveränderungen von Auerhuhn (*Tetrao urogallus* L.) und Birkhuhn (*Lyrurus tetrix* L.) in Oberösterreich. Monticola 1: 101–120.
- MEISNER, F. & H. R. SCHINZ (1815): Die Vögel der Schweiz, systematisch geordnet und beschrieben mit Bemerkungen über ihre Lebensart und Aufenthalt. Zürich.
- MOLLET, P. (2001): Beobachtungen von Auerhühnern *Tetrao urogallus* mit aussergewöhnlichem Verhalten in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1968–1998. Ornithol. Beob. 98: 53–66.
- MOSS, R. (1986): Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black Grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. Ibis 128: 65–72.
- (1994): Decline of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Scotland. Gibier Faune Sauvage 11: 217–222.
- NIEDERFRINIGER, O., P. SCHREINER & L. UNTERHOLZNER (1996): Aus der Luft gegriffen – Atlas der Vogelwelt Südtirols. Arbeitsgemeinschaft für Vogelkunde und Vogelschutz Südtirol, Bozen.
- NIEVERGELT, B. & R. HESS (1984): Veränderungen im Bereich der Fauna. S. 337–351 in: E. A. BRUGGER (Hrsg.): Umbruch im Berggebiet. Bern.
- NITSCHKE, G. & H. PLACHTER (1987): Atlas der Brutvögel Bayerns 1979–1983. München.
- PALANQUE, D. (1999): Evolution des effectifs de grands tétras (*Tetrao urogallus*) dans le massif vosgien. Gibier Faune Sauvage 16: 225–249.
- PICOZZI, N., D. C. CATT & R. MOSS (1992): Evaluation of capercaillie habitat. J. Appl. Ecol. 29: 751–762.
- REYMOND, B. (1996): Un surveillant de la faune du Jura vaudois à la découverte du Grand Tétrás: résultats de vingt années d'observation. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat. 19: 157–174.
- RUDMANN, F. (1977): Das Auerhuhn im Toggenburg. Feld Wald Wasser 5: 32–33.
- (2001a): 26 Jahre Auerhuhnschutz im Forstkreis Toggenburg, Kanton St. Gallen. Schweiz. Z. Forstwesen 152: 305–311.
- (2001b): Raufusshühner im Appenzellerland: Vorkommen, Bestandsentwicklung und Schutzmassnahmen. Schweiz. Z. Forstwesen 152: 295–304.
- RYSER, A. & M. ZANOLI (2002): Steinadler *Aquila chrysaetos* schlägt Auerhahn *Tetrao urogallus*. Ornithol. Beob. 99: 229–230.
- SACHOT, S., B. LECLERCQ & M. MONTADERT (2002): Population trends of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Jura Mountains between 1991 and 1999. Game Wildl. Sci. 19: 41–54.
- SACKL, P. & O. SAMWALD (1997): Atlas der Brutvögel der Steiermark. Sonderheft zu den Mitteilungen Landesmuseum Joanneum Zoologie. Bird Life Österreich – Landesgruppe Steiermark und Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum, Graz.
- SALIS, H. VON (1863): Systematisch geordnete Übersicht der Vögel Graubündens. Jahresber. nat.-forsch. Ges. Graubünden 8: 153.
- SCHIFFERLI, A., P. GÉROUDET & R. WINKLER (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHINZ, H. R. (1786): Beyträge zur nähern Kenntniss des Schweizerlandes. Heft 4: Italienische Schweiz. Zürich.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHROTH, K. E. (1994): Zum Lebensraum des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) im Nordschwarzwald. Mitt. FVA Bad.-Württ. 178: 1–133.
- SLAGSVOLD, T. & T. GRASAAS (1979): Autumn population size of the Capercaillie *Tetrao urogallus* in relation to weather. Ornis scand. 10: 37–41.
- SPITZER, G. (1987): Raumorganisation und Populationsstruktur beim Auerhuhn (*Tetrao urogallus major* C. L. Brehm 1831) in den niederösterreichischen Alpen. Zool. Jahrb. Syst. 114: 343–420.
- STEINMÜLLER, J. R. (1827): Anmerkungen und Zusätze über Fr. Meisners und H. Rud. Schinzens Vögel der Schweiz. S. 91–102 in: J. R. STEINMÜLLER (Hrsg.): Neue Alpina. Eine Schrift der Schweizerischen Naturgeschichte, Alpen- und Landwirthschaft gewidmet. Winterthur.
- STORCH, I. (1994): Habitat and survival of capercaillie *Tetrao urogallus* nests and broods in the Bavarian Alps. Biol. Conserv. 70: 237–243.
- (1999): Auerhuhn-Schutz: Aber wie? Wildbiologische Gesellschaft, München.
- STUBER, M. & M. BÜRGI (2001): Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. Waldweide, Waldheu, Nadel- und Laubfutter. Schweiz. Z. Forstwesen 152: 490–508.
- (2002): Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800–1950. Nadel- und Laubstreue. Schweiz. Z. Forstwesen 153: 397–410.
- SUCHANT, R. (2002): Die Entwicklung eines mehrdimensionalen Habitatmodells für Auerhuhnareale (*Tetrao urogallus* L.) als Grundlage für die Integration von Diversität in die Waldbaupraxis. Schr.reihe Freibg. Forstl. Forschung 16. Freiburg i.Br.
- TSCHUDI, F. VON (1854): Das Thierleben der Alpenwelt. Naturansichten und Thierzeichnungen aus dem schweizerischen Gebirge. Leipzig.
- WEGGE, P. (1979): Status of capercaillie and black grouse in Norway. S. 17–26 in: T. W. I. LOVEL (ed.): Woodland Grouse. World Pheasant Association, Suffolk.
- WEGGE, P. & J. ROLSTAD (1986): Size and spacing of capercaillie leks in relation to social behaviour and habitat. Behav. Ecol. Sociobiol. 19: 401–408.

Manuskript eingegangen 20. August 2002

Bereinigte Fassung angenommen 16. Januar 2003