

Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen ausgewählter Waldvogelarten (Auerhuhn, Haselhuhn, Dreizehenspecht und Grauspecht) in den Brandenberger Alpen (Tirol) als Entscheidungshilfe für forstliche Planungen im Bergmischwald

Bernhard Pfandl, Reinhard Lentner und Eduard Hochbichler

Pfandl B., R. Lentner & E. Hochbichler (2013): Breeding densities and habitat preferences of selected forest species (Capercaillie, Hazel Grouse, Three toed woodpecker and Grey-headed Woodpecker) in the Brandenberger Alps (Tirol, Austria) as a decision making tool for forestry planning in mixed mountainous forests. *Egretta* 53: 100 –112

The development of a forest-road-network in the region Brandenberg (Tirol) causes conflicts concerning different land use interests, whereas the main conflicts can be found between the interests of nature conservation and interests of forestry. Therefore a management plan worked out in a master thesis was suggested which should demonstrate the abundance and habitat requirements and the integration in forest management of the following bird species: Three-toed Woodpecker (*Picoides tridactylus*), Grey-headed Woodpecker (*Picus canus*), Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Hazel Grouse (*Tetrastes bonasia*). Investigations were carried out in spring 2009 on a total area of 498 hectares by using a rationalized territorial mapping. Concerning the woodpeckers, a total of 4 to 5 territories of Three-toed Woodpecker and 3 to 4 territories of Grey-headed Woodpecker were recorded, which leads to an abundance of 0.8 to 1.0 territories/100 hectares and 0.6 to 0.7 territories/100 hectares respectively. Concerning the Hazel Grouse, 4 territories were identified with an abundance of 0.8 territories/100 hectares. The 9 individuals of the Capercaillie recorded in the investigation area correspond with an abundance of 1 individual/100 hectares.

Looking at the habitat requirements, the most important habitat parameters for the Three-toed Woodpecker were the proportion of forest gaps, the proportion of woody debris and the dominance of Norway Spruce (*Picea abies*). The Grey-headed Woodpecker in contrast preferred Beech (*Fagus sylvatica*) -dominated forests with a higher proportion of forest gaps. The analysis of the habitat-preferences of the Hazel Grouse showed the importance of vertical structured forests with a proportion of deciduous trees about 30 % while the Capercaillie was recorded in horizontal structured and conifer-dominated forests including forest gaps. The results of the investigations were used to introduce a silvicultural management concept, which includes the habitat requirements of the bird species.

1. Einleitung

Die Durchführung eines Forststraßenprojektes im Tiroler Unterland, sah vom Naturschutz als Ausgleichsmaßnahme gefordert, die Erstellung und Umsetzung eines Managementplans für das zu erschließende Waldgebiet in einem Ausmaß von 498 Hektar vor. Dabei wurden bestimmte Raufußhühner- und Spechtarten als Schirm-

marten herangezogen (Sutter et al. 2002). Der Erhalt der Lebensraumeignung sowie die Umsetzung ökologischer Begleitmaßnahmen wurden als Zielsetzungen definiert um eine mögliche Verminderung der Habitatqualität der Schirmarten hintanzuhalten. Um den unterschiedlichen Nutzeransprüchen gerecht zu werden wurde ein integratives Managementkonzept erstellt, welches die vorhandenen Nutzungsinteressen, insbesondere jene des Vogel-

Parameter	Skalierung	Erhebung
Hangneigung	Grad	Operat
Seehöhe	Meter	Operat
Mischungstyp ¹	in 1/10	Operat
Blößenanteil ²	in 1/10	erweiterte Taxation
Überschirmungsgrad ³	in %	erweiterte Taxation
Bestandesschichten ⁴	Anzahl Schichten	erweiterte Taxation
Wuchsklasse	Jungwuchs, Dichtung, Stangenholz, Baumholz, Altholz	Stichprobeninventur
Totholzanteil stehend	in % der Stammzahl je Hektar	Stichprobeninventur

Tab. 1: Erhobene Standorts- und Bestandesparameter. 1 Flächenanteile der Baumarten in 1/10, 2 Anteil an Bestandeslücken in 1/10, 3 Anteil der Kronenprojektionsfläche in % je Bestand, 4 Anzahl der Strauch- und Baumschichten
 Tab 1: Investigated site- and stand-indices (Proportion of tree species, Proportion of gaps, canopy cover, number of canopy levels and shrub layers)

schutzes, berücksichtigen sollte (Pfundl 2010). Als Schirmarten wurden die Raufußhühner- und Spechtarten Auerhuhn (*Tetrao urogallus*), Haselhuhn (*Bonasa bonasia*), Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*) und Grauspecht (*Picus canus*) festgelegt (Haid, 2007, Sutter et al., 2002). Als Grundlage für diese Planung war eine Bestandsaufnahme der relevanten Vogelarten erforderlich. In der Folge wurde nach Diskussion zwischen der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf AG) und dem Zweitautor eine Diplomarbeit mit dem Titel „Integratives waldbauliches Behandlungskonzept mit besonderer Berücksichtigung der Habitatansprüche bedeutender Vogelarten für das Gebiet Neuberger-Außerberg (Tirol)“ angeregt. Auf Basis der Erhebung ausgewählter Raufußhühner und Spechte wurde ein forstlicher Managementplan entwickelt. Im Folgenden werden die ornithologischen Erkenntnisse der Arbeit und deren Umsetzung in der forstlichen Planung dargestellt.

2. Material und Methode

2.1. Untersuchungsgebiet

Das 498 Hektar große Untersuchungsgebiet befindet sich im Tiroler Unterland in den politischen Bezirken Kufstein und Schwaz mit den Gemeinden Brandenburg und Steinberg am Rofan. Die klimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sind vom kühlhumiden Randalpenklima geprägt, welches sich durch NW-Staulagen und variierende Niederschlagsmengen auszeichnet. Es tritt in den Sommermonaten ein ausgesprochenes Niederschlagsmaximum auf, während sich die Niederschlagsminima auf die Frühjahrs- und Herbstmonate konzentrieren. Laut Angaben der Klimastation Brandenburg (Seehöhe 920 Meter), liegt die Jahresdurchschnittstemperatur bei 6,5 Grad Celsius. Der Jahresniederschlag beträgt 1.141 mm. Hinsichtlich der Seehöhe erstreckt sich das Untersuchungsgebiet von der Steinberger Ache von 750 Meter bis auf 1.600 Meter (ÖBf-Managementplan, 2008). Das Untersuchungsgebiet liegt im Wuchsgebiet 4.1 – Nördliche Randalpen Westteil (Kilian et al. 1994). Das Grundgestein setzt sich aus Wettersteinkalk und Dolomit zusammen, wobei der Wettersteinkalk abschnittsweise immer wieder in Form von horizontal

verlaufenden Felsbändern in Erscheinung tritt. Auf den seicht bis mittelgründigen Karbonatstandorten (Rendsina, Braunlehm-Rendsina) findet sich als Leitwaldgesellschaft der Fichten-Tannen-Buchenwald.

In der aktuellen Bestockung überwiegen in der mittelmontanen bis hochmontanen Waldstufe Fichten-Buchenwälder mit beigemischttem Bergahorn und Lärche. Der Anteil der Buche und sonstigen Laubbäumen wird im hochmontanen Bereich ab circa 1.500 m Seehöhe naturgemäß niedriger. In tieferen Lagen, insbesondere im Bereich von Weideflächen, tritt die Kiefer als weitere Nadelbaumart hinzu. Auch in der spärlich vorhandenen Verjüngung und im Jungwuchs in Bestandeslücken dominiert die Fichte infolge Verbiss durch Wild und Weidevieh (Entmischungsdynamik). Am gesamten Berghang führten Windwurf- und Schneedruckereignisse, gefolgt von starkem Borkenkäferbefall (Buchdrucker, *Ips typographus*) bei erschwerten Bekämpfungsmaßnahmen, in den Jahren 2003-2006 teilweise zu einer Auflösung des Bestandesgefüges und zu einer deutlichen Zunahme des Totholz-Anteils. Durch die Waldweide ergaben sich lichte Waldbestände mit ausbleibender Verjüngung und starker Vergrasung (Weissegge, *Carex alba*).

2.2. Habitatkartierung

Um einen Überblick über die Habitatstrukturen und den Waldaufbau im Untersuchungsgebiet zu bekommen, wurde im August 2008 eine Habitatkartierung, gekoppelt mit einer erweiterten Taxation und Stichprobeninventur durchgeführt. Dabei wurden diejenigen Parameter, welche nicht in den Daten der Forsteinrichtung (Operat) vorhanden waren erhoben (Sallrigler 2007). Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die erhobenen sowie abgeleiteten Parameter.

2.3. Revierkartierung der Vogelarten

Zur Erfassung der Reviere der Vogelarten wurde eine „rationalisierte“ Revierkartierung angewendet (den Höhenlinien folgend wurde im Abstand von ca. 100 Metern das Gebiet langsam durchschritten), bei welcher nur drei Kartierdurchgänge in der engeren Brutsaison

Tab.2: Erhebungszeiträume und Dauer der Kartierungsdurchgänge.
 Tab.2: Survey period and duration of each field mapping period.

Kartierung	Erhebungszeitraum	Stunden
1	06. 04. -10. 04. 2009	35
2	03. 05. - 06. 05. 2009	28
3	01. 06. - 04. 06. 2009	28
Summe	06. 04. -04. 06. 2009	91

durchgeführt werden (Bibby et al. 1995). Erhebungszeitraum und die Dauer der Kartierdurchgänge sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Sämtliche Direktnachweise wie etwa Sichtungen, akustische Nachweise (Rufe und Trommeln), Federn, Losung oder Nahrungsbäume der betroffenen Vogelarten wurden im Zuge der Begehung erfasst und per GPS verortet sowie ein Protokoll erstellt, welches neben Art, Geschlecht und Verhalten auch Vegetations- und Strukturparameter um den Nachweispunkt erfasst. Die Kartierung startete bereits unmittelbar kurz vor Sonnenaufgang und wurde üblicherweise zu Mittag beendet, da speziell bei den Spechtarten die Ruf- und Trommelaktivität ab dem späten Vormittag deutlich nachließ. Die Revierermittlung erfolgte mit Hilfe von Orthofoto-Karten, in welche die Nachweise der jeweiligen Begehungperiode übertragen wurden. Als Revier galt, sobald die Art bei zumindest zwei der drei Kartierungsdurchgänge nachgewiesen wurde und ein revieranzeigendes Verhalten (Trommeln, Balzgesang) aufwies. Bei Brutnachweisen (besetztes Nest, futtertragend, Jungvogel) reichte ein Nachweis aus.

2.4. Habitatpräferenz

Um die Bevorzugung von bestimmten Habitatstrukturen zu charakterisieren, wurde mit Hilfe von Präferenz-Indizes eine Einstufung der Habitatpräferenz je Vogelart vorgenommen. Dabei wurden die im Zuge der Revierkartierung erhobenen Bestandesparameter des jeweiligen Nachweises mit jenen der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Bestandesparameter in Beziehung gesetzt, wobei die relevanten Daten zum Großteil aus den Bestandesbeschreibungen der Forsteirichtung abgeleitet werden konnten. Fehlende Daten wurden im Zuge einer separaten Begehung im Gelände erhoben. Statistisch kann dieser Vergleich durch den Präferenz-Index nach Ivlev (1961) folgendermaßen dargestellt werden:

$$PI = \frac{r_i - n_i}{r_i + n_i} \quad \begin{array}{l} r_i = \% \text{-Anteil der Beobachtungen je Vogelart} \\ n_i = \% \text{-Anteil der Gegebenheiten (Merkmale)} \end{array}$$

Hinsichtlich der Habitatpräferenz wurden folgende Bestandesparameter, basierend auf Literaturangaben

Tab.3: Flächenanteile (ha, %) der Standortmerkmale Seehöhenstufe und Neigung im Untersuchungsgebiet.

Tab.3: Proportional area of site-indices in the investigation area.

Höhenstufe (Meter)	ha (%)	Neigung (Grad)	ha (%)
600-800	16 (3)	0-10	19 (4)
800-1000	70 (14)	11-20	85 (17)
1000-1200	124 (25)	21-30	267 (54)
1200-1400	124 (25)	31-40	110 (22)
1400-1600	164 (33)	>40	17 (3)
Summe	498	Summe	498

und Erfahrungen des Zweitautors als relevant erachtet und untersucht: Seehöhe, Hangneigung (in Grad), Blößenanteil (in 1/10), Bestandesüberschirmung (Anteil der Kronenprojektionsfläche in % je Bestand, in 20%-Stufen), Bestandesschichten (Anzahl der Strauch- und Baumschichten), Mischungstyp (Flächenanteile der Baumarten in 1/10), Wuchsklasse (Jungwuchs, Dickung, Stangenholz, Baumholz, Altholz), Totholz-Anteil (in % der Stammzahl/Hektar).

2.5 Ableitung von Musterhabitaten

Für die Ableitung der Musterhabitats wurde dabei ein Präferenz-Index (PI) von mindestens 0,5 herangezogen. Dieser Wert kann als starke Präferenz hinsichtlich eines Bestandesmerkmals angesehen werden und stellt eine Hilfestellung bei der Einstufung der „Musterhabitate“ dar (vgl. Hackländer 2004). Nachdem in der Literatur die Darstellung der bevorzugten Bestandesmerkmale unterschiedlich bezeichnet wird, einigte man sich für die vorliegende Arbeit auf die Bezeichnung „Musterhabitat“.

3. Ergebnisse

3.1 Habitatkartierung und erweiterte Taxation

Rund 80% des Untersuchungsgebietes befindet sich in einem Seehöhenbereich über 1.000 Meter (siehe Tabelle 3) und ein Großteil der Bestände liegt in einem Neigungsbereich zwischen 20 und 40 Grad Hangneigung. Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, wurden die Parameter Hangneigung und Seehöhe aus den Daten der Forsteirichtung (Operat) übernommen.

Mehr als die Hälfte (rund 52%) der Flächen im Untersuchungsgebiet weisen einen Überschirmungsgrad zwischen 60 und 80% auf während auf rund 30% der Flächen ein Überschirmungsgrad zwischen 40 und 60% festgestellt wurde. Die Ergebnisse der erweiterten Taxation können der Tabelle 4 entnommen werden, wobei hier wesentliche Strukturparameter wie Blößenanteil, Überschirmung und die Anzahl an Bestands-

Blößenanteil (1/10)	Fläche (Hektar)	Überschirmung (%)	Fläche (Hektar)	Schichtung	Fläche (Hektar)	Wuchsklasse	ha (%)
0	56 (11)	0-20	49 (10)	einschichtig	322 (65)	Jungwuchs	30 (6)
1	78 (16)	21-40	22 (6)	mehrschichtig	176 (35)	Dickung	28 (6)
2	90 (18)	41-60	147 (30)			Stangenholz	63 (13)
						Baumholz	173 (35)
3	184 (37)	61-80	251 (52)			Altholz	204 (41)
>3	90 (90)	81-100	29 (6)				
Summe	498	Summe	498		498		

Tab.4: Flächenanteile der Bestandsmerkmale Blöße, Überschirmung, Schichtung und Wuchsklasse im Untersuchungsgebiet.
Tab.4: Proportional area of stand-indices in the investigation area.

schichten erwähnt werden.

Einschichtige Bestände nehmen einen Flächenanteil von 65% ein. 30% der Flächen werden von Mischbeständen mit dominierendem Fichtenanteil und beigemischter Buche (FI/BU) eingenommen, während Fichtenreinbestände (FI rein) auf rund 25% der Fläche anzutreffen sind. Mischbestände mit dominierendem Fichtenanteil sowie beigemischter Buche und Kiefer umfassen rund 20% der Fläche. Wie aus dem Altersaufbau zu erwarten ist, fällt der hohe Anteil der Wuchsklassen Baum- und Altholz mit einem Anteil von rund 70% auf. Stangenhölzer kamen auf rund 11% der Flächen vor, die Wuchsklassen Jungwuchs und Dickung auf nur rund 1% und 5%. Die Flächenanteile der Bestandsparameter Mischungstyp Totholz-Anteil und Beweidungsintensität werden in Tabelle 5 dargestellt.

3.2. Siedlungsdichte

Im Untersuchungsgebiet (498 Hektar) konnten beim Dreizehenspecht 4-5 Reviere (19 Nachweise) ermittelt werden. Dies ergibt eine Siedlungsdichte von 0,8-1,0 Revieren/100 Hektar. Für den Grauspecht liegen 12 Nachweise vor, welche mit 3-4 Revieren eine Siedlungsdichte von 0,6-0,7 Revieren/100 Hektar ergeben. Aufgrund der 8 Nachweise beim Haselhuhn konnten vier Reviere ausgeschieden werden, womit sich eine Siedlungsdichte von 0,8 Revieren/100 Hektar ergibt. Für das Auerhuhn konnten im Zuge der Kartierung 9 Nachweise festgestellt werden. Bezogen auf die Gesamtfläche von 498,2 Hektar ergibt sich somit eine Dichte von 1,8 Individuen je 100 Hektar. Tabelle 6 fasst die Nachweise je Kartierungstermin aller untersuchten Vogelarten im Untersuchungsgebiet zusammen. Außerdem konnten im

Zuge der Kartierung im Untersuchungsgebiet folgende weitere Specht- und Hühnerarten nachgewiesen werden: Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Buntspecht (*Dendrocopos major*), Weißrückenspecht (*Dendrocopos leucotus*; 1♂, 08.04.2009), Grünspecht (*Picus viridis*) und Birkhuhn (*Tetrao tetrix*).

3.3. Habitatpräferenz

3.3.1. Dreizehenspecht

Die meisten Nachweise des Dreizehenspechts konnten in einem Seehöhenbereich über 1.200 Meter festgestellt werden, wobei die Hangneigung offensichtlich eine untergeordnete Rolle spielt. Hinsichtlich der Waldstruktur konnte eine Bevorzugung von Beständen mit einem Überschirmungsgrad (Anteil der Kronenprojektionsfläche) von 40 bis 60 Prozent sowie einem Blößenanteil (Anteil an Bestandeslücken) von größer 3/10 festgestellt werden. Dichtere beziehungsweise strukturärmere Bestände wurden hingegen gemieden. Außerdem ist eine Präferenz von fichtendominierten (Mischungstyp Fichte rein) Altholzbeständen mit einem Anteil an stehenden Totholz von mindestens 20 Prozent der Stammzahl je Hektar erkennbar. Bezogen auf den Totholz-Anteil konnte die höchste Präferenz in Beständen mit einem Totholz-Anteil größer 40 Prozent je Hektar festgestellt werden.

Tab.6: Nachweise je Kartierungstermin und Nachweise insgesamt.
Tab.6: Analysis of Woodpecker species of each field mapping period.

Termin Nr.	1	2	3	gesamt	Reviere
Dreizehenspecht	11	7	1	19	4-5
Grauspecht	8	3	1	12	3-4
Auerhuhn	2	4	3	9	0
Haselhuhn	4	3	1	8	4

Mischungstyp	Fläche (Hektar)	Totholz-Anteil (%)	Fläche (Hektar)	Beweidungsintensität [in %-Stufen]
Firein	145 (29)	0-10	138 (28)	0-20
FIBU	164 (33)	11-20	238 (48)	21-40
BUNH	28 (6)	21-30	65 (13)	41-60
FIBUKI	132 (27)	31-40	46 (9)	61-80
FILH	29 (6)	>40	11 (2)	81-100
Summe	498	Summe	498	

Tab.5: Flächenanteile der Bestandsmerkmale Mischungstyp, und Totholz-Anteil im Untersuchungsgebiet.
Tab.5: Proportional area of stand-indices in the investigation area.

Tab.7: Maximale Präferenz-Indices je Vogelart im Untersuchungsgebiet. (Details zu den Parametern siehe Tabelle 1.
 Tab.7: Maximum Preference-indices of each bird species in the investigation area (Parameters in detail, Tab. 1).

	Grauspecht	PI	Dreizehenspecht	PI	Haselhuhn	PI	Auerhuhn	PI
Seehöhe	800-1.000	0,5	1.200-1.400	0,4	800-1.000	0,6	1200-1.400	0,5
Hangneigung	11-20	0,5	11-20	0,1	11-20	0,5	11-20	0,3
Blößenanteil	>3	0,5	>3	0,4	0	0,6	<3	0,5
Überschirmung	41-60	0,4	41-60	0,2	61-80	0,2	61-80	0,3
Bestandsschichten	einschichtig	0,05	mehrschichtig	0,1	mehrschichtig	0,3	einschichtig	0,1
Wuchsklasse	Baumholz	0,2	Altholz	0,2	Dickung	0,6	Altholz	0,3
Mischungstyp	FI/BU/KI	0,5	FI rein	0,4	FI/LH	0,5	FI/BU	0,3
Totholzanteil	0-10	0,2	>40	0,5	-	-	-	-

3.3.2. Grauspecht

Beim Grauspecht zeigte sich eine Bevorzugung von flacheren Bereichen (11-20 Grad Hangneigung) in einem Seehöhenbereich zwischen 800 und 1.200 Meter. Außerdem wurden Bestände mit einem hohen Anteil an Blößen (>3/10) sowie einer geringen Überschirmung (20-60 %) bevorzugt. Hinsichtlich der Vertikalstruktur konnten keine eindeutigen Präferenzen ermittelt werden, jedoch scheint es, dass mehrschichtige Bestände eher gemieden werden. Betrachtet man den Mischungstyp, so kann festgehalten werden, dass der Grauspecht im Gegensatz zum Dreizehenspecht Fichtenreinbestände meidet. Höhere Präferenzen konnten daher in Fichten-Buchen-Kiefern-Beständen ermittelt werden, wobei der Buchenanteil mindestens 3/10 betrug. Der Totholz-Anteil wiederum hat bei dieser Spechart eine eher geringere Bedeutung, da hier nur eine niedere Präferenz für Bestände mit einem Anteil an stehendem Totholz bis 10% errechnet wurde. Dabei muss aber erwähnt werden, dass hier lediglich der Anteil an stehendem Totholz erhoben wurde und das liegende Totholz somit nicht berücksichtigt wurde.

3.3.3. Haselhuhn

Die Verbreitung des Haselhuhns konzentrierte sich auf tiefere Lagen des Untersuchungsgebietes in einem Bereich zwischen 800 und 1.000 Meter Seehöhe. Außerdem wurden dichte und mehrschichtige Bestände mit einem Blößenanteil von maximal 1/10 und einer Überschirmung größer 80% bevorzugt. Ebenso konnte eine Bevorzugung von Fichten-Buchen-Mischbeständen im Dickungs- und Stangenholzstadium (Wuchsphase ab 1,30 Meter Höhe bis 20cm Brusthöhendurchmesser) erkannt werden.

3.3.4. Auerhuhn

Das Auerhuhn konnte ebenso wie der Dreizehenspecht in einem Höhenbereich zwischen 1.200 und 1.400 Meter angetroffen werden, wobei Bestände mit einer durch-

schnittlichen Hangneigung zwischen 20 und 30 Grad bevorzugt wurden. Präferenzen ergaben sich überdies für einschichtige Bestände mit einem Blößenanteil von mindestens 3/10 und einer Überschirmung von 60 bis 80 Prozent (Aufnahme der Überschirmung in 20%-Stufen). Außerdem wurden Fichten-Buchen-Altholzbestände mit dominierendem Nadelholzanteil vom Auerhuhn bevorzugt.

3.4. Ableitung von „Musterhabitaten“ und potenzielle Verbreitung

Auf Basis der Habitatpräferenzen je Vogelart wurde versucht sogenannte „Musterhabitate“ für diesen Teil der Nördlichen Kalkalpen abzuleiten, die sich an den als bevorzugt erkannten Habitatstrukturen orientieren. Diese sollen wiederum als Grundlage für künftige forstliche Maßnahmen zur Verbesserung beziehungsweise Erhaltung der Lebensräume der erwähnten Schirmarten im Untersuchungsgebiet dienen. Die erweiterte Taxation und Habitatkartierung liefern zudem die notwendige Information auf wie viel Prozent der Fläche des Untersuchungsgebietes für die entsprechende Vogelart geeignete Habitatstrukturen vorliegen. Nachdem in der Literatur die Darstellung der bevorzugten Bestandesmerkmale unterschiedlich bezeichnet wird, wurde in der vorliegenden Arbeit der Begriff „Musterhabitat“ verwendet. Für die Ableitung der Musterhabitate wurde dabei ein Präferenz-Index (PI) von mindestens 0,5 herangezogen. Dieser Wert kann als starke Präferenz hinsichtlich eines Bestandesmerkmals angesehen werden und stellt eine Hilfestellung bei der Einstufung der „Musterhabitate“ dar (vgl. Hackländer 2004). In Tabelle 7 werden die relevanten Parameter je Vogelart zusammengefasst. Vorweg sei jedoch erwähnt, dass die Anwendung dieser „Musterhabitate“ auf Gebiete mit ähnlichen geologischen und klimatischen Verhältnissen in den Nördlichen Kalkalpen beschränkt werden sollte.

In den Tabelle 8 und 9 sind die Schlüsselindikatoren für die Definition der Musterhabitate für die untersuchten Vogelarten beschrieben.

Bei den Vogelarten Haselhuhn und Auerhuhn konnten die Bestandesmerkmale Struktur, Baumartenanteil

Tab. 8: Charakterisierung von günstigen Habitatstrukturen für die ausgewählten Spechtarten.
 Tab.8: Characteristic habitat-parameters for selected woodpecker species in the investigation area.

	Struktur	Baumartenanteile	Totholz-Anteil
Dreizehenspecht	3/10 Blößenanteil	>9/10 Fichte	> 30% Stammzahl/ha
Grauspecht	4/10 Blößenanteil	> 2/10 Buche	10% Stammzahl/ha

Tab.9: Charakterisierung von günstigen Habitatstrukturen für Haselhuhn und Auerhuhn
 Tab.9: Exemplary habitat-parameters Hazel Grouse and Capercaillie in the investigation area.

	Struktur	Baumartenanteile	Wuchsklasse
Haselhuhn	2- und 3-schichtige Bestände	mindestens 3/10 Laubholz	Dickung Stangenholz
Auerhuhn	3/10 Blößenanteil, >60-(80)% Überschirmung	mindestens 7/10 Nadelholz	Baumholz Altholz



Abb 1: Beispiel für ein „Musterhabitat“ des Dreizehenspechts auf rund 1.600 Meter Seehöhe.
 Fig. 1: Modell habitat of Three-toed-Woodpecker at a sea-level above 1.600 meter.



Abb.3: Beispiel für ein Optimal-Habitat des Haselhuhns im Untersuchungsgebiet.
 Fig.3: Example for an model habitat of the Hazel Grouse in the investigation area.



Abb. 2: Lebensraum des Grauspechts im Untersuchungsgebiet.
 Fig.2: Habitat of the Grey-faced Woodpecker in the investigation area.



Abb.4: Beispiel für ein „Musterhabitat“ des Auerhuhns.
 Fig.4: Example for a model habitat of the Capercaillie in the investigation area.

und Wuchsklasse als wichtige Habitateigenschaften identifiziert werden.

Die Abbildungen 1 bis stellen beispielhafte Waldbestände mit günstigen Habitateigenschaften im Untersuchungsgebiet dar.

Die Gesamtfläche beziehungsweise der Flächenanteil der aktuell vorhandenen „Musterhabitate“ im Untersuchungsgebiet werden in Tabelle 10 für jede Vogelart zusammengefasst. Die Abbildungen 5 und 6 veranschaulichen zudem die örtliche Lage im Untersuchungsgebiet.

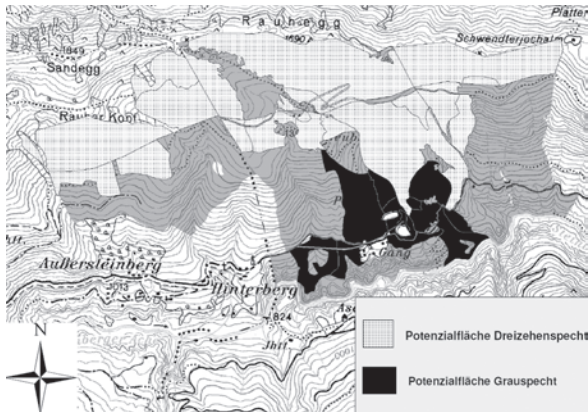


Abb.5: Übersicht der Musterhabitate von Dreizehenspecht und Grauspecht im Untersuchungsgebiet

Fig.5: Overview of model habitats of Three-toed Woodpecker and Grey-headed Woodpecker in the investigation area.

Tab.10: Flächenanteile an Musterhabitaten je Vogelart im Untersuchungsgebiet.

Tab.10: Proportional area of model habitats of each bird species in the investigation area.

Vogelart	ha	% der Fläche
Auerhuhn	187	38
Haselhuhn	41	8
Dreizehenspecht	167	34
Grauspecht	90	18
ungenutzt	13	3
Summe	498	100

4.1. Revierkartierung

Die durchgeführte rationalisierte Revierkartierung in Form von hangparallelen Schleifen in 3 über das Frühjahr verteilten Durchgängen hat sich als brauchbar zur Ermittlung von Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen entsprechend der Fragestellungen erwiesen. Probleme ergaben sich lediglich bei der ersten Begehung Anfang April in den höheren Regionen des Untersuchungsgebietes durch hohe Schneelagen, welche die Begehung zum Teil behinderten, da insbesondere steile, vergraste Gräben und Felsbereiche umgangen werden mussten. Jedoch erleichterte die Schneelage das Auffinden von Losungen der Hühnerarten. Die hohe Trommelaktivität des Dreizehenspechts und die Ruffreudigkeit des Grauspechts Anfang April, zeigt die Notwendigkeit eines frühzeitigen Kartierbeginns.

4.2. Siedlungsdichte

4.2.1. Dreizehenspecht

Der Dreizehenspecht erreichte Abundanzen von 0,8 bis 1,0 Revieren/100 Hektar, obwohl im Zuge der Kartie-

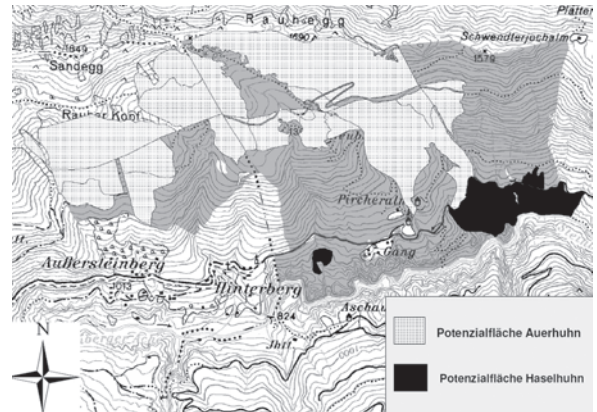


Abb.6: Übersicht der Musterhabitate von Auerhuhn und Haselhuhn im Untersuchungsgebiet.

Fig.6: Overview of model habitats of Capercaillie and Hazel Grouse in the investigation area.

rung auch suboptimale Bereiche miteinbezogen wurden. In den höhergelegenen Regionen erreichte die Spechtart eine Siedlungsdichte von 1,3-1,7 Revieren/100 Hektar. Gigl & Weissmair (2009) konnten im Dachsteingebiet, welches ebenfalls in den Nördlichen Kalkalpen liegt und dem Untersuchungsgebiet ähnelt, für den Dreizehenspecht ähnlich hohe Abundanzen (1,0-1,1 Reviere/100 Hektar) ermitteln. Eine Analyse basierend auf Auswertungen mehrerer Erhebungen im IBA (Important Bird Area)-Gebiet Karwendel, welches sich in unmittelbarer Nähe des Untersuchungsgebietes befindet, ergaben für diese Spechtart Abundanzwerte zwischen 0,5 und 1 Revier/100 Hektar (Lentner & Warbanoff 2009). In 6 in den Jahren 2010 bis 2012 spezifisch für diese Vogelarten untersuchten Gebieten im Karwendel wurden 0,8 Reviere/100 Hektar ermittelt (Oberwalder et al. 2012). In einem Waldgebiet im Oberinntal (Radurschtal) wurden zwischen 1.600-2.200 Meter Seehöhe auf einer Untersuchungsfläche von rund 600 Hektar eine Siedlungsdichte von 0,8 Revieren/100 Hektar erhoben (Pfandl 2012). Für den Nationalpark Bayerischer Wald erwähnt Scherzinger (1982) eine mittlere Siedlungsdichte von 0,6-1,0 Revieren/100 Hektar, wobei diese bei optimalen Habitatstrukturen auf 1,0-1,5 Revieren/100 Hektar anstieg. Im IBA-Gebiet Villacher Alpe – Dobratsch hingegen erreichte der Dreizehenspecht eine mittlere Siedlungsdichte von 0,1 Revieren/100 Hektar (Wagner 2004).

4.2.2. Grauspecht

Für den Grauspecht ergaben sich vergleichsweise sehr hohe Siedlungsdichten (0,6-0,7 Reviere/100 Hektar), vor allem wenn man die Tatsache berücksichtigt, dass bei der Kartierung auch weitgehend suboptimale Bereiche – wie etwa Fichtenreinbestände – miteinbezogen wurden. In den Beständen mit günstigen Habitatstrukturen

erreichte diese Spechtart sogar Siedlungsdichten von 2,9-3,8 Revieren/100 Hektar. Verglichen mit den Ergebnissen im Dachsteingebiet liegen die Siedlungsdichten über den Werten von Gigl & Weissmair (2009), welche für den Grauspecht eine mittlere Siedlungsdichte von 0,25 Revieren/100 Hektar errechneten. Im IBA-Gebiet Karwendel wurden beim Grauspecht in 5 Probeflächen bei Untersuchungen zwischen 2010 und 2012 leicht höhere Revierdichten (0,83-0,98 Reviere/100 Hektar) erreicht (Oberwalder et al. 2012) während im Gebiet Schütt-Dobratsch (Kärnten) in Buchen- und Rotkiefer-Fichten-Buchenmischwäldern eine mittlere Siedlungsdichte von 0,3 bis 0,4 Revieren/100 Hektar ermittelt werden konnten (Wagner, 2004). Eine relativ geringe Siedlungsdichte konnte Scherzinger (1982) im Nationalpark Bayerischer Wald feststellen. Bezogen auf eine Untersuchungsfläche von rund 13.000 Hektar ergab sich dabei ein Wert von rund 0,15 Revieren/100 Hektar.

In Tabelle 11 werden die Siedlungsdichten für den Dreizehenspecht und den Grauspecht im Untersuchungsgebiet mit jenen vergleichbarer Regionen gegenübergestellt.

4.2.3. Haselhuhn

Verglichen mit anderen Untersuchungen ergibt sich für das Haselhuhn im Untersuchungsgebiet eine relativ hohe Siedlungsdichte von 0,8 Revieren je 100 Hektar. Dieser Wert ist in etwa mit den Siedlungsdichten im Nationalpark Bayerischer Wald vergleichbar, welcher dort bei 0,9 Revieren/100 Hektar liegt (Scherzinger 1976). Ähnlich hohe Abundanzen mit 0,5-1,5 Revieren/100 Hektar konnte Steiner et al. (2002) in den oberösterreichischen Kalkalpen ermitteln. Im Karwendel wurden Dichten von 0,4-0,5 Revieren /100 Hektar in 5 dafür ausgewählten Referenzgebieten festgestellt (Oberwalder et al. 2012). Im Rahmen des Raufußhühnermonitorings in Tirol wurden in 3 Referenzgebieten (Brandenberg und Achenal, Pitztal, Kaunertal und Pillergebiet, Kelchsau und Wildschönau) auf circa 6.600 Hektar Untersuchungsfläche in den Jahren 2011-2013 Dichten zwischen 0,32-0,81 Revieren/100 Hektar festgestellt

(Lentner et al. 2013). Im Tiroler Kaisergebirge, welches sich ebenfalls in den Nördlichen Kalkalpen befindet, schwankte die Siedlungsdichte des Haselhuhns zwischen 0,3 und maximal 0,5 Revieren/100 Hektar (Kantner 2009). Ähnliche Abundanzen können für das IBA-Gebiet Dobratsch-Schütt verzeichnet werden. Wagner (2004) erwähnt für dieses Gebiet eine mittlere Siedlungsdichte des Haselhuhns von 0,3 Revieren/100 Hektar.

4.2.4. Auerhuhn

Im Gegensatz zu den Spechtarten und zum Haselhuhn wird die Siedlungsdichte des Auerhuhns in der Literatur nicht in Revieren sondern in Individuen bzw. Hähne je 100 Hektar angegeben. Vielfach wurde der Bestand durch Zählungen an den Balzplätzen ermittelt (Reimoser & Habe 2001, Lentner et al. 2013). Mit insgesamt neun Nachweisen und einer ermittelten Siedlungsdichte von 1,7 Individuen/100 Hektar ergibt sich somit eine relativ hohe Siedlungsdichte des Auerhuhns für das Untersuchungsgebiet. Im Zuge von Untersuchungen im Schwarzwald konnte für das Auerhuhn eine mittlere Siedlungsdichte von einem Individuum je 100 Hektar ermittelt werden (Suchant 2002). Ebenso erwähnt Scherzinger (1976) eine Siedlungsdichte von einem Individuum je 100 Hektar für den Nationalpark Bayerischer Wald. Steiner et al. (2002) konnte im Nationalpark Kalkalpen eine Siedlungsdichte von 0,1-0,2 Hähnen/100 Hektar ermitteln, während im Dobratsch-Gebiet die Siedlungsdichte rund 0,2 Hähne/100 Hektar beträgt (Wagner, 2004). Untersuchungen im Tiroler Kaisergebirge ergaben eine ähnlich niedere Siedlungsdichte von 0,1 Hähnen je 100 Hektar (Kantner, 2009). Reduziert man nun die Anzahl der Nachweise im Untersuchungsgebiet auf die Zahl der nachgewiesenen Hähne, so ergibt sich immerhin noch eine vergleichsweise hohe Siedlungsdichte von 0,8 Hähnen/100 Hektar. Im Rahmen des Raufußhühnermonitorings in Tirol, wurden auf Basis genetischer Analysen 2011 in den Nördlichen Kalkalpen (Brandenberg und Achenal) auf einer Untersuchungsfläche von 14,18 km² 5,4 Auerhühner/100 Hektar und 2012 im Oberinntal (Untersuchungsfläche 12,98 km²)

Tab.11: Siedlungsdichten (Reviere/100 Hektar) von Grauspecht und Dreizehenspecht im Untersuchungsgebiet sowie in vergleichbaren Gebieten. 1, Gigl, C. & Weissmair W. (2009) 2, Wagner (2004) 4 Scherzinger (1982), 3 Oberwalder et al., (2012); k.A. = keine Flächengrößen angegeben.

Tab.11: Abundances (territories/100 hectares) of the woodpecker species in the investigation area compared to similar regions. K.A. = no data available

	Neuberg- Ausserberg	Dachstein¹	Dobratsch²	Karwendel³	NP Bay. Wald⁴
Dreizehenspecht	0,7-0,9	1,0-1,1	0,1	0,8	0,6-1,0
Grauspecht	0,6-0,7	0,25	0,3-0,4	0,83-0,98	0,15
Fläche (ha)	498,2	1.570	4.600	5.700 bzw. 6.500	13.041
Waldfläche (ha)	498,2	k.A.	k.A.	3.958	ca. 13.000

Tab.12: Siedlungsdichten (Reviere/100 Hektar bzw. Individuen/100 Hektar) von Haselhuhn und Auerhuhn im Untersuchungsgebiet sowie in vergleichbaren Gebieten. Steiner et al. (2002), Wagner (2004) Kantner (2009), Scherzinger (1976). k.A. = keine Flächengrößen angegeben;
 Tab.12: Abundances (territories/100 hectares and individuals/100 hectares) of Hazel Grouse and Capercaillie in the investigation area compared to similar regions. „k.A.“ = no data available.

	<i>Neuberg-Ausserberg</i>	NP Kalkalpen	Dobratsch	Kaisergebirge	NP Bay. Wald
Haselhuhn	0,8	0,5-1,5	0,34	0,3-0,5	0,9
Auerhuhn	1	0,1-0,2	0,2	0,1	1
Fläche (ha)	498	32.200	8.770	18.600	13.041
Waldfläche (ha)	498	k.A.	k.A.	12.100	ca. 13.000

2,47 Hähne/100 Hektar und 4,39 Hennen/100 Hektar festgestellt (Lentner et al. 2013, Lentner, 2012). Die Siedlungsdichten in den speziell für diese Art ausgewählten Gebieten lagen damit deutlich höher als jene im Untersuchungsgebiet. In Tabelle 12 werden die Siedlungsdichten der Hühnervögel im Untersuchungsgebiet jenen von vergleichbaren Gebieten gegenübergestellt.

4.3. Habitatpräferenz

4.3.1. Dreizehenspecht

Die Bevorzugung des Seehöhenbereichs zwischen 1.200 und 1.600 Meter dürfte auf den hohen Anteil an fichten-dominierten Beständen in diesen Höhenlagen im Untersuchungsgebiet zurückzuführen sein. Im Untersuchungsgebiet kam es durch Windwurf in den aufgelockerten Beständen vermehrt zu frischem Befall durch Borkenkäferarten (Befall von noch vitalen Bäumen, insbesondere durch den Buchdrucker, wodurch sich ein reichliches Nahrungsangebot für diese Spechtart ergab. Hinsichtlich der Vertikal- und Horizontalstruktur von Waldbeständen konnte eine Bevorzugung von lückigen Beständen mit einem geringen Überschirmungsgrad erkannt werden. Dies konnte auch Scherzinger (1982) feststellen, welcher die hohe Bedeutung von lückigen Beständen mit sonnigen Rändern und Lichtungen als ausschlaggebend für die Biotopwahl durch den Dreizehenspecht erwähnt. Die Bevorzugung von mehrschichtigen und gestuften Beständen konnte entgegen den Erkenntnissen von Scherzinger (1982) und Pechacek (1995) für das Untersuchungsgebiet nicht bestätigt werden. Die starke Bindung des Dreizehenspechts an fichtendominierte Bestände dürfte auf den Borkenkäfer – bedingten, aktuellen hohen Totholzanteil in den Untersuchungsbeständen und dem damit verbundenen hohen Nahrungsangebot an xylobionten Insekten zurückzuführen sein. Gigl und Weissmaier (2009) bestätigten bei ihren Untersuchungen im Dachsteingebiet ebenfalls eine starke Bindung des Dreizehenspechts an die Fichte und Pechacek (1995) konnte im Nationalpark Berchtesgaden die Bevorzugung von Nadelholzbeständen, bei denen die Fichte als Hauptbaumart in Erscheinung tritt, als Ursache für die Bevorzugung dieses Mischungstyps als Folge des erhöh-

ten Nahrungsangebotes hervorheben. Dieselben Aussagen konnten auch von Pühringer (2008) im Nationalpark Kalkalpen getroffen werden, welcher ebenfalls die enge Bindung dieser Spechtart an die Fichte beschreibt.

4.3.2. Grauspecht

Die Bevorzugung der tieferen Lagen des Untersuchungsgebietes dürfte im Zusammenhang mit den dort vorhandenen günstigen Habitatstrukturen stehen. Horizontal stark strukturierte Waldbestände mit einem hohen Anteil an Grenzlinien zwischen Fichten-Buchen-Mischwäldern und halboffener Landschaft werden vom Grauspecht bevorzugt. Durch eine langandauernde Waldweide im Untersuchungsgebiet kam es zur Ausprägung dieser vom Grauspecht präferierten Strukturen (Walcher pers. Mitt.). Untersuchungen in Beständen eines deutschen Truppenübungsplatzes heben ebenfalls die hohe Bedeutung von mosaikartig gegliederten Waldbeständen als wesentliches Element für die Habitatauswahl des Grauspechts hervor. Der Grenzlinienanteil zwischen Mischwäldern und halboffener Landschaft bietet der Spechtart einerseits ein hohes Nahrungsangebot in Form von Ameisen und stellt andererseits durch das Vorhandensein von witterungsgeschädigten Bäumen dem Vogel potentielle Höhlenbäume zur Verfügung (Januschke 2009).

Im Gegensatz zum Dreizehenspecht dürfte beim Grauspecht die Verfügbarkeit von stehendem Totholz nicht die entscheidende Rolle für die Habitatwahl spielen. Aufgrund seiner Nahrungsansprüche – vor allem die Spezialisierung auf Ameisenarten – sucht er den Großteil der Nahrung am Boden und ist eher auf morschendes Lagerholz als Nahrungsquelle angewiesen (Blume 1996).

4.3.3. Haselhuhn

Das Vorkommen des Haselhuhns beschränkte sich im Untersuchungsgebiet auf Bestände mit einer deutlich ausgeprägten Strauchschicht sowie auf Dickungen und Stangenhölzer mit ausreichendem Laubholzanteil. Derartige Bestandesbilder finden sich im Untersuchungsgebiet in tieferen Lagen, konkret in einem Höhenbereich zwischen 800 und 1.100 Meter Seehöhe. Hinsichtlich der

Höhenverbreitung des Haselhuhns sei noch erwähnt, dass diese Vogelart bis in die höchsten Lagen des Untersuchungsgebietes (ca. 1.600 Meter Seehöhe) nachgewiesen werden konnte. Es dürfte dabei das Vorhandensein der Eberesche und einzelner Buchen in der Unterschicht ein attraktives Nahrungsangebot für das Haselhuhn darstellen. Scherzinger (1976) konnte bei seinen Untersuchungen im Nationalpark Bayerischer Wald diese Vogelart bis in etwa 1.450 Meter Seehöhe nachweisen, wobei er das Vorkommen von Eberesche und kümmernden Buchen als Voraussetzung erwähnt. Die Bevorzugung von dichten Mischbeständen mit einer deutlich ausgeprägten Vertikalstruktur dürfte mit dem günstigen Nahrungsangebot und Deckungsverhältnissen in solchen Beständen zusammenhängen. Sowohl Untersuchungen in den Berner Alpen als auch im Nationalpark Bayerischer Wald heben ebenfalls die hohe Bedeutung von mehrstufigen Beständen für das Haselhuhn hervor (Eiberle & Koch 1975 in Bergmann 1996 und Scherzinger 1976). Struktureiche Mischbestände sowie das Vorhandensein von tief bekronten Nadelbäumen dürften für das Haselhuhn – als kleinsten Vertreter der heimischen Raufußhühner – einen optimalen Lebensraum darstellen, da der Vogel dort sowohl Deckungs- als auch Ernährungsmöglichkeiten auf engstem Raum vorfindet (Lieser 1995). Vor allem Dickungen und Stangehölzer im Bereich von wasserführenden Gräben weisen ein regelmäßiges Vorkommen von Laubgehölzen wie etwa Grauerle und Hasel auf, welche der Vogelart als potentielle Nahrungsbäume dienen. Des Weiteren konnten auch Losungsfunde im Bereich von tief bekroten Fichten in unmittelbarer Nähe von Laubgehölzen wie Buche und Birke bestätigt werden. Ähnliche Beobachtungen wurden auch im Schwarzwald gemacht, wobei Lieser (1995) den direkten Kontakt von Kätzchen- und Knospennahrung zu deckungsbietenden Ästen als entscheidend für die Eignung als Winterhabitat nennt.

4.3.4. Auerhuhn

Im Untersuchungsgebiet beschränkte sich der Großteil der Nachweise auf einen Bereich zwischen 1.200 und 1.400 Meter Seehöhe. Hierbei dürfte wohl der dominierende Nadelholzanteil (mindestens 7/10) mit beigemischter Buche ausschlaggebend für den Besiedlungsanreiz durch das Auerhuhn sein. Außerdem herrschen in diesem Höhenbereich Altholzbestände vor, welche in Folge der Beweidung im Bereich der Neubergalm sowie der Windwurfereignisse und anschließendem Borkenkäferbefall stark aufgelockert und horizontal gegliedert wurden. Bezüglich der Hangneigung wurden vom Auerhuhn Neigungsbereiche zwischen 10 und 20 Grad bevorzugt. Neigungsbereiche über 30 Grad Hangneigung wurden hingegen gänzlich gemieden.

Im Untersuchungsgebiet bevorzugt das Auerhuhn Bestände in einem stark ausgeprägten Flächenmosaik, wobei ein Anteil an Bestandeslücken von größer 3/10 <präferiert wird (siehe Tabelle 12). Die Bedeutung einer deutlichen Ausprägung an Randlinien wird auch von Suchant (2008) als wesentliches Element zur Gestaltung von günstigen Auerwildhabitaten genannt. Aufgrund seiner Bewegungsweise, Nahrungsansprüche und dem arttypischen Territorialverhalten ist das Auerhuhn von Natur aus an lückige und lichte Waldstrukturen gebunden (vgl. Klaus et al., 1989). So weist auch Weinberger (1986) auf die hohe Bedeutung von lockeren und räumigen Waldungen hin. Die Ausbildung einer artenreichen Bodenvegetation infolge des erhöhten Lichtgenusses sowie ein erleichtertes Fluchtverhalten aufgrund der räumigen Bestandesstruktur gelten als ausschlaggebend für die Habitateignung. Besonders positiv dürfte sich ein nicht zu dichter Waldbestand mit einer Überschirmung von 60 (-80) Prozent und einer Mischung von Laub- und Nadelgehölzen erweisen. Solche Strukturen liegen im Untersuchungsgebiet vor, wobei die Beweidung der angrenzenden Waldflächen ein stark strukturiertes Bestandesbild geschaffen hat. Das Vorkommen der Heidelbeere im Bereich von vermodernden Stöcken und zahlreiche Ameisenburgen in aufgelichteten Beständen, bieten dem Auerhuhn geeignete Nahrungsquellen. Hingegen scheinen dichte Bestandesstrukturen (ausgeprägte Schichtung, hoher Kronenschlussgrad) den Ansprüchen dieser Vogelart nicht gerecht zu werden. Hinsichtlich der Vertikalstruktur von Beständen kann festgehalten werden, dass diese Vogelart die einschichtigen Bestände den mehrschichtigen vorzieht. Die Meidung von zwei- und dreischichtigen Beständen ist offensichtlich auf die verminderte Mobilität des Vogels zurückzuführen. Außerdem erlauben lichte Altholzbestände mit fehlender Unterschicht dem Vogel eine frühere Feinderkennung und ein erleichtertes Fluchtverhalten (vgl. Weinberger 1986). Die Bevorzugung von Waldbeständen mit einem dominierenden Fichtenanteil (mindestens 7/10) und beigemischter Buche im Frühjahr könnte auch dadurch verursacht sein, dass bei dieser Hühnerart speziell in den Wintermonaten die Hauptkomponente der Nahrung aus Nadeln besteht (vgl. Kiefer 1998). Außerdem weisen diese Bestände im Untersuchungsgebiet eine starke horizontale Strukturierung infolge von Sturmefluss und Borkenkäferbefall auf. Die jahrzehntelange Beweidung der Bestände im Untersuchungsgebiet führte zudem zu einer Abnahme an Mischbaumarten und schuf lückige Bestandesbilder mit geringem Kronenschlussgrad. An dieser Stelle sei auch noch auf die Bedeutung der Buche hingewiesen, welche aufgrund ihrer weit ausladenden und starken Äste gerne als Balzbaum sowie als Schlafbaum angenommen wurde. Auch stellen Buchenknospen eine wichtige Eiweißquelle für

Auerhennen im Frühjahr dar. Tesar (2002) beschreibt im Zuge seiner Untersuchungen ebenfalls die Bevorzugung von nadelholzdominierten Beständen, wobei die meisten Nachweise in Mischbeständen mit einem Baumartenanteil von 8/10 Fichte und 2/10 Laubholz festgestellt wurden.

Die Wuchsklasse betreffend, wurde das Auerhuhn vorwiegend in Altholzbeständen, welche ein durchschnittliches Alter von rund 150 Jahren aufweisen, beobachtet. Untersuchungen in den Kärntner Karawanken belegen ebenfalls die Bindung dieser Vogelart an Bestände der V. und VI. Altersklasse (Bestände mit einem Alter von 81 bis 120 Jahren) mit einem lockeren bis lichten Kronenschlussgrad (Pokorny 1982). Im Untersuchungsgebiet zeichnen sich Bestände dieser Wuchsklasse durch eine geringe Stammzahl und somit eine lückige und räumliche Bestandesstruktur aus. Dies wiederum erleichtert dem Auerhuhn das Durchfliegen des Bestandes (vgl. Pokorny 1982). Untersuchungen in den Bayerischen Alpen bestätigen ebenfalls die Bevorzugung von großflächigen Altbeständen mit mäßigem Kronenschlussgrad und geschlossener Bodenvegetation, welche den Waldstrukturen der Taiga – als Ursprungsbiotop – nahe kommen (Storch 1994).

5. Bewirtschaftungs-Empfehlungen (Integratives Managementkonzept)

Der Waldaufbau und die Waldentwicklung im Untersuchungsgebiet wurde in den vergangenen Dezennien vor allem durch Windwurf- und Borkenkäfer- Ereignisse, Beweidung, Wildeinfluß sowie extensive Waldbewirtschaftung beeinflusst. Dies führte aus waldbau-forstlicher Sicht zu einer Verringerung der Schutzfunktion (Verlust von Stabilität und Elastizität des Gebirgswaldes) infolge Überalterung der Waldbestände bei fehlender Verjüngung. Im Gegenzug entstanden naturschutzfachlich wertvolle Lebensraumbedingungen für sensible Vogelarten des Bergwaldes.

Zur nachhaltigen Sicherung der Mehrfach-Zielsetzungen im Untersuchungsgebiet (Standortschutzwald, Holzproduktion, Jagd, Tourismus, Almwirtschaft, Naturschutz) wird eine integrative Vorgehensweise bei der Erstellung eines Bewirtschaftungskonzeptes empfohlen (Mayer 1976, Mayer & Ott 1991). Waldökologische, waldbautechnologische und nutzungstechnische (Holzerverfahren, Wegerschließung) Aspekte sowie die erarbeiteten naturschutzfachlichen Kenntnisse über die relevanten vogelartenspezifischen Habitatmerkmale sind bei Festlegung eines Zielwaldaufbaues für die Sicherstellung einer nachhaltigen und funktionellen Wirksamkeit zu berücksichtigen (Thomasius 1996; Koeck und Hochbichler 2012). Für die im Untersuchungsgebiet dominierenden (seicht-) mittelgründigen Karbonatstandorte ist

aus waldbaulicher Sicht ein Laub-Nadelmischwald mit kleinflächig strukturiertem (ungleichaltrig, mehrschichtig) Bestandesaufbau (Femelwald) anzustreben. Für eine situative, räumlich definierte, waldortebezogene Erhaltung bzw. Verbesserung der Habitatqualitäten sind die für die Vogelarten gewünschten spezifischen Habitatkriterien und -indikatoren zu integrieren (zB. 9/10 Nadelbaumanteil für Dreizehenspecht; mind. 3/10 Laubbaumanteil für Haselhuhn, Blössenflächen, Blössen für Grauspecht, Totholz für Dreizehenspecht). Ausgehend von der gewünschten Zusammensetzung und Aufbau des Waldes sind die unterschiedlichen waldbaulichen Pflege- und Verjüngungsmaßnahmen abzuleiten. Es wird die Anwendung kleinflächiger Verjüngungsverfahren, wie etwa die Durchführung von Femelhieben (Lochhiebe im Durchmesser von 1-1,5 Baumlängen) und strukturfördernden Pflegemaßnahmen (Durchforstung) sowie ein zielorientiertes Belassen von Totholz empfohlen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Etablierung der Naturverjüngung und Entwicklung des Jungwuchses ist eine Änderung der Wildbewirtschaftung (Wildstandsreduktion) und Überdenken der bestehenden Waldweiderechte. Die jahrzehntelange Ausübung der Waldweide hat in Teilen des Untersuchungsgebietes einerseits zur einer Verminderung der Schutzwirkung und andererseits für Auerhühner und Grauspecht zu günstigen Habitatbedingungen geführt, wobei der hohe Anteil an Grenzlinien und lichte Waldbestände hervorzuheben sind. Wie die Untersuchungen zeigten, sollte daher auch bei geplanten Wald-Weidetrennungen eine Abwägung der waldbaulichen und landwirtschaftlichen Nutzungsinteressen mit den Habitatansprüchen relevanter Vogelarten erfolgen. Wie Beispiele aus der Region zeigen, kann auf die Erhaltung von geeigneten Habitatstrukturen für den Grauspecht durch Belassen von Baumgruppen und/oder Nahrungs- oder Höhlenbäumen bei Kombination von Rein- und Lichtweideflächen (lichte Waldstrukturen) geachtet werden. (Legner 2002; Burgstaller & Schlager 2013). Für eine waldorteweise und raumbezogene Planung von zielorientierten Waldbaumaßnahmen oder Regulierungen können die Karten der potenziellen Musterhabitate vorab eine gute Entscheidungsgrundlage bieten (Flächenbilanzierung). Eine solcherart waldbaulich-forstliche Planung wurde auch im Rahmen des Projektes vorrangig für jene Waldorte, die von unterschiedlichen Nutzungsinteressenten beansprucht werden und dem Ausgleich der verschiedenen Nutzerinteressen besonderes Gewicht zukommt, durchgeführt. (Pfandl 2010).

Zusammenfassung

Die Erschließung eines Bergwaldgebietes im Tiroler Unterland führte zur Erstellung eines Managementplans im Rahmen einer Diplomarbeit, welche unter anderem

die Durchführung einer rationalisierten Revierkartierung für die Vogelarten Dreizehenspecht, Grauspecht, Haselhuhn und Auerhuhn beinhaltete. Dabei wurden im Frühjahr 2009 durch hangparallele Begehungen eines ca. 500 Hektar großen Bergwaldgebietes die Siedlungsdichte sowie die Habitatpräferenzen der genannten Vogelarten ermittelt. Hinsichtlich der Siedlungsdichte konnten bei den Spechtarten vergleichsweise hohe Abundanzen ermittelt werden, welche abgesehen von Randeffekten als Folge der Untersuchungsgebietsgröße offensichtlich auf die im Untersuchungsgebiet günstigen Lebensraumbedingungen zurückzuführen sind. Ebenso konnte bei den Raufußhuhnarten eine höhere Siedlungsdichte als zunächst erwartet festgestellt werden. Hinsichtlich der Habitatpräferenz ergaben sich bei den Spechtarten zwei unterschiedliche Tendenzen. Demnach werden vom Dreizehenspecht fichtendominierte und lückige Waldbestände mit einem Totholzanteil von mehr als 30% der Stammzahl/Hektar bevorzugt, während der Grauspecht in horizontal stark strukturierten Mischbeständen mit einem Buchen-Anteil von mindestens 2/10 und einer geringen Überschirmung die höchsten Präferenz-Indices erreichte. Das Haselhuhn wiederum bevorzugte dichte und vor allem mehrschichtige Nadel-/ Laubholzbestände mit beigemischten Straucharten. Ebenso wie bei den beiden Spechtarten, benötigt das Auerhuhn eine stark ausgeprägte Horizontalstruktur in Form von Bestandeslücken und einem Überschirmungsgrad von 60 (-80) Prozent. Bevorzugt werden darüber hinaus nadelholzdominierte Altholzbestände mit beigemischter Buche. Auf Basis dieser Erkenntnisse war es möglich, artspezifische „Musterhabitate“ für das Untersuchungsgebiet abzuleiten, um Richtwerte hinsichtlich optimaler Habitatstrukturen für weitere forstliche Maßnahmen darzustellen. Ein integratives Managementkonzept zeigt dabei, dass Lebensraum erhaltende beziehungsweise verbessernde Maßnahmen durch integrative zielorientierte forstliche Eingriffe umgesetzt werden können.

Danksagung

Die Autoren möchten sich bei der Österreichischen Bundesforste AG (ÖBf AG) für die Bereitstellung von Daten und Mithilfe bei der Organisation der Außenaufnahmen sowie bei Dipl.-Ing. Roman Burgstaller, Dipl.-Ing. Fr. Fritz Völk und Oberförster Ing. Georg Walcher bedanken.

Literatur

- Bergmann H.H., S. Klaus, F. Müller, W. Scherzinger, J.E. Swenson & J. Wiesner (1996):** Die Haselhühner, Die neue Brehm-Bücherei Bd. 77: 278 S.
- Bibby C., N. Burgess & D. Hill (1995):** Methoden der Feldornithologie. Neumann Verlag, Radebeul. 53-65.
- Blume D. (1996):** Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 300. 111 S.
- Burgstaller R. & H. Schlager (2013):** Weideneuordnungen in Brandenburg, Österreichische Bundesforste AG.
- Dvorak M. (2009):** Important Bird Areas-Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, 576 S. Verlag Naturhistorisches Museum Wien.
- Eiberle K. & N. Koch (1975):** Die Bedeutung der Waldstruktur für die Erhaltung des Haselhuhns. Schweiz. Z. Forstw. 126:876-888 (zit. in BERGMANN et al. 1996).
- Gigl C. & W. Weissmair (2009):** Habitatnutzung und Siedlungsdichten von Dreizehenspecht *Picoides tridactylus* (Linnaeus 1758) und Buntspecht *Dendrocopos major* (Linnaeus 1758) in den Nördlichen Kalkalpen (Oberösterreich). Egretta- Vogelkundliche Nachrichten aus Österreich, Band 50, 2009: 2-13.
- Haid M. (2007):** Errichtungsbewilligung gem. §62 Forstgesetz 1975 und naturschutzrechtliche Bewilligung, Bescheid der Bezirkshauptmannschaft Kufstein, 26 S.
- Ivlev V.S., (1961):** Experimental Ecology of the feeding of fishes, Yale University Press, New Haven.
- Januschke K. (2009):** Strukturmerkmale und Grauspecht-Besiedlung (*Picus canus*) des Nationalparks Hainich. Nationalparkverwaltung Harz (2009), Jahrestagung 2008- Aktuelle Beiträge zur Spechtforschung. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz. Band 3, 89 S.
- Kantner W. (2009):** unveröffentlichte Beobachtungen in Dvorak, M. 2009: Important Bird Areas-Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, 576 S. Verlag Naturhistorisches Museum Wien
- Kiefer C. (1998):** Ansprüche des Auerwildes an die Habitatqualität am Reinischkogel in der Steiermark. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, 106 S.
- Klaus S., A.V. Andreev, H.H. Bergmann, F. Müller, J. Porkert & J. Wiesner (1989):** Die Auerhühner. Neue Brehm Bücherei Wittenberg Lutherstadt, Verlag Ziemsen, 280 S.
- Legner F. (2002):** Erfolgreiche Strategien der Wald- und Weideneuordnung in Tirol. Der Alm- und Bergbauer (1-2). S. 12-19.
- Lentner R. & P. Warbanoff (2009):** Karwendel. In: Dvorak, M. (2009): Important Bird Areas-Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, 576 S. Verlag Naturhistorisches Museum Wien.
- Lentner, R. (2012):** Raufußhuhnmonitoring in Tirol, Referenzgebiet 1 – nördliche Kalkalpen (Brandenburg und Achtal West) Abschlussbericht Monitoring 2011, – Kurzfassung; 6pp
- Lentner R., F. Lehne, S. Vallant, A. Masoner & J. Walde (2013):** Raufußhühner-Monitoring in Tirol Referenzgebiet 2 Zentralalpen West (Oberland) Monitoring 2012 mit Vergleich der Ergebnisse 2011 aus Referenzgebiet 1 (Nördliche Kalkalpen) Abschlussbericht; Land Tirol
- Lieser M. (1995):** Lebensraumansprüche des Haselhuhns im Schwarzwald. Naturschutzreport- Ökologie und Schutz der Raufußhühner, Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Abteilung Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 10/1995: 239-255.
- Mayer H. (1974):** Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 344 S.
- Mayer H. (1976):** Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 433 S.

- Mayer H. & E. Ott (1991):** Gebirgswaldbau–Schutzwaldpflege. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 587 S.
- Oberwalder J., J. Fröhaufl, M. Lumasegger, J. Gstir, J. Pollheimer & J. Pollheimer (2012):** Ornithologische Grundlagenerhebung im Natura 2000 und Vogelschutzgebiet Karwendel; unveröffentlichter, vorläufiger Endbericht im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz.
- Pechacek P. (1995):** Spechte (Picidae) im Nationalpark Berchtesgaden Habitatwahl, Nahrungsökologie, Populationsdichte. Forstwissenschaftliche Fakultät der Ludwigs-Maximilians-Universität in München, 183 S.
- Pfandl B. (2010):** Integratives waldbauliches Behandlungskonzept mit Berücksichtigung der Habitatansprüche bedeutender Vogelarten für das Gebiet Neuberger-Außerberg (Tirol). Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Waldbau, 174 S.
- Pfandl B. (2012):** Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen ausgewählter Waldvogelarten im Radurschl; Endbericht der Kartierung im Zuge des Landschaftsplanerischen Begleitplans. 36 S.
- Pokorny B. (1982):** Strukturaufnahmen an noch auerhuhnfähigen Waldbeständen in den Karawanken und Ableitung auerhuhnfreundlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, 90 S.
- Pühringer N. (2008):** Erhebung von Spechten und Eulen auf 6 Probeflächen im Nationalpark Kalkalpen, Endbericht im Auftrag des Nationalparkbetriebes der ÖBf AG, 35 S.
- Reimoser F. & M. Habe (2011):** Raufußhuhnmonitoring Tirol 2010 – Bericht über das Auerhuhn- Birkhuhn- und Schneehuhn-vorkommen im Land Tirol. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie; Veterinärmedizinische Universität, Wien. Im Auftrag des Tiroler Jägerverbandes.
- Sallrigler G. (2007):** Teiloperat 1 der Forsteinrichtung, Forstrevier Johannklause, Laufzeit 2008-2017.
- Scherzinger W. (1976):** Nationalpark Bayerischer Wald, Rauhfußhühner, Schriftenreihe Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Band 2, 71 S.
- Scherzinger W. (1982):** Die Spechte im Nationalpark Bayerischer Wald, Schriftenreihe Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Band 9, 119 S.
- Steiner H, A. Schmalzer & N. Pühringer (2002):** Auerhuhn, Birkhuhn und Haselhuhn im Nationalpark Kalkalpen. Bestände, Lebensraum und Management. Unveröffentlichter Endbericht im Auftrag von Nationalpark OÖ Kalkalpen. Zit. in: Dvorak, M. (2009): Important Bird Areas-Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, 576 S. Verlag Naturhistorisches Museum Wien.
- Storch I. (1994):** Habitatwahl und Raumnutzung des Auerhuhns in den Bayerischen Alpen. Abschlussbericht an die Oberste Jagdbehörde in München, Wildbiologische Gesellschaft München, 36 S.
- Suchant R. (2002):** Die Entwicklung eines mehrdimensionalen Habitatmodells für Auerhuhnareale (*Tetrao urogallus L.*) als Grundlage für die Integration von Diversität in die Waldbaupraxis. Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung, Band 16
- Sutter W, R.F. Graf & R. Hess (2002):** Capercaillie and Avian Biodiversity: Testing the Umbrella Species Concept. Cons. Biol. 16,3 778-788.
- Tesar T. (2002):** Habitateignung für Auerwild in den Ausläufern der Nördlichen Kalkalpen, Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, 66 S.
- Thomasius H. (1996):** Geschichte, Theorie und Praxis des Dauerwaldes. Broschüre des Landesforstverein Sachsen-Anhalt e.V., Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft, Bücherdienst Ebrach.
- Völk F. (2008):** Auerhuhn-Habitatpflege bei den Österreichischen Bundesforsten, nach SUCHANT, 2008, Seminar Auerwild-Habitatgestaltung.
- Wagner S. (2004):** Ornithologische Untersuchung LIFE-Projekt Schütt-Dobratch. Unveröffentl. Bericht, zit. In: Dvorak, M. (2009): Important Bird Areas-Die wichtigsten Gebiete für den Vogelschutz in Österreich, 576 S. Verlag Naturhistorisches Museum Wien.
- Weinberger W.F. (1986):** Der Lebensraum des Auerwildes im Fichtenwald- und Moorgebiet im nordwestlichen Waldviertel. Forstwirtschaft und Moornutzung versus Auerwildentwicklung. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, 178 S.

Anschriften der Verfasser

Dipl. Ing. Bernhard Pfandl

Faberstraße 12a
6230 Brixlegg, Österreich
bernhard.pfandl@bundesforste.at

Mag. Dr. Reinhard Lentner

Amt der Tiroler Landesregierung, Abt.
Umweltschutz
Eduard Wallnöferplatz 3
6020 Innsbruck, Österreich
r.lentner@tirol.gv.at

DI. Dr. Eduard Hochbichler

Institut für Waldbau, Universität für
Bodenkultur
Peter-Jordan-Straße 82
1190 Wien, Österreich
eduard.hochbichler@boku.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Egretta](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Pfandl Bernhard, Lentner Reinhard, Hochbichler Eduard

Artikel/Article: [Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen ausgewählter Waldvogelarten \(Auerhuhn, Haselhuhn, Dreizehenspecht und Grauspecht\) in den Brandenberger Alpen \(Tirol\) als Entscheidungshilfe für forstliche Planungen im Bergmischwald. 100-112](#)