

Die Standorte der Balzplätze beim Auerhuhn *Tetrao urogallus*

von PAUL ROTH und BERNHARD NIEVERGELT, Zürich

1. Einleitung und Problemstellung

Während der letzten Jahrzehnte verminderten sich die Bestände des Auerhuhns in Mitteleuropa ständig. Die Gründe dafür diskutieren GLUTZ VON BLOTZHEIM, BAUER & BEZZEL (1973). Im Kanton Zürich kommt das Auerhuhn heute gesichert nur noch im oberen Tösstal vor. Es besteht die Gefahr, dass etwa durch forstliche Massnahmen oder durch zunehmenden und ungünstig gelenkten Erholungsverkehr wesentliche Requisiten in den Rückzugsgebieten dieser prächtigen Wildhuhnart gemindert werden. Auch bei einer extensiven Waldwirtschaft, wie sie im Zürcher Oberland gepflegt wird, ergeben sich immer wieder lokal massive Eingriffe, zum Beispiel dann, wenn eine neue Forststrasse gebaut wird. Tatsächlich ist aus anderen Gebieten der Schweiz bekannt, dass durch das Anlegen von Erschliessungsstrassen Auerhuhnbiotope zerstört wurden. Für kantonale Planungsstellen wie auch für den verantwortlichen Forstingenieur ist es darum wichtig, die vom Auerhuhn besiedelten Gebiete zu kennen, damit bei der Bewirtschaftung des Waldes bzw. bei allfälligen Nutzungsänderungen auf diese selten gewordene Wildart ausreichend Rücksicht genommen werden kann.

Im Hinblick darauf und besonders auch auf gezielte Massnahmen zur Verbesserung des Lebensraumes sind genaue Kenntnisse darüber nötig, welche Standorte innerhalb des benutzten Areales entscheidend sind. Mit dieser Untersuchung soll dazu ein Beitrag geleistet werden. Wir haben uns auf eine Analyse der Balzplätze beschränkt; einerseits, weil diese Plätze in der Tat wichtige Zentren im Areal darstellen, an denen die Tiere konservativ festzuhalten scheinen; andererseits aber auch, weil dabei auf die direkte Beobachtung der Tiere und die damit verbundenen, kaum ganz vermeidbaren Störungen verzichtet werden konnte. Es war unser Ziel, bekannte Balzplätze nach ökologischen Kriterien zu beschreiben und so festzustellen, wodurch sich Balzplätze auszeichnen.

Die Untersuchung wurde in den Jahren 1972/73 ausgeführt am Zoologischen Museum der Universität Zürich, Arbeitsgruppe für Ethologie und Wildforschung. Es handelt sich um die Diplomarbeit des ersten Autors. Der zweite Autor leitete die Untersuchung. Dr. A. SCHIFFERLI, Vogelwarte Sempach, gab uns Hinweise bei der Planung und Auswertung der Arbeit. W. LOCHER, Winterthur, W. FUCHS, Ibach, F. BETSCHERT, Wildhüter Hinterthal, P. BRÄNDLE, Wildhüter Einsiedeln, F. WIEDERKEHR, Oberägeri, und P. MEILE, Einsiedeln, zeigten uns bekannte Balzplätze. Prof. F. HAMPEL, ETH Zürich, beriet uns bei der Organisation der Daten und bei der statistischen Auswertung. Der Schweizerische Bund für Naturschutz vergütete Reisespesen.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Das Hauptuntersuchungsgebiet liegt im Kanton Zürich: im oberen Tösstal und dessen Umgebung. Dieses Gebiet wird im folgenden als Gebiet A bezeichnet. Die genauen Ortsangaben wurden aus naturschützerischen Erwägungen zu streng internem Gebrauch ausschliesslich dem kantonalen Oberforstinspektorat, der Jagdverwaltung und dem Schweizerischen Bund für Naturschutz (Sachbearbeiter zoolog. Naturschutz) mitgeteilt. In den Kantonen Schwyz und Zug wurden wei-



ABB. 1. Die Kiefer ist mit ihren kräftigen, waagrechten Ästen und ihren weiten Astabständen ein idealer Balzbaum. Von den hier abgebildeten Bäumen wird vor allem die Kiefer im Vordergrund links zur Baumbalz benutzt.

tere Balzplatzaufnahmen gemacht. Die dabei erfassten Areale werden insgesamt als Gebiet B bezeichnet. Die Untersuchungsgebiete A und B liegen in der Voralpenregion zwischen 840 und 1500 Meter über Meer.

In den Gebieten A und B zeigten uns lokale Kenner Balzplätze des Auerhahns. Im Gebiet A wurde die Anzahl der mitgeteilten Balzplätze noch ergänzt durch weitere, die der erste Autor anhand von Spuren selbst entdeckte. Sämtliche Balzplätze wurden nach einem festgelegten Schema beschrieben, wobei die topographischen und vegetationskundlichen Kriterien im Vordergrund standen. Folgende ökologische Faktoren wurden in der vorliegenden Analyse berücksichtigt:

a. Geländefaktoren

1. Höhe über Meer.
2. Exposition nach der Himmelsrichtung.
3. Geländeform: 2 Klassen: Grate und Kuppen, andere Lagen.
4. Hangneigung: 4 Klassen: 0—15°, 15—30°, 30—45°, > 45°.
5. Grösste Höhendifferenz nach oben im Umkreis von 200 m.

b. Waldstruktur

1. Waldgesellschaften: unterschiedene Waldgesellschaften vgl. Abb. 4.
2. Vorkommende Altersstadien der auf dem Platz wachsenden Bäume: 5 Klassen: bis 30 cm Höhe, 30—130 cm Höhe, 130—500 cm Höhe ϕ bis 3 cm, 5—10 m Höhe ϕ bis 15 cm, > 10 m Höhe ϕ > 15 cm.
3. Deckungsgrad der oberen Baumschicht (> 10 m Höhe ϕ > 15 cm): 5 Klassen: < 5 %, 5—25 %, 25—50 %, 50—75 %, > 75 %.
4. Geschätzte Höhe der oberen, den Kronenschluss bildenden Baumschicht.

c. Andere Faktoren

1. Vorkommen von animalischer Nahrung, Verdrahtungen und Sandbademöglichkeiten im 50-m-Bereich der Aufnahmefläche.
2. Vorkommen von harten Kieselsteinen auf der Aufnahmefläche.
3. Vorkommen von Raubwild: nach Spuren und nach Befragung der lokalen Kenner.
4. Direkte Störung durch Menschen: 5 Klassen: 0, 1—2, 3—5, 6—10, > 10 geschätzte Begehungen pro Tag im 50-m-Bereich.

d. Balzbaum oder zentraler Baum der Aufnahmefläche an den Zufallsplätzen

1. Baumart.

2. Standort: 3 Klassen: freistehend oder randständig, in lockerem Bestand, in dichtem Bestand.
3. Waagrechte Äste: 4 Klassen: fehlend, 1, 2, > 2 vorhanden.
4. Freie Höhe über waagrechttem Ast (geschätzt).
5. Höhe des waagrechten Astes ab Boden (geschätzt).
6. An- und Abflugschneise: 2 Klassen: fehlend, vorhanden.

Unter der Bezeichnung Balzplatz versteht man in der Literatur üblicherweise ein grösseres Areal, das mehrere Balzbäume und mehrere Orte, wo die Vögel am Boden balzen, umfasst. In dieser Arbeit wird der Begriff «Balzplatz» eingeschränkt: jeder Balzbaum und jeder Ort der Bodenbalz wird als ein Balzplatz bezeichnet. Die beim Protokollieren eines Balzplatzes erfasste Fläche betrug dabei ca. 100 m²; das entspricht der Fläche eines Kreises mit einem Radius von ca. 6 m.

Um das aus diesen Aufnahmen resultierende Muster mit den im Gebiet angebotenen Verhältnissen vergleichen zu können, wurden im Untersuchungsgebiet A zufallsmässig ausgewählte Plätze nach demselben Schema protokolliert. Die Auswahl dieser *Zufallsplätze* erfolgte mit Hilfe eines über das Gebiet gelegten Koordinatennetzes. Das Netz überspannt einen Quadratkilometer. Die Ordinaten und Abszissen verlaufen im Abstand von je 250 m, so dass gesamthaft 25 Schnittpunkte entstehen (Abb. 3a). Diese 25 Plätze wurden als Zufallsplätze gewählt und im Gelände aufgesucht. Der genaue Platz für die Aufnahme wurde wie folgt festgelegt: von dem aufgrund der Karte so genau als möglich ermittelten Platz aus wurden die durch eine erste Zufallszahl vorbestimmte Anzahl Schritte bei gerader Zahl in Nord-, bei ungerader Zahl in Südrichtung abgemessen. Eine zweite Zufallszahl bestimmte die Anzahl Schritte in Ost- (bei gerader Zahl) oder Westrichtung (bei ungerader Zahl). Der auf diese Weise festgelegte Punkt wurde als Zentrum der Aufnahmefläche betrachtet.

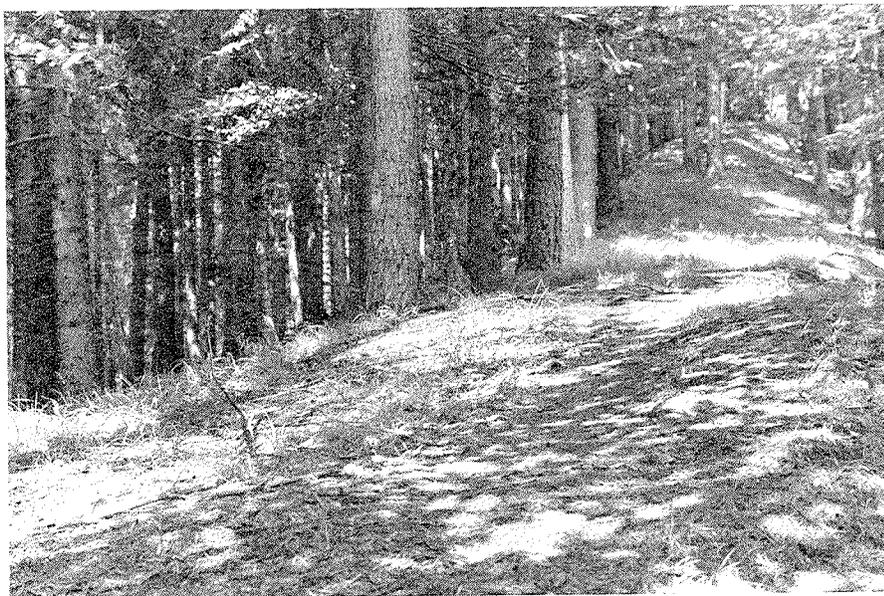


ABB. 2. Bodenbalzplatz auf einem Grat mit lockerem Baumbestand.

Für den grössten Teil der Untersuchung wurden Baum- und Bodenbalzplätze nicht getrennt. Nur bei der Teilfrage nach den Eigenheiten der Balzbäume beschränkten wir uns in der Auswertung auf die Baumbalzplätze. Auf den Zufallsplätzen wählten wir dabei vom Zentrum der Fläche aus den jeweils nächsten der wenigstens 10 m hohen Bäume.

Im Untersuchungsgebiet A wurden insgesamt 25 Balzplätze (17 Balzbäume/8 Bodenbalzplätze) aufgenommen, in Gebiet B 26 (11 Balzbäume/15 Bodenbalzplätze). In der statistischen Auswertung wurden die Balzplätze im Gebiet A einerseits mit den Zufallsplätzen im gleichen Gebiet und andererseits mit den Balzplätzen im Gebiet B verglichen. Da auf viele mögliche Einflussfaktoren geprüft wurde, die Zahl der untersuchten Balzplätze aber verhältnismässig klein war, wurde der statistische Vergleich für jeden Faktor separat durchgeführt. Bei diesem Vorgehen muss bei jedem Test indessen ein Vorbehalt angebracht werden, da die geprüften Standortfaktoren unter sich nicht unabhängig sind. Folgende, auf dem 1-%-Niveau signifikanten Autokorrelationen wurden errechnet (vgl. Liste der untersuchten Faktoren, S. 102):

<i>Bezugsfaktor</i>	<i>signifikant korreliert mit</i>
a 1 Höhe ü. M.	a 5.
2 Exposition	b 1, d 1.
3 Geländeform	a 4, a 5, b 1, b 3, b 4, d 1.
4 Hangneigung	a 3, a 5, b 1.
5 Höhendifferenz	a 1, a 3, a 4.
b 1 Waldgesellschaft	a 2, a 3, a 4, b 3, d 1, d 2.
3 Deckungsgrad	a 3, b 1, d 2, d 6.
4 Baumhöhe	a 3.
d 1 Baumart	a 2, a 3, b 1, d 3, d 4.
2 Standort	b 1, b 3, d 6.
3 Waagrechte Äste	d 1.
4 Freie Höhe über Ast	d 1.
6 Flugschneise	b 3, d 2.

Autokorrelation bedeutet bei der Beurteilung der Daten, dass der bei einem geprüften Faktor gefundene Effekt nicht unbedingt diesem Faktor selbst anzulasten ist. Der Effekt kann auch durch andere, korrelierte Faktoren bedingt sein. Dies ist bei der Interpretation der Daten zu bedenken.

3. Standort der Balzplätze in Abhängigkeit von Geländefaktoren

Höhenlage: Innerhalb des Untersuchungsgebietes A liegen die Balzplätze signifikant höher als die Zufallsplätze ($1096,8 \pm 58,3$ m gegenüber $994,4 \pm 104,5$ m, Signifikanzniveau $P < 0,01$). Das gesamte Gebiet B umfasst Höhenlagen von 1200—1500 m. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine wesentlich höhere durchschnittliche Höhe der Balzplätze für dieses Gebiet ($1397,7 \pm 106,6$ m). — *Exposition:* Von den 25 Balzplätzen im Gebiet A sind 17 nach Westen (SW—WNW) exponiert, 7 nach Süden (SE—SSW) und 1 nach Norden (NW—NNE), von den 25 Zufallsplätzen 8 nach Westen, 7 nach Süden, 2 nach Osten (NE—ESE) und 8 nach Norden. Der West-Sektor wird also innerhalb des Gebietes klar bevorzugt für die Balzplätze ($P < 0,01$). Diese Tendenz zeigt sich weniger deutlich auch bei den Balzplätzen im Gebiet B (14 von 26 nach West exponiert). — *Geländeform:* In beiden Gebieten liegen die Balzplätze vorzugsweise auf Graten und Kuppen (Gebiet A 18 von 25, Gebiet B 23 von 26, Zufallsplätze Gebiet A 2 von 25, Signifikanzniveau $P < 0,01$). — Die Klassierung der erfassten Plätze nach *Hang-*

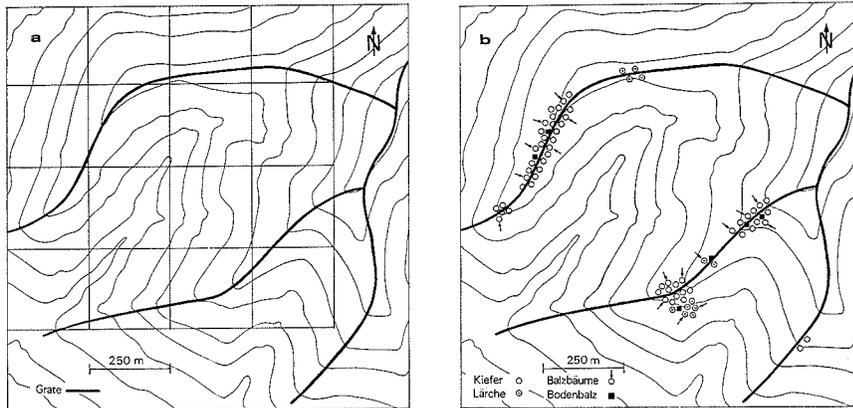


ABB. 3a. Untersuchungsgebiet A und Lage der 25 mit Hilfe eines Koordinatennetzes ausgewählten Zufallsplätze. Aquidistanz der Höhenlinien = 50 m. — ABB. 3b. Vorkommen von Kiefer und Lärche und die Verteilung von Balzbäumen und Orten der Bodenbalz im Untersuchungsgebiet A.

neigungsklassen ergibt: Die Zufallsplätze im Gebiet A finden sich fast ausschliesslich in sehr steilen Hanglagen (24 von 25 steiler als 30°); zur Balz werden aber in beiden Gebieten nur weniger steile Lagen benutzt (Hangneigung bei allen Balzplätzen weniger als 30° , Signifikanzniveau $P < 0,01$). — Die grösste *Höhendifferenz* nach oben im Umkreis von 200 m ist für die Zufallsplätze im Gebiet A im allgemeinen gross (bei 19 von 25 mehr als 80 m). Für die Balzplätze ist diese Höhendifferenz geringer (Gebiet A 1 von 25, Gebiet B 4 von 26 mehr als 80 m).

Der entscheidende Geländefaktor für die Wahl des Balzplatzes dürfte die Geländeform sein. Höhenlage, Hangneigung sowie die grösste Höhendifferenz nach oben im Umkreis von 200 m sind mit der Geländeform korreliert (s. oben): Grate und Kuppen liegen innerhalb eines Gebietes im allgemeinen hoch, weisen geringe Hangneigung auf, und die grösste Höhendifferenz nach oben im Umkreis von 200 m ist klein. Die Exposition ist unabhängig von der Geländeform. Sie spielt offenbar eine weniger bedeutende Rolle als diese. Die deutliche Bevorzugung von Graten und Kuppen hat unserer Ansicht nach drei Gründe: Grate und Kuppen bieten gute Sichtmöglichkeiten, eine rasche Flucht ist möglich, Grate bilden Leitlinien im Gelände, denen entlang die Hennen fliegen; das Zusammentreffen von Hähnen und Hennen wird dadurch erleichtert (FRANZ MÜLLER, Marburg/Lahn, mündl. Mitt.).

Für Bodenbalzplätze darf das Gelände nicht zu steil sein. Nicht selten werden als Bodenbalzplätze Waldwege benutzt, wo der Boden nahezu eben ist. Diese Plätze zeichnen sich meistens dadurch aus, dass sie durch ein Bord bergwärts gedeckt sind, nach den anderen Seiten aber einen guten Überblick bieten.

4. Standort der Balzplätze in Abhängigkeit von der Waldstruktur

Waldgesellschaft: Alle Zufallsplätze im Gebiet A liegen in Buchenwaldgesellschaften; am häufigsten ist der Tannen-Buchenwald. Die Balzplätze im Gebiet A finden sich dagegen grösstenteils in Föhrenwaldgesellschaften, die im Untersu-

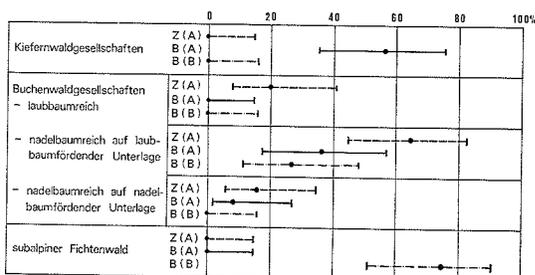


ABB. 4. Graphische Darstellung der prozentualen Anteile der auf den Balz- und Zufallsplätzen herrschenden Waldgesellschaften. Angegeben ist der Mittelwert (Punkt) mit den exakten Vertrauensgrenzen (Linie; Signifikanzniveau $P = 0,05$). Z (A) = Zufallsplätze im Gebiet A; B (A) = Balzplätze im Gebiet A; B (B) = Balzplätze im Gebiet B.

chungsgebiet nur sehr lokal vorkommen. Im Vergleichsgebiet B liegen die Balzplätze fast alle im subalpinen Fichtenwald (Abb. 4). — *Deckungsgrad*: In beiden Gebieten liegen die Balzplätze mehrheitlich in lockeren Waldbeständen (in Gebiet A beträgt der Deckungsgrad der oberen Baumschicht an 21 von 25 Balzplätzen weniger als 50 %, in Gebiet B an 24 von 26 Balzplätzen; Zufallsplätze im Gebiet A an 6 von 25; Signifikanzniveau $P < 0,01$). Bei allen Balzplätzen mit einem Deckungsgrad von über 50 % handelt es sich um Bodenbalzplätze. Bei diesen Aufnahmeflächen fällt auf, dass trotz starkem Kronenschluss die Stämme wenig dicht stehen.

Alterstadien: An den Balzplätzen, vor allem im Gebiet A, ist der Anteil junger Bäume kleiner als an den Zufallsplätzen (Tab. 1). — Die geschätzte *Höhe der oberen Baumschicht* ist an den Balzplätzen geringer als an den Zufallsplätzen (weniger als 20 m beträgt diese Höhe im Gebiet A an 22 von 25 Balzplätzen, aber nur an 6 von 25 Zufallsplätzen; Signifikanzniveau $P < 0,01$). Da man Balz durchaus auch in hohen Baumbeständen antrifft, hängt dieser Befund wohl damit zusammen, dass die Baumbestände auf den exponierten Graten allgemein etwas weniger hoch sind (Baumhöhe und Geländeform sind positiv korreliert, Seite 104). — In der Nähe von Balzplätzen sind fast immer *Flugschneisen* zu finden (an 45 von 51 Balzplätzen, Gebiete A und B zusammen). Als Flugschneise bezeichneten wir jede freie, gerade Flugbahn von mindestens 10 m Länge und 2 m Breite.

In der Schweiz kommt das Auerhuhn in verschiedenen Nadelholzbeständen von 900—1500 m, in den Bündner Alpen zum Teil bis gegen 2000 m vor (GLUTZ

TABELLE 1. An Balz- und Zufallsplätzen vorkommende Alterstadien der Bäume. Die Tabelle zeigt die Anzahl Plätze, an denen die entsprechenden Alterstadien gefunden wurden. Der Unterschied zwischen Balz- und Zufallsplätzen im Gebiet A ist signifikant auf Niveau $P < 0,01$ (χ^2 -Test).

Alterstadien	Zufallsplätze (A) Balzplätze (A) Balzplätze (B)		
Jungwuchs und Stangenholz (Höhe bis 5 m / ϕ bis 3 cm)	21	7	12
Jungbestand (Höhe 5—10 m / ϕ bis 15 cm)	17	24	8
Altbestand (Höhe > 10 m / ϕ 15 cm)	23	25	16

TABELLE 2. Art der Balzbäume sowie der zentralen Bäume der Zufallsplätze. Die Balzplätze im Gebiet A wurden mit den Zufallsplätzen des Gebietes verglichen. Die Zahlenpaare bei den einzelnen Baumarten wurden direkt verglichen und auf ein 1 : 1-Verhältnis geprüft. Das Signifikanzniveau ist wie folgt bezeichnet: ** bedeutet Signifikanz auf Niveau $P < 0,01$, * bedeutet Signifikanz auf Niveau $P < 0,05$. Die Balzplätze im Gebiet B wurden statistisch nicht mit jenen im Gebiet A verglichen, da sie in anderen Waldgesellschaften liegen.

Baumart	Zufallsplätze (A)		Balzplätze (A)	Balzplätze (B)
<i>Pinus silvestris</i>	0	**	12	—
<i>Larix decidua</i>	0		5	—
<i>Picea abies</i>	1		0	8
<i>Abies alba</i>	7	*	0	1
<i>Fagus sylvatica</i>	10	**	0	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	4		0	0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3		0	0

1962). Hauptsächlich handelt es sich dabei um Tannen-Buchenwälder (Abieti-Fagetum), Tannenwälder (Abietetum), Föhren- und Bergföhrenwälder (Pinetum), subalpine Fichtenwälder (Piceetum subalpinum) und Lärchen-Arvenwälder (Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum). — Balzplätze können also in verschiedenen Waldgesellschaften vorkommen, und es scheint, dass nicht die Waldgesellschaft, sondern die Waldstruktur entscheidend ist für die Wahl des Balzplatzes. Der Auerhahn hält sich zur Balz anscheinend gerne in lockeren Waldbeständen auf, in denen er gute Sicht hat, und in denen ihm ein rasches Abreiten jederzeit möglich ist. Die Flugschneisen in der Nähe von Balzplätzen erleichtern auch den Einflug der Hennen am Balzplatz. Nach F. MÜLLER, Marburg/Lahn (mündl. Mitt.) sind die besten Balzterritorien dort, wo mehrere Flugschneisen zusammentreffen, und wo aus diesem Grunde der Henneneinflug am wahrscheinlichsten ist.

5. Auswahl der Balzbäume

In Tab. 2 sind die Baumarten aufgeführt, die als Balzbäume in den Gebieten A und B festgestellt wurden. Im Gebiet A werden Kiefern *Pinus silvestris* und Lärchen *Larix decidua* als Balzbäume benutzt (Abb. 3b). Im Vergleichsgebiet B kommt fast ausschliesslich die Fichte *Picea abies* vor. Sie wird dort auch als Balzbaum benutzt. Der Balzbaum steht in lockerem Bestand, am Rande von kleinen Lichtungen oder — vor allem bei den Balzbäumen im Gebiet B — im Bereiche des Waldrandes (an allen Baumbalzplätzen beträgt der Deckungsgrad der oberen Baumschicht weniger als 50%). Hinsichtlich der waagrechten Äste sind die Unterschiede zwischen den Balzbäumen in den Gebieten A und B und den Bäumen an den Zufallsplätzen im Gebiet A nicht signifikant, da die meisten Bäume wenigstens einzelne waagrechte Äste aufweisen. Bei Nadelbäumen sind die waagrechten Äste häufiger als bei Laubbäumen. Die freie Höhe über einem waagrechten Ast ist stark von der Baumart abhängig: die Kiefer hat grössere Astabstände als Fichte und Tanne.

Allgemein dürften Standort und Gestalt eines Baumes für dessen Eignung als Balzbaum ausschlaggebend sein. Wichtig scheint vor allem, dass der Baum in lockerem Bestand, noch besser am Rande einer kleinen Lichtung oder am Waldrand steht, und dass er freie, waagrechte Äste besitzt. Die Kiefer ist als Balzbaum ideal, weil sie normalerweise lockere Bestände bildet und kräftige, waagrechte Äste mit grossen Astabständen aufweist.

6. Die Bedeutung anderer Faktoren

Für die Periode der Jungenaufzucht ist ein reichliches Angebot an tierischer Nahrung von Bedeutung (GLUTZ, BAUER & BEZZEL 1973). Von vielen Autoren wird das Vorkommen der Roten Waldameise *Formica rufa* als sehr wichtig, oder sogar als unbedingt notwendig angesehen (BOBACK 1966 u. a.). Im Untersuchungsgebiet A kommt diese Ameisenart nur lokal und nicht häufig vor. Zum Teil wird dieser Mangel wahrscheinlich durch eine grosse Zahl von modernden Baumstümpfen, die Insekten und Insektenlarven beherbergen, wettgemacht. Gesamthaft dürften die Quellen animalischer Nahrung jedoch eher knapp sein. Bei einem Vergleich zwischen dem Untersuchungsgebiet A und dem Vergleichsgebiet B war dies für den Beobachter offensichtlich.

Holzkohle, die zur Vermeidung von Infektionskrankheiten eine Rolle spielen könnte, wurde in beiden Gebieten gefunden; ebenso harte Kiesel, die als Gastrolithen aufgenommen werden, um damit die recht harte Winternahrung, vor allem Kiefernnadeln, zu zerkleinern. Sandbademöglichkeiten waren in beiden Gebieten stellenweise vorhanden, aber nicht häufig. Verdrahtungen wurden in keinem Gebiet festgestellt.

Für das erwachsene Auerwild werden in der Literatur als Feinde Steinadler, Habicht, Uhu, Wanderfalke und die Marder aufgeführt (BOBACK 1966). Davon dürften in den untersuchten Gebieten heute nur noch die Marder ins Gewicht fallen. Sowohl im Gebiet A als auch im Gebiet B wurde von den lokalen Kennern der Baumarder *Martes martes* festgestellt. Für die Brut oder für die brütende Henne könnten ausserdem Dachs und Fuchs gefährlich werden, ferner verwilderte Hauskatzen. Diese Arten sind in der Schweiz weit verbreitet, und auch in den Gebieten A und B wurden von ihnen Spuren gefunden.

Die Störungen sind an den protokollierten Plätzen gering. Die Gebiete sind touristisch noch wenig erschlossen, und direkte Störungen durch Forstarbeiten treten zeitlich beschränkt und meist nur lokal auf. Ob derartige Störungen von Belang sind, ist ungewiss. Am 11. 1. 1973 konnte der erste Autor einen balzenden Hahn beobachten, während in einer Entfernung von 200 m Forstarbeiter beschäftigt waren. Nach GLUTZ, BAUER & BEZZEL (1973) reagieren einzelne Populationen unterschiedlich auf solche Störungen.

Abb. 5 zeigt in einer graphischen Darstellung die Zusammenfassung der Befunde an den Balzplätzen in den Gebieten A und B und an den Zufallsplätzen. Bemerkenswert ist, dass sich die Figuren aus den Daten der Balzplätze in den verschiedenen Gebieten A und B besser decken als die Figuren aus den Daten der Balzplätze und Zufallsplätze im gleichen Gebiet A.

7. Diskussion

Die Tatsache, dass Balzplätze meist auf Graten oder wenigstens in Gratnähe liegen, wird auch von KOSTRON & HROMAS (1968) für das Riesengebirge und das Altvatergebirge erwähnt. KLAUS, VOGEL & WIESNER (1968) schreiben für das Elbsandsteingebirge, dass die Bodenbalz am Rande von Felsabstürzen oder an den Spitzen der Felsriffe stattfindet, die Baumbalz in der Nähe davon. VAUCHER (1941) beschreibt einen Balzplatz im Jura, der auf einer Kuppe neben einer kleinen Schlucht gelegen ist.

In der vorliegenden Untersuchung wurden Balzplätze am häufigsten auf Südwest-Graten gefunden, und aufgrund der Daten würde man auf eine Bevor-

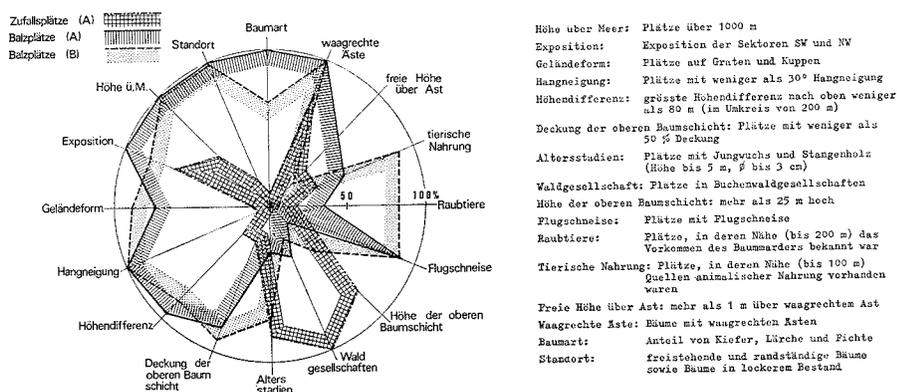


ABB. 5. Zusammenfassung der untersuchten Faktoren. Auf die Strahlen sind zentrifugal die prozentualen Anteile einer oder mehrerer Klassen abgetragen.

zugung von Südwest- bis Nordwest-Expositionen schliessen. Nach FUSCHLBERGER (1942) sind Balzplätze häufig nach Osten bis Südosten exponiert, andere Expositionen kommen aber auch recht oft vor. KOSTRON & HROMAS (1968) stellen eine Bevorzugung von Nordost- bis Südost-Expositionen fest. Wahrscheinlich spielt die Exposition nur eine untergeordnete Rolle bei der Wahl des Balzplatzes.

Lockere Waldbestände, Bestandeslücken und Schlagränder werden zur Balz bevorzugt; eine Eigenheit der Tiere die auch FUSCHLBERGER (1942), BOBACK (1966) und KOSTRON & HROMAS (1968) feststellen.

Nach Angabe der lokalen Beobachter wird ein grosser Teil der für diese Arbeit untersuchten Balzplätze seit mehreren Jahren benutzt; ein Platz wurde uns gezeigt, an dem nach dem Fällen eines Baumes kein Hahn mehr zur Balz erschien. BOBACK (1966) schreibt darüber: «Diese Balzplätze werden jahrzehntelang benutzt. Ändern sie sich in ihrem Bestandesbild wesentlich, etwa durch Einschlag oder durch Beunruhigung, werden sie verlassen. Die Hähne suchen sich dann neue Balzplätze oder zerstreuen sich auf andere bereits vorhandene.»

Für die Frühjahrs- und eventuell für die Sommerbalz sind die Balzplätze wohl Jahr für Jahr die gleichen, während der übrigen Zeit (Herbst- und Winterbalz) kann der Hahn aber überall im Einstandgebiet seinen Gesang hören lassen. Auch tageszeitlich ist er dann nicht so stark gebunden. KIRIKOV (1947) schreibt über das Südural-Auerhuhn: «Die Herbstbalz unterscheidet sich von der Sommerbalz vor allem dadurch, dass sie gewöhnlich nicht auf festen Balzplätzen und nicht zu einer bestimmten Zeit stattfindet, sondern an den Orten der Nahrungssuche und ebenso häufig morgens wie bei Tage.» Eigene Balzbeobachtungen (P. ROTH) vom 6. 1. 1973, 09.30 (2—3 ♂♂) und vom 11. 1. 1973 08.30 (1 ♂) in einem Kiefernbestand, wo die Vögel Nadeln als Nahrung aufnahmen, weisen darauf hin, dass die Verhältnisse bei uns ähnlich liegen.

PUKINSKI & ROO (1966) erwähnen das konstante Vorkommen der Kiefer an Balzplätzen im russischen Bezirk Leningrad. Die Autoren sehen den Grund darin, dass die Hähne während der Balz kurze Äsungspausen einschalten (2—15 Minuten) und nach beendigter Morgenbalz zum Teil am Balzplatz äsen, wobei ihnen die Nadeln, die Triebe und teilweise auch die Samen der Kiefer als Nahrung dienen. Nach ALMASAN (1970) ist in den Bergwäldern Rumäniens die Fichte

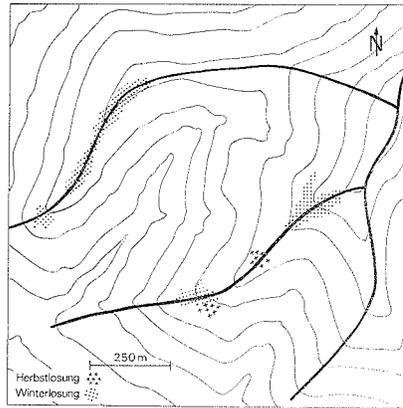


ABB. 6. Funde von Herbstlosung am 27. September 1972 und von Winterlosung am 6. Januar 1973 im Untersuchungsgebiet A (vgl. Abb. 3b).

Hauptnahrungsbaum der Auerhähne während der Balzzeit. Es scheint also, dass die Kiefer, wo sie vorkommt, bevorzugt wird (Gebiet A), dass sie aber in anderen Gebieten durch die Fichte ersetzt werden kann (Gebiet B).

Alle untersuchten Balzbäume wiesen waagrechte Äste auf. FUSCHLBERGER (1942) erachtet waagrechte Äste am Balzbaum als notwendig. Bei der Kiefer, dem häufigsten Balzbaum im Untersuchungsgebiet A, sind diese Äste kräftiger als bei der Fichte, dem häufigsten Balzbaum im Vergleichsgebiet B. Dies ist vermutlich auch der Grund, warum insgesamt Baumbalzplätze im Gebiet B eher seltener sind als im Gebiet A. MARCHLEWSKI (1956) weist nämlich darauf hin, dass der Hahn auf schwachen Ästen seine Balztätigkeit nicht so voll entfalten kann wie auf kräftigen Ästen, wo die Balz einer Bodenbalz ähnlich ist. MARCHLEWSKI machte seine Beobachtungen an einem in Gefangenschaft geschlüpften und grossgezogenen Hahn, dem — neben Möglichkeiten zur Bodenbalz — eine schwankende Sitzstange (= schwacher Ast) und eine feste Sitzstange (= kräftiger Ast) für die Balz zur Verfügung standen.

Ohne Zweifel ist es wichtig, bekannte, traditionelle Balzplätze zu erhalten. Doch sind damit nicht alle Bedingungen für den Fortbestand der Art erfüllt, da die Balzplätze keineswegs den gesamten Auerhuhneinstand ausmachen. So sind unter anderem auch Brut- und Aufzuchtplätze sowie eine ausreichende Nahrungsgrundlage wichtig für die Erhaltung eines guten Auerhuhnbestandes.

8. Folgerungen für das Untersuchungsgebiet A

Im Hinblick auf die Erhaltung des Auerhuhnbestandes im oberen Tösstal führen die Ergebnisse der vorliegenden Studie in Verbindung mit Befunden anderer Autoren zu folgenden Empfehlungen:

1. Die traditionellen Balzplätze müssen geschont werden. In der Nähe der Balzplätze sollten Forstarbeiten während der Balzzeit (Mitte März bis Ende Mai) unterbleiben. Während der Brutzeit (Mai/Juni) sollte das ganze Einstandsgebiet nicht zu stark gestört werden.

2. Die Kiefernbestände auf den Graten und Kuppen müssen erhalten bleiben und nach Möglichkeit gefördert werden, weil die Auerhühner sich während ca.

7 Monaten fast ausschliesslich von Kiefernadeln ernähren (vgl. Abb. 6), und, weil die Kiefer der am häufigsten benutzte Balz- und Sitzbaum ist (vgl. Abb. 3b). Das gleiche gilt für Lärchenbestände, weil die Nadeln und Triebe der Lärche im Frühsommer und vor allem im Herbst, d. h. also in den Übergangszeiten, eine bedeutende Rolle spielen (vgl. Abb. 6). Altbäume der beiden genannten Arten, eingeschlossen kümmernde Exemplare, dürfen grundsätzlich nicht, bzw. nur dann gefällt werden, wenn verlässliche lokale Kenner der Auerhuhnplätze festgestellt haben, dass die fraglichen Bäume durch diese Wildhühner nicht benutzt werden.

3. Der Beerenunterwuchs, der in diesem Gebiet — verglichen mit Gebiet B — spärlich ist, sollte nach Möglichkeit gefördert werden, damit auch genügend Sommernahrung vorhanden ist.

4. Um das Angebot an tierischer Nahrung zu sichern, sollten die Baumstümpfe wie bis anhin stehengelassen und der Vermoderung überlassen werden. Man könnte auch versuchen, den Bestand der Roten Waldameise durch künstliche Ansiedlung zu erhöhen.

5. Touristische Störungen sollten aus dem Einstandsgebiet ferngehalten werden. Vom Auerhuhn toleriert werden wenig begangene Wanderwege am Rande des Einstandsgebietes.

ZUSAMMENFASSUNG

Auerhuhnbalzplätze im Zürcher Oberland wurden einerseits mit zufallsmässig gewählten Plätzen im gleichen Gebiet, andererseits mit Auerhuhnbalzplätzen in anderen Gebieten verglichen. Dabei wurden für die Balzplätze folgende ökologische Besonderheiten gefunden: 1. *Topographie*: meist Grate oder Kuppen, höhere Lagen innerhalb eines Gebietes, wenig steil. — 2. *Exposition*: am häufigsten wurden SW- bis W-Expositionen festgestellt — 3. *Waldgesellschaft*: im Zürcher Oberland sehr lokal vorkommender Föhrenwald, in den anderen Gebieten subalpiner Fichtenwald. — 4. *Waldstruktur*: lockere Waldbestände, wo Flugschneisen vorhanden sind; meist wenig Unterwuchs. — 5. *Balzbäume*: leicht zugängliche Bäume mit kräftigen, waagrechten Ästen, v. a. Kiefer, Lärche und Fichte. — Diese Befunde werden diskutiert und mit der vorhandenen Literatur verglichen.

Abschliessend werden folgende praktische Folgerungen gezogen: Es sollten (1) bekannte Balzplätze geschont werden, (2) Kiefernbestände auf Graten und Kuppen erhalten bleiben, (3) der Beerenunterwuchs gefördert werden, (4) das Angebot an tierischer Nahrung sichergestellt sein und (5) touristische Störungen vermieden werden.

RÉSUMÉ

Des places de danse des grands coqs de bruyère dans le canton de Zurich ont été comparées d'une part avec des places choisies au hasard dans la même région, d'autre part avec des places de danse des grands coqs de bruyère en d'autres régions. A la suite de cette procédure les spécialités écologiques suivantes ont été trouvées: 1. *Topographie*: le plus souvent des crêtes ou des mamelons; des situations plus hautes auedans d'une région, peu escarpées. — 2. *Exposition*: le plus souvent des expositions du sud-ouest à ouest ont été constatées. — 3. *Société de forêt*: dans le canton de Zurich des pinèdes, qui existent très localement; dans les autres régions des forêts subalpines d'épicéa. — 4. *Structure de la forêt*: des forêts de densité médiocre, où des laies existent pour voler; le plus souvent peu de taillis. — 5. *Arbres de danse*: des arbres d'un abord facile avec des branches robustes et horizontales; surtout des pins, des mélèzes et des épicéas. — Ces résultats sont discutés et comparés avec la littérature existante.

A la fin les conclusions pratiques suivantes sont faites: (1) les places de danse connues doivent être menagées, (2) des effectifs de pins sur des crêtes et des mamelons doivent être conservés, (3) les tailles de baie doivent être favorisés, (4) l'offre de la nourriture animale doit être assurée et (5) des troubles touristiques doivent être évités.

SUMMARY

Display grounds of Capercaillie in the canton Zürich were compared on one hand with randomly chosen places in the same region, on the other hand with display grounds of Capercaillie in other regions. In doing so the following ecological features were found for the display grounds: 1. *Topography*: mostly ridges or domes, higher sites within a region, not too steep. — 2. *Exposition*: expositions from SW to W were the most frequent. — 3. *Wood association*: very locally existing pine forests in the canton Zürich, spruce forests in the other regions. — 4. *Wood structure*: loose forests, where flight aisles exist; mostly little undergrowth. — 5. *Display trees*: easily accessible trees with strong horizontal boughs; especially pine, larch and spruce. — The results are discussed and compared with the existing literature.

At the end the following conclusions are made: (1) known display grounds should be taken care of, (2) pine forest associations on ridges and domes should be conserved, (3) berry undergrowth should be furthered, (4) a sufficient offer of animal food should be guaranteed and (5) touristical disturbances should be avoided.

LITERATUR

- ALMASAN, H. A. (1970): Beitrag zur Kenntnis der Nahrung des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) während der Balzzeit. Z. Jagdw. 16: 7—13.
- BOBACK, A. W. (1966): Das Auerhuhn. Wittenberg Lutherstadt.
- FUSCHLBERGER, H. (1942): Das Hahnenbuch. München.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 5: Galliformes und Gruiformes. Frankfurt am Main.
- KIRIKOV, S. V. (1947): Das Verhalten und die Biologie des Südural-Auerhuhns zur Fortpflanzungszeit. Zool. Z., 26: 71—84 (russisch).
- KLAUS, S., F. VOGEL & J. WIESNER (1968): Ein Beitrag zum Auerwildproblem im Elbsandsteingebirge. Abh. Ber. staatl. Mus. Tierk. Dresden 29: 103—118.
- KOIVISTO, I. & M. PIKOLA (1964): Behaviour and numbers of Capercaillie and Black Grouse in display grounds. Suomen Riista 14: 53—64 (finnisch).
- KOSTRON, K. & J. HROMAS (1968): Verbreitung und Bestandeszahlen der Waldhühner im Riesengebirge und Altvatergebirge. Z. Jagdw. 14: 145—152.
- LOBACEV, S. V. & F. A. SCERBAKOV (1936): Die natürliche Äsung des Auerhuhns im Jahresablauf und auf den Sommeräsungsplätzen im Zusammenhang mit den Aufgaben der Gelände-Gütebewertung bei spezieller Jagdeinrichtung. Zool. Z. 15: 307—320 (russisch).
- MARCHLEWSKI, J. H. (1956): Observacje nad tokowaniem Gluszcza w Niewoli. Lowiec Polski 4: 8—10.
- PUKINSKY, Y. B. & S. S. ROO (1966): Das Verhalten des Auerhuhns zur Fortpflanzungszeit. Vestnik Leningradsk. Univ. Ser. Biol. 4: 22—28 (russisch).
- SEISKARI, P. (1962): On the winter ecology of the Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and the Black Grouse (*Lyrurus tetrix*) in Finland. Pap. Game Res. 22.
- VAUCHER, CH. (1941): Le Grand coq de bruyère dans le Jura. Nos Oiseaux 16: 65—74.

P. Roth, Felsberg 12, 8050 Zürich
Dr. B. Nievergelt, Burenweg 52, 8053 Zürich