

Bewertung der Auerhuhn-Lebensräume im hinteren Johnsbachtal



Nationalpark Gesäuse GmbH



in Zusammenarbeit mit den
Steiermärkischen Landesforsten



Weng, August 2005

Bewertung der Auerhuhn-Lebensräume im hinteren Johnsbachtal

Lisbeth Zechner

Unter Mitwirkung von

Christian Egger, Veronika Grünschnacher-Berger, Rudolf Haslinger, Andreas Holzinger, Heimo Kranzer, Daniel Kreiner, Karl Platzer, Hubert Reichenfelser, Andreas Unterberger & Hubert Zeiler

Nationalpark Gesäuse GmbH



in Zusammenarbeit mit den
Steiermärkischen Landesforsten



Weng, August 2005

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Untersuchungsgebiet	7
3	Methode	8
3.1	Habitatmodell	8
3.2	Habitatparameter	9
3.2.1	Hangneigung (HSI-Hang)	9
3.2.2	Sukzessionsstadium (HSI-Suk)	9
3.2.3	Kronenschluss (HSI-Kron)	10
3.2.4	Bestandestyp (HSI-Typ)	10
3.2.5	Beerkraut (HSI-Beer)	11
3.2.6	Höhe der Bodenvegetation (HSI-Veg):	11
3.2.7	Verjüngung (HSI- Verj)	11
3.3	Berechnung	11
3.3.1	Wintereignung (HSI-Wi)	12
3.3.2	Sommereignung (HSI-So)	12
3.3.3	Ganzjährige Habitateignung (HSI-Jahr)	12
3.3.4	Habitateignungsklassen	12
3.4	Durchführung der Kartierung	13
3.4.1	Habitatkartierung	13
3.5	Statistische Auswertung	16
4	Ergebnisse	18
4.1	Fundrate und jahreszeitliche Unterschiede	18
4.1.1	Fundrate	18
4.1.2	Jahreszeitliche Verteilung	21
4.2	Topographische Parameter	24
4.2.1	Seehöhe	24
4.2.2	Hangneigung	25
4.2.3	Exposition	26
4.3	Bestandesparameter	27
4.3.1	Bestandesform	27
4.3.2	Altersklassen	28
4.3.3	Kronenschlussgrad	29
4.3.4	Randlinien	29
4.3.5	Verjüngung	30
4.4	Parameter der Bodenvegetation	31
4.4.1	Vegetationstyp	31
4.4.2	Zusammensetzung der Bodenvegetation	33
4.4.3	Höhe der Bodenvegetation	33
4.4.4	Bodendeckung	34
4.4.5	Heidelbeerdeckung	36
4.5	Geschlechtsspezifische Nutzung der Habitatparameter	37
4.5.1	Seehöhe	37
4.5.2	Sukzessionsstadium	38
4.5.3	Kronenschlussgrad	40
4.5.4	Deckungsgrad der Bodenvegetation	41
4.5.5	Deckung der Heidelbeere	42
4.6	Auswertung des Habitatmodells	43
4.6.1	Sommer	43
4.6.2	Winter	46
4.6.3	HSI ganzjährig	49

5	Diskussion	52
5.1	Fundrate und geschlechtsspezifische Unterschiede	52
5.2	Topographische Parameter.....	52
5.2.1	Seehöhe.....	52
5.2.2	Hangneigung	53
5.3	Bestandesparameter	53
5.3.1	Bestandesform	53
5.3.2	Altersklassen	54
5.3.3	Kronenschlussgrad	54
5.3.4	Verjüngung	54
5.4	Bodenvegetation	55
5.4.1	Höhe	55
5.4.2	Deckung	55
5.4.3	Deckung Heidelbeere	55
5.5	Habitatverbessernde Maßnahmen	56
5.6	Besucherlenkung	56
6	Literatur	59

1 Danksagung

An erster Stelle möchte ich Hubert Zeiler für die Idee einer Rasterkartierung danken. Er war mit zwei Vorgesprächen, zahlreichen methodischen Tipps und einer ausgiebigen Gebietsbesichtigung eine große Hilfe.

Andreas Holzinger und sein Team der Steiermärkischen Landesforste, die Berufsjäger Christian Egger, Heimo Kranzer und Hubert Reichenfelder sowie Förster Rudolf Haslinger halfen bei der Umsetzung und gaben bei den Gebietsbesichtigungen wichtige Informationen und Tipps. Forstadjunkt Karl Platzer hat mich mit Informationen über Durchforstungen im Untersuchungsgebiet außerhalb des Nationalparks versorgt.

Andreas Unterberger und Veronika Grünsachner-Berger haben die anstrengende Freilandarbeit (abgesehen vom teilweise schwer begehbaren und steilen Gelände, verschärft durch schwere Lärchenpflocke) mit großartigem Einsatz gemeistert.

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Veronika Grünsachner-Berger und Hubert Zeiler.

2 Einleitung

Aufgrund seiner hohen Lebensraumansprüche gilt das Auerhuhn als Indikatorart für eine weitsichtige, auf alle Waldfunktionen ausgerichtete Forstwirtschaft. Die Waldstruktur spielt eine große Rolle für die Auerhuhntauglichkeit eines Lebensraumes. Wichtig ist vor allem, dass aufgelockerte Waldstrukturen und Grenzlinienreichtum im Waldesinneren gefördert werden. Auerhühner können auch die durch Waldwirtschaft geschaffenen Wege, Schneisen und Strukturen nutzen, wenn ein Mosaik verschiedener Waldstrukturen vorhanden ist.

Im Rahmen der Untersuchung im hinteren Johnsbachtal wurde die Habitateignung eines rund 500 ha großen Gebietes um den Gscheideggkogel untersucht. Winter-, Frühjahrs- und Sommerlosungen ermöglichen es, Unterschiede in der jahreszeitlichen Nutzung von einzelnen Bereichen auszuwerten.

Die Ergebnisse dienen einerseits als Grundlage für habitatverbessernde Maßnahmen, wie Bestandesumwandlungen, Auflichtungen, Verjüngung etc., und andererseits für die Ausweisung oder Änderung von Schitourenrouten bzw. die Abgrenzung von Ruhegebieten.

Die geplanten Schutzmaßnahmen für das Auerhuhn sollen auch anderen Bewohnern des Bergwaldes, wie Sperlingskauz und Dreizehenspecht, zugute kommen.

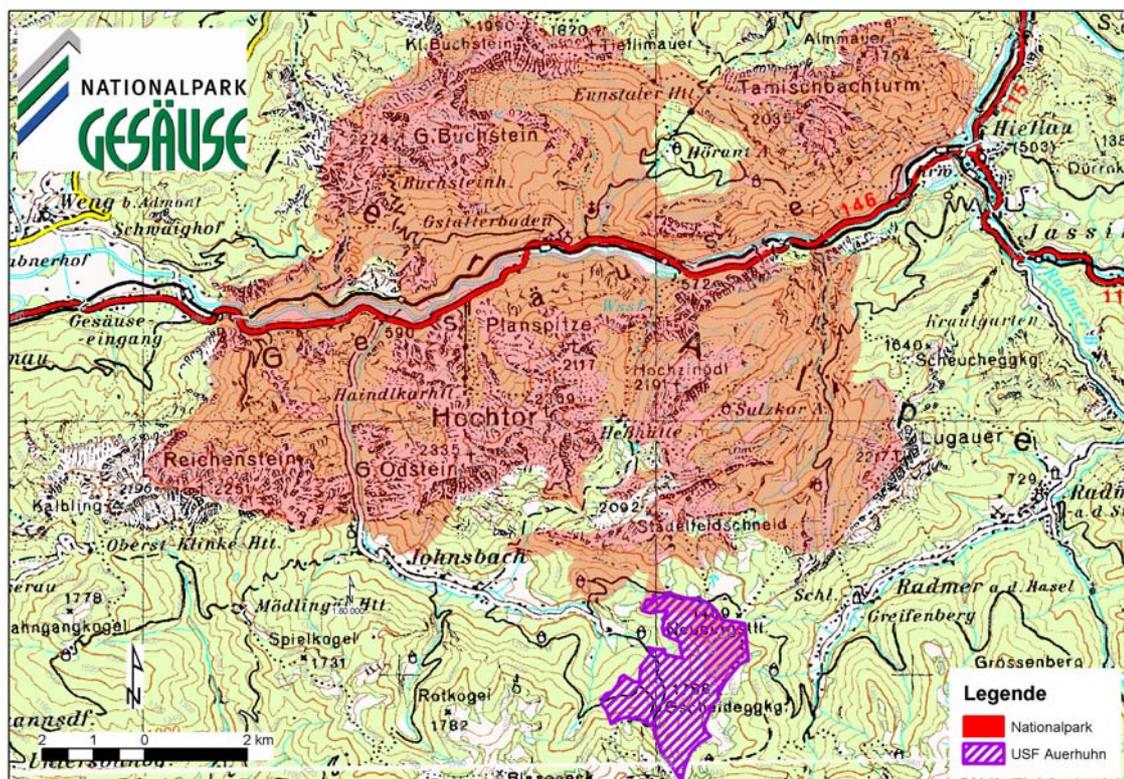
3 Untersuchungsgebiet

Das 485 ha große Untersuchungsgebiet findet sich an der Südgrenze des Nationalpark Gesäuse, im Bereich des Gscheideggkogels im hinteren Johnsbachtal (Abbildung 1).

Es liegt in der Grauwackenzone auf einer Seehöhe zwischen 1130 und knapp 1800 m NN. Hier stockt ein extrem bodensaurer Fichtenwald. Die großteils geringe Hangneigung und der wasserstauende Verwitterungslehm lassen das Torfmoos über das Neuburgmoos hinaus in die Hangwälder hinaufsteigen. Die Bestände sind geringwüchsig und flachwurzelnd. Kniehohe Heidelbeere prägt auf weite Strecken den Unterwuchs des lockeren Naturwaldes (Thum o. J.).

Verglichen mit anderen Untersuchungen (Storch 1999, Moser 2001) wurde ein sehr kleines Gebiet untersucht, das gerade die Größe der Jahresstreifgebiete von Auerhühnern von rund 500 ha erreicht. Es handelt sich dabei aber um das Kerngebiet des Auerhuhnvorkommens im Johnsbachtal, das auch im Hinblick auf Besucherlenkung (Schitourenrouten – Gscheideggkogel) eine besonders wichtige Rolle spielt. Störungen in wertvollen Raufußhuhnlebensräumen sollen hinkünftig verringert bzw. vermieden werden.

Abbildung 1. Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und Nationalparkgrenze.



4 Methode

4.1 Habitatmodell

Zur Habitatkartierung wurde das von Ilse Storch im Bayrischen Raum entwickelte Habitatmodell zur Beurteilung von Auerhuhnlebensräumen verwendet. Habitatmodelle stellen das Verständnis von den Wechselbeziehungen zwischen einer Tierart und ihrem Lebensraum in den Mittelpunkt: Wie beeinflusst der Lebensraum Verbreitung, Dichte und Dynamik einer Population?

Das Auerhuhn-Habitatmodell nutzt Informationen über Habitatpräferenzen von Auerhühnern zur Einschätzung der Habitateignung. Es wird angenommen, dass Habitatpräferenzen die Lebensraumeignung widerspiegeln und so mit Tragfähigkeit und Populationsdichte zusammenhängen.

Will man Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung von Auerhuhnlebensräumen setzen, so ist es notwendig, zuerst die Lebensraumeignung eines Gebietes für Auerhühner mit objektiven und nachvollziehbaren Methoden zu beurteilen.

Zu diesem Zweck wurde ein Habitatmodell verwendet, das es erlaubt, die räumliche Verteilung besser und schlechter geeigneter Bereiche innerhalb eines Gebietes festzustellen.

So kann die Gesamteignung eines Gebietes beurteilt, mit anderen verglichen und Vorhersagen über die künftige Verteilung von Auerhühnern im Gebiet getroffen werden (Moser 2001).

Das Modell gilt als akzeptabel, wenn die vorhergesagte Auerhuhnnutzung mit der tatsächlichen Verteilung von Auerhuhnnachweisen gut korreliert. In diesem Fall erfolgte die Verifizierung durch das Prüfen bzw. Vergleichen der Ergebnisse aus den HSI-Berechnungen mit den gefundenen indirekten Nachweisen.

Ein Habitatmodell berücksichtigt nur Faktoren der Lebensraumstruktur, aber nicht:

- Menschliche Störungen
- Raubfeinde und Konkurrenten
- Größe und Fragmentierung des Waldgebietes
- Großräumige Verbindungen zu benachbarten Vorkommen

Diese Faktoren müssten also zusätzlich behandelt werden.

Ein Habitatmodell ermöglicht also, Gebiete in ihrer Eignung als Lebensraum für eine bestimmte Tierart zu bewerten. Jede Wertung setzt aber einen Vergleichsstandart voraus: Als Optimum werden jene Habitatbedingungen verstanden, unter denen Auerhühner ihre höchste Populationsdichte erreichen können.

Die Lebensraumeignung wird in einem Habitatmodell mit Indexwerten zwischen 0 (ungeeignet) und 1 (optimal) beschrieben. Dieser Index, der Habitat Suitability Index (HSI), wird aufgrund von Biotopvariablen errechnet, die für das

Vorkommen des Auerhuhns wichtig sind. Solche Variablen, die sich für die Habitatwahl als relevant erwiesen haben, konnten durch Telemetriestudien ausgewählt werden.

Auerhühner haben saisonal unterschiedliche Habitatansprüche. Im Winter (Monate mit Schneelage) ernähren sie sich fast ausschließlich von Koniferennadeln und verbringen die meiste Zeit in den Baumkronen. Im Sommer (schneefreie Zeit) suchen sie ihre Nahrung aber hauptsächlich am Boden und bevorzugen eine beerenreiche Vegetation. Daher wird im Habitatmodell die Habitateignung für Winter (HSI-Winter) und Sommer (HSI-Sommer) getrennt bewertet.

Für jede Variable wurde eine Eignungsindex-Funktion (Suitability-Index SI) entworfen, die die angenommene Beziehung zwischen der Variablen und der Habitatnutzung mit Werten zwischen 1 (optimal) und 0 (ungeeignet) beschreibt. Diese SI-Werte wurden zu einfachen Gleichungen kombiniert, um daraus den Gesamtwert der Habitateignung HSI zu berechnen (Storch 1999).

4.2 Habitatparameter

Folgende Habitatparameter gingen in die Berechnung ein (Moser 2001, Storch 1999).

4.2.1 Hangneigung (HSI-Hang)

Auerhühner bevorzugen ebene oder flach geneigte Lagen. Da aber auch die steilste Hangneigung eine Auerhuhn-Nutzung nicht völlig ausschließt, ist der minimale SI-Wert 0,4.

Hangneigung °	0-5	6-15	16-25	26-35	36-45	>45
SI-Wert	1	1	1	0,8	0,6	0,4

4.2.2 Sukzessionsstadium (HSI-Suk)

Auerhühner sind an Wälder gebunden. In Altersklassenwäldern bevorzugen sie von Stangenhölzer aufwärts besonders ältere Stadien (Storch 1999). Daher erhalten diese Sukzessionsstadien den SI-Wert 1. Unbestockte Flächen werden gemieden.

Sukzession	unbestockt	Jungwuchs	Dickung	Ältere Stadien
SI-Wert	0,2	0,5	0,4	1

Wichtiger als das Bestandesalter sind jedoch Bodenvegetation und Kronenschlussgrad.

4.2.3 Kronenschluss (HSI-Kron)

Ein mäßiger Kronenschlussgrad ist Voraussetzung für eine gut entwickelte Bodenvegetation. Auerhühner bevorzugen etwas dichteren Kronenschluss im Winter (~60 %) als im Sommer (~50 %): SI-Wert 1. Wenn Lücken (=breiter, als Bestand hoch) im Kronendach z.B. durch Windwurf oder Schneebruch bestehen, dann nutzen Auerhühner auch dichtere Bestände. Diese erhalten dann auch erhöhte SI-Werte. Dichte, geschlossene Bestände erhalten den SI-Wert 0.

Winter

Kronenschluss %	0-20	30	40	50-60	70	80	90	100
SI-Wert	0	0,4	0,8	1	0,8	Lücke nein: 0,4 Ja 0,6	Lücke nein: 0,2 Ja 0,4	Lücke nein: 0 Ja 0,1

Sommer

Kronenschluss %	0-30	40-50	60	70	80	90	100
SI-Wert	0	1	Lücke nein: 0,8 Ja 1	Lücke nein: 0,6 Ja 0,8	Lücke nein: 0,4 Ja 0,6	Lücke nein: 0 Ja 0,4	0

4.2.4 Bestandestyp (HSI-Typ)

Auerhühner leben in nadelholzdominierten Wäldern. Als wichtige Winternahrung gelten Tanne und Kiefer. Schon ein geringer Anteil dieser Baumarten reicht für einen bevorzugten Wintereinstand aus. Da die Bestandestypen im Untersuchungsgebiet von jenen der bisherigen Untersuchungen abweichen (Storch 1999, Moser 2000), wurden die SI-Werte verändert bzw. angeglichen.

Bestandes- typ		Fichte	Fichte 9/10 und La 1/10	Fichte 6/10 und Lärche 4/10	Fi-Lä-La ge- misch	Fi-La/ Laub- holz	Fichte/ Laub- holz	Laubholz/ Nadelholz	Nadel- holz (Fi-Lä)
HSI-Wert	Mit Tanne od. Latsche	0,9	0,9		0,6			0,3	0,9
	Ohne Tanne (als Winter- nahrung)	0,8		0,6		0,6	0,6	0,2	0,8

4.2.5 Beerkraut (HSI-Beer)

Im Sommer bevorzugen Auerhühner eine geschlossene, beerkrautreiche Bodendeckung (v.a. mit Heidelbeere). Optimale SI-Werte erhält eine Beerkrautdeckung ab 40 % des Waldbodens (Wert 1).

Beerkraut %	0	10	20	30	40-100
HSI-Wert	0	0,4	0,6	0,8	1

4.2.6 Höhe der Bodenvegetation (HSI-Veg):

Auerhühner bevorzugen eine Bodenvegetation von 30 – 50 cm Höhe (SI-Wert 1), hoch genug als Deckung aber nicht zu hoch zum Sichern. Vegetation <10 cm und >60 cm wurde als ungeeignet bewertet (SI-Wert 0).

Höhe cm	0	10	20	30	40	50	60-100
HSI-Wert	0	0,4	0,8	1	1	1	0

4.2.7 Verjüngung (HSI- Verj)

Lichter Kronenschluss fördert auch die Waldverjüngung, d. h. zum Aufkommen von Strauch- und Baumarten. Für Auerhühner ist eine Deckung des Bodens mit 25 % Verjüngungsanteil ideal (SI-Wert 1). Bei mehr als 75 % Verjüngungsdeckung werden die Bedingungen für Auerhühner wiederum ungünstig (SI-Wert 0).

Verjüngung	<25 %	25-50%	50-75%	>75%
HSI-Wert	1	0,6	0,3	0

4.3 Berechnung

Die Eignungsindices wurden zu einfachen Gleichungen kombiniert und die Winter- und Sommer-Habitateignung (HSI-Wi und HSI-So) getrennt berechnet. Daraus wurde dann die ganzjährige Habitateignung (HSI-Jahr) ermittelt.

Die Gewichtung einer einzelnen Variable hängt auch von ihrer SI-Funktion ab: solange die SI-Werte >0 bleiben, kann auch die Variable nicht zu einer Gesamteignung von 0 führen (z.B. SI-Hang). Eine Variable mit dem HSI-Wert Null fungiert als limitierende Variable, da durch sie auch der Gesamtwert Null wird.

4.3.1 Wintereignung (HSI-Wi)

In die Wintereignung gehen die Variablen Sukzessionsstadium, Kronenschluss, Bestandestyp und Hangneigung ein.

$$\text{HSI-Wi} = (\text{HSI-Suk} * \text{HSI-Kron}) * (\text{HSI-Typ} * \text{HSI-Hang})^{1/2}$$

Die wichtigste Komponente zur Berechnung der Wintereignung ist die Bestandesstruktur, ausgedrückt durch Sukzessionsstadium und Kronenschluss ($\text{HSI-Suk} * \text{HSI-Kron}$), die beide limitierend sein können. Hangneigung und Bestandestyp ($\text{HSI-Typ} * \text{HSI-Hang}$)^{1/2} können die Wintereignung zwar reduzieren, aber nicht zu einem Wert von Null führen.

4.3.2 Sommereignung (HSI-So)

Die Sommereignung setzt sich aus den Variablen Sukzessionsstadium, Kronenschluss, Beerkraut, Verjüngung, Höhe der Bodenvegetation und Hangneigung zusammen.

$$\text{HSI-So} = 0,25 [(\text{HSI-Suk} * \text{HSI-Kron}) + (2 \text{ HSI-Beer} * \text{HSI-Verj}) + \text{HSI-Veg}] * \text{HSI-Hang}$$

Die wichtigsten Variablen, die die Bodenvegetation bestimmen, werden doppelt gewichtet: ($2 \text{ HSI-Beer} * \text{HSI-Verj}$). Wie im Falle der Bestandesstruktur (siehe HSI-WI), können die Variablen Beerkraut und Verjüngung limitierend wirken. Die Hangneigung kann die Sommereignung reduzieren, aber nicht zu einem Wert von Null führen (HSI-Hang).

4.3.3 Ganzjährige Habitateignung (HSI-Jahr)

Die HSI-Winter und HSI-Sommer Werte werden zu einem Wert für die ganzjährige Habitateignung kombiniert.

$$\text{HSI-Jahr} = (\text{HSI-Wi} * \text{HSI-So})^{1/2}$$

Da sowohl Winter- als auch Sommereignung eines Lebensraumes das Auftreten von Auerhühnern begrenzen kann, wird der geometrische Mittelwert berechnet.

4.3.4 Habitateignungsklassen

Die Lebensraumeignung wird im Habitatmodell mit den HSI-Werten für Winter, Sommer und Jahr beschrieben: von 0 (ungeeignet) bis 1 (optimal). Da man feine Unterschiede in der Habitateignung realistisch nicht beurteilen kann, werden die errechneten Indexwerte in fünf Klassen der Habitatgüte eingeteilt (Tabelle 1).

Tabelle 1. Habitatgüteklassen.

HSI-Klasse	HSI-Wert	Beschreibung
1	1,0-0,8	Sehr gut
2	0,79-0,6	Gut
3	0,59-0,4	Mittel
4	0,39-0,2	Schlecht
5	0,19-0	Sehr schlecht

4.4 Durchführung der Kartierung

4.4.1 Habitatkartierung

Zur Auswahl eines Aufnahmegebietes gilt es Folgendes zu beachten: Im Jahresverlauf nutzen die Hähne eines Balzplatzes gemeinsam ein Gebiet von 3000 ha - 5000 ha Größe. Hennen sind ganzjährig in 4 -10 km um den Balzplatz verteilt. Das Einzugsgebiet eines Balzplatzes kann einen Radius von bis zu 10 km und mehr haben (STORCH 1999). Deshalb ist es wichtig, den Untersuchungsraum in entsprechender Größe zu wählen (mind. 2000 ha in einem Raster von 200 x 200 m).

Das Untersuchungsgebiet im hinteren Johnsbachtal ist mit knapp 500 ha vergleichsweise klein. Es wurde das Kerngebiet des Auerhuhnvorkommens untersucht. Um kleinflächigere Aussagen zur Habitatqualität machen zu können, wurde jedoch ein kleineres Raster mit 100 x 100 m gewählt. Dadurch wurde der empfohlene Stichprobenumfang von mind. 500 Probekreisen fast erreicht (STORCH 1999). Als zeitlichen Aufwand lassen sich 40 Arbeitstage für ca. 500 Aufnahmepunkte angeben, wobei die Begehbarkeit des Geländes eine große Rolle spielt.

Die Erhebungen wurden von Andreas Unterberger (318 Probekreise) und Veronika Grünschachner-Berger (149 Probekreise) zwischen Mitte Juli und Anfang September 2004 durchgeführt.

Als Kartengrundlage wurden Luftbilder in unterschiedlichen Maßstäben benutzt, wobei jeder Erhebungspunkt mit Buchstabe und Zahl eindeutig definiert wurde. Jeder Untersuchungspunkt wurde mit Kompass und Entfernungsmesser eingemessen und mit einem Holzpflock markiert. Die Parameter zur Topographie, Bestandesstruktur und Bodenvegetation im Umkreis von 20 m erhoben und in ein Aufnahmeformular eingetragen.

Folgende Parameter wurden erhoben:

Gelände

Seehöhe: in [m], ablesen aus oben genannten Karten

Lage: unterschieden wurde: Tal; Hang; Grat/Kuppe; Rücken/Plateau

Hangneigung: in [Grad°], mit Hilfe eines Neigungsmessers gemessen

Baumschicht

Sukzessionsstadium: unterschieden wurde: Jungwuchs, Dickung, Stangenholz, Baumholz, Altholz; unbestockte Fläche (z.B. Wiesen)

Schlussgrad: wieviel Prozent des Himmels von Blätterdach bedeckt sind; in 10er Prozent Schritten

Lücke: Bestandeslücke (=breiter als Bestand hoch) vorhanden, Ja/Nein

Bestand: Anteil der Baumarten in 10er Prozent Schritten

Nadel: Anteil der Nadelbäume Tanne, Kiefer/Zirbe als wichtige Winternahrung

Durchforstung

Ja/nein

Verjüngung unterm Schirm

Art: keine, Nadelholz, Laubholz, Nadel- und Laubholz

Verteilung: einzeln, Gruppe (2-5m), Insel (5-50m), flächig

Höhe: <20 m, 20-50 m, 51-75 m, >75 m

Deckung: <25 %, 20-50 %, 51-75 %, >75 %

Schichtung: einschichtig, zweischichtig, mehrschichtig

Bodenvegetation

Deckung des Bodens:

Total: Gesamtbodenbedeckung durch Vegetation, in [%]

Heidelbeere: Deckung des Bodens mit Heidelbeere, in [%]

Höhe: Mittlere Höhe der dominierenden Schicht der Bodenvegetation, in [cm]

Artengruppen: Unterschieden wurde die Deckung des Bodens durch: (Anteile in 10% Stufen)

-Himbeere/Brombeere

-Moose

-Farne

-Gräser

-Zwergsträucher (inkl.Heidelbeere)

-Sonstige (inkl.Verjüngung)

Vegetationstyp: Einteilung erfolgte durch die Zuordnung der Leitpflanzen (vgl. HUFNAGL 1970)

-Heidelbeertyp

-Schattenkräuter-Typ (K-Typ)

-Sauerklee-Schattenblümchen-Typ (SS-Typ)

-Waldmeister-Sanikel-Typ (WS-Typ)

-Erika-Typ

-Schlagvegetation

-Nassgalle

Weide: Aufnahmepunkt liegt in Waldweidegebiet Ja/Nein

Ameisen: Vorhandensein von Ameisenburgen (keine, eine, mehrere)

Randlinien: Vorhandensein ja/nein

Totholz: Vorhandensein ja/nein

Spechthöhle: Zusatzinformation über das Vorhandensein von Höhlen: Ja/Nein (für Auerhuhn nicht von Relevanz)

Fraßspuren Specht: Zusatzinformation über das Vorhandensein ja/nein (für Auerhuhn nicht von Relevanz)

5.4.2 Rasterkartierung indirekter Auerhuhn-Dichten

Diese Methode ermöglicht, die Verteilung von Auerhühnern in einem Gebiet festzustellen, die relativen Auerhuhndichten mehrerer Gebiete zu vergleichen und bei Wiederholungsaufnahmen Bestandstrends abzuschätzen

Auf dem vorher festgelegten Raster wird an jedem Untersuchungspunkt im Radius von 5 m nach indirekten Auerhuhnnachweisen (Losung, Mauserfedern, Trittsiegel, Sandbad, Eier/Schalen, Riss/Rupfung) gesucht. Um auch bei dichter Bodenvegetation Nachweise nicht zu übersehen, wird 10 min lang gesucht. Empfohlen wird die Mauserzeit im Sommer, d.h. die Monate Juni bis August, wobei die Vegetation im August bereits sehr hoch sein kann und die Fundrate reduzieren kann. In dieser Zeit entfallen die meisten Nachweise und beide Geschlechter sind am gleichmäßigsten verteilt. Regentage sollten gemieden werden, da im nassen Zustand Losung und v. a. Federn schwer sichtbar sind. Für jeden Probepunkt wird notiert, ob indirekte Auerhuhnnachweise vorhanden waren oder nicht und in das Aufnahmeformular eingetragen.

Folgende Parameter wurden erhoben:

Anzahl: kein indirekter Nachweis; einer; mehr

Geschlecht: unterschieden wurde: Henne, Hahn, beide oder (?), wenn die Unterscheidung nicht eindeutig war.

Jahreszeit: unterschieden wurde: Sommerlosung (S), Winterlosung (W); Sommer – und Winterlosung (S+W), oder (?), wenn die Unterscheidung, ob (S) oder (W) nicht eindeutig war

Güte: geschätzte Güte von sehr gut bis sehr schlecht

Trend des Lebensraumes: geschätzte Habitatentwicklung der nächsten 10 Jahre (keine, positiv, negativ)

Die Rasterkartierung indirekter Nachweise hat für die Aufnahme von Auerhuhnpopulationen einige Vorteile:

- Indirekte Nachweise sind häufiger als Sichtbeobachtungen, leicht erkennbar und zuordenbar
- Hähne, Hennen und Jungvögel werden gleichmäßig erfasst und
- die Durchführung der Nachweissuche ist relativ störungsarm (im Vergleich z.B. zu Balzplatzbeobachtungen).

Von einer Rasterkartierung im Winter ist abzuraten, da die Gefahr besteht, ein verzerrtes Bild über die Auerhuhnverteilung zu erhalten. Hähne verbringen die meiste Zeit schon in Balzplatznähe und sind auch häufiger am Boden unterwegs als Hennen. Ebenfalls reagieren Auerhühner auf Störungen im Winter bzw. während der Brutzeit sehr sensibel.

Durch die räumliche Verteilung der Probekreise mit bzw. ohne Auerhuhn-nachweisen erkennt man nun, wie die Auerhühner ihren Lebensraum nutzen und welche Bestände oder Waldstrukturen sie bevorzugen.

Die Fundrate (= der Anteil der Aufnahmepunkte mit Nachweisen an der Gesamtpunkteanzahl) ist ein Index für die relative Populationsdichte: Sie liefert zwar keine Angaben der absoluten Auerhuhndichte, dient aber als objektive Grundlage für den Vergleich zwischen Gebieten und Jahren.

In mehreren Fällen ergaben sich Schwierigkeiten bei der Trennung von Auerhuhn- und Birkhuhnlosung. 14 Funde konnten daher nicht zugeordnet werden.

4.5 Statistische Auswertung

Die Aufnahme der Daten erfolgte in Access, die Auswertung in Excel und SPSS 13. Die Karten wurden mittels ArcGIS 8 erstellt.

Zur statistischen Auswertung wurde der CHI²-Test verwendet. Der CHI²-Test überprüft die Unabhängigkeit der Variablen. Zwei Variablen einer Kreuztabelle gelten dann als voneinander unabhängig, wenn die beobachteten Häufigkeiten der einzelnen Zeilen mit den erwarteten Häufigkeiten übereinstimmen.

Es soll der Zusammenhang zwischen abhängiger Variable (Auerhuhnfunde „ ja“, „nein“), und unabhängiger Variable (z.B. Habitatparameter), untersucht werden. Dazu wird als Nullhypothese angenommen, dass das Auerhuhnvorkommen (also die indirekten Nachweisfunde) in keinem Zusammenhang zu den einzelnen untersuchten Variablen steht.

Ein Widerlegen dieser Hypothese führt also zu der Aussage, dass mit einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit p ein statistischer Zusammenhang zwischen den untersuchten Variablen besteht. Unter der Irrtumswahrscheinlichkeit p versteht man die Wahrscheinlichkeit, sich zu irren, wenn man die Nullhypothese verwirft.

Für diese Arbeit wurden die konventionellen Signifikanzniveaus angenommen:

Wenn $p < 0,001$, dann besteht ein höchst signifikanter, wenn $p < 0,01$, ein hoch signifikanter und bei $p < 0,05$ ein - für derartige Feldstudien noch ausreichender - signifikanter Zusammenhang.

Beim CHI²-Test werden nun die quadrierten Abweichungen zwischen den gemessenen Häufigkeiten mit den unter der Nullhypothese zu erwartenden Häufigkeiten summiert: Je größer die Differenz, desto signifikanter der Zusammenhang (da die Nullhypothese widerlegt wird). Als Faustregel gilt, dass keine erwartete Häufigkeit kleiner als 1 und nicht mehr als 20% der erwarteten Häufigkeit kleiner als 5 sein soll.

Die Anzahl der Freiheitsgrade (FG), die zu einem CHI^2 -Wert gehören, ergeben sich aus der Häufigkeitstabellierung der Daten: Ist diese eine Tabelle mit r Zeilen und e Spalten, ergeben sich die Freiheitsgrade der CHI^2 -Statistik aus $(r-1) \cdot (e-1)$.

Bei zu kleinem Stichprobenumfang wird die Approximationsgüte für den CHI^2 -Test zu gering.

Unter der Nullhypothese des Tests sollte das Verhältnis der Anzahl der Punkte mit Auerhuhnnachweisen zur Anzahl der Punkte ohne Auerhuhnnachweise für alle Klassen annähernd gleich sein. Auffällige Unterschiede in diesem Verhältnis deuten auf einen Widerspruch zur Nullhypothese hin.

Je höher die Anzahl der Punkte mit Auerhuhnnachweisen im Verhältnis zu den Punkten ohne Auerhuhnnachweisen, desto stärker ist die Bevorzugung einer einzelnen Klasse (ZÖFEL 1992).

5 Ergebnisse

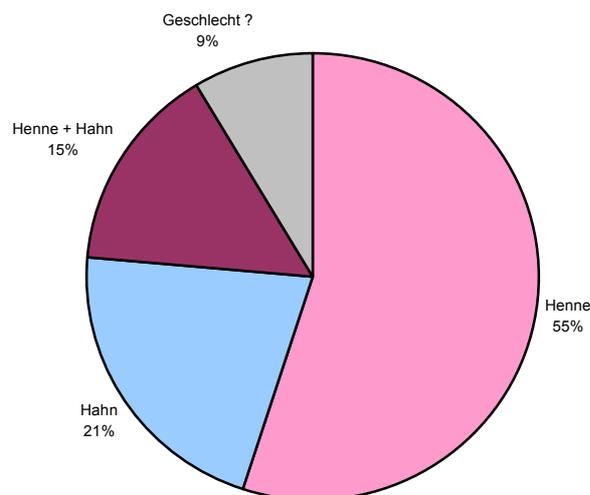
5.1 Fundrate und jahreszeitliche Unterschiede

5.1.1 Fundrate

An 80, d. h. knapp 17 % der Beobachtungspunkte ($n = 485$) konnten Auerhuhnnachweise erbracht werden. An 14 Punkten (2,9 %) bleibt der Nachweis fraglich, da es sich vermutlich um Birkhuhnnachweise handelt. Diese Punkte werden in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt. 391 Punkte blieben ohne Nachweis.

Von 80 Auerhuhnnachweisen waren 44 von Hennen und 17 von Hähnen. Auf 12 Punkten waren Nachweise von weiblichen und männlichen Vögeln vorhanden. Bei 7 Nachweisen konnte das Geschlecht nicht bestimmt werden (Abbildung 2).

Abbildung 2. Auerhuhn-Nachweise nach Geschlecht getrennt.



Eine Konzentration der Nachweise kann im Bereich Schröckermäuerl – Drahbänk bis zum Neuburgmoos festgestellt werden. Hier herrschen offenbar optimale Bedingungen. Vereinzelt Nachweise gelangen zwischen der Saugasse und dem Schafgraben. Eine weitere Häufung der indirekten Nachweise findet sich N Moseralm.

Abbildung 3. Räumliche Verteilung der Auerhuhn-Nachweise im Untersuchungsgebiet.

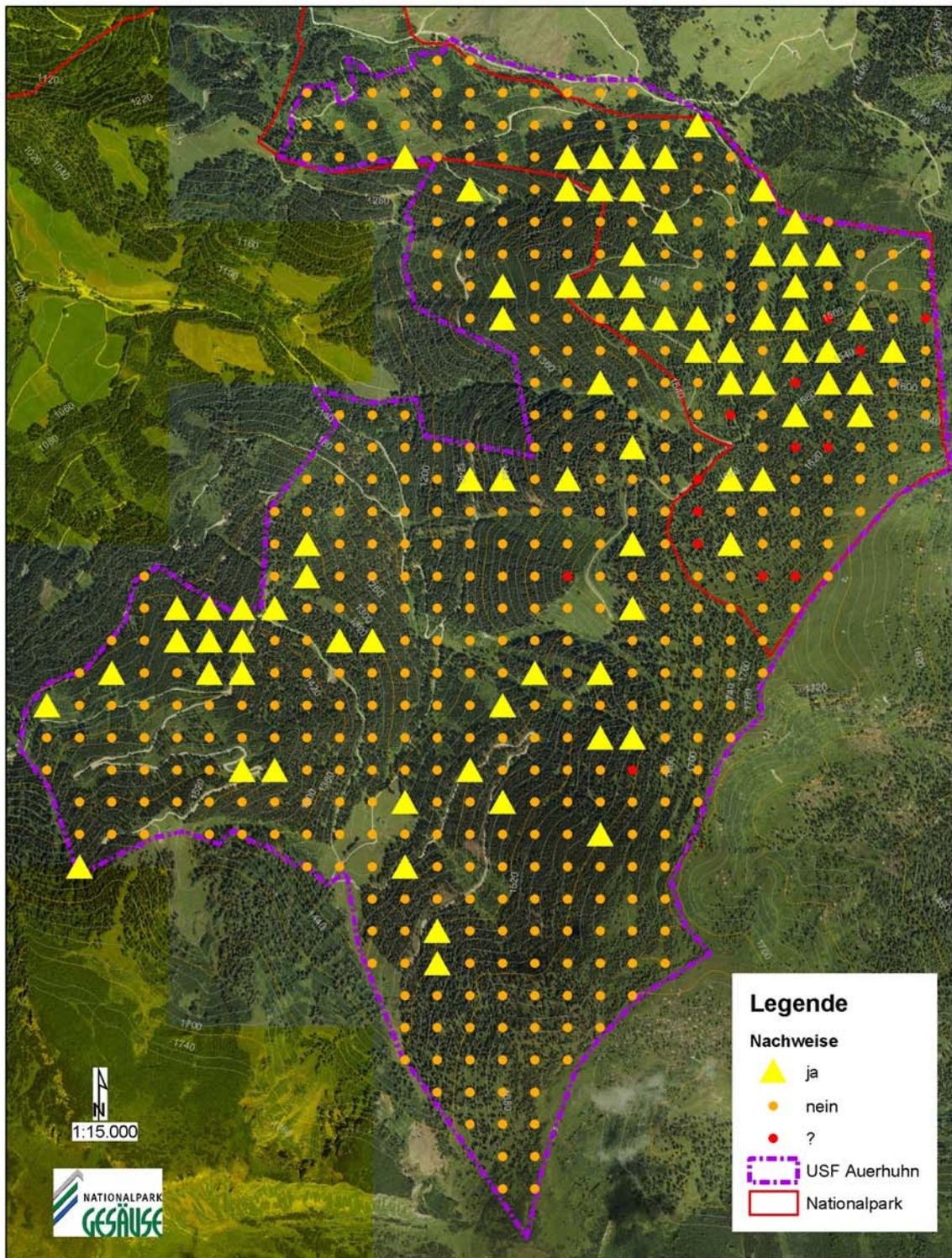
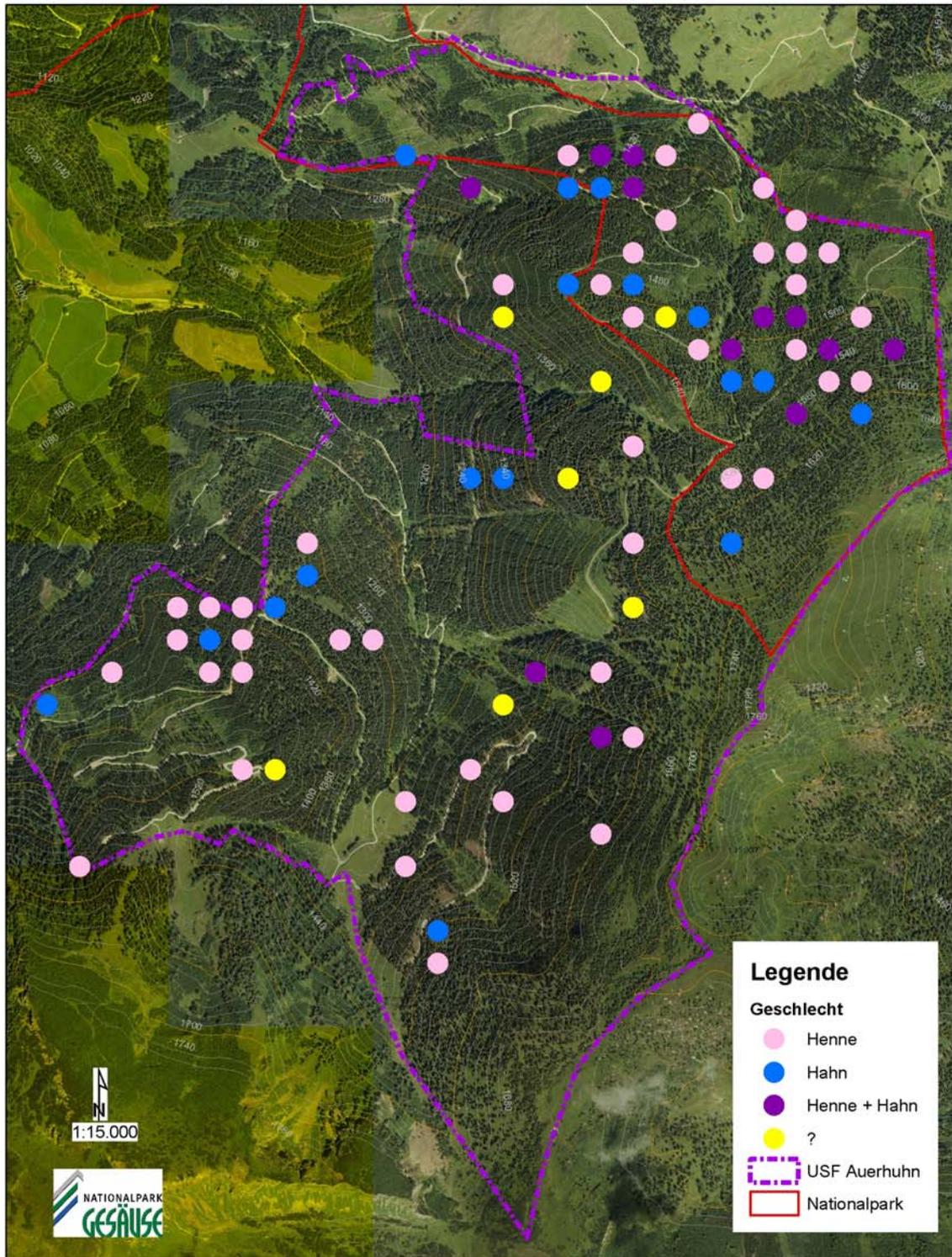


Abbildung 4. Räumliche Verteilung der Hennen- und Hahnen-Nachweise im Untersuchungsgebiet.



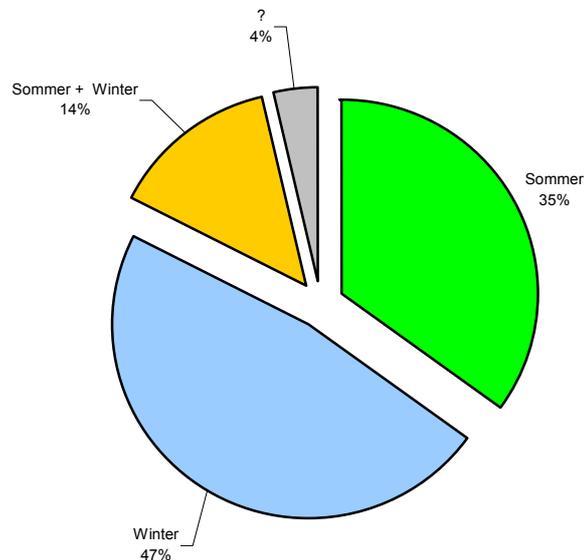
Bei der räumlichen Verteilung der Hahnen und Hennen zeigen sich kaum Unterschiede. Nur am Rande zur Neuburgalm wurden ausschließlich Hennennachweise erbracht. Die Drahbank wird von beiden Geschlechtern genutzt. N Moseralm konnten mehr Hennen- als Hahnennachweise festgestellt werden (Abbildung 4).

5.1.2 Jahreszeitliche Verteilung

Knapp 50 % der Funde zählen zu den Winternachweisen, d.h. dass Winterlosung mit einem hohen Anteil an Koniferennadeln festgestellt wurde.

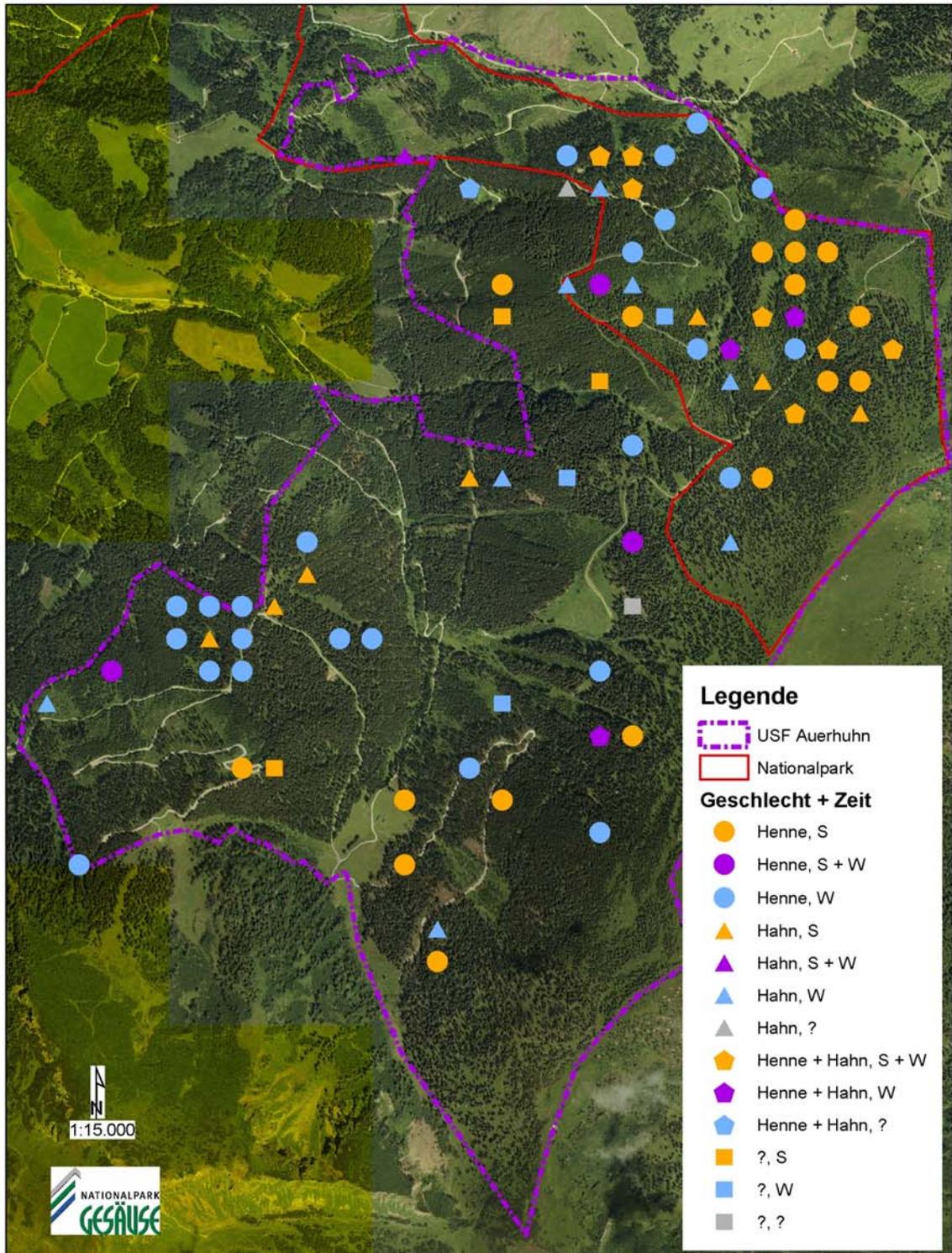
Mehr als ein Drittel der Funde fallen in die Sommerzeit mit Funden von Losung und Mauserfedern. 14 % der indirekten Funde erbrachten Sommer- und Winternachweise.

Abbildung 5. Jahreszeitliche Verteilung der indirekten Auerhuhnnachweise (n = 80).



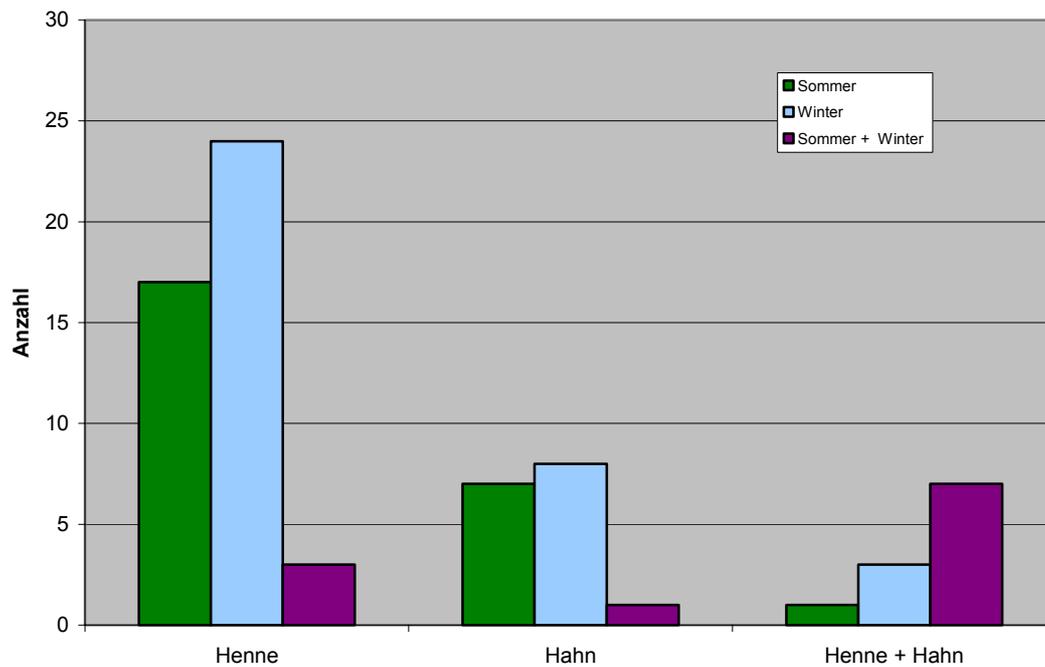
Auch jahreszeitlich zeigen sich wenige Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Geschlechter. N Moseralm konnten Hennen v.a. im Sommer und Hähne im Winter nachgewiesen werden. Am Rande des Untersuchungsgebietes zur Neuburgalm hin wurden Hennen besonders während der Sommermonate nachgewiesen.

Abbildung 6. Jahreszeitliche Verteilung der Hennen- und Hahnennachweise (n = 80). S = Sommer, W = Winter, ? = Geschlecht bzw. Jahreszeit unbekannt.



Mehr als die Hälfte der Hennennachweise ($n = 44$) und 47 % der Hahnenachweise ($n = 17$) stammen aus dem Winter. Die Sommernachweise nehmen bei den Hennen einen Anteil von 39 % und bei den Hähnen von 41 % ein.

Abbildung 7. Jahreszeitliche und geschlechtsspezifische Verteilung der indirekten Auerhuhnnachweise ($n = 471$).

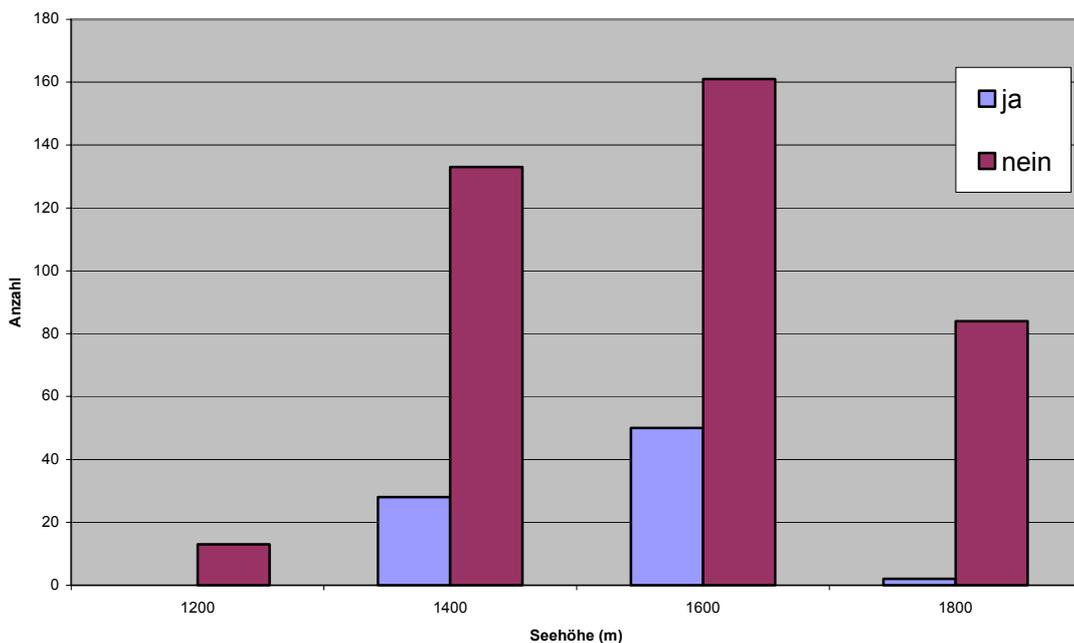


5.2 Topographische Parameter

5.2.1 Seehöhe

Ein Großteil der Aufnahmepunkte liegt in Seehöhen zwischen >1200 und 1600 m, wo auch eine Häufung der indirekten Auerhuhnfunde festzustellen ist. In diesen Höhenstufen wurden 98 % aller Auerhuhnfunde erbracht.

Abbildung 8. Seehöhe der Probepunkte mit und ohne Auerhuhnnachweise (n = 471).

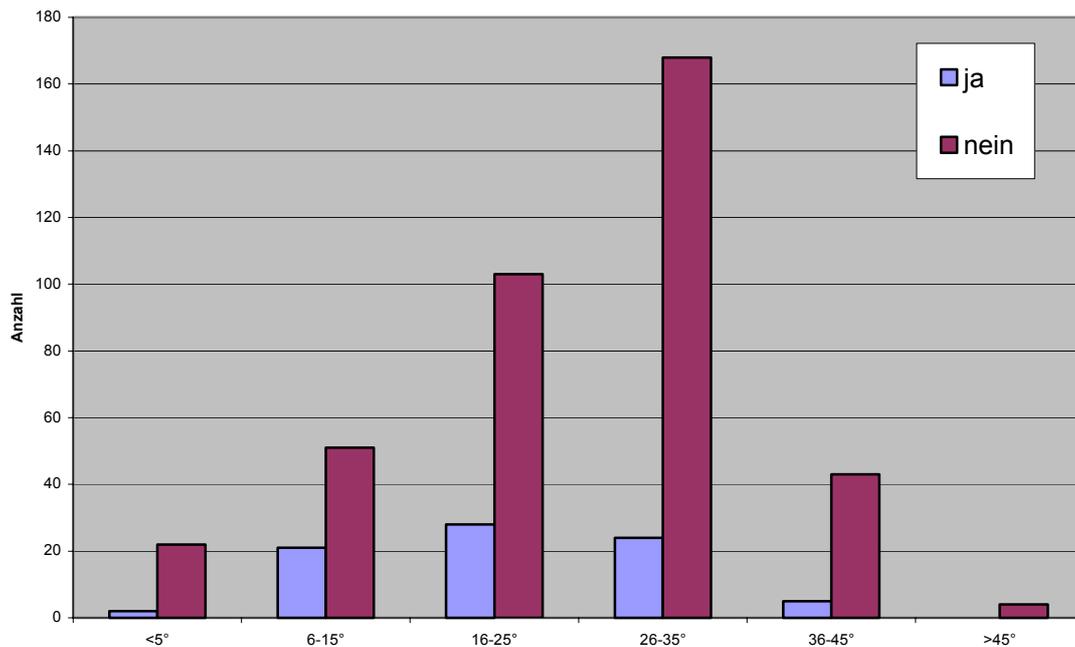


Es ergibt sich ein höchst signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 22,527, FG = 3, $p < 0,001$). Eine signifikante Abweichung der beobachteten von den erwarteten Werten zeigt sich bei den Nachweisen in den Höhen >1400 bis 1600 m und >1600 bis 1800 m. Es ergibt sich eine Bevorzugung der Höhen >1400 bis 1600 m und eine Meidung der Höhen >1600 bis 1800 m.

5.2.2 Hangneigung

Auerhühner bevorzugen gering geneigte Flächen mit 0 – 25 ° Neigung. Diese besonders günstigen Bedingungen finden sich im Untersuchungsgebiet nur an knapp der Hälfte aller Probepunkte. Mehr als 90 % der Nachweise wurde bei einer Neigung von 6 – 35 ° erbracht.

Abbildung 9. Neigung der Probepunkte mit und ohne Auerhuhnnachweise (n = 471).

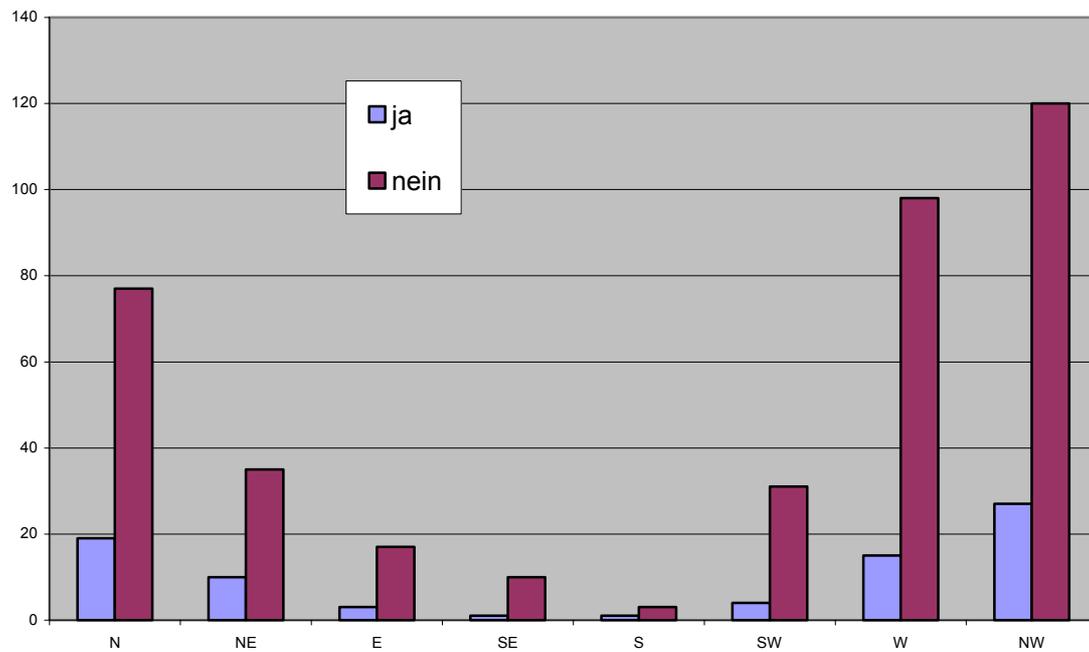


Es ergibt sich ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 15,667, FG = 5, $p < 0,01$; 25 % der haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5). Es zeigt sich eine Bevorzugung des Bereiches 6 – 15 °.

5.2.3 Exposition

Ein Großteil der Probepunkte findet sich in den Expositionen W – NW – N – NE. Die Nachweise zeigen eine ähnliche Verteilung.

Abbildung 10. Exposition der Probepunkte mit und ohne Auerhuhnnachweise (n = 471).



5.3 Bestandesparameter

5.3.1 Bestandesform

Den höchsten Anteil indirekter Auerhuhnnachweise stellen der reine Fichtenwälder sowie Fichtenwälder mit geringem Lärchenanteil (Nadelholz), wobei diese Bestandesformen insgesamt am häufigsten vertreten sind. Im Kerngebiet finden sich fast ausschließlich reine Fichtenwälder.

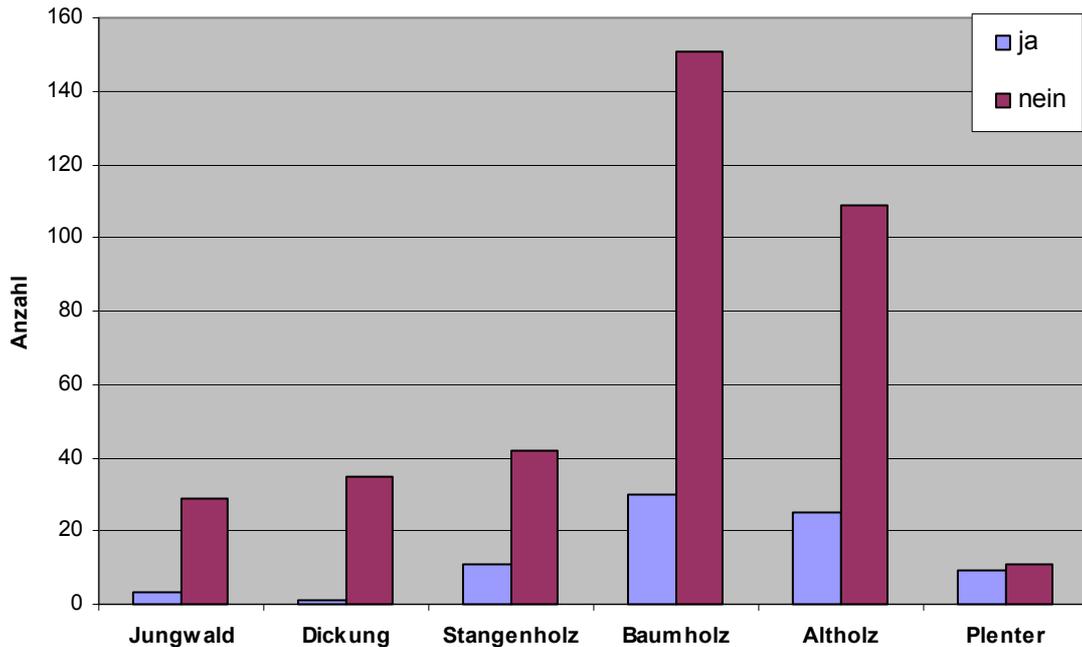
Tabelle 2. Baumartenzusammensetzung auf den Probepunkten mit und ohne Auerhuhnnachweis (n = 471).

Bestand	ja	nein
Fichte	68	275
Nadelholz	7	59
Fichte-Laubholz	2	25
unbestockt	1	13
Fichte-Lärche	1	3
Fichte-Tanne	1	2
Fichte-Latsche		3
Fichte-Lärche-Latsche		1
Fichte-Lärche-Laubholz		8
Laubholz-Nadelholz		2

5.3.2 Altersklassen

Ein Großteil der Untersuchungspunkte ist mit Altersklassen wie Baum- oder Altholz bestockt, die von Auerhühnern bevorzugt werden. Auch der größte Anteil aller indirekten Nachweise (55 %) wurde in Baum- und Althölzern gefunden. In Stangenhölzern wurden nur knapp 14 % der Nachweise erbracht.

Abbildung 11. Altersklasse bzw. Sukzessionsstadium auf den Probepunkten mit und ohne Nachweis (n = 456). 14 unbestockte Flächen wurden nicht berücksichtigt.



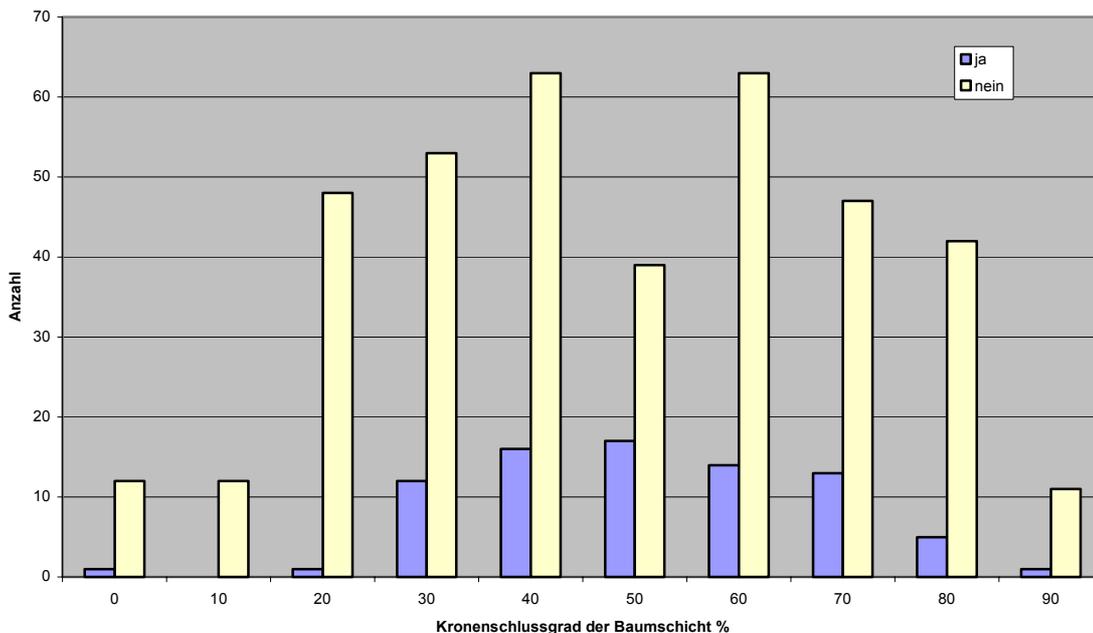
Es ergibt sich ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 19,350, FG = 6, $p < 0,01$).

Eine signifikante Abweichung der beobachteten Werte von den erwarteten Werten ergibt sich bei den Nachweisen in den Sukzessionsstadien Dickung (der erwartete Wert wurde nicht erreicht) und Plenterwald, wo die Zahl der Nachweise höher liegt als der erwartete Wert.

5.3.3 Kronenschlussgrad

Bevorzugt werden Bestände mit einem Übersicherungsprozentsatz zwischen 30 und 70 %. 90 % der Nachweise fallen in diesen Bereich. Rund 8 % der Funde waren in Wäldern mit höherem Kronenschlussgrad.

Abbildung 12. Kronenschlussgrad der Baumschicht (n = 470)



Es ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 22,008, FG = 10, $p < 0,05$; 22,7 % der Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5). Eine signifikante Abweichung der beobachteten von den erwarteten Werten wurde bei den Nachweisen bei 20 % (erwarteter Wert höher) und bei 50 % (erwarteter Wert niedriger).

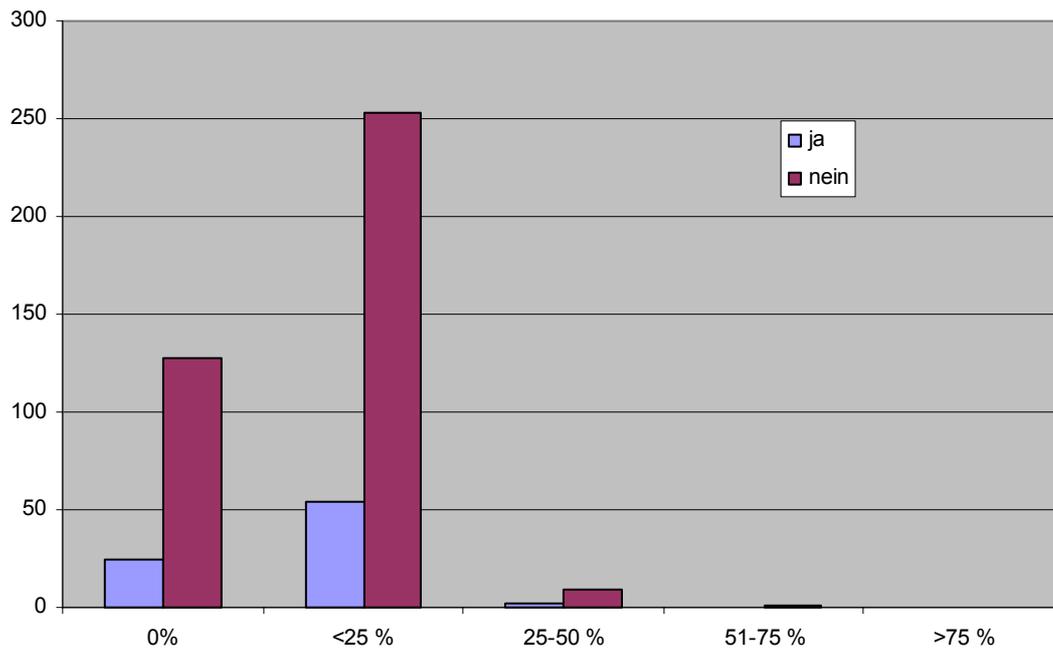
5.3.4 Randlinien

Randlinien wurden an 44 % der Probepunkte festgestellt (n = 212). 56 % der Punkte wiesen keine Randlinien auf (n = 271). Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Nachweisen und dem Vorhandensein von Randlinien.

5.3.5 Verjüngung

Der überwiegende Teil aller Probepunkte fiel in den Deckungsbereich der Verjüngung von weniger als 25 %. Innerhalb des Nationalparks sind teilweise nur sehr geringe Verjüngungsprozente vorhanden (V. Grünschachner-Berger, schriftl. Mitt)

Abbildung 13. Deckung der Verjüngung auf Punkten mit und ohne Nachweisen (n = 471).



Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen festgestellt werden (Chi-Quadrat nach Pearson = 0,449, FG = 3, $p = 0,93$; 37,5% der Zellen haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5).

5.4 Parameter der Bodenvegetation

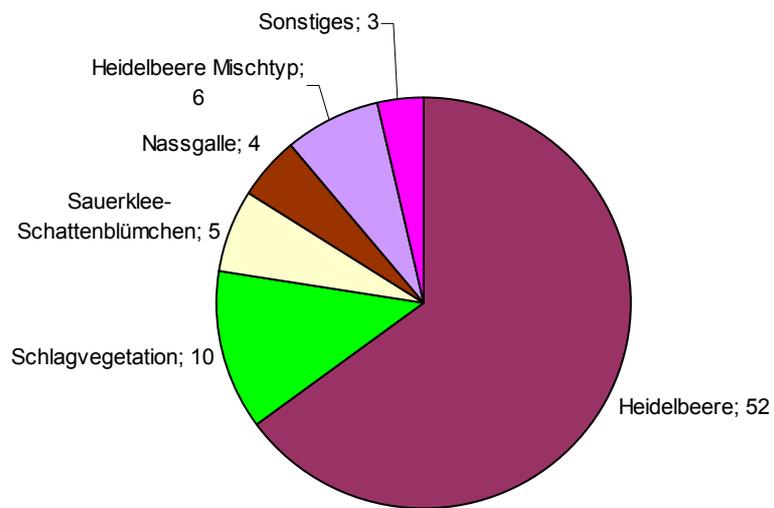
5.4.1 Vegetationstyp

Im Aufnahmegebiet fanden sich die in Tabelle 3 angeführten Vegetationstypen. Ein Großteil der Punkte und auch der indirekten Nachweise entfällt auf den Heidelbeertyp und Mischtypen mit Heidelbeere. Mehrere Nachweise fanden sich weiters in Schlagvegetation sowie im Sauerklee-Schattenblümchen-Typ und in Nassgallen.

Tabelle 3. Vegetationstypen auf den Probekreisen (n = 477).

Vegetationstyp	ja	nein	?
Heidelbeere	52	225	9
Schlagvegetation	10	49	
Sauerklee-Schattenblümchen	5	44	1
Nassgalle	4	7	1
Heidelbeere/Sauerklee-Schattenblümchen	3	9	
Heidelbeere/Schlagvegetation	3	14	
Schattenkräuter		8	3
Schattenkräuter/Schlagvegetation	1	1	
Sauerklee-Schattenblümchen/Schlagvegetation	1	1	
Waldmeister-Sanikel	1		
?		7	
Heidelbeere/Weide		1	
Heidelbeere/Schattenkräuter		3	
Heidelbeere/Sauerklee-Schattenblümchen/Schlagvegetation		1	
Heidelbeere/Waldmeister-Sanikel		1	
Heidelbeere/Nassgalle		2	
Heidelbeere/Nassgalle/Moor		1	
Weide		7	
Sauerklee-Schattenblümchen/Schneerosen-Leberblümchen		1	
Schlagvegetation/Weide		1	
Gesamt	80	383	14

Abbildung 14. Vegetationstyp auf den Probestpunkten mit Nachweis (n = 80).

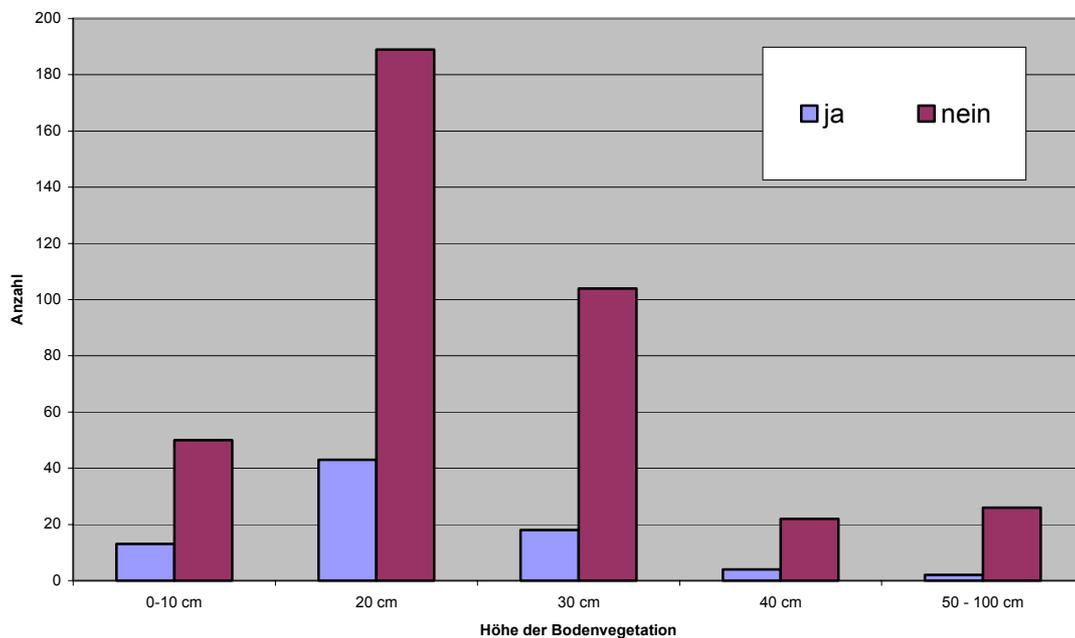


5.4.2 Zusammensetzung der Bodenvegetation

5.4.3 Höhe der Bodenvegetation

Eine wichtige Habitatvariable ist die Höhe der Bodenvegetation, die als Sicht- und Klimaschutz eine bedeutende Rolle spielt. Zum Großteil wurde Bodenvegetation mit 20 cm Höhe aufgesucht (54 %). Eine Vegetationshöhe bis 10 cm wurde in 16 % der Probepunkte mit Nachweis festgestellt, 30 cm Vegetationshöhe fand sich in knapp 23 % der Nachweispunkte. Gemieden wurden Vegetationshöhen ab 40 cm.

Abbildung 15. Höhe der Bodenvegetation (n = 471).

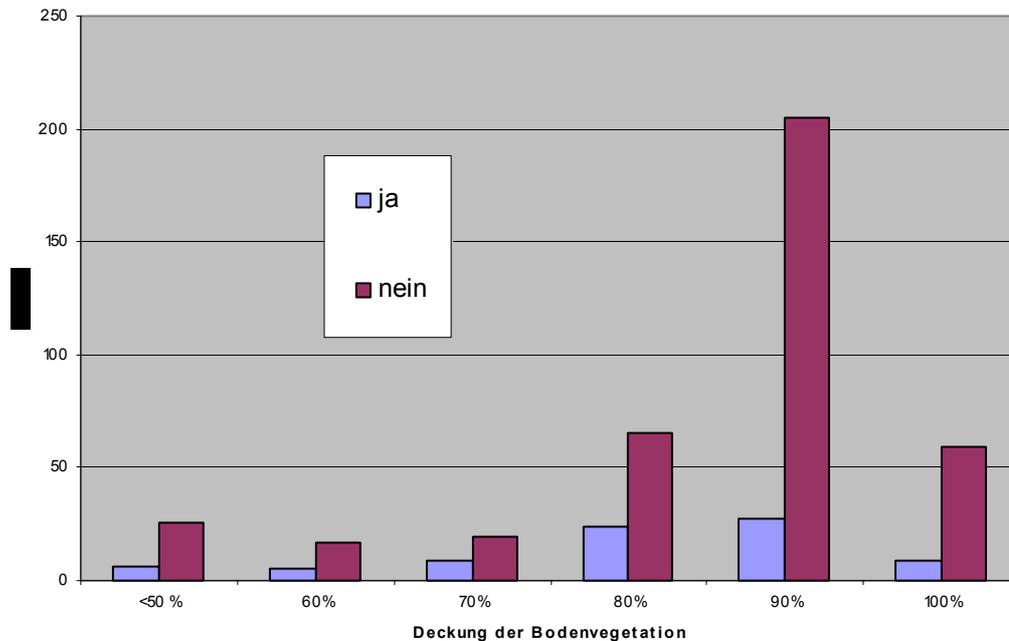


Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen festgestellt werden (Chi-Quadrat nach Pearson = 3,392, FG = 4, $p = 0,495$).

5.4.4 Bodendeckung

Auerhühner bevorzugen reichliche Deckung des Bodens mit Vegetation. Ein Großteil der Nachweise (knapp 65 %) wurde bei 80 bzw. 90 % Deckung erbracht. Deutlich gemieden wurden Bereiche mit Deckungen <60 %.

Abbildung 16. Deckung der Bodenvegetation.

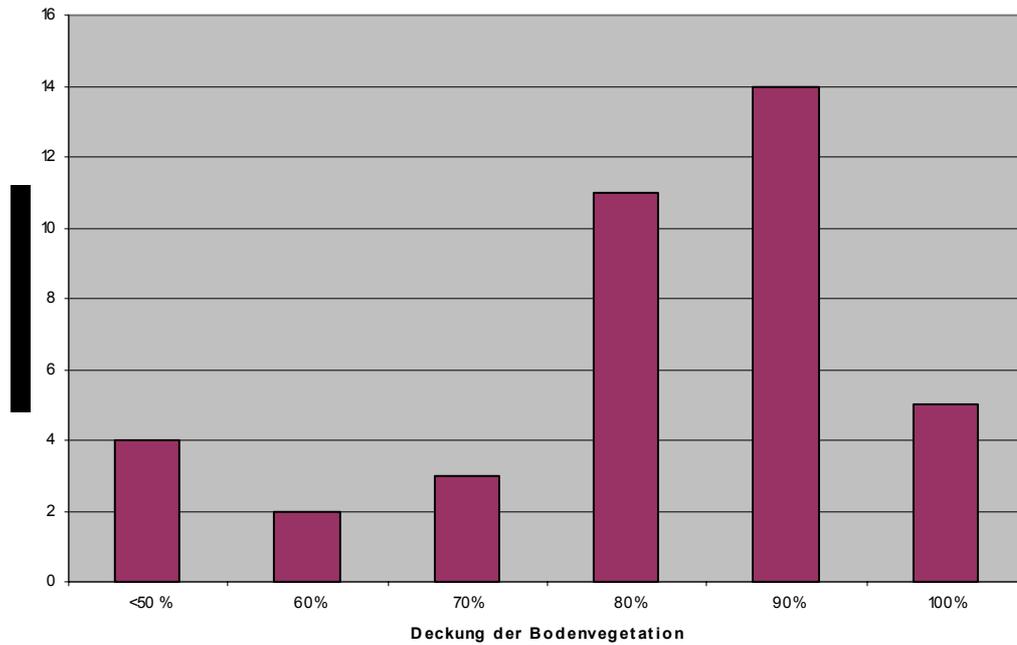


Es ergibt sich ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 16,818, FG = 5, $p < 0,01$).

Eine signifikante Abweichung der beobachteten Werte von den erwarteten Werten ergibt sich bei den Nachweisen in den Deckungsgraden 80 %, wo die Zahl der Nachweise höher liegt als der erwartete Wert. Bei 90 % wurde der erwartete Wert nicht erreicht.

Bei Betrachtung der Sommernachweise zeigt sich das gleiche Bild. 64 % der Nachweise wurden bei Deckungsgraden von 80 oder 90 % gemacht. 76 % bei Deckungsgraden von 80 bis 100 %.

Abbildung 17. Sommernachweise und Deckung der Bodenvegetation (n = 39).

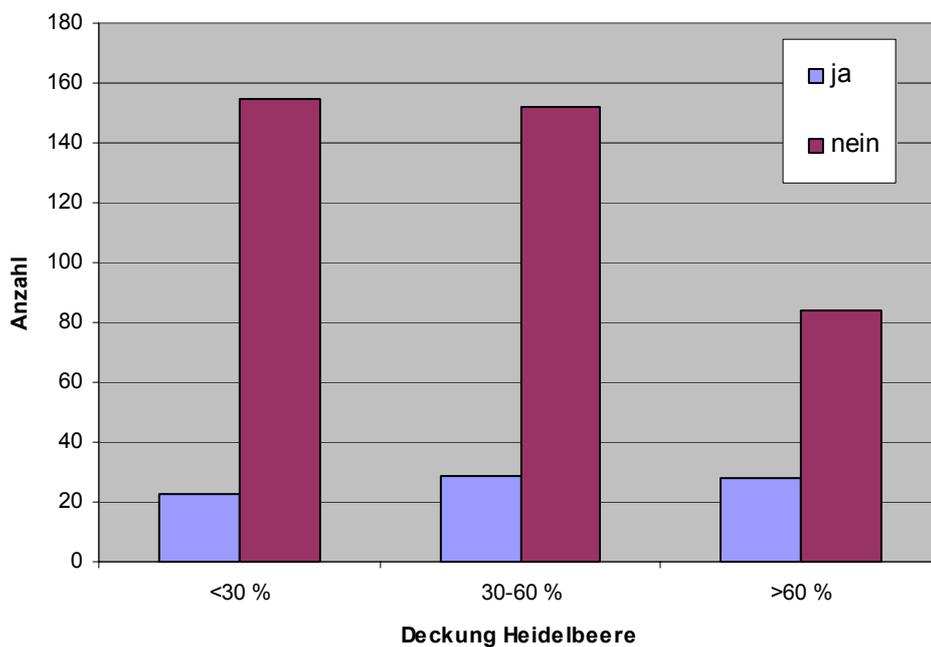


5.4.5 Heidelbeerdeckung

Heidelbeeren spielen eine große Rolle als wichtige Nahrungsquelle. So zeigte sich auch ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Auerhühnern und der Deckung des Bodens mit Heidelbeere.

Die meisten Nachweise (36 %) gelangen bei einer Deckung der Heidelbeere von 30- 60 %. Bei einer Deckung von >60 % wurden mehr als ein Drittel der Nachweise erbracht.

Abbildung 18. Deckung der Heidelbeere (n = 471).



Es ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Chi-Quadrat nach Pearson = 7,242, FG = 2, $p < 0,05$).

Bei den Nachweisen wurde bei Deckungsgraden über 60 % mehr Nachweise erbracht als erwartet.

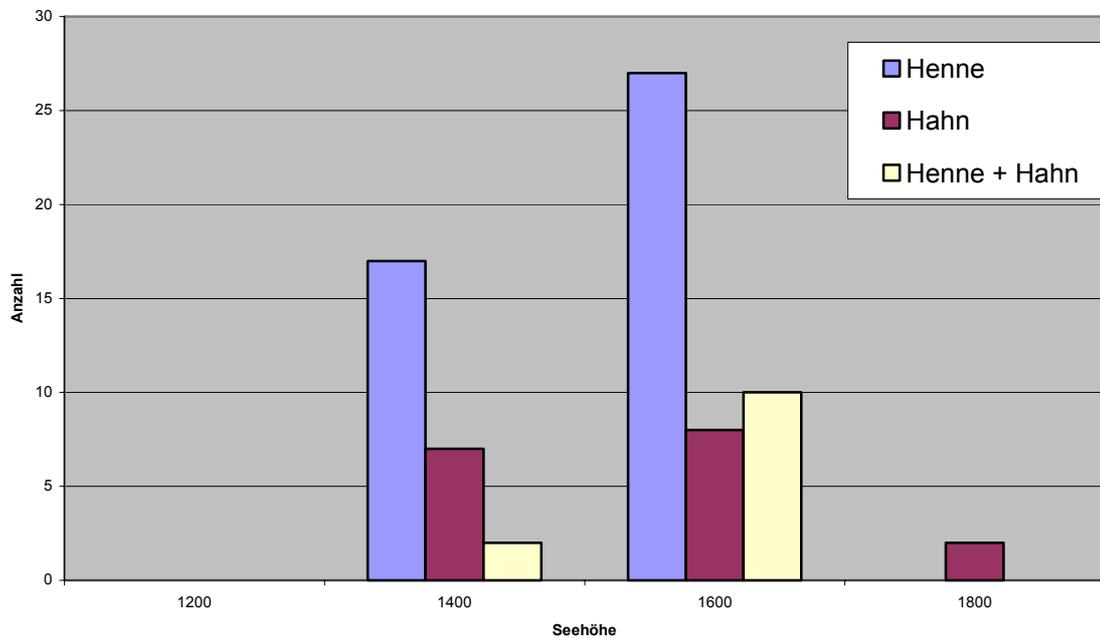
5.5 Geschlechtsspezifische Nutzung der Habitatparameter

5.5.1 Seehöhe

Hennen bevorzugen Höhenstufen >1200 m bis 1600 m. Hahnen wurden mit einem geringen Anteil auch in den höchsten Lagen bis 1800 m festgestellt.

Da nicht alle Funde zuordenbar waren und gerade Hennenlosungen mit jenen von Birkhahnen verwechselt werden können, sind die Hennen in höheren Lagen möglicherweise unterrepräsentiert.

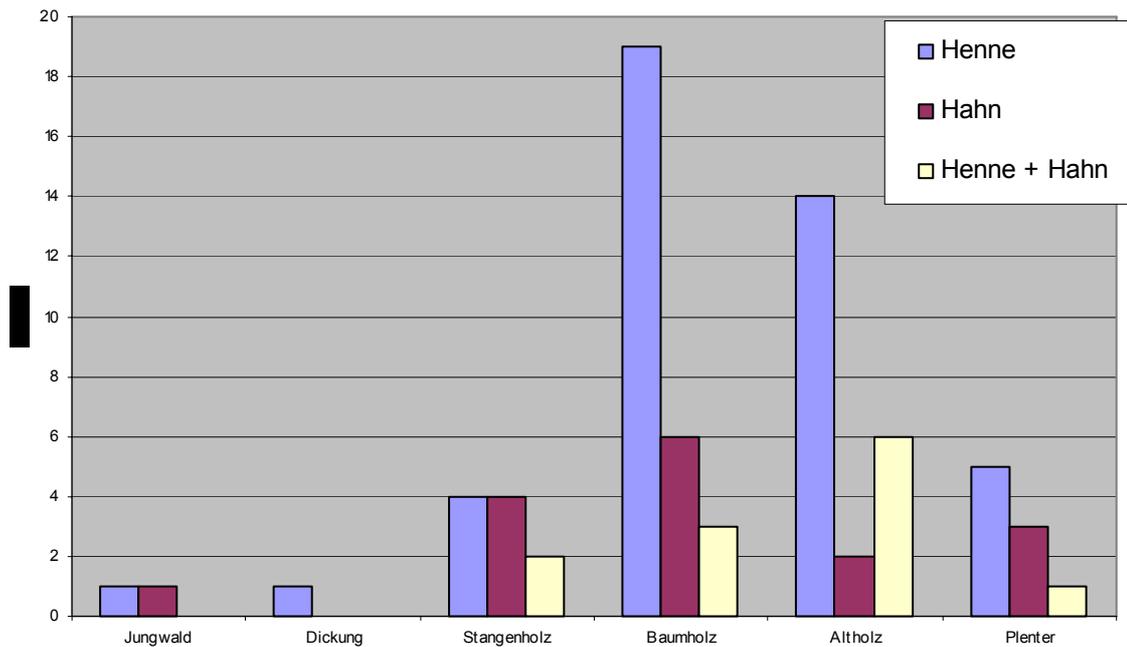
Abbildung 19. Abhängigkeit der geschlechtsspezifischen Nutzung von der Höhenstufe (n = 73).



5.5.2 Sukzessionsstadium

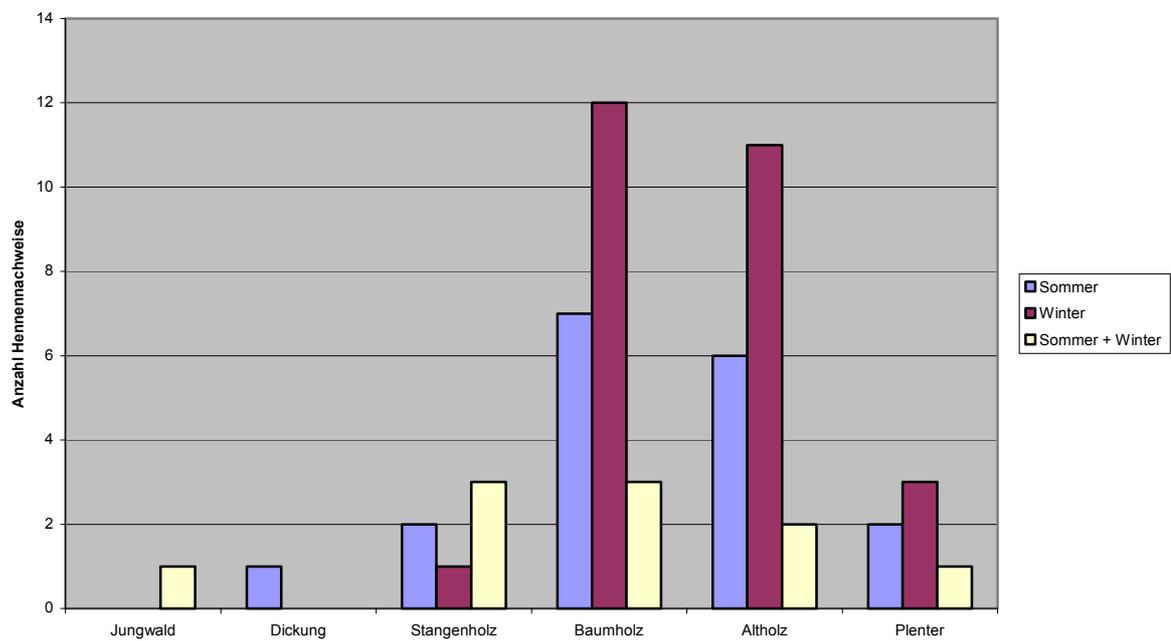
Hennen und Hahnen bevorzugen nach den Fundorten Baumholz. Ein größerer Anteil der Hennennachweise gelang auch im Altholz. Im Jungwald und im Stangenholz gelangen Nachweise beider Geschlechter in ähnlich geringer Zahl. Dickungen wurden nur von Hennen genutzt.

Abbildung 20. Abhängigkeit der geschlechtsspezifischen Nutzung vom Sukzessionsstadium (n = 73).



Jungwald und Dickungen werden von Hennen nur im Sommer, vermutlich als Bruthabitat, genutzt.

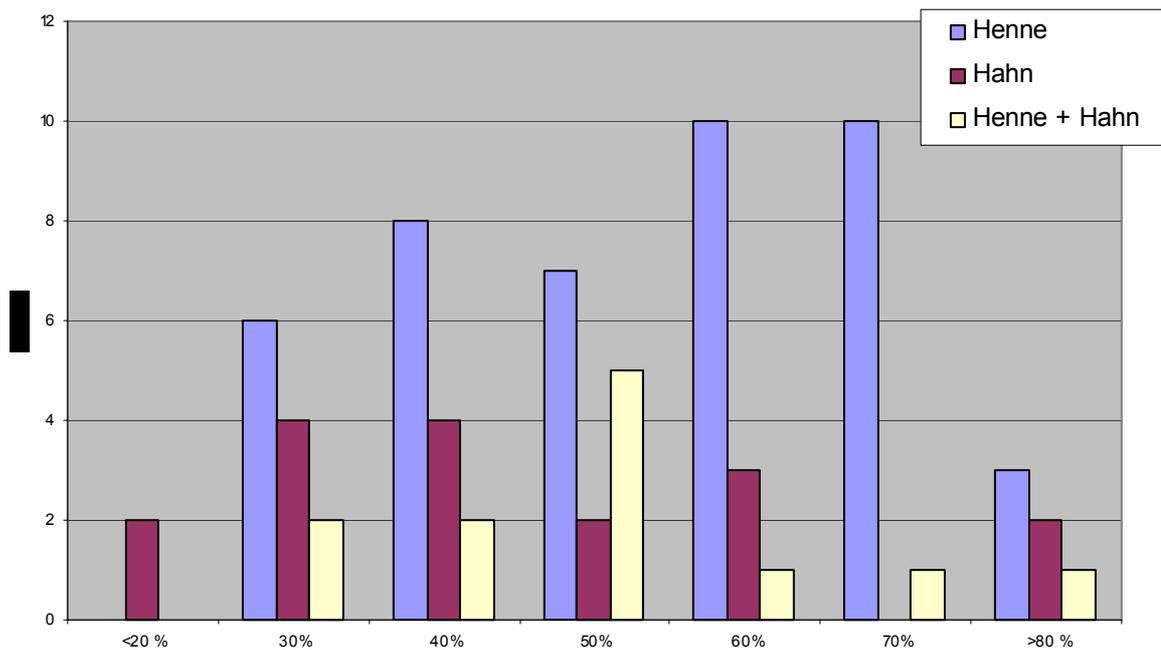
Abbildung 21. Jahreszeitlichen Nutzung verschiedener Sukzessionsstadium von Hennen (n = 55).



5.5.3 Kronenschlussgrad

Eng verknüpft mit dem Sukzessionsstadium ist der Überschirmungsgrad des Bestandes. Hahnen wurden größtenteils an Punkten mit einem Kronenschlussgrad bis 60 % festgestellt. Knapp 80 % der Hennennachweise finden sich bei Schlussgraden zwischen 40 und 70 %.

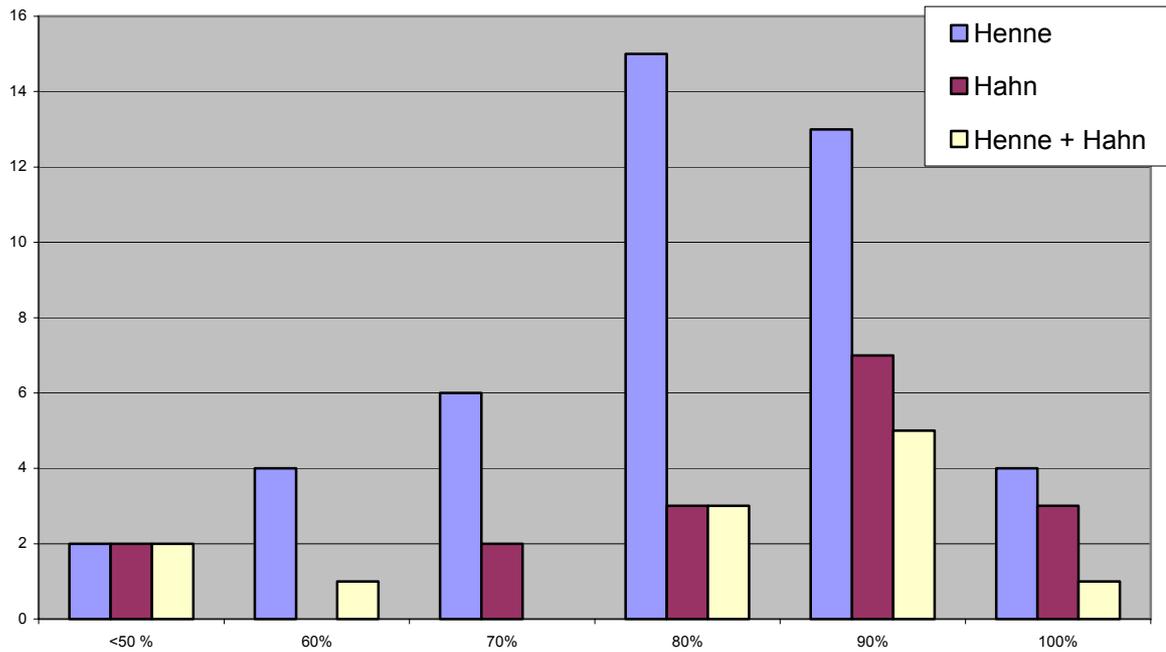
Abbildung 22. Abhängigkeit der geschlechtsspezifischen Nutzung vom Kronenschlussgrad (n= 73).



5.5.4 Deckungsgrad der Bodenvegetation

Generell wird ein hoher Deckungsgrad der Bodenvegetation von beiden Geschlechtern bevorzugt. Der überwiegende Teil der Hahnennachweise (knapp 77 %) wurde bei Deckungsgraden ab 80 % erbracht. 64 % der Hennen wurden bei Deckungsgraden von 80 und 90 % festgestellt.

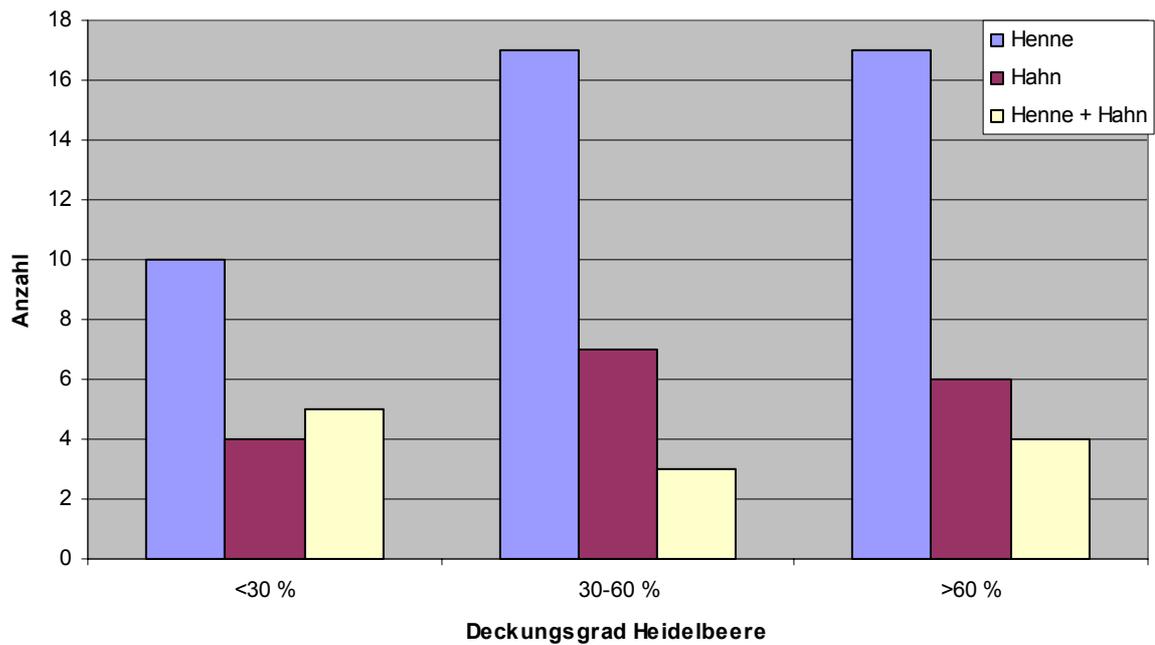
Abbildung 23. Abhängigkeit der geschlechtsspezifischen Nutzung von der Deckung der Bodenvegetation (n= 73).



5.5.5 Deckung der Heidelbeere

Beide Geschlechter wurden vermehrt ab einer Deckung der Heidelbeere >30 % festgestellt. Bei Deckungsgraden <30 % wurden beide Geschlechter in geringerer Zahl nachgewiesen.

Abbildung 24. Abhängigkeit der geschlechtsspezifischen Nutzung von der Deckung der Heidelbeere (n = 73).

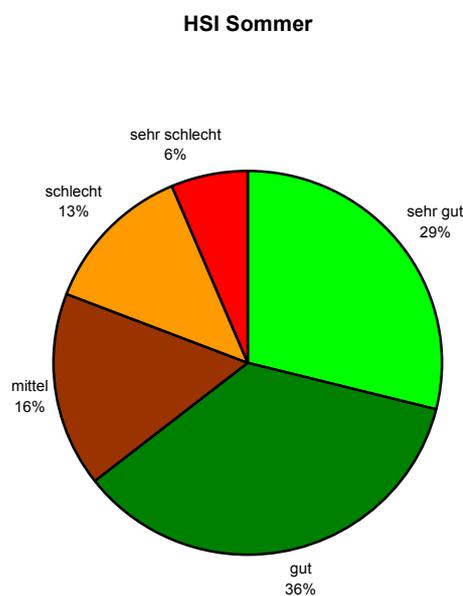


5.6 Auswertung des Habitatmodells

5.6.1 Sommer

Für das gesamte Gebiet ergibt sich ein durchschnittlicher HSI-Wert im Sommer von 0,63. Das Untersuchungsgebiet lässt sich großteils als optimaler Sommerlebensraum für das Auerhuhn bezeichnen. Sehr gute und gute HSI-Werte wurden auf 65 % der Probepunkte erreicht. Auf knapp 20 % ist die Lebensraumeignung im Sommer schlecht bis sehr schlecht.

Abbildung 25. Lebensraumeignung im Sommer nach dem Habitatbewertungsmodell von Storch (1999), n = 485.



50 % der Sommerfunde (n = 28) fallen in die erste Klasse. Mit absteigendem HSI-Wert nimmt auch die Zahl der Sommernachweise ab.

Hohe HSI-Werte und vergleichsweise viele Funde wurden besonders im Bereich Drahbänk, N Drahbänk bis zum Neuburgsattel und zum Pleschkogel erbracht. Sehr gute und gute Sommerwerte ergaben sich auch im Bereich Tanzlacken und in Richtung Gscheideggkogel, hier wurden aber keine Nachweise festgestellt (Abbildung 26). Indirekte Sommernachweise wurden weiters im Bereich der Moseralm und Grössingeralm erbracht, wobei die HSI-Werte hier kleinräumig wechseln.

Abbildung 26. HSI-Klassen Sommer im Untersuchungsgebiet und Sommernachweise.

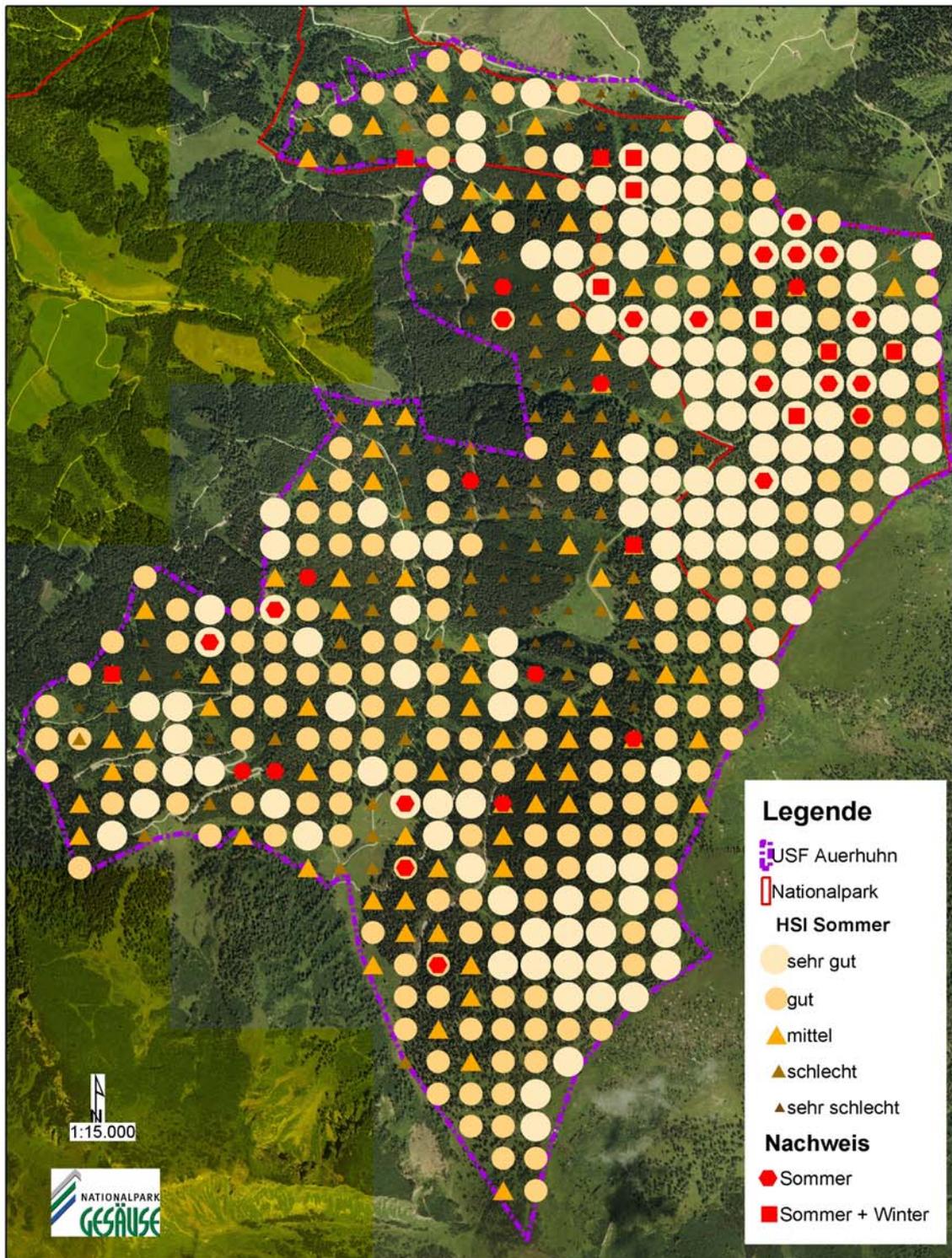
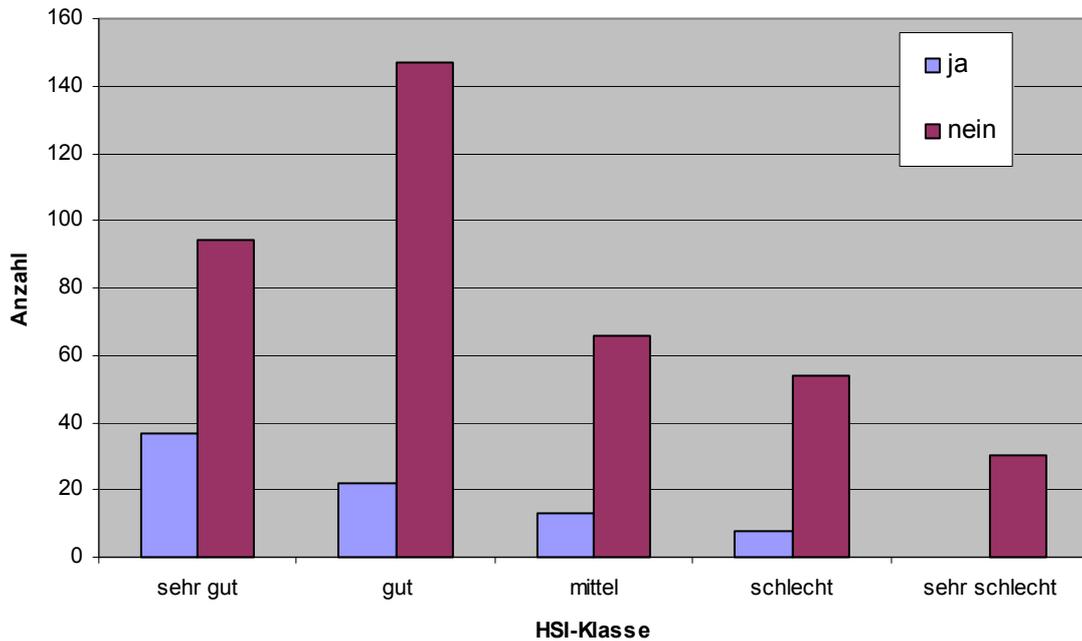
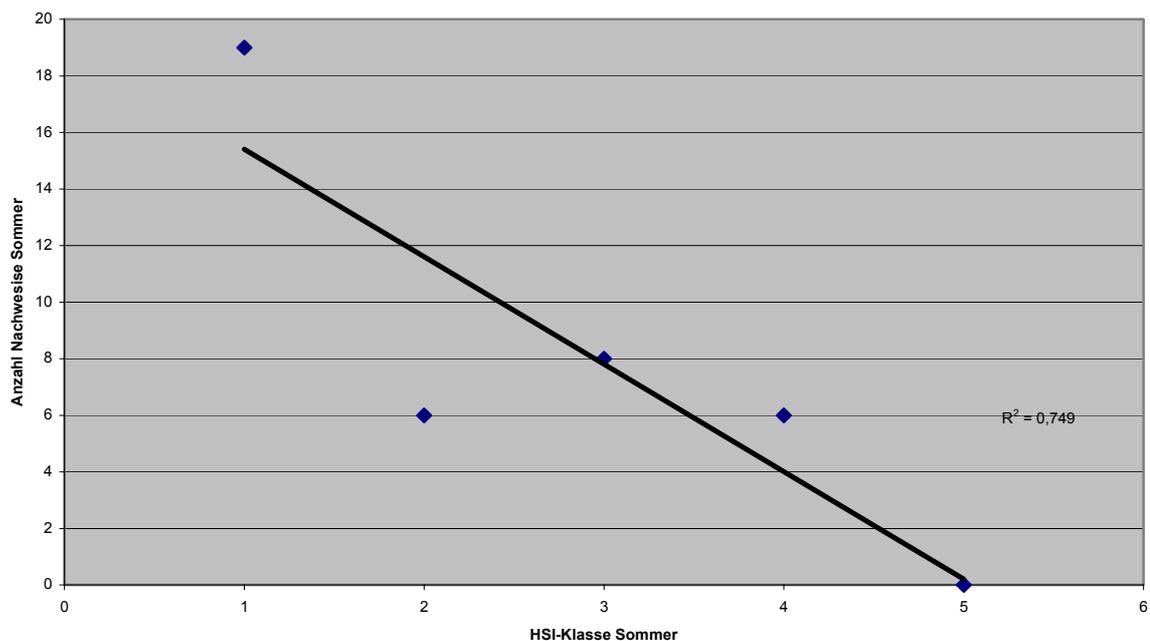


Abbildung 27. Aufteilung der indirekten Auerhuhnfunde auf die HSI-Klassen (Sommer).



Wie in Abbildung 28 zu sehen, erkennt man den linearen Zusammenhang zwischen Habitatqualität und Anzahl der Sommernachweise deutlich. Der Korrelationskoeffizient (R^2) beträgt 0,75.

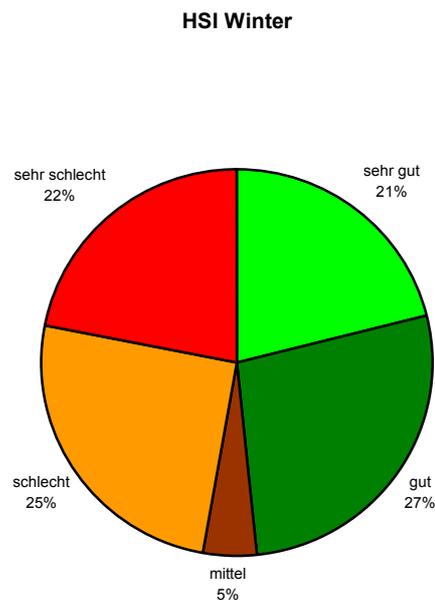
Abbildung 28. Regressionsgerade HSI-Sommer und Sommernachweise.



5.6.2 Winter

Für das gesamte Gebiet ergibt sich ein durchschnittlicher HSI-Wert im Winter von 0,48. Für den Winter weist fast die Hälfte der Untersuchungspunkte eine sehr gute oder gute Eignung auf. 47 % sind hingegen schlecht oder sehr schlecht geeignet.

Abbildung 29. Lebensraumeignung im Winter nach dem Habitatbewertungsmodell von Storch (1999), n = 485.



Rund 60 % der Winterfunde (n = 49) fallen in die HSI-Klassen sehr gut und gut. In der mittleren Klasse wurden allerdings vergleichsmäßig wenige Nachweise erbracht, so dass der Korrelationskoeffizient niedrig bleibt.

Sehr gute oder gute HSI-Werte finden sich im Winter im Bereich der Moseralm bis zum Pesenberg und zum Zosseck, Weiters im Hangbereich zwischen Tanzlacken und Gscheideggkogel sowie N Drahbänk und zwischen Neuburgsattel und Pleschberg. Die indirekten Nachweise konzentrieren sich am Pesenberg und N Drahbänk bis zum Neuburgsattel.

Abbildung 30. HSI-Klassen Winter im Untersuchungsgebiet und indirekte Winternachweise.

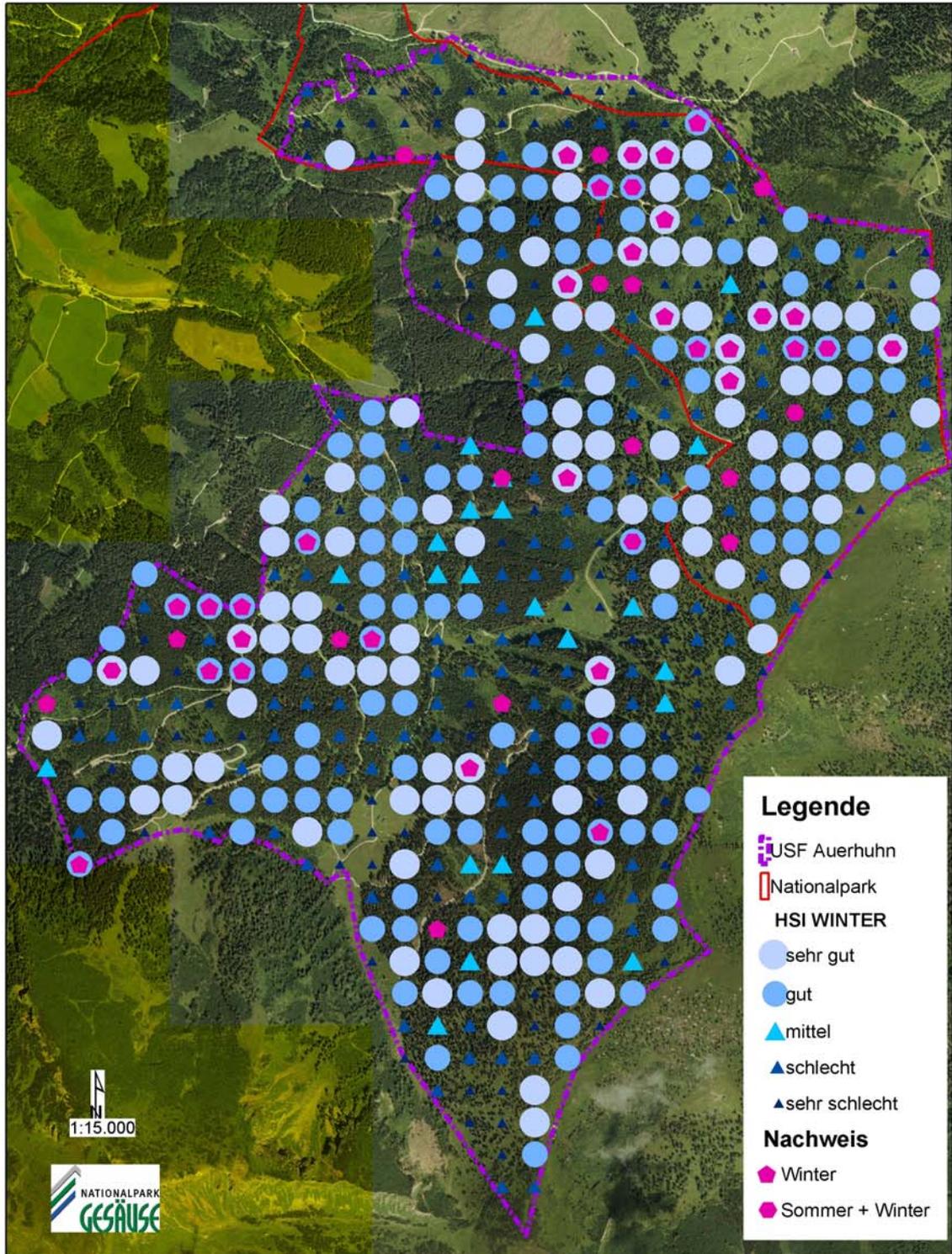
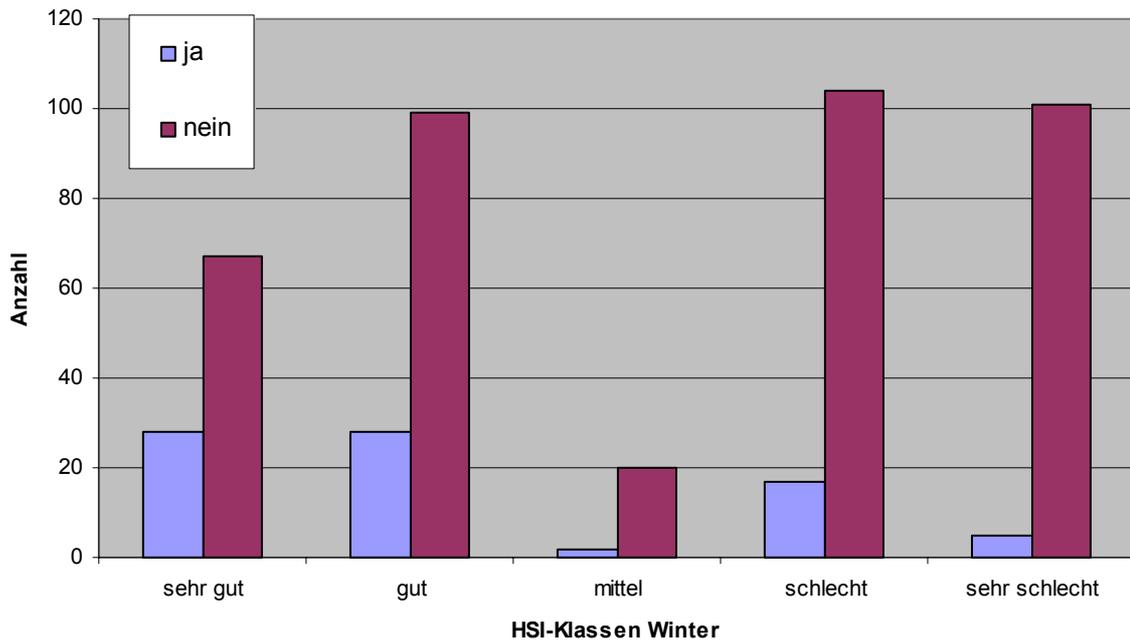
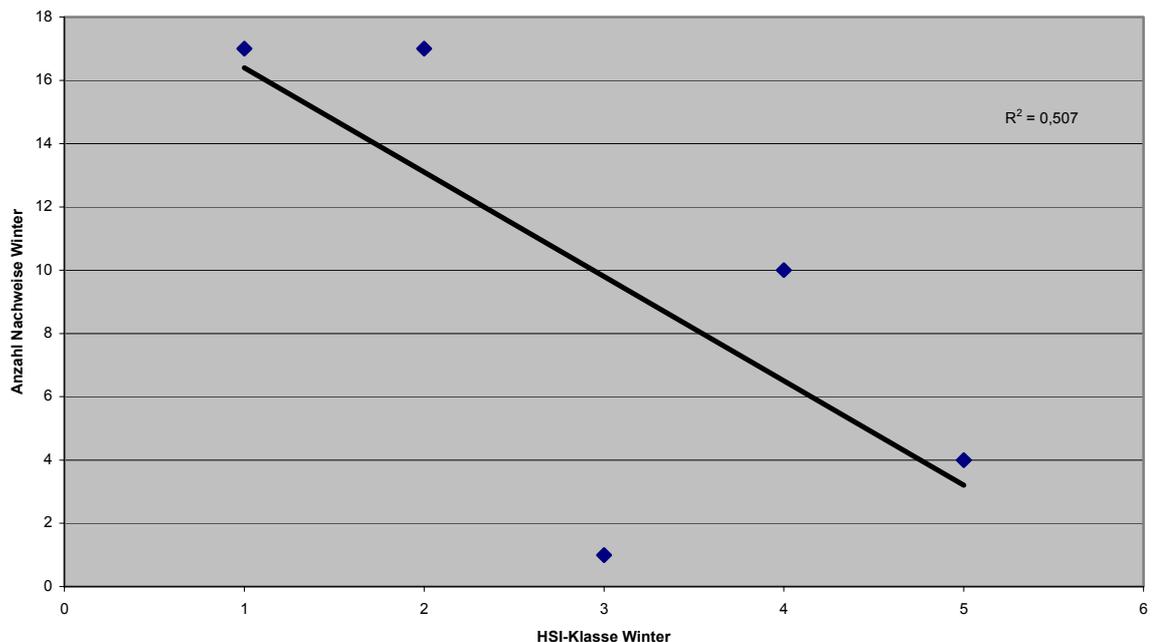


Abbildung 31. Aufteilung der gesamten, indirekten Auerhuhnfunde auf die HSI-Klassen (Winter).



Bezüglich der Winternachweise ergibt sich ein geringerer Zusammenhang zwischen Habitategignung und Zahl der Nachweise. Der Korrelationskoeffizient für den HSI Winter beträgt $R^2 = 0,5$.

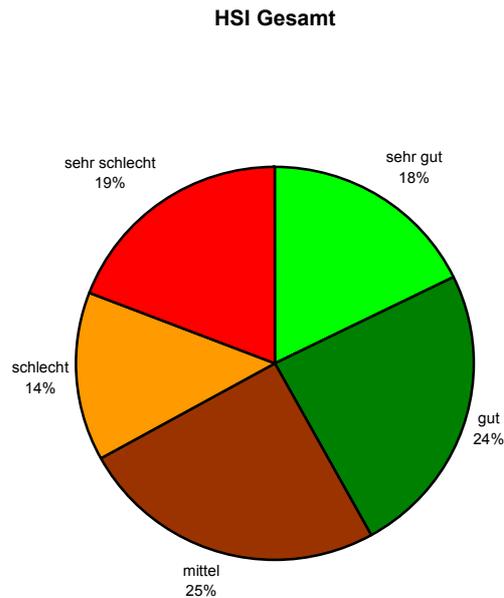
Abbildung 32. Regressionsgerade HSI-Winter und Winternachweise.



5.6.3 HSI ganzjährig

Die Jahresauswertung nach dem Lebensraumindex ergibt für das Untersuchungsgebiet am Gscheideggkogel einen Anteil von 42 % gut und sehr gut geeigneten Probeflächen. Ein Drittel der Punkte weist eine schlechte oder sehr schlechte Lebensraumeignung auf.

Abbildung 33. Ganzjährige Lebensraumeignung nach dem Habitatbewertungsmodell von Storch (1999), n = 484.



Der Hauptbereich mit guten HSI-Werten und einer Konzentration von indirekten Nachweisen findet sich E Übereck über die Drahbänk bis zum Neuburgsattel und dem Pleschkogel. Ein zweites gutes Gebiet ist der Pesenberg. Dazwischen wurden die indirekten Nachweise nur verstreut festgestellt. Zwischen Tanzlacken und dem Gscheideggkogel, v.a. SE Grössingeralm, wurden zwar sehr hohe HSI-Werte erreicht, jedoch keine Nachweise erbracht (Abbildung 35).

Abbildung 34. HSI-Klassen ganzjährig im Untersuchungsgebiet und indirekte Auerhuhnnachweise.

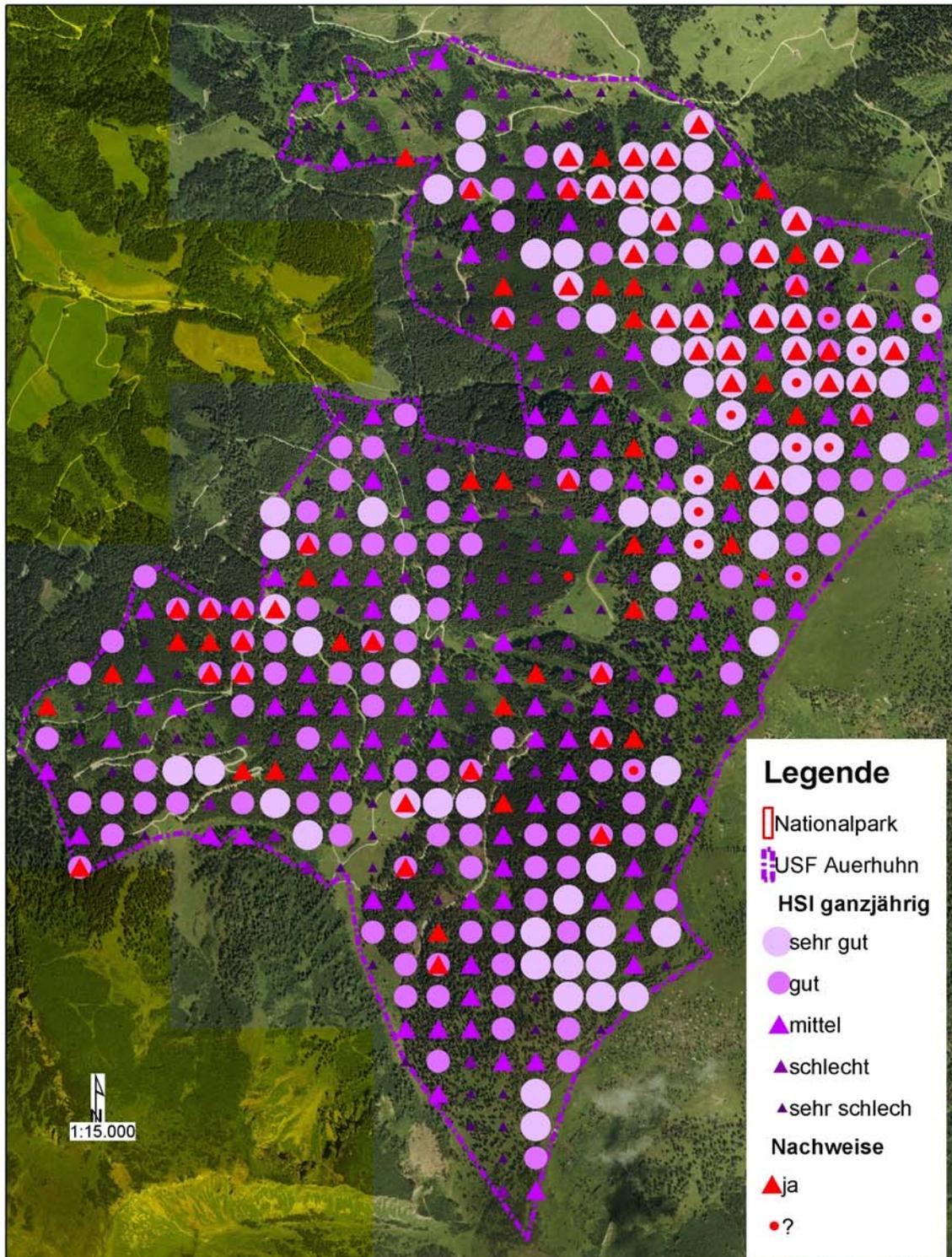


Abbildung 35. Aufteilung der gesamten, indirekten Auerhuhnfunde auf die HSI-Klassen (Gesamt).

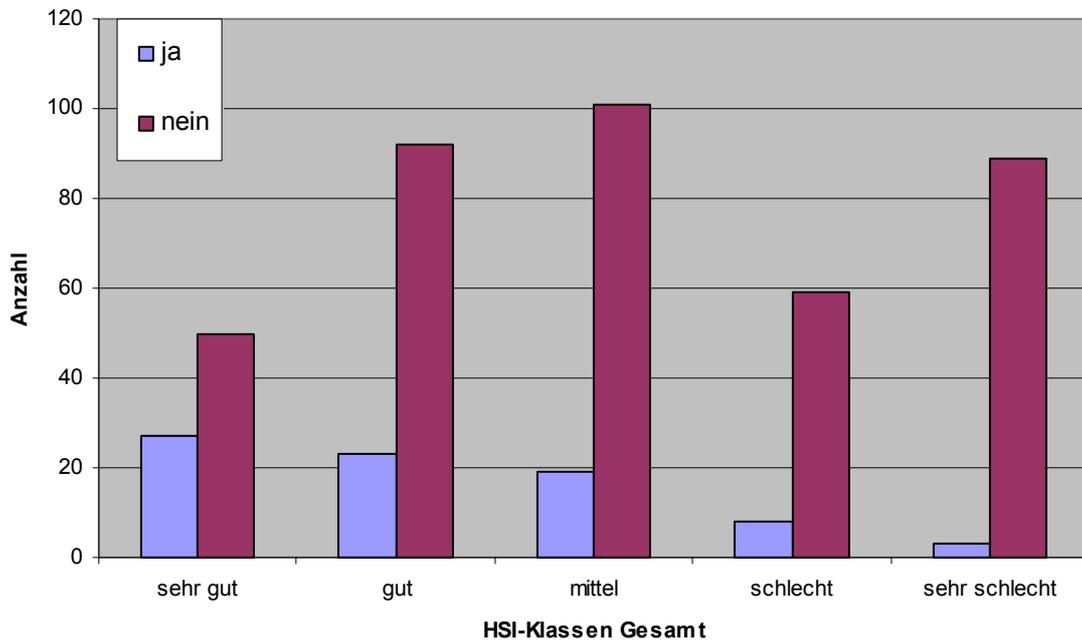
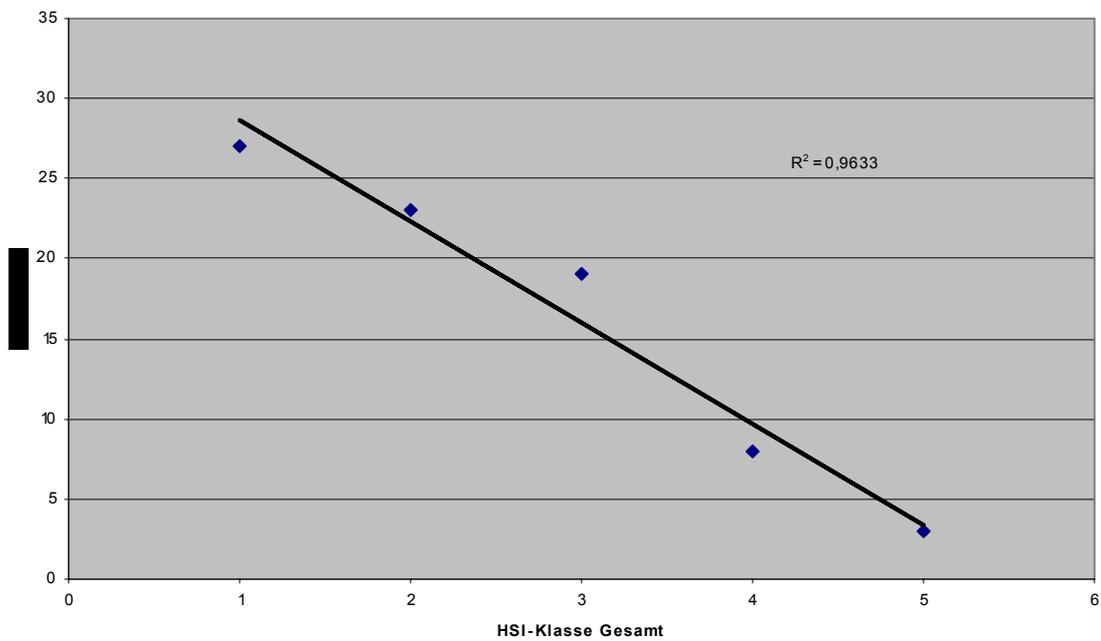


Abbildung 36. Regressionsgerade HSI-Gesamt und indirekte Auerhuhnnachweise (n = 80).



6 Diskussion

6.1 Fundrate und geschlechtsspezifische Unterschiede

Ein direkter Vergleich mit den Studien aus anderen Gebieten (Storch 1999, Moser 2001) ist nur bedingt zulässig, da dort ein Raster von 200 x 200 m gewählt wurde und die Aufnahmeflächen rund 2000 ha groß waren. Bisher wurden hauptsächlich große Gebiete untersucht. Das Modell eignet sich aber auch für kleine Untersuchungsgebiete, wie die vorliegende Untersuchung und jene von Zeiler (2004) zeigen, da die HSI-Werte sehr gut mit den Nachweisen korrelieren. Auch Zeiler (2004) hat auf einer vergleichsweise kleinen Fläche von 400 ha in Stainz mit einem Raster mit 100 x 100 m gearbeitet.

Während die Fundraten in sechs Untersuchungsgebieten in Bayern zwischen 1 und 15 % lagen, ermittelte Moser (2001) am Dachsteinostplateau eine Fundrate von 26 %. Aus Südtiroler Untersuchungen sind Nachweisraten zwischen rund 10 und 29 % bekannt (Zeiler 2004). Die Nachweisrate in Stainz betrug 40,4 % (167 Punkte). 57,5 % der gefundenen Nachweise waren von Hennen und nur 35,5 % von Hahnen (5,4 % beide, 1,7 % konnten nicht eindeutig zugeordnet werden).

Die Fundrate in Johnsbach mit knapp 17 % liegt im mittleren Bereich. Auch in der vorliegenden Untersuchung überwiegen die Hennen-Nachweis mit 55 %.

In der räumliche Verteilung der Hennen und Hahnen konnten in Johnsbach wenige Unterschiede festgestellt werden. Nur am Rande zur Neuburgalm wurden ausschließlich Hennennachweise erbracht.

6.2 Topographische Parameter

6.2.1 Seehöhe

Ein Großteil der österreichischen Auerhuhnvorkommen findet sich in Höhen ab 700 m. Die obere Verbreitungsgrenze bildet meist die Baumgrenze. Im gesamten Alpenraum wurde das Auerhuhn in höhere Lagen zurückgedrängt, da dort aufgelockerte Bestände mit höherem Nadelholzanteil häufiger zu finden sind. Lichtes Kronendach fördert den Wuchs der Bodenvegetation, die für das Auerhuhn besonders wichtig ist. Höhere Lagen sind jedoch klimatisch für die Art aufgrund der Schneebedeckung meist ungünstiger (Zeiler 2000, Moser 2001).

Moser (2001) geht auch von einem niedrigeren Raubtierdruck in höheren Lagen bzw. größerer Entfernung zum landwirtschaftlich genutzten und besiedelten Talraum aus.

In Johnsbach wurden 98 % aller Nachweise >1200 bis 1600 m erbracht. Storch (1999) ermittelte in Bayern durchschnittlich genutzte Höhenstufen von 1000 – 1400 m. Moser (2001) hatte am Dachsteinostplateau die meisten indirekten Nachweise in einer Höhe zwischen 1400 und 1600 m.

Im Gegensatz zum Dachsteingebiet, wo niedrigere Lagen bis 1200 m nur im Sommer aufgesucht wurden, zeigte sich im Untersuchungsgebiet kein signifikanter Unterschied zwischen der jahreszeitlichen Nutzung der einzelnen Höhenklassen.

6.2.2 Hangneigung

Auerhühner meiden zu starke Hangneigungen. In Südtirol wurden Geländeneigungen <20 % bevorzugt. Auch in Bayern betrug der Mittelwert der meist aufgesuchten Geländeneigung 20 °. Am Dachstein gelangen 60 % aller Nachweise bei Neigungen von 0 – 15 °, knapp 30 % bei 16 – 25 ° (Moser 2001). Auch Zeiler (2000) beschreibt die Bevorzugung von Hängen <30 °.

Ebenso zeigte sich in Johnsbach eine Bevorzugung von Neigungen von 6 – 15 °. Mehr als 90 % der Nachweise wurde bei einer Neigung von 6 – 35 ° erbracht.

Zu steile Hänge werden gemieden, da sich die Tiere im Sommer, während der Jungenaufzucht und in der Mauserzeit großteils am Boden zur Nahrungssuche aufhalten. Im Winter spielt die Steilheit eine geringere Rolle, da sich die Vögel vermehrt in Bäumen aufhalten (Moser 2001).

6.3 Bestandesparameter

6.3.1 Bestandesform

Mit steigendem Anteil der Fichte verliert der Wald mehr und mehr an Struktur. Reine Fichtenwälder ergeben häufig einheitliche, monotone Bestände, je mehr Kiefer oder Lärche beigemischt ist, desto besser strukturiert, gestuft und abwechslungsreicher sind die Bestände. Wenn Lichtholzarten stärker vorkommen ist eine Verjüngung unter Kronenschirm möglich (Zeiler 2004). In Stainz zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen dem Kiefern/Lärchenanteil und dem Vegetationstyp Heidelbeere (Zeiler 2004).

Am Dachsteinostplateau waren die meisten Nachweise in Fichten-Lärchenwäldern und reinen Fichtenbeständen zu finden. Laubholzdominierte Bestände wurden wie in Bayern gemieden.

In Johnsbach stellen den höchsten Anteil der indirekten Auerhuhnnachweise reine Fichtenwälder sowie Fichtenwälder mit geringem Lärchenanteil (Nadelholz), da diese Bestände insgesamt im Gebiet am häufigsten vorkommen. Es handelt sich um sogenannte „Bergfichten“ mit schmalen Kronen und kurzen festen waagrechten Ästen, die sich zum Sitzen besser eignen als die „Talfichten“. Im Untersuchungsgebiet fehlen Kiefer und Zirbe zur Gänze, die als Winternahrungsbaum besonders gerne genutzt werden. Auch die Lärche, die v. a. im Frühling beim Austreiben der frischen Triebe besonders gerne genutzt wird, tritt nur mit geringen Anteilen auf. Möglicherweise werden die kleinflächig vorhandenen Latschenbestände bei geringen Schneehöhen als Nahrungsquelle genutzt.

6.3.2 Altersklassen

Als typischer Bewohner borealer Taigawälder ist das Auerhuhn auf lichte, strukturreiche Wälder mit reichlicher Bodenvegetation angewiesen. In Mitteleuropa weisen v. a. alte, reife Wälder entsprechende auerhuhntaugliche Strukturen auf. Wichtig ist besonders die vertikale Struktur des Bestandes. Das Auerhuhn als großer, flug- aber nicht gut manövrierfähiger Vogel, benötigt ausreichend Platz zum Fliegen (Moser 2001, Zeiler 2001). Eng stehende Stämme, wie Stangenhölzer, können unüberwindbare Hindernisse darstellen. Außerdem weisen solche lichtlosen Bestände wenig Bodenvegetation und damit wenig Deckungs- und Nahrungsmöglichkeiten auf.

Wie auch in anderen Studien, wurden am Dachsteinplateau Dickungen und Stangenhölzer kaum aufgesucht. Vor allem für Küken können die besseren klimatischen Verhältnisse einer Dickung aber manchmal von Vorteil sein. Kleinflächige Jungwuchsstadien <1 ha werden durchaus gerne genutzt (Storch 1999).

In Johnsbach wurden Dickungen gemieden und Plenterbestände bevorzugt. Der größte Teil der Nachweise wurde in Baum- und Althölzern erbracht. Hennen nutzen den Jungwald und die Dickungen jedoch zur Jungenaufzucht, da sie dort in geringer Zahl während des Sommers festgestellt wurden.

6.3.3 Kronenschlussgrad

Der Kronenschlussgrad muss einerseits niedrig genug sein, damit die Bodenvegetation ausreichend Licht erhält und die Manövrierfähigkeit der Vögel erhalten bleibt, andererseits aber hoch genug, um den Auerhühnern ausreichend Deckung vor Feinden und Schutz vor Klimaeinflüssen zu bieten. In Bayern wurden Kronenschlussgrade von 50 – 60 % bevorzugt. Am Dachsteinplateau wurden 75 % der Nachweise bei 30 – 60 % Überschildung erbracht, wobei die Bodenstrukturierung und Deckung unterschiedlich sein können und eine große Rolle spielen.

Auch in Johnsbach wurde ein Großteil der Nachweise bei einem Kronenschlussgrad zwischen 30 und 70 % erbracht. Besonders bevorzugt wurde der Kronenschlussgrad von 50 %.

6.3.4 Verjüngung

Bestände mit dichter, flächiger Verjüngung werden von Auerhühnern gemieden. In Stainz zeigte sich eine positive Korrelation zwischen Verjüngung und Auerwild. Der Faktor Licht spielt für Wildart als auch für die Pflanzen eine Schlüsselrolle. Die Wahrscheinlichkeit für einen Nachweis nimmt aber mit zunehmender Flächendeckung und Mehrschichtigkeit der Verjüngung ab. Die meisten Nachweise ließen sich sowohl in Bayern als auch im Salzkammergut bei <25 % Verjüngungsdeckung finden (Moser 2001). Auch in Johnsbach wurden beinahe alle Nachweise bei einer Deckung <25 % erbracht. Im Nationalpark findet sich besonders in dem vom Auerhuhn intensiv genutzten Teil kaum Verjüngung.

Möglicherweise wird der Verjüngungsgrad durch einen guten Rothirschbestand verkleinert (V. Grünschachner-Berger, briefl. Mitt.).

Besonders günstig wirkt sich eine extensive genutzte Waldweide auf die Struktur für Auerhühner aus. Eine gemäßigte Waldweidewirtschaft kann den Kronenschluss gering halten. Zu intensive Nutzung verhindert die Verjüngung und fördert die Bodenerosion.

In Stainz steht die Durchforstung ganz eindeutig positiv in Zusammenhang mit der Verjüngung unter dem Schirm, mit der Bodenvegetation allgemein und dem Heidelbeervorkommen. Die wichtigsten Habitatparameter in Stainz sind Schluss, Bodendeckung, Durchforstung, Exposition und Geländehöhe (Zeiler 2004).

In Johnsbach, im untersuchten Gebiet außerhalb des Nationalparks, für das Daten vorliegen, konnte kein Zusammenhang zwischen Durchforstung und der Verjüngung, der Bodenvegetation und dem Heidelbeerkommen bzw. dem HSI-Wert festgestellt werden. Möglicherweise ist die Datengrundlage aber zu ungenau.

6.4 Bodenvegetation

6.4.1 Höhe

In Bayern bevorzugten Auerhühner eine Vegetationshöhe von 20 bis 50 cm. Im Salzkammergut wurden die meisten Nachweise bei 30 cm Höhe gefunden. Eine niedrige Vegetationshöhe kann durch die Bodenstruktur jedoch kompensiert werden (Moser 2001). Im Untersuchungsgebiet konnte keine signifikante Bevorzugung einzelner Höhen bestätigt werden. Die Mehrzahl der Nachweise gelang jedoch bei 20 bis 30 cm, höhere Vegetation wurde gemieden.

6.4.2 Deckung

Das Auerhuhn ist in den schneefreien Monaten auf eine vielfältige Bodenvegetation angewiesen, die sowohl Nahrungsfunktion als auch Klima- und Deckungsschutz zu erfüllen hat. Die wesentlichen Faktoren sind daher Deckung, Höhe und Struktur der Bodenvegetation. Auerhühner bevorzugten in Bayern möglichst flächendeckende Vegetation (>80 %). In Beständen <50 % wurden kaum Auerhuhnnachweise gefunden. Am Dachsteinostplateau waren die höchsten Fundraten ab 70 % zu erwarten (Moser 2001).

In Johnsbach zeigte sich eine hoch signifikante Bevorzugung von 80 % Deckungsgrad, 90 % wurden hingegen gemieden.

6.4.3 Deckung Heidelbeere

Bei den Probepunkten mit Nachweisen dominiert der Vegetationstyp Heidelbeere mit 65 %. Weiter 7,5 % gehören einem Mischtyp mit Heidelbeere an. In Bayern hatten Probekreise mit Nachweisen deutlich mehr Zwergsträucher (Beerkraut)

als jene ohne. Im Salzkammergut dominierte der Heidelbeertyp mit 70 % bei den Nachweisen.

Fehlt die Heidelbeere, so sind auch die Auerhuhnnachweise selten. Bestände mit mind. 20 % Bodendeckung werden bevorzugt (Moser 2001).

In Johnsbach wurden Bereiche mit 60 % signifikant bevorzugt. Im Salzkammergut wurden 50 % der Sommerlosungen bei einer Heidelbeerdeckung von 30 – 40 % gefunden. Bei >60 % Deckung wurden kaum mehr indirekte Auerhuhnnachweise festgestellt. Im Untersuchungsgebiet in Johnsbach konnten Sommerlosungen (n = 39) bei 0 bis 90 % Heidelbeerdeckung festgestellt werden. Eine höhere Zahl an Nachweisen konnte bei 10 % (6 Nachweise), 50 % (8 Nachweise) und 80 % (7 Nachweise) erbracht werden, so dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Heidelbeerdeckung und dem Nachweis von Auerhühnern besteht. Möglicherweise gibt es keine eindeutige Korrelation, weil viele Heidelbeerflächen sehr moorig und u. U. für Auerhühner daher weniger nutzbar sind (V. Grünschnacher-Berger, briefl. Mitt.)

6.5 Habitatverbessernde Maßnahmen

Der Faktor Verjüngung ist differenziert zu interpretieren. Dichte Verjüngungsflächen unter Schirm, hoher Schattholzanteil und wenig Randlinien führen zu einem Verlust von Auerwildlebensräumen. Wesentlich bei der Lebensraumgestaltung für das Auerhuhn ist, dass je nach Standort und Verjüngungssituation verschiedenen Verjüngungsverfahren Anwendung finden – dazu zählt auch der Kleinkahlschlag. Kleinkahlschläge sind für die Brut überlebensnotwendig, da sie von Hennen bevorzugt als Nistplätze gewählt werden (Zeiler 2004).

Für das Untersuchungsgebiet wurde bei der ersten Exkursion im Juli 2004 eine Auflichtung der Baum/Altholzbestände im Bereich der Drahbänk besprochen. Weitere, habitatverbessernde Maßnahmen müssen erst im Detail besprochen werden. Wichtig wäre eine Verbesserung des Lebensraumes in den Bereichen, die derzeit einen ungünstigen HSI-Wert aufweisen, z. B. durch Erhöhung der Strukturvielfalt und des Grenzlinienanteils bzw. Auflichtung von zu dichten Beständen.

6.6 Besucherlenkung

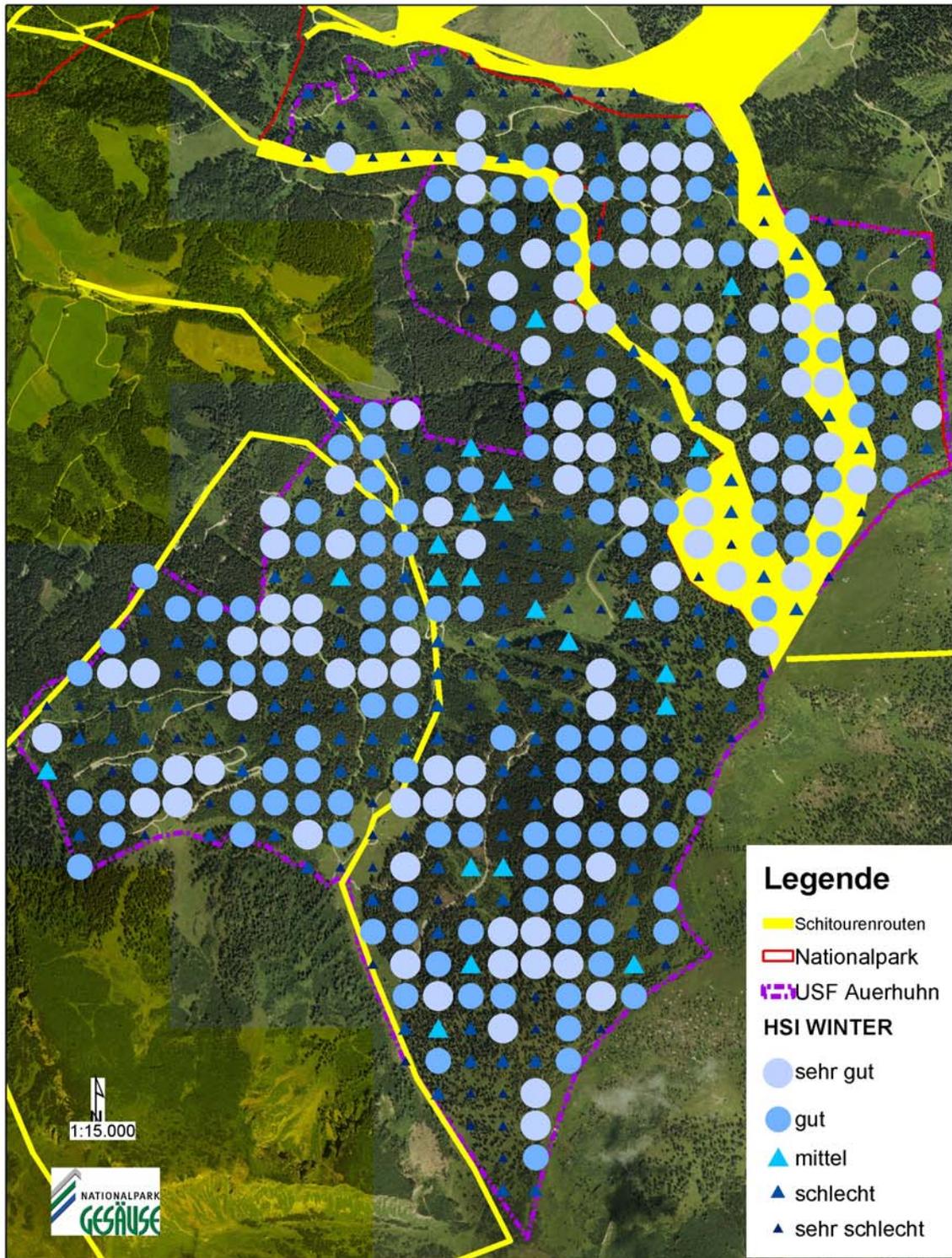
Der Gscheideggkogel ist ein beliebter Schitourenberg und entsprechend gut besucht, da er leicht erreichbar und bei jedem Wetter zugänglich ist. An stark frequentierten Tagen sind mehr als 60 Personen im Gebiet zu erwarten.

In den Jahren 2000 - 2001 wurde auf den Gscheideggkogel eine Wintermarkierung in Form von Schneestangen angebracht. Am Beginn der Wintermarkierung (die erst in einer Höhe von 1400 m ihren Anfang hat und nur den Insidern bekannt ist) gibt es eine kleine Informationstafel, die jedoch für den Schitourengeher schwer zu lesen ist (K. Scheb, briefl. Mitt.).

Die markierte Aufstiegsroute wird nur teilweise genutzt. Die Abfahrten erfolgen derzeit quer durch das Gelände und decken mit Ausnahme der sehr steilen Hangbereiche beinahe das gesamte Gebiet ab, so dass es zu vermehrter und flächendeckender Störung der Raufußhühner (Birk- und Auerhuhn) kommt. Neben den in Abbildung 37 abgebildeten Routen gibt es besonders zwischen Leobnertörl und Gscheideggkogel Verbindungsrouen und Abfahrten.

Im Rahmen des Besucherlenkungskonzeptes der NP Gesäuse GmbH wird versucht, eine naturverträgliche Lenkung des Schitourismus zu erreichen. Als Grundlage dienen die Ergebnisse dieser Studie sowie weiterführende Erhebungen und Untersuchungen im Winter 2004/05 (V. Grünschachner-Berger, M. Pfeifer). Neben der besseren Markierung der Routen in sensiblen Bereichen und der Ausweisung von Ruheazonen soll besonders eine weitreichende Information mit Tafeln und anderem Informationsmaterial die Besucher über die Einzigartigkeit und Sensibilität des Gebietes informieren und zur Rücksichtnahme auffordern.

Abbildung 37. HSI-Klassen Winter und Schitourenrouten (unvollständig) im Untersuchungsgebiet.



7 Literatur

Bergmann, H., S. Klaus & R. Suchant (2003): Schön, scheu, schützenswert – Auerhühner. DRW-Verlag Weinbrenner.

Hafner, F. (1994): Das Steinhuhn in Kärnten. Ökologie, Verhalten und Lebensraum. Carinthia II / Sonderheft, Band 52.

Hufnagl, (1970): Der Waldtyp – Ein Beholf für die Waldbaudiagnose. In: Inviertler Presseverein.

Moser, H. (2001): Habitatkartierung für das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) am Dachsteinostplateau. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur und Univ. Wien.

Storch, I. (1999): Auerhuhn-Schutz im Bergwald – Methode, Beispiele, Konzepte zur Lebensraumgestaltung. WBG München.

Thum, J. (o. J.): Waldgesellschaften im Nationalpark Gesäuse. Unveröff. Bericht.

Zeiler, H. (2001): Auerwild. Leben. Lebensraum. Jagd. Österreichischer Jagd- und Fischerei-Verlag, Wien.

Zeiler, H. (2004): Auerwildprojekt Stainz. Ergebnisbericht der Steirischen Landesjägerschaft 2004. Unveröff. Bericht.

Zöfel, P. (1992): Statistik in der Praxis. Gustav Fischer Verlag.