

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN
Studienrichtung Forstwirtschaft

Diplomarbeit

Habitatkartierung für Auerwild (*Tetrao urogallus*)
im Nationalpark Gesäuse bei Hieflau

durchgeführt am Institut für
WILDBIOLOGIE UND JAGDWIRTSCHAFT

Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung
der Universität für Bodenkultur Wien

vorgelegt von

Martina Sigrid Zollner

Nötsch, im Jänner 2011

Mein Dank gilt

Univ. Prof. Dipl.-Biol. Dr. rer. nat. Klaus Hackländer für die Betreuung meiner Diplomarbeit am Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.

Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Ursula Nopp-Mayr für die langjährige, geduldige Assistenz meiner Arbeit sowie für die herzliche und freundschaftliche Unterstützung.

dem Nationalpark Gesäuse, besonders Frau Dr. Lisbeth Zechner, als auch den Steirischen Landesforste für das großzügige Entgegenkommen, meine Aufnahmen im Hartelsgraben durchführen zu dürfen und für die Bereitstellung der Unterkunft und des Basismaterials.

meinen Eltern, die durch ihre Vorbildwirkung einen wesentlichen Grundstein gelegt haben, sowie meinen Geschwistern und Freunden, die mich tatkräftig unterstützten.

Mein größter Dank gilt meinem Mann Harald und unseren Kindern Severin, Magdalena und Miriam. Ich sage euch danke für das mir entgegengebrachte Verständnis und die vielen aufbauenden und zuversichtlichen Worte, die mir vor allem in der Abschlussphase viel Kraft gaben.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Abstract	3
2	Einleitung und Problemstellung	4
3	Lebensraum und Biologie des Auerwildes	6
3.1	Lebensraum	6
3.2	Raumnutzung	6
3.3	Ernährung	7
3.4	Losung	8
3.5	Mauser	9
4	Untersuchungsgebiet	10
4.1	Geographische Lage	10
4.2	Geologie und Boden	11
4.3	Klima	11
4.4	Natürliche Waldgesellschaften und aktuelle Bestockung	12
5	Methodik	13
5.1	Kartierung von Auerwildnachweisen und Habitatbewertung	13
5.1.1	Nachweiskartierung	13
5.1.2	Habitatbewertung	15
5.2	Habitatmodelle	18
5.2.1	Habitatmodell nach STORCH (1999)	20
5.2.2	Habitatmodell Storch + Trabanten	28
5.2.3	Habitatmodell Zollner	28
5.2.4	Gegenüberstellung der HSI - Werte nach Storch und Zollner	38
5.3	Statistische Auswertung	42
6	Ergebnisse und Diskussion	43
6.1	Auerwildnachweise	43
6.1.1	Fundrate	43
6.1.2	Nachweise nach Geschlecht getrennt	44
6.1.3	Jahreszeitliche Verteilung der Nachweise	46
6.2	Auerwildvorkommen und Habitatwahl	48
6.2.1	Topographische Parameter	48
6.2.2	Bestandesparameter	52
6.2.3	Parameter der Bodenvegetation	62
6.3	Lebensraumbewertung	66
6.3.1	HSI - Winter	66
6.3.2	Habitatmodell Storch + Trabanten - Winter	69

6.3.3	HSI - Sommer.....	74
6.3.4	HSI - Jahr	80
6.3.5	Gegenüberstellung der Ergebnisse der drei Methoden.....	84
7	Zusammenfassung.....	88
8	Literaturverzeichnis.....	91
9	Abbildungsverzeichnis	93
10	Tabellenverzeichnis.....	98
11	Anhang	100

1 Abstract

The capercaillie (*Tetrao urogallus*) is a species of high concern for nature conservationists and for hunters. This, the maintenance and recondition of appropriate habitats and stable populations is a major target in capercaillie management.

This study aimed of an assessment of the habitat suitability (HSI) for the capercaillie in the Gesäuse National Park (Styria). The expertise is based in the HSI model of STORCH (1999), which was developed in the Bavarian Alps. It complains a set of habitat parameters, which are necessary to value the suitability. The verification and modification model is done on the basis if presence or absence data (indirect signs if capercaillie).

In the current study, the study design of STORCH (1999) was modified, amplifying the search area for indirect sign per sample plot. In the following, three different HSI- models were derived including a locally adapted model by Zollner. The original model of STORCH (1999) and a model incorporating the additional search areas per sample point. These three models were calculated and compared. The amplification of the search area led so a pronounced increase in the proportion of sample points with indirect capercaillie signs. Furthermore, the supplemental search plots enabled a local adaptation of the model in terms of significant correlations between habitat suitability and capercaillie presence.

Einleitung und Problemstellung

Auerwild unterliegt im Alpenraum einem großen jagdlich-kulturellen Interesse. Durch seine imposante Größe und sein eindrucksvolles Verhalten während der Balz prägte der Auerhahn unter anderem zahlreiche Geschichten, Volkslieder und Legenden. Nicht zuletzt ist er im Logo zahlreicher Organisationen und Unternehmen enthalten.

Die Bestände des Auerwildes sind in Mitteleuropa aufgrund von Lebensraumverlust jedoch stark rückläufig. Zahlreiche kleine Vorkommen sind bereits erloschen und es gibt im Prinzip nur noch isolierte Verbreitunginseln (siehe Abb.1; ZEILER 2001).

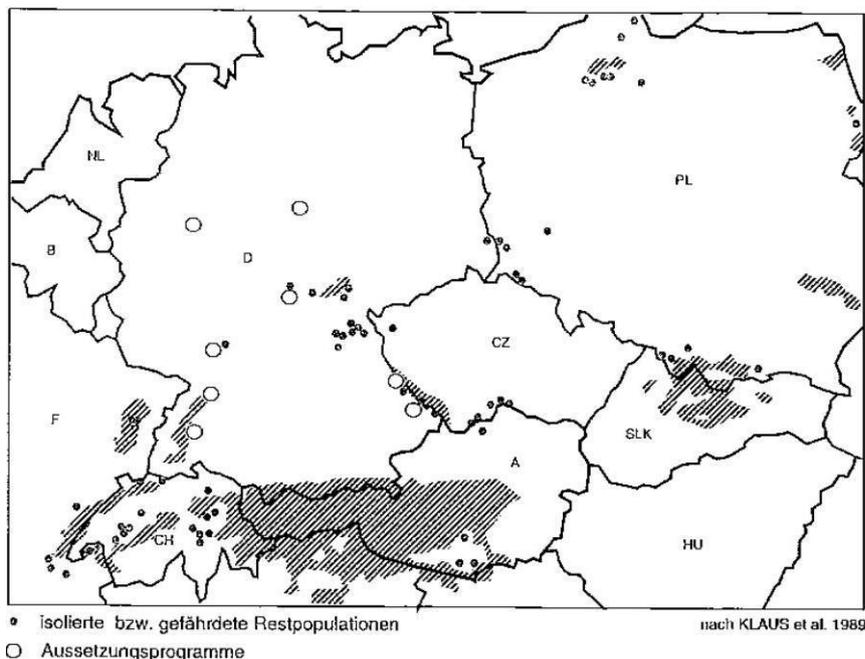


Abb. 1: Auerwildverbreitung in Mitteleuropa (Quelle: ZEILER, 2001)

Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) ist, neben den anderen Rauhfußhühnern in der Europäischen Vogelrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) im Anhang I angeführt und so liegt es nicht nur im kulturellen, sondern auch im naturschützerischem Interesse gut geeignete Habitats mit gesicherten Populationen zu erhalten bzw. wieder herzustellen.

Habitatkartierungen bzw. Habitatmodelle stellen eine Möglichkeit zur Feststellung der Lebensraumgüte dar. Sie liefern einen Ist- Zustandsbericht und bei künftigen Wiederholungen der Habitatkartierungen kann das Greifen gesetzter Verbesserungsmaßnahmen im Sinne eines Erfolgsmonitorings überprüft werden.

Grundlage dieser Diplomarbeit ist ein mechanistisches Habitatmodell für Auerwild, welches STORCH (1999) in den bayrischen Alpen zur Lebensraumbewertung entwickelte. Aussagen über die Eignung eines Lebensraumes für das Auerwild werden dabei anhand verschiedener Habitatparameter hergeleitet. Die Richtigkeit der daraus abgeleiteten Bewertungen wird anschließend mittels indirekten Auerhuhnnachweisen überprüft. In der ursprünglichen Konzeption beziehen sich dabei Habitatansprache und Nachweiskartierung von Auerwildvorkommen auf unterschiedliche Flächen (20 m Radius für Habitaterhebungen und 5 m Radius für Nachweissuche). In der vorliegenden Arbeit soll überprüft werden, ob durch eine Erhöhung der Aufnahme­fläche für indirekte Nachweise ein besserer Bezug zu den Habitatparametern hergestellt werden kann und sich dadurch auch die Aussagekraft des Habitatmodells noch weiter steigern lässt. Die Probefläche zur Nachweissuche wurde um vier Trabantenflächen erweitert, um den Flächenbezug zwischen Habitatkartierung und Nachweissuche zu erhöhen um somit eine Veränderung der Aussagekraft des Modells auf Basis dieser Nachweisfläche gegenüber dem ursprünglichen Modell von STORCH zu überprüfen.

2 Lebensraum und Biologie des Auerwildes

2.1 Lebensraum

Das Auerwild stammt ursprünglich aus der nördlichen Taiga (Sibirien) und Skandinavien mit ausgedehnten, lockeren Beständen und dazwischen liegenden Mooren und Flüssen. In Mitteleuropa findet es in großen naturnahen Waldungen einen dementsprechenden Lebensraum, wobei Nadel- und Mischwälder im Mittel- und Hochgebirge bevorzugt werden. Die Baumartenzusammensetzung ist dabei weniger wichtig, als der Altersklassenaufbau und die Struktur des Bestandes. Der Altholzanteil sollte nicht unter 30% betragen. Für das Auerwild weitere wichtige Elemente wie Nahrung (reiche Beerstrauchvegetation, Ameisenhaufen), Deckung (Naturverjüngungen) und die Möglichkeit der Magensteinaufnahme (Windwurf, Bachufer, Schotterweg) müssen auf engstem Raum zusammen liegen (HAFNER & HAFELLNER, 1995 und ASCHENBRENNER, 1985).

2.2 Raumnutzung

Laut STORCH (1999) nutzt ein Auerhuhn ein Jahresstreifgebiet von rund 500 ha. Hähne sind zur Balzzeit sehr ortstreu und teilen sich im Frühjahr eine Fläche von rund 100 ha. Im Sommer verteilen sie sich im Umkreis von mehreren Kilometern und nutzen eine gemeinsame Fläche von 3000 bis 5000 ha. Die Hennen verteilen sich ganzjährig im Umkreis von 4 – 10 km um den Balzplatz. Das Einzugsgebiet eines Balzplatzes kann einen Radius von bis zu 10 km und mehr betragen.

Ab einem Abstand von 5 – 10 km zwischen den Nachbarpopulationen ist mit Verinselung zu rechnen. Damit eine isolierte Population eine hohe (90%) und langfristige (± 100 Jahre) Überlebenschance hat, sollten mindestens 500 Tiere vorhanden sein (STORCH 1997).

2.3 Ernährung

Die bevorzugte Nahrung hängt im Wesentlichen vom vorhandenen Angebot ab. Dieses ist abhängig von der Waldgesellschaft und auch von der Jahreszeit. Mit dem Beginn der Vegetationsperiode spielen austreibende Knospen, vor allem von Buche und Lärche eine herausragende Rolle in der Ernährung des Auerwildes. Aber auch die Blüten von Gräsern und die Samen von Seggen und Süßgräsern bilden einen Großteil der Nahrung (ZEILER, 2001).

In den Sommermonaten ist die Nahrungsaufnahme deutlich abhängig vom Angebot im Vorkommensgebiet. Allgemein kann gesagt werden, dass Gräser, Blüten, Blätter und Triebe dominieren, aber auch tierische Nahrung, in Form von Insekten, wird gern von Jungvögeln angenommen. Im Spätsommer verlagert sich das Gewicht auf Sämereien. Der Anteil an Beeren schwankt je nach Angebot sehr stark, wobei die Heidelbeere von Auerwild bevorzugt wird. Ist diese nicht vorhanden, wie häufig in kalkalpinen Gebieten, tritt die Himbeere an ihre Stelle (ZEILER, 2001).

Im Herbst verlagert sich das Nahrungsspektrum vermehrt Richtung Beeren, die vor allem in höheren Lagen später reif werden. Je nach Gebiet können aber auch Wacholder, Vogelbeere, sowie Hagebutte und Eicheln dazukommen. Wo Bucheckern und Zirbensamen vorkommen, werden auch diese gerne angenommen. Ab Ende September nimmt die Nahrungsaufnahme von Teilen der Nadelbaumarten, wie Knospen udgl. wieder zu (ZEILER, 2001).

Im Winter spielen Nadelbäume die Hauptrolle in der Ernährung und das Leben der Auerhühner verlagert sich mehr und mehr vom Boden auf den Baum. Obwohl auch Fichte und Tanne, in manchen Gebieten auch Wacholder geäst wird, wird im Allgemeinen die Weißkiefer bevorzugt (ZEILER, 2001).

Aus einer russischen Untersuchung von LOBAČEV und ŠČERBAKOV (1936) geht hervor, dass die Nahrungspalette des Auerwildes sehr reichhaltig ist bzw. sein kann und nicht so eng begrenzt ist, wie man bisher allgemein annahm (BRÜLL, 1977). BRÜLL gibt an, dass als „Brotbaum“ für das Auerwild die Kiefer (*Pinus silvestris*) hervorgeht. Daneben ist mit einem relativ hohen Anteil die Heidelbeere (*Vaccinium myrthillus*) vertreten. Weiters konnte recht häufig auch tierische Nahrung (vorrangig Ameisen und verschiedene Käferarten) nachgewiesen werden, wobei hervorgeht, dass für Kücken in der Periode des intensiven Jugendwachstums im Juni bzw. Juli ein höherer Anteil an tierischer Kost notwendig ist. Aber auch im Laufe des Jahres ist für adultes Auerwild die Aufnahme von tierischer Nahrung wichtig, besonders zurzeit der Eiablage und der Mauser.

2.4 Losung

Das Aussehen der Losung ist abhängig von der Jahreszeit und somit vom Nahrungsangebot. In vorliegender Arbeit wurden bei den Aufnahmen zwischen Herbst-/Winterlosung und Frühjahr-/Sommerlosung unterschieden, um eine jahreszeitliche Zuordnung (Sommer und Winter) der Nachweise zu ermöglichen.

Herbst- und Winterlosung

Im Winter ist der Kot der Hahnen infolge der Nadeläsung trocken, hat eine würstchenförmige Gestalt und ist von verhältnismäßig fester Konsistenz. Der Kot ist in größeren Häufchen unter den „Schlafbäumen“ zu finden (BRÜLL, 1977). In Bezug auf Größenangaben finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben.

BRÜLL (1977) gibt für Hahne eine Länge von 7 bis 10 cm und für den Durchmesser 7 bis 10 mm an. Hennenlosung ist schwächer.

STERNATH (2003) gibt Längen von 5 bis 6 cm an, wobei die Losung vom Hahn einen Durchmesser von 10 bis 12 mm aufweist und jene der Henne 8 bis 9 mm.

Letztere Angaben wurden in der vorliegenden Arbeit als Unterscheidungsmerkmal von Henne und Hahn, aber auch zu anderen Rauhfußhühnern in den Übergangsbereichen verwendet.

Im Herbst verfärbt sich der Kot mit zunehmender Beerenäsung ins Rötliche bis Violette, bzw. nimmt der Anteil von unverdauten Nadelresten zu und somit wird die Konsistenz der Winterlosung immer ähnlicher (BRÜLL, 1977).

Frühjahrs- und Sommerlosung

Im Frühjahr wird die Losung mit Aufnahme von jungen Grassprösslingen, Knospen und Trieben weich und von keulenförmiger Ausformung. Mit weiterer Änderung der Äsung im Sommer wird der Kot leicht keulen- bis fladenförmig und weichbreiig (BRÜLL, 1977).

Während der Brutzeit gibt die Henne „Brutlosung“ ab. Diese ist hart, knollig und bis zu hühnereigroß, da sie nur ein- bis zweimal täglich abgegeben wird (STERNATH, 2003).

Blinddarmlosung oder Balzpech

Die breiige Blinddarmlosung wird das ganze Jahr über abgegeben. Sie ist fladenförmig mit dunkler bis schwarzer Tönung (BRÜLL, 1977).

2.5 Mauser

Auerwild mausert sich, wie alle Vögel, in regelmäßigen Abständen, meist einmal im Jahr. Damit wird gewährleistet, dass abgenutzte Federn erneuert werden und die Flugfähigkeit erhalten bleibt und zum anderen gibt es Unterschiede zwischen Sommer- und Winterkleid. Der Zeitpunkt der Mauser ist abhängig vom Alter der Tiere.

Kücken wechseln innerhalb ihres ersten Lebensmonat vom Daunenkleid zum Jugendkleid und noch während das Jugendkleid wächst, setzt schon die Jugendmauser ein, das heißt, es wird bereits laufend durch Federn des Erwachsenenkleides ersetzt.

Im darauf folgenden Frühjahr, also am Ende ihres ersten Lebensjahres setzt bei den Jungvögeln die erste Jahresmauser ein. Da die Junghahnen noch nicht an der Balz teilnehmen, setzt bei ihnen schon sehr früh die Mauser ein, je nach geographischer Lage schon im März/April oder Anfang Mai. Bei Junghennen, die an der Fortpflanzung teilgenommen haben, verzögert sich der Beginn der Vollmauser bis zum Ende der Brutzeit (ZEILER, 2001). Vögel, ab einem Alter von zwei Jahren, beteiligen sich in der Regel an der Fortpflanzung. Daher setzt bei ihnen die Mauser später ein, als bei den Jahrlingen. Bei Hahnen fällt der Mauserbeginn mit dem Ende der Balzzeit (Ende Mai/Anfang Juni) zusammen. Bei Hennen beginnt der Federkleidwechsel mit dem Schlüpfen der Jungen (Mitte Juni, bei späteren Bruten bis etwa Mitte Juli). Der Höhepunkt der Mauser fällt in den Juli (ZEILER, 2001).

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Geographische Lage

Das Untersuchungsgebiet liegt südwestlich von Hieflau, im südöstlichen Randbereich des Nationalpark Gesäuse und steht im Eigentum der „Steirischen Landesforste“. Es umfasst die Gebiete Goldeck (1283 m), Steubenalm (1000 m), Weinbergsattel (1400 m), Scheucheggalm (1500 m), Hochpolster (1600 m) am Fuße des Lugauers, sowie Teile der Kälberleiten (bis ca. 1700 m) von der Haselkaralm und verläuft wieder zurück entlang des Hartelsgraben bis hin zur Hartelsgrabenhütte (1100 m) und dem Goldeck (siehe Anhang, Abb.60).

3.2 Geologie und Boden

Das Gebiet liegt in den nördlichen Kalkalpen an der Grenze zur Grauwackenzone. Dachsteinkalke bilden das vorherrschende Gestein. Die dominierenden Bodentypen sind magere, podsolige Braunerden und Semipodsole. Klimabedingte Podsole treten nur in sehr hohen Lagen auf. Weiters sind auch Hanggleye und Pseudogleye zu finden. Der Anteil an Rendsina und Braunlehm - Rendsina ist gering (KILLIAN et al, 1994).

3.3 Klima

Im Vergleich zu den nördlichen Zwischenalpen sind die östlichen Zwischenalpen deutlich niederschlagsärmer. Die Jahresniederschläge reichen von 750 – 800 mm in den abgeschirmten submontanen Tallagen bis zu 1250 – 1500 mm in den hochmontanen und subalpinen Bereichen. Ein ausgeprägtes Niederschlagsmaximum ist im Juli zu beobachten. In den Hochlagen greift das niederschlagsreiche NW-alpine Stauklima über die Käme, wodurch die klimatischen Höhenstufen etwas zusammengedrängt sind (KILLIAN et al., 1994).

Um einen Überblick über Temperatur-, Niederschlags- und Schneeverhältnisse im Untersuchungsgebiet zu bekommen, wurden die Daten aus dem Jahr 2005 der Messstation Hieflau herangezogen.

Temperatur:

Der Jahresmittelwert lag im Jahr 2005 bei 6,7°C (Normalwert 7,5°C), wobei das Maximum im Juli mit 27,3°C und das Minimum im Jänner mit -10,3°C verzeichnet wurde.

Niederschlag:

Die Jahresniederschlagsmenge lag bei 1588 mm, das entspricht knapp 130% des Normalwertes. Das Maximum wurde im Juli mit 378 mm gemessen. Die geringste Niederschlagsmenge gab es im Oktober mit 30 mm.

Schneeverhältnisse (Winter 2004/05):

Eine geschlossene Schneedecke wurde an 110 Tagen, von Mitte Dezember bis Anfang April verzeichnet, wobei es bereits ab Anfang November teilweise Schneebedeckung gab. Die maximale Schneehöhe wurde im März mit 196 cm gemessen.

3.4 Natürliche Waldgesellschaften und aktuelle Bestockung

Das Untersuchungsgebiet fällt nach KILLIAN et al. (1994) in das forstliche Wuchsgebiet 3.1 – Östliche Zwischenalpen – Nordteil. Es ist Verbreitungsgebiet der natürlichen Fichten-Tannenwälder mit Buche und Lärche. An begünstigten Stellen (Kalk) ist die Buche auch bestandesbildend; die Zirbe fehlt. In der submontanen und montanen Höhenstufe findet man die Leitgesellschaft Fichte – Tanne, wobei bis zur mittelmontanen Stufe eine stärkere Beimischung von Buche und auf feuchteren Standorten auch Bergahorn zu finden ist. In der hochmontanen Höhenstufe tritt Tanne zurück und Buche ist auf karbonatischen Böden nur mehr im Nebenbestand anzutreffen.

In tiefsupalpinen Lagen (1400 – 1700 m) trifft man auf reine Fichtenwälder. In der hochsubalpinen Stufe kommen vermehrt Latschengebüsche vor und auf feuchten, schneereichen Standorten (z.B. Lawenstriche) Grünerlengebüsch.

Aufgrund anthropogener Einflüsse sind im Untersuchungsgebiet vorrangig Fichtenreinbestände anzutreffen. In höheren Lagen nimmt der Lärchenanteil zulasten der Fichte zu – Laubhölzer, wie Ahorn, Eberesche und Buche sind beigemischt. In Lagen nahe der Waldgrenze treten vermehrt Erlengebüsche und Latschen auf. Die Tanne spielt, wie die Laubhölzer, eine untergeordnete Rolle.

4 Methodik

4.1 Kartierung von Auerwildnachweisen und Habitatbewertung

Die Erhebungen von Auerwildnachweisen und Habitatkriterien zur Bewertung von Lebensräumen orientiert sich an der Arbeit von STORCH (1999) in den Bayrischen Alpen. STORCH legte ihr Augenmerk auf standörtlich und forstlich bedingte Habitateignung. Andere Faktoren, wie z. B. Störungen durch Freizeitnutzungen ließ sie unberücksichtigt.

Die Aufnahmen basieren auf einer systematischen Stichprobenerhebung mittels Rasterkartierung mit 100 m Rasterabstand. Sie umfassen 503 Stichprobenpunkte. Mittels GPS-Empfänger Magellan SporTrak (Positionsgenauigkeit 7 m) wurde jeder Rasterpunkt aufgesucht, für spätere Wiederholungen verpflockt und die erhobenen Variablen in einem Aufnahmeformular festgehalten (siehe Anhang, Abb.61 und 62).

Die Datenaufnahme fand in der Zeit von 12. Juli bis 3. September 2005 statt.

4.1.1 Nachweiskartierung

Um den Rasterpunkt wurde in einem Radius von 5 m 10 Minuten lang nach indirekten Nachweisen gesucht. Indirekte Nachweise umfassen Federn, Losungen, Huderplätze, Trittsiegel, Gelege und Eierschalen, aber auch Risse bzw. Rupfungen. Sie belegen die Anwesenheit von Auerwild.

Zusätzlich wurden in vier Trabanten indirekte Nachweise aufgenommen. Vom Rasterpunkt aus wurde jeweils nach Norden, Süden, Osten und Westen in 7,5 m Entfernung ein Trabantenpunkt festgelegt und in einem Radius von 2,5 m 5 Minuten lang gesucht.

Folgende Kriterien wurden erhoben:

Nachweise:

Anzahl: keine Nachweise
ein Nachweis
zwei und mehr Nachweise

Geschlecht: Weiblich
Männlich
Weiblich + Männlich
unbestimmt

Jahreszeit: Sommer
Winter
Sommer + Winter
unbestimmt

Güte: Beschreibung der Habitatgüte - sehr gut, gut, mittel, schlecht, sehr schlecht

Trend: Abschätzung der Habitatentwicklung in den nächsten 10 Jahren
– keine, positive, negative Entwicklung

4.1.2 Habitatbewertung

Zugleich mit der Auerhuhnkartierung wurde eine Habitatbewertung durchgeführt. In einem Radius von 20 m um den Probepunkt wurde das Habitat bezüglich Gelände, Waldstruktur und Bodenvegetation angesprochen.

Folgende Variablen wurden erhoben:

Gelände

Seehöhe: wurde aus oben genannten Karten abgelesen, in 200 m-Schritten

Lage: Tal, Hang, Grat/Kamm, Kuppe/Rücken/Plateau, Mulde

Hangneigung: angegeben in [Grad], mit Neigungsmesser gemessen

Baumschicht

Sukzessionsstadium:	Jungwuchs	Bäume <1,3 m Höhe
	Dickung	Bäume >1,3 m Höhe und bis 10 cm Bhd
	Stangenholz	10 – 20 cm Bhd
	Baumholz:	20 – 50 cm Bhd
	Altholz:	> 50 cm Bhd
	Plenterwald	
	Unbestimmt	unbestockt, wie Weide, Fels,...

Kronenschlussgrad: in 10%-Schritten

Bestandeslücke: besteht dann, wenn Lücke breiter ist, als Bestand hoch ist - ja/nein

Bestand: Baumartenanteil in 1/10 für Fichte, Lärche, Tanne Kiefer, Buche, Ahorn, Eberesche, Erle, Weide, Latsche und Zirbe

Nadelholzanteil: kein Anteil, Tanne, Kiefer, Tanne + Kiefer, Lärche, Tanne + Lärche

Durchforstung: ja / nein

Verjüngung unter Schirm

Art der Verjüngung: keine Verjüngung, Verjüngung durch Nadelbäume, durch Laubbäume oder durch Laub- und Nadelbäume

Verteilung: einzeln, in Gruppen (2-5m Durchmesser), Inseln (5-50m Durchmesser) oder flächig

Höhe der Vegetation: < 20 cm, < 50 cm, < 130 cm, > 130 cm

Deckungsgrad: < 25%, < 50%, < 75%, > 75%

Schichten: ein, zwei oder mehrere Schichten

Bodenvegetation

Deckung Heidelbeere: in 10%-Schritten

Deckung gesamte Bodenvegetation: in 10%-Schritten

Höhe der Bodenvegetation: in 10 cm Stufen

Artengruppen: Anteil in 1/10: für Him- und Brombeere, Moose, Farne, Gräser,
Zwergsträucher, inkl. Heidelbeere und Sonstige
inkl. Verjüngung

Vegetationstypen: nach HUFNAGL (1970):

...auf Kalk und Dolomit:

- Erika – Typ
- Schneerosen - Leberblümchen – Typ (SL-Typ)
- Waldmeister – Sanikel – Typ (WS-Typ)
- Schattenkräuter – Typ (K-Typ)

...auf Silikatgrund:

- Sauerklee – Schattenblümchen - Typ (SS-Typ)
- Astmoos – Heidelbeere – Drahtschmiele – Typ
(AHD-Typ)
- Hainsimsen - Typ
- Heidelbeere – Trockentyp
- Süßwasser – Nassgallen - Typ

...sonstige:

- Schlagvegetation
- Moor
- Rohboden
- Weidefläche
- alpiner Rasen

Sonstige:

Weide:	ja/nein
Ameisen:	Anzahl der Ameisenburgen – null, eine, zwei +
Randlinien:	Vorhandensein von Randlinien im Nahbereich des Probenpunktes - ja/nein
Totholz:	ja/nein
Spechthöhle:	ja/nein
Fraßspuren Specht:	ja/nein

4.2 Habitatmodelle

Der Lebensraumeignungsindex HSI (Habitat Suitability Index) ist definiert als numerischer Index für das Vermögen eines gegebenen Lebensraums einer Tierart bestimmte Lebensbedingungen zu bieten. Die Bewertung basiert auf verschiedenen Habitatvariablen. Beim Vergleich der vorgefundenen Habitatbedingungen mit den für die jeweilige Tierart optimalen Bedingungen, wird zumindest theoretisch ein Quotient gebildet. Bei optimalen Bedingungen entspricht der HSI dem Wert 1 und steht damit für die höchste potentielle Dichte bzw. die maximale Tragfähigkeit für die Zieltierart. Bei ungeeigneten Bedingungen wird der Wert mit 0 festgelegt. Die Zuteilung der Werte beruht auf einer Kombination von Forschungsdaten und Expertenurteil. Im Idealfall steht der HSI in direktem linearem Zusammenhang mit der Tragfähigkeit des Habitats (BASSI, 2003).

Aufgrund der saisonal bedingten Unterschiede in den Habitatanforderungen des Auerwildes, wird in vorliegenden Modellen die Lebensraumqualität für Winter (HSI_{Winter}) und Sommer (HSI_{Sommer}) getrennt bewertet.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, sollte in der vorliegenden Arbeit überprüft werden, ob die Aussagequalität bzw. Repräsentativität der Stichprobenflächen mit Nachweissuche erhöht werden kann, wenn nicht nur innerhalb eines 5 m Radius um den Stichprobenmittelpunkt indirekte Nachweise gesucht werden, sondern auch innerhalb weiterer 4 Trabantenflächen.

Im Folgenden werden nun folgende 3 Modellansätze dargestellt und verglichen:

- Das Originalmodell nach STORCH (1999)
- Das Modell nach STORCH (1999) unter Berücksichtigung der Trabantenflächen und
- das von Zollner angepasste Habitatmodell.

Im Vergleich der Modellansätze wurden folgende Tests verwendet, um eine Aussage über die Modellgüte treffen zu können:

- Chi²-Tests: Anhand der Häufigkeit von Stichprobenpunkten mit und ohne Nachweise wurde überprüft, ob unterschiedliche Klassenbelegungen der 5 HSI – Klassen vorliegen.
- Stichprobenpunkte mit Nachweisen und HSI – Klassen wurden korreliert. Das Vorliegen bzw. die Stärke der Korrelation wurde als Indikator der Modellaussagekraft gewertet.

Um eine ungleiche Repräsentanz einzelner Klassen auszugleichen, wurden die Nachweise renormiert (korrigiert), d.h. Nachweise („1“) und Nichtnachweise („0“) wurden je nach Anzahl der Stichprobenpunkte in den einzelnen Klassen so umgerechnet, dass theoretisch in jede Klasse eine gleich große Anzahl an Erhebungspunkten fällt. Somit ist möglich, eine Aussage über die Habitatqualität zu treffen.

In nachfolgenden Diagrammen werden korrigierte Nachweise kurz „1 korr“ bezeichnet und keine Nachweise mit „0 korr“.

4.2.1 Habitatmodell nach STORCH (1999)

Folgende Habitatvariablen fließen in die HSI - Berechnung nach STORCH ein:

- Hangneigung
- Sukzessionsstadium
- Kronenschlussgrad (Sommer und Winter)
- Bestandestyp
- Beerkrautdeckungsgrad
- Höhe der Bodenvegetation
- Deckungsgrad der Verjüngung

Hangneigung (HSI_{HANG})

Auerwild bevorzugt generell ebene oder mäßig geneigte Lagen. Da aber auch in sehr steilem Gelände Auerwildnutzung nicht ausgeschlossen ist, nimmt Storch als minimalsten Wert 0,4 an (siehe Tab. 1).

Tab. 1: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Hangneigung

Hangneigung	HSI-Wert_Storch
< 5°	1
6-15°	1
16-25°	1
26-35°	0,8
36-45°	0,6
>45°	0,4

Sukzessionsstadium (HSI_{SUK})

Auerwild ist an Wälder gebunden und nutzt bevorzugt Bestände ab dem Stangenholzstadium aufwärts (HSI - Wert 1). Offene, unbestockte Flächen werden ebenfalls, allerdings nur in sehr geringem Ausmaß und in Abhängigkeit von der Schlaggröße genutzt (HSI - Wert 0,2, siehe Tab. 2).

Tab. 2: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Sukzessionsstadium

Sukzessionsstadium	HSI-Wert_Storch
Jungwuchs	0,5
Dickung	0,4
Stangenholz	1
Baumholz	1
Altholz	1
Plenterwald	1
unbestockt (Blöße)	0,2

Kronenschlussgrad (HSI_{KRON})

Vorraussetzung für eine gut entwickelte Bodenvegetation und somit auch für ein gutes Insektenvorkommen ist ein mäßiger Kronenschluss. Im Winter bevorzugt Auerwild etwas dichtere Bestände (~60%) als im Sommer (~50%). In beiden Fällen wird der optimale HSI - Wert von 1 zugeteilt. Sind Lücken, z.B. durch Windwurf oder Schneebruch im Bestand vorhanden, nutzt Auerwild auch dichtere Bestände. Dadurch erhalten dichte Bestände mit Lücken erhöhte HSI - Werte. Junge, noch nicht geschlossene Bestände, werden im Sommer genutzt (HSI - Wert 0,6), jedoch kaum im Winter (HSI - Wert 0, siehe Tab. 3 und 4).

Tab. 3: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Kronenschlussgrad – Winter

Kronenschlussgrad Winter	HSI - Wert Wi_Storch	
	ohne Lücke	mit Lücke
0-20%	0	0
30%	0,4	0,4
40%	0,8	0,8
50-60%	1	1
70%	0,8	0,8
80%	0,4	0,6
90%	0,2	0,4
100%	0	0,1

Tab. 4: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Kronenschlussgrad – Sommer

Kronenschlussgrad Sommer	HSI - Wert So_Storch	
	ohne Lücke	mit Lücke
0-20%	0,6	0,6
30%	0,6	0,6
40%	1	1
50%	1	1
60%	0,8	1
70%	0,6	0,8
80%	0,4	0,6
90%	0	0,4
100%	0	0

Bestandestyp (HSI_{TYP})

Nach den Untersuchungen von STORCH (1999) bevorzugen Auerhühner in den bayrischen Alpen Tannen- und Kiefernadeln als Winternahrung. Es reicht ein geringer Anteil an Tannen oder Kiefern (außer *Pinus mugo*) in einem Bestand für einen bevorzugten Wintereinstand aus. Dadurch wurden Probekreise mit Tanne und/oder Kiefer höher bewertet als solche ohne (siehe Tab.5).

Tab. 5: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Bestandestyp

Bestandestyp	HSI-Wert_Storch	
	ohne Ki/Ta	mit Ki/Ta
Fi und Ta Ta und Fi	1	1
Fi 10/10 Fi \geq 5 und Ndh \leq 5	0,8	0,9
Fi $>$ 5 und L \ddot{a} +Lbh $<$ 5	0,6	0,7
Fi=5 und L \ddot{a} +Lbh=5 Lbh=5 und Ndh=5	0,4	0,5
L \ddot{a} $>$ 5 und Fi $<$ 5 Lbh $>$ 5 und Fi+Ndh $<$ 5 L \ddot{a} +Lbh $>$ 5 und Fi $<$ 5	0,2	0,3
L \ddot{a} 10/10 Lbh 10/10 L \ddot{a} =5 und Lbh=5 L \ddot{a} $>$ 5 und Lbh+Ndh $<$ 5 unbestockt	0	0
sonstige	manuell	

Beerkrautdeckungsgrad (HSI_{BEER})

Im Sommer bevorzugt Auerwild geschlossene, beerkrautreiche Bodenvegetation, wobei die Heidelbeere eine herausragende Rolle spielt. Die Zwergsträucher bilden die bevorzugte Nahrungsquelle im Sommerhalbjahr, da sie reich an Insekten sind, die als Kückennahrung dienen. Zudem bieten sie ausreichend Deckung und Klimaschutz für adulte Tiere und Gesperre. Beerkrautdeckung \geq 40% wurde als optimal bewertet (HSI - Wert 1, siehe Tab. 6).

Tab. 6: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad

Beerkrautdeckungsgrad	HSI-Wert_Storch
0%	0
10%	0,3
20%	0,6
30%	0,8
40-100%	1

Höhe der Bodenvegetation (HSI_{VEG})

Bodenvegetation in der Höhe von 30-50 cm wird vom Auerwild bevorzugt (HSI - Wert 1). Sie ist ausreichend hoch für Deckungsschutz und dennoch ist Sichern möglich. Vegetation <10 cm und >80 cm Höhe wird als ungeeignet bewertet (HSI - Wert 0, siehe Tab. 7).

Tab. 7: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe

Höhe der Bodenvegetation	HSI-Wert_Storch
0 cm	0
10 cm	0,4
20 cm	0,8
30 cm	1
40 cm	1
50 cm	1
60 cm	0,8
70 cm	0,4
80-110 cm	0

Deckungsgrad der Verjüngung (HSI_{VERJ})

Ein lichter Kronenschluss ist für die Waldverjüngung förderlich, wobei ein Deckungsgrad bis zu 25% für das Auerwild ideal ist (HSI - Wert 1). Wo die Verjüngung mehr als 75% des Waldbodens bedeckt, werden die Bedingungen für das Auerwild ungünstig (HSI - Wert 0, siehe Tab. 8).

Tab. 8: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999)
für den Habitatparameter Deckungsgrad der Verjüngung

Deckungsgrad Verjüng.	HSI-Wert_Storch
0%	1
< 25%	1
< 50%	0,6
< 75%	0,3
> 75%	0

Die einzelnen HSI - Werte werden in einfachen Gleichungen kombiniert, um so eine gesamte Habitateignung, getrennt nach Winter und Sommer, je Stichprobenpunkt zu berechnen.

Wintereignung (HSI_{wi})

Für die Berechnung der Wintereignung spielt die Bestandesstruktur eine große Rolle, Diese wird ausgedrückt durch Sukzessionsstadium und Kronenschluss (Winter), die beide limitierend sein können. Hangneigung und Bestandestyp können die Wintereignung reduzieren, aber nicht zu einem Wert null führen.

$$\text{HSI}_{wi} = (\text{HSI}_{\text{SUK}} \times \text{HSI}_{\text{KRON } wi}) \times \sqrt{(\text{HSI}_{\text{TYP}} \times \text{HSI}_{\text{HANG}})}$$

Sommereignung (HSI_{So})

Der Index für die Sommereignung (HSI_{So}) setzt sich aus den Variablen Sukzessionsstadium, Kronenschlussgrad (Sommer), Beerkrautdeckungsgrad, Deckungsgrad Verjüngung, Höhe Bodenvegetation und Hangneigung zusammen. Er berechnet sich wie folgt:

$$\text{HSI}_{\text{So}} = 0,25 \times [(\text{HSI}_{\text{SUK}} \times \text{HSI}_{\text{KRON So}}) + (2 \times \text{HSI}_{\text{BEER}} \times \text{HSI}_{\text{VERJ}}) + \text{HSI}_{\text{VEG}}] \times \text{HSI}_{\text{HANG}}$$

Der Typ der Bodenvegetation (Beerkrautdeckungsgrad und Deckungsgrad Verjüngung) gilt als wichtigste Komponente und wird daher doppelt gewichtet. Beide Komponenten können limitierend wirken, ebenso die Bestandesstruktur (Sukzessionsstadium und Kronenschlussgrad Sommer). Die Hangneigung kann die Sommereignung reduzieren, aber nicht zu einem Wert von Null führen.

Ganzjährige Habitateignung (HSI_{Jahr})

Die ganzjährige Habitateignung errechnet sich aus dem geometrischen Mittel von Winter- und Sommereignung. Das geometrische Mittel wurde gewählt, weil sowohl Wintereignung als auch Sommereignung für die Häufigkeit von Auerwild begrenzend sein können.

$$\text{HSI}_{\text{Jahr}} = \sqrt{(\text{HSI}_{\text{Wi}} \times \text{HSI}_{\text{So}})}$$

Habitateignungsklassen

Die Lebensraumeignung wird im Modell mit Werten zwischen 0 (ungeeignet) und 1 (optimal) beschrieben. Feine Unterschiede in der Eignung lassen sich jedoch kaum realistisch beurteilen, daher werden die errechneten Indexwerte häufig in Klassen der Habitatgüte eingeteilt (siehe Tab. 9):

Tab. 9: Einteilung der errechneten Indexwerte in Habitatgüteklassen

HSI-Klasse	HSI - Wert	Habitatgüte
1	[1,0-0,8]	sehr gut
2]0,8-0,6]	gut
3]0,6-0,4]	mittel
4]0,4-0,2]	mäßig
5]0,2-0]	schlecht

4.2.2 Habitatmodell Storch + Trabanten

Bei den Berechnungen des Habitatmodells Storch + Trabanten bzw. bei der Verifizierung dieses Modells fließen zusätzlich die Nachweise in den Trabanten mit ein. Die HSI - Werte bleiben gleich jenen aus dem Modell nach STORCH (1999). Mit Hilfe parameterfreier Korrelation (Kendal´s Tau) wird festgestellt, ob die Einführung von Trabanten im Untersuchungsgebiet gegenüber dem Modell STORCH bessere Ergebnisse liefert, also zu stärkeren Korrelationen zwischen Nachweishäufigkeiten und HSI – Klassen führt und somit empfohlen werden kann.

4.2.3 Habitatmodell Zollner

Aufgrund der prozentuellen Verteilung der korrigierten Auerwildnachweise in Mitte + Trabanten in Bezug auf die einzelnen Habitatparameter wurden die HSI - Werte den lokalen Gegebenheiten angepasst. Diese Anpassung wurde so vorgenommen, dass einzelne HSI – Werte gegenüber dem Originalmodell verändert wurden. Weiters wurde aufgrund der Ergebnisse der Chi²-Tests die Gleichung für die Sommereignung abgeändert.

Sommereignung (HSI_{So})

Bei der Berechnung der Sommereignung wurden die Variablen HSI_{KRONSommer} und HSI_{VERJ} weggelassen, da sie in diesem Gebiet keinen signifikanten Einfluss haben.

$$\text{HSI}_{\text{So}} = 0,25 \times [(\text{HSI}_{\text{SUK}} + 2 \times \text{HSI}_{\text{BEER}} + \text{HSI}_{\text{VEG}})] \times \text{HSI}_{\text{HANG}}$$

Folgende Habitatvariablen mit abgeänderten HSI - Werten fließen in die HSI - Berechnung nach Zollner ein:

- Hangneigung
- Sukzessionsstadium
- Kronenschlussgrad (Winter)
- Bestandestyp
- Beerkrautdeckungsgrad
- Höhe der Bodenvegetation

Hangneigung (HSI_{HANG})

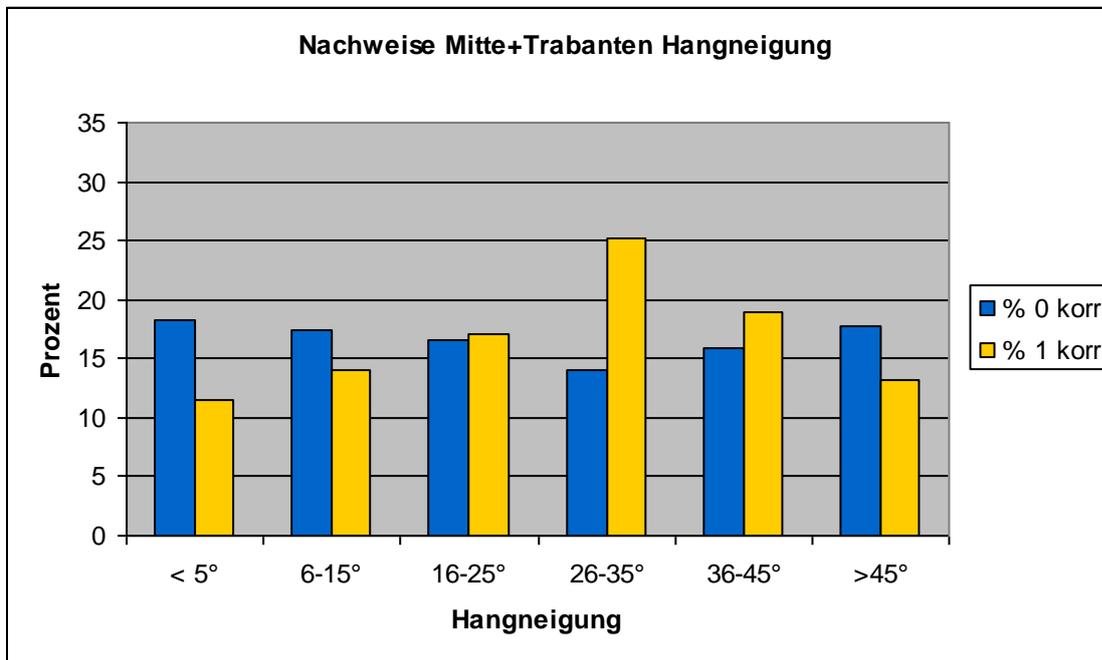


Abb. 2: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Hangneigung.

Im Gegensatz zur ursprünglichen Annahme, dass Auerwild eher eine geringe Hangneigung bevorzugt, ist in Abb. 2 ersichtlich, dass es in diesem Gebiet eine Hangneigung von 26-35° vorrangig nutzt. Dementsprechend wurden die HSI - Werte wie folgt geändert:

Tab. 10: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Hangneigung

Hangneigung	HSI-Wert_Zollner
< 5°	0,5
6-15°	0,6
16-25°	0,7
26-35°	1
36-45°	0,8
>45°	0,5

Sukzessionsstadium

Bei den Aufnahmen im Gelände war auffällig, dass relativ häufig direkte Nachweise in Dickungen angetroffen wurden. Die anschließenden Auswertungen bestätigten diesen ersten Eindruck. 18% der Nachweise wurden in Dickungen aufgenommen, wodurch der HSI - Wert auf 0,9 erhöht wurde (siehe Tab. 11).

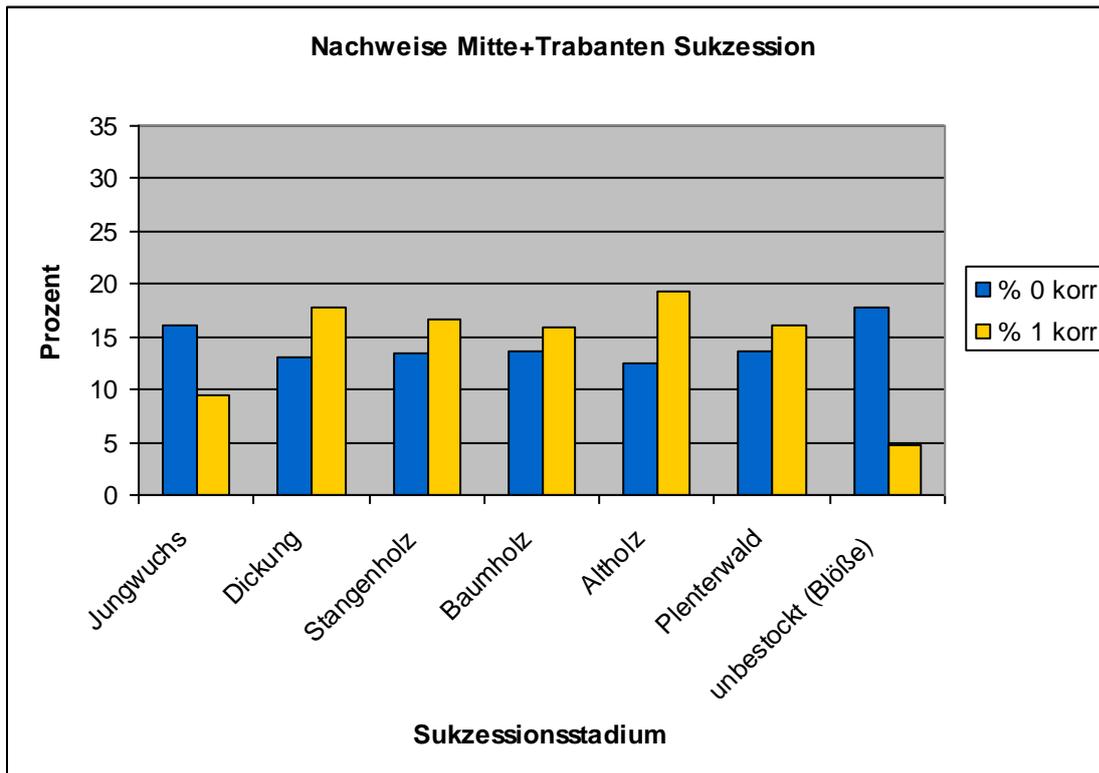


Abb. 3: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Sukzessionsstadiums.

Tab. 11: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Sukzessionsstadium

Sukzessionsstadium	HSI-Wert_Zollner
Jungwuchs	0,5
Dickung	0,9
Stangenholz	0,9
Baumholz	0,8
Altholz	1
Plenterwald	0,8
unbestockt (Blöße)	0,2

Kronenschlussgrad (Winter)

Bei Kronenschlussgrad Winter konnte kein Chi²-Test mit sinnvoller Klasseneinteilung durchgeführt werden. Die Entscheidung, die Variable HSI_{KRON}Winter in die HSI - Berechnung mit einfließen zu lassen, basierte auf der prozentuellen Verteilung der korrigierten Nachweise(siehe Abb. 4).

Dabei auffällig ist eine ausgeprägt Bevorzugung eines Kronenschlussgrades von 60% ohne Lücke, der somit auch den HSI - Wert von 1 erhielt (siehe Tab. 12).

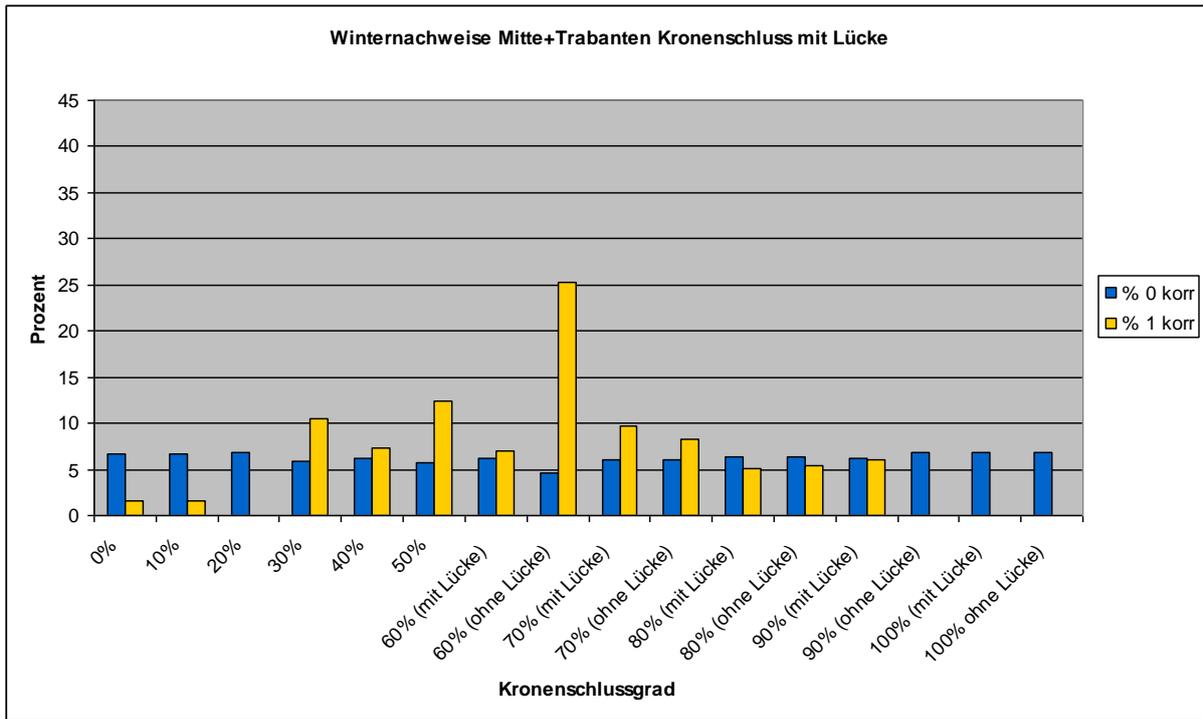


Abb. 4: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.

Tab. 12: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Kronenschlussgrad - Winter

Kronenschlussgrad Winter	HSI - Wert W_i Zollner	
	ohne Lücke	mit Lücke
0-20%	0,1	0,1
30%	0,4	0,4
40%	0,3	0,3
50%	0,5	0,5
60%	1	0,3
70%	0,3	0,4
80%	0,2	0,2
90%	0	0,2
100%	0	0

Bestandestyp

Bei Bestandestyp konnte ebenfalls kein Chi²-Test mit sinnvoller Klasseneinteilung durchgeführt werden. Die Reihung der Bestandestypen in Abb. 5 erfolgte nach den HSI - Werten_Storch. Dabei ist ersichtlich, dass eine Anpassung nötig war. Bestandestypen mit Lücke erhielten einen, wie bei STORCH, um 0,1 höheren Wert, als Bestände ohne Lücke (siehe Tab. 13).

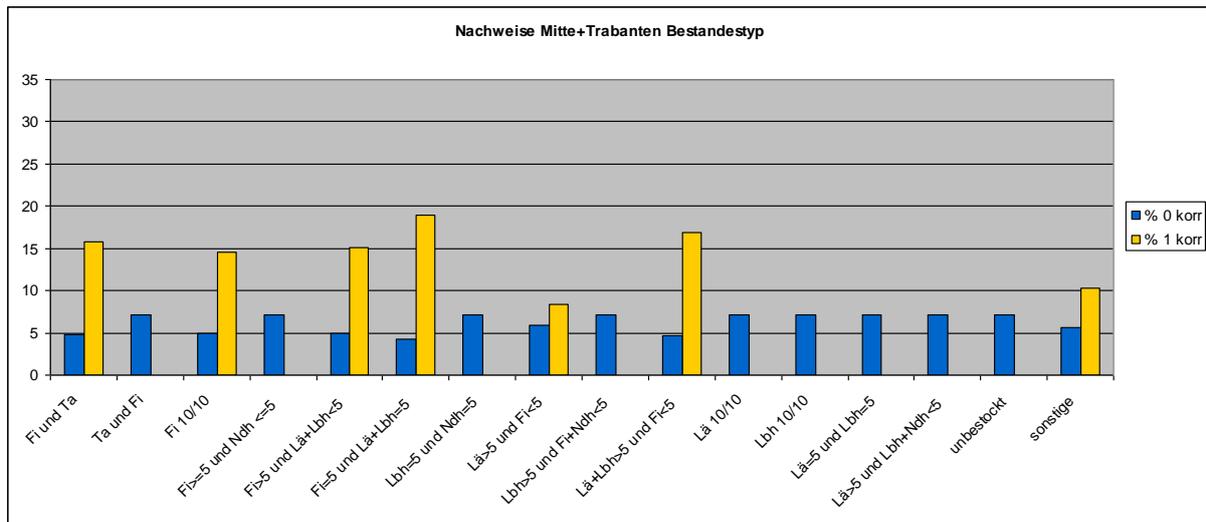


Abb. 5: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Bestandestyps.

Tab. 13: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bestandestyp

Bestandestyp	HSI-Wert_Zollner	
	ohne Ki/Ta	mit Ki/Ta
Fi=5 und Lä+Lbh=5	1	1
Lä+Lbh>5 und Fi<5	0,9	1
Fi und Ta Fi>5 und Lä+Lbh<5	0,8	0,9
Fi 10/10 Fi>=5 und Ndh <=5	0,7	0,8
Lbh=5 und Ndh=5 Lä>5 und Fi<5	0,4	0,5
Lbh>5 und Fi+Ndh<5	0,2	0,3
Lä 10/10 Lbh 10/10 Lä=5 und Lbh=5 Lä>5 und Lbh+Ndh<5 unbestockt	0	0
sonstige	manuell	

Beerkrautdeckungsgrad

In der Kategorie 0% Deckungsgrad Beerkraut wurden 12% Nachweise gefunden, wodurch ein HSI - Wert von 0,3 zu Stande kommt (siehe Abb. 6). Diese Grundeignung lässt sich durch ein vermehrtes Auffinden von Blattkäfern (wahrscheinlich Erlenblattkäfer – *Agelastica alni*) in der Losung erklären, der vor allem in Flächen mit einem auffällig hohen Anteil von weißer Pestwurz (*Petasites albus*) auftritt. Diese Pflanze bietet dem Auerwild auch ausreichend Deckung.

Der HSI - Wert der Klasse 30% blieb unverändert, da in diese Kategorie in Summe nur 9 Stichprobenpunkte fielen (siehe Tab. 14).

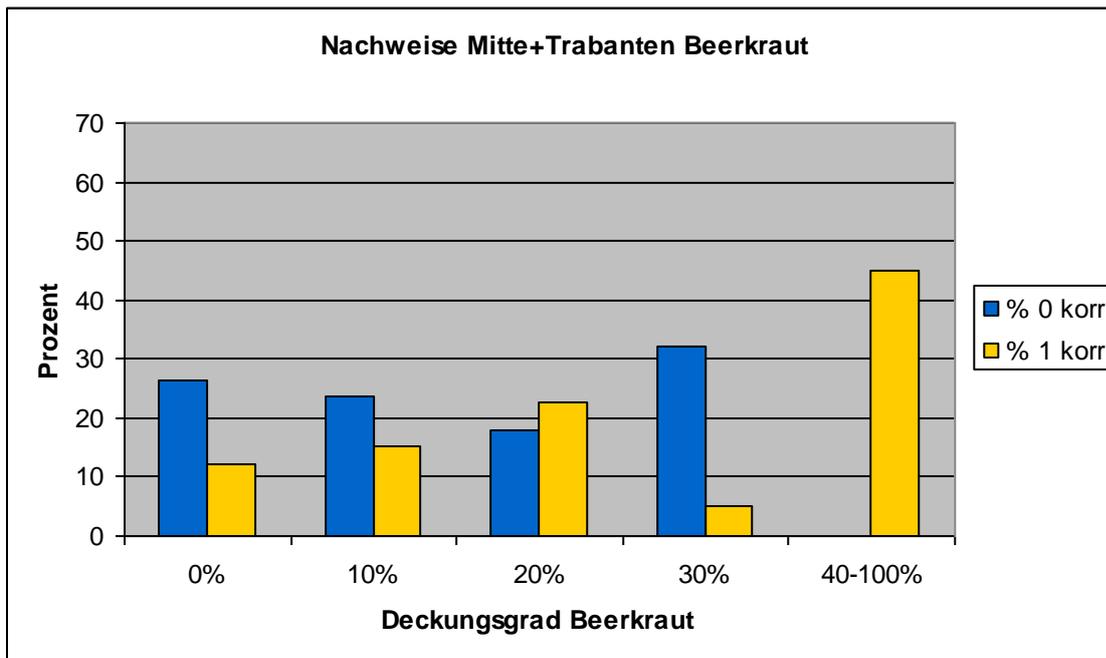


Abb. 6: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades.

Tab. 14: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad

Beerkrautdeckungsgrad	HSI-Wert_Zollner
0%	0,3
10%	0,3
20%	0,5
30%	0,8
40-100%	1

Höhe der Bodenvegetation

Die generelle Annahme, dass Auerwild Bodenvegetation mit einer Höhe von 30 – 50 cm bevorzugt, konnte im Untersuchungsgebiet nicht bestätigt werden.

Es liegt eine Verschiebung des Optimalbereiches in die Klasse 10 – 20 cm vor (siehe Abb. 7).
Dementsprechend wurden die HSI – Werte abgeändert (siehe Tab. 15).

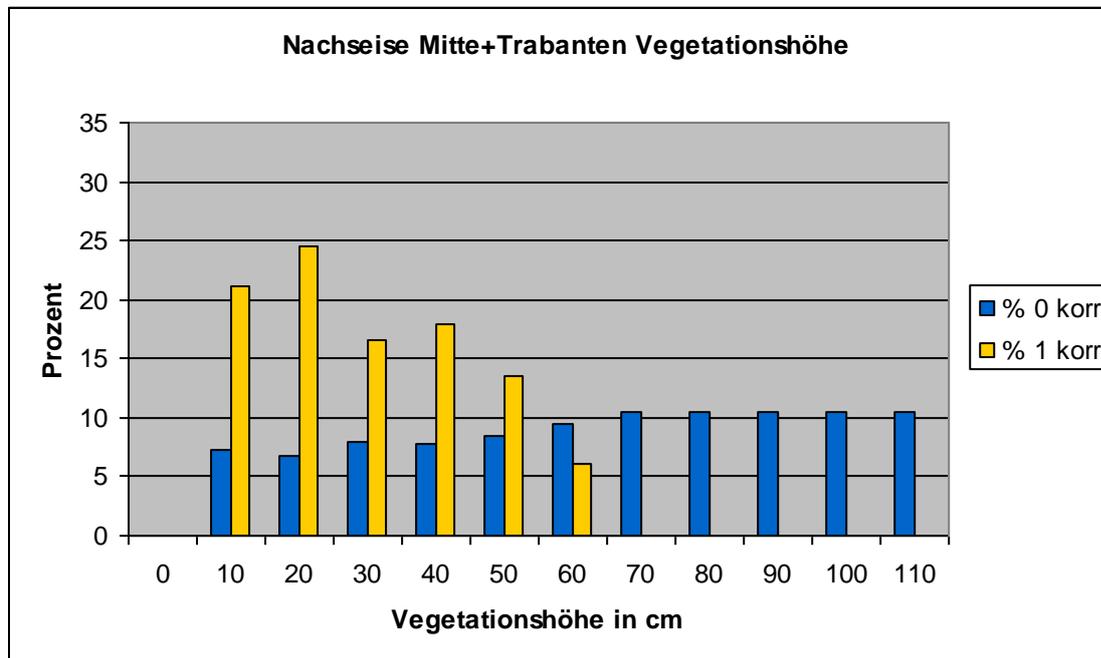


Abb. 7: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Vegetationshöhe.

Tab. 15: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe

Höhe der Bodenvegetation	HSI-Wert_Zollner
0 cm	0
10 cm	0,8
20 cm	1
30 cm	0,7
40 cm	0,7
50 cm	0,6
60 cm	0,3
70 cm	0
80-110 cm	0

4.2.4 Gegenüberstellung der HSI - Werte nach Storch und Zollner

Im Folgenden sind die Original HSI – Werte im Storch’schen Originalmodell (1999) und die angepassten HSI – Werte Zollner zusammenfassend dargestellt (Abb.8 bis 19, Tab.16).

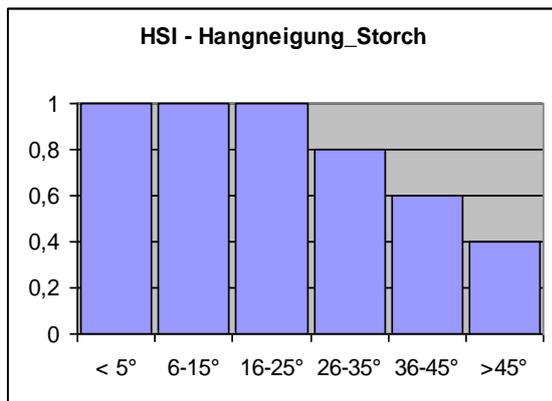


Abb. 8: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Hangneigung.

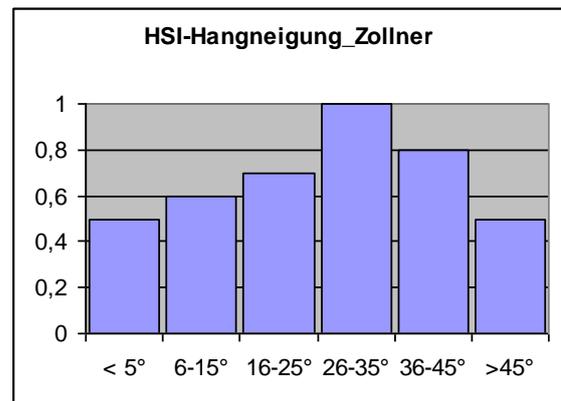


Abb. 10: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Hangneigung.

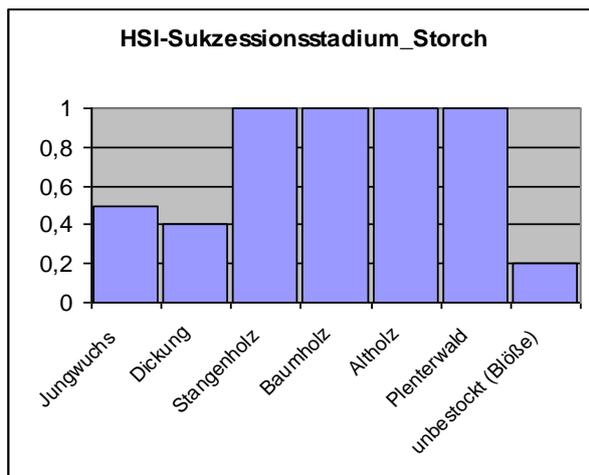


Abb. 9: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.

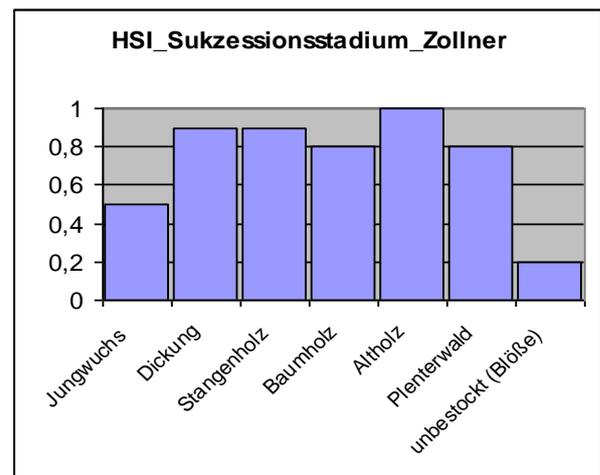


Abb. 11: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.

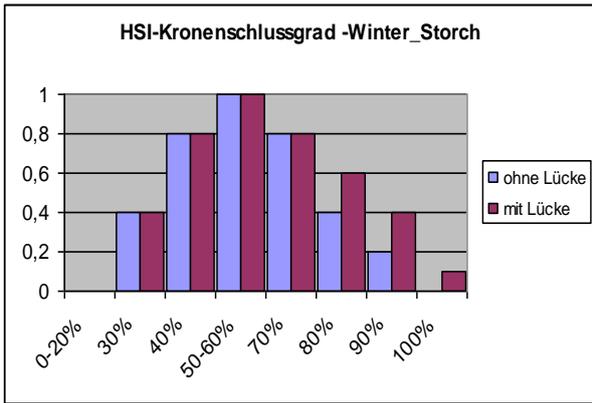


Abb. 12: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Winter.

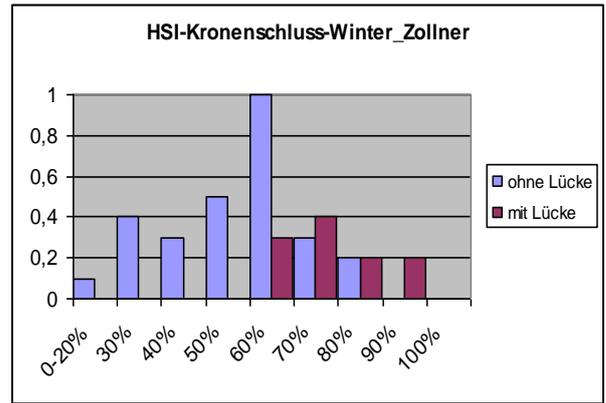


Abb. 15: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Winter.

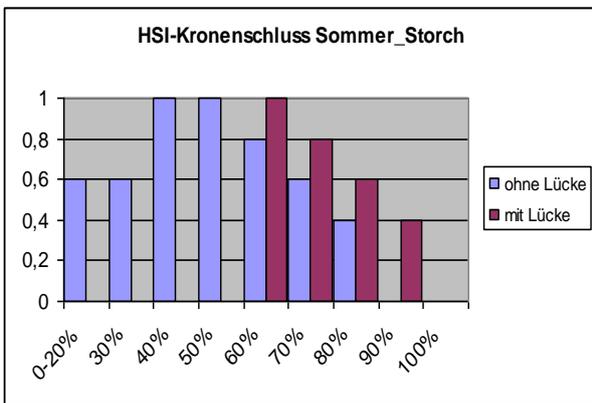


Abb. 13: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Sommer.

HSI - Kronenschluss Sommer wird bei Modell Zollner weggelassen.

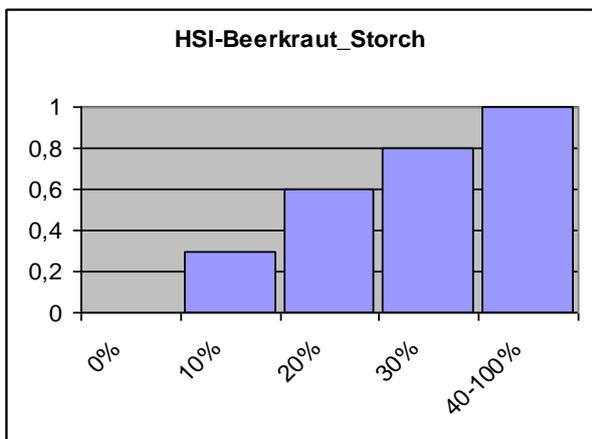


Abb. 14: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad.

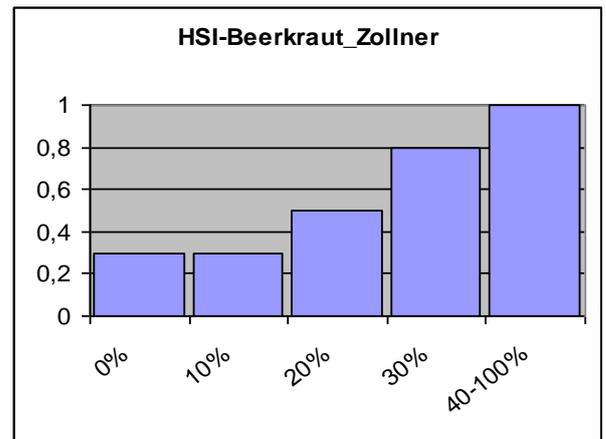
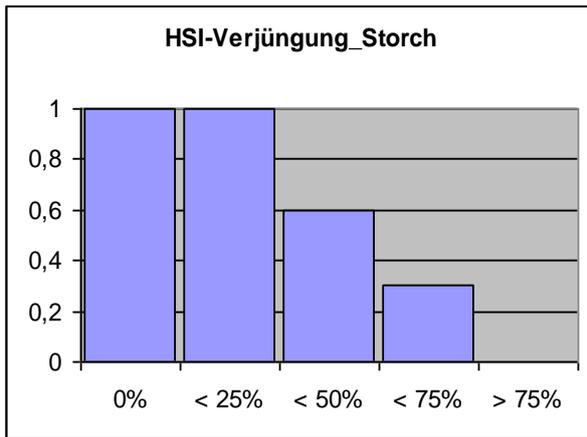


Abb. 16: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.



HSI - Verjüngung wird bei Modell Zollner weggelassen.

Abb. 17: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Deckungsgrad der Verjüngung.

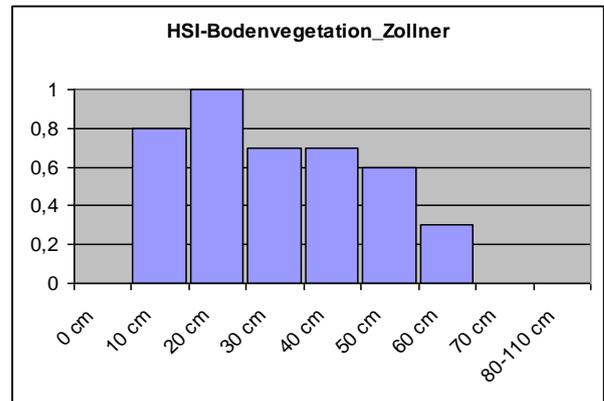
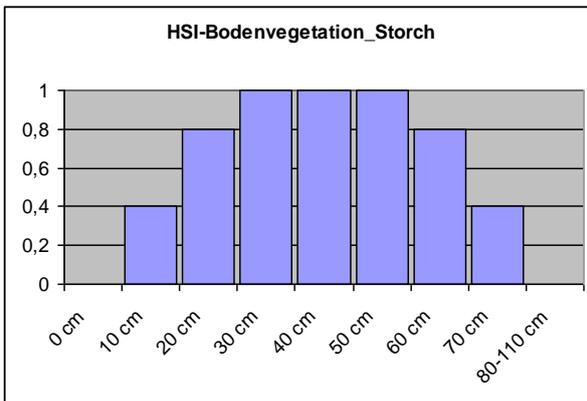


Abb. 18: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.

Abb. 19: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.

Tab. 16: HSI – Werte lt. Modell von STORCH (1999) und abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bestandestyp

Bestandestyp	HSI-Wert_Storch		HSI-Wert_Zollner	
	ohne Ki / Ta	mit Ki / Ta	ohne Ki/Ta	mit Ki/Ta
Fi und Ta Ta und Fi	1	1	0,8	0,9
Fi 10/10 Fi \geq 5 und Ndh \leq 5	0,8	0,9	0,7	0,8
Fi $>$ 5 und L \ddot{a} +Lbh $<$ 5	0,6	0,7	0,8	0,9
Fi=5 und L \ddot{a} +Lbh=5 Lbh=5 und Ndh=5	0,4	0,5	1	1
			0,4	0,5
L \ddot{a} $>$ 5 und Fi $<$ 5 Lbh $>$ 5 und Fi+Ndh $<$ 5 L \ddot{a} +Lbh $>$ 5 und Fi $<$ 5	0,2	0,3	0,4	0,5
			0,2	0,3
			0,9	1
L \ddot{a} 10/10 Lbh 10/10 L \ddot{a} =5 und Lbh=5 L \ddot{a} $>$ 5 und Lbh+Ndh $<$ 5 unbestockt	0	0	0	0
Sonstige	manuell		manuell	

4.3 Statistische Auswertung

Die erste Datenverarbeitung erfolgte in ACCESS. Die Berechnungen der Chi²-Tests, der Korrelationsanalyse, sowie die Erstellung der Diagramme wurden mit dem Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL und dem Statistikprogramm SPSS 18.0 durchgeführt. Als Korrelationskoeffizient wurde Kendall's-Tau-b gewählt, da die Daten nicht normalverteilt sind.

Folgende Signifikanzniveaus wurden in vorliegender Arbeit angenommen:

p < 0,001	*	höchst signifikanter Zusammenhang
p < 0,01	**	hoch signifikanter Zusammenhang
p < 0,05	***	signifikanter Zusammenhang (SACHS 1999)

Um eine Aussage über die Qualität des Habitats machen zu können, wurden die Anzahl der Nachweise („0“ und „1“) renormiert. Dadurch wurde eine ungleiche Repräsentanz (Belegung) einzelner Klassen ausgeglichen und es wurde möglich, eine Bevorzugung einer bestimmten Klasse durch das Auerwild innerhalb einer Variablen darzustellen.

5 Ergebnisse und Diskussion

Im Zuge der Auswertung gingen nur jene Nachweise in die Berechnung ein, die in den standardisierten Probekreisen gefunden wurden. Nachweise, die außerhalb des Probekreises gefunden wurden (z.B. beim Anmarsch zum Rasterpunkt), wurden lediglich angemerkt und nicht in die Auswertung mit einbezogen.

Die Berechnungen wurden mit den renormierten Auerwildnachweisen durchgeführt, um eine ungleiche Repräsentanz auszugleichen. Nachweise „Mitte“ beziehen sich nur auf Auerwildnachweise, die im 5 m-Radius um den Stichprobenpunkt gefunden wurden und die in das Habitatmodell STORCH eingehen. Nachweise „Mitte + Trabanten“ beinhalten Nachweise aus dem Probekreis um den Rastermittelpunkt und aus den vier Trabanten, mit denen im Folgenden das Modell Storch + Trabanten und Modell Zollner berechnet wurde.

5.1 Auerwildnachweise

Im Folgenden werden die Fundraten sowie die Verteilungen der Auerwildnachweise hinsichtlich Geschlecht und Jahreszeit in Hinblick auf die unterschiedlichen Habitatmodelle dargestellt.

5.1.1 Fundrate

Nachweise Mitte

Von 503 Stichprobenpunkten sind 74 Punkte mit Nachweisen belegt. Das entspricht einer Fundrate von 14,7%.

Nachweise Mitte + Trabanten

Bei Berücksichtigung der Trabantenflächen (=Nachweise Mitte + Trabanten) erhöhte sich die Fundrate auf 28,8% (n=145).

Die Nachweisrate von STORCH (1999) im Bayrischen Wald liegt bei rund 5%. Am Dachsteinplateau gibt MOSER (2001) eine Fundrate von rund 26% an und SCHUSTER (2008) für das Gebiet Mooskogel/Stuhleck rund 15%. In einer Arbeit über das Auerwild in Südtirol von PLONER (1997) sind Fundraten von 9% bis 29% angeführt. Im Vergleich mit diesen Werten liegt die Nachweisrate im Nationalpark Gesäuse im mittleren bis oberen Feld.

5.1.2 Nachweise nach Geschlecht getrennt

Nachweise Mitte

Von 74 nachgewiesenen Punkten fielen 27 auf Hennen und 20 auf Hahnen. An 8 Punkten wurden sowohl weibliche als auch männliche Nachweise gefunden. 19 Funde blieben unbestimmt (siehe Abb. 20).

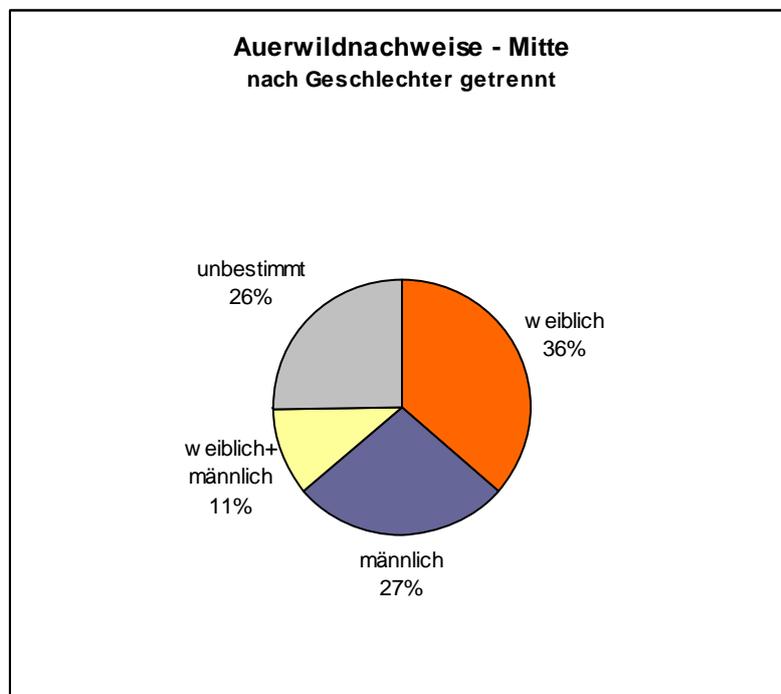


Abb. 20: Prozentuelle Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte“ nach Geschlechtern getrennt

Nachweise Mitte + Trabanten

Von insgesamt 145 Funden fielen 54 auf Hennen und 40 auf Hahnen. An 20 Punkten wurden sowohl weibliche als auch männliche Nachweise erbracht. An 31 Punkten blieben die Nachweise unbestimmt (siehe Abb. 21).

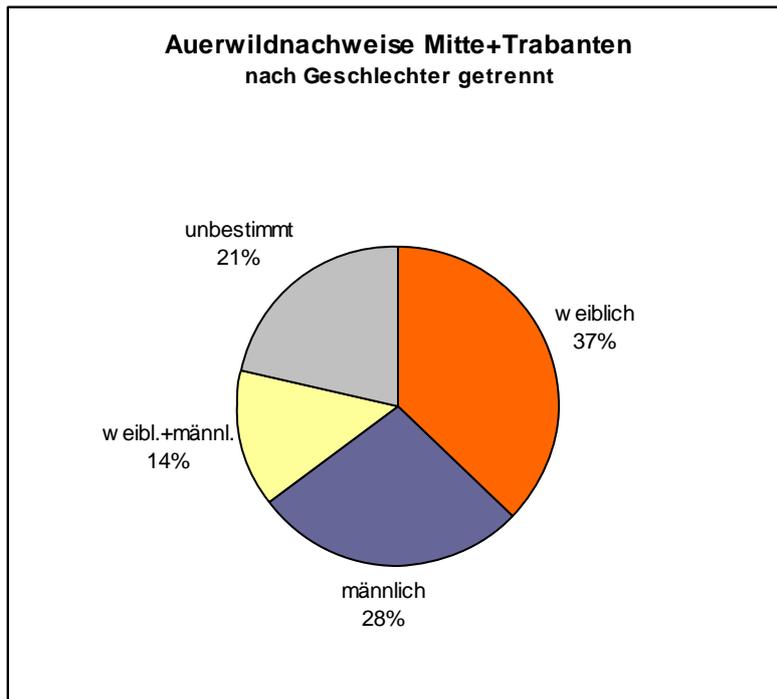


Abb. 21: Prozentuelle Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte + Trabanten“ nach Geschlechtern getrennt

5.1.3 Jahreszeitliche Verteilung der Nachweise

Jahreszeitliche Verteilung Mitte

52 Nachweise von 74 waren dem Sommer zuzuordnen und 12 dem Winter. An 7 Stichprobenpunkte wurden sowohl Winterlosung als auch Nachweise des Sommers (Sommerlosung, Federn,...) gefunden. 3 Nachweise blieben unbestimmt (siehe Abb. 22).

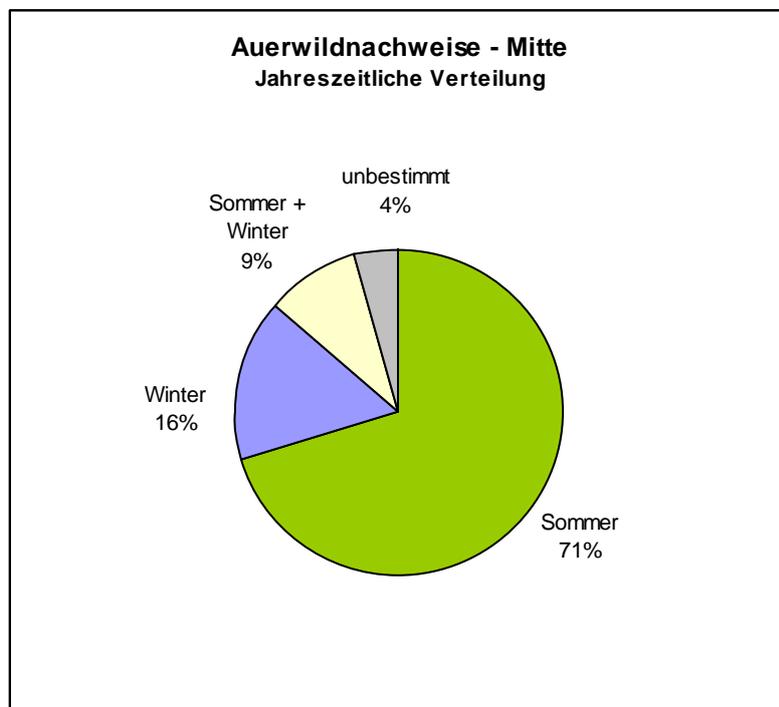


Abb. 22: Prozentuelle jahreszeitliche Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte“

Jahreszeitliche Verteilung Mitte + Trabanten

Von 145 fielen 102 Funde in den Sommer, 21 in den Winter und an 16 Punkten waren sowohl Sommer- als auch Winternachweise zu finden. 6 Nachweispunkte blieben unbestimmt (siehe Abb. 23).

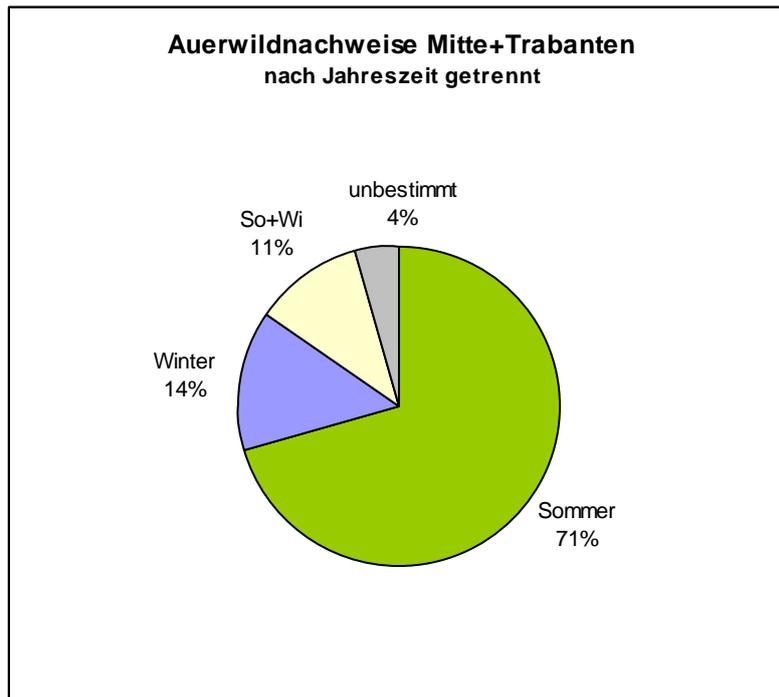


Abb. 23: Prozentuelle jahreszeitliche Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte + Trabanten“

5.2 Auerwildvorkommen und Habitatwahl

Im Folgendem werden Zusammenhänge zwischen Auerwildvorkommen und den Habitatvariablen die in die HSI - Berechnungen eingehen (mit Ausnahme der Seehöhe), dargestellt, wobei wiederum zwischen Nachweise „Mitte“ und Nachweise „Mitte + Trabanten“ unterschieden wird.

5.2.1 Topographische Parameter

5.2.1.1 Höhenstufe

Die Höhenstufe ist nicht als Variable im Habitatmodell enthalten und muss bei der Interpretation von Ergebnissen zu Habitatbewertung zusätzlich berücksichtigt werden. In den Bayrischen Alpen nutzt Auerwild Höhenlagen über 1000 m. Im Gesäuse bevorzugen Auerhühner Lagen von 800 - 1200 m. Weiters lässt sich eine Nutzung in sehr hohen Lagen (1600 – 1800 m) feststellen.

Mitte

Aus der Verteilung der korrigierten Nachweise „Mitte“ ist ersichtlich, dass Auerwild eine Seehöhe von 800 – 1000 m bevorzugt (siehe Abb. 24). Je höher der Rasterpunkt gelegen ist, umso weniger Nachweise wurden gefunden. Der Anstieg in der Klasse 1600 – 1800 m lässt sich vermutlich auf das vermehrte Vorhandensein von lichterem Beständen zurückführen. Anhand des Chi²-Tests zeigt sich ein hoch signifikanter Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweisen zwischen den Seehöhenklassen ($\chi^2 = 16,0$; 4FG = 18,5; $p = 0,001$).

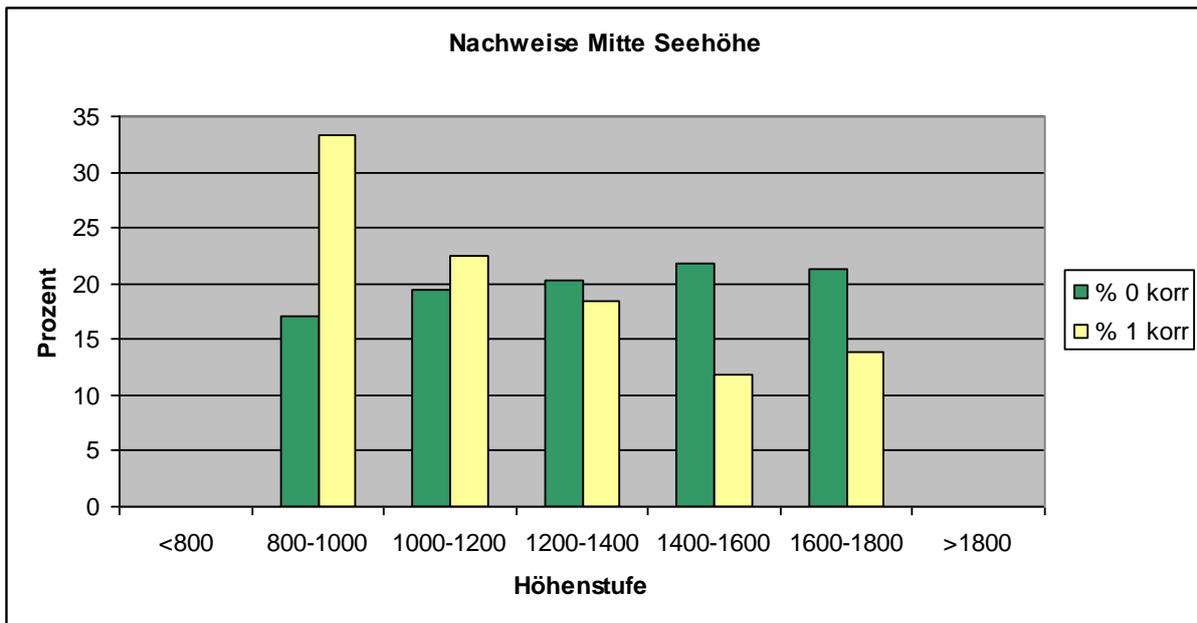


Abb. 24: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Seehöhe.

Mitte + Trabant

Werden zusätzlich die Nachweise aus den Trabanten berücksichtigt, so sinkt die Nachweisrate im Bereich 800 – 1000 m, zugunsten der nächsten Stufe (1000 – 1200 m) und der Klasse in sehr hohen Lagen (1600 – 1800 m) (siehe Abb. 25). Der Chi²-Test ergibt einen signifikanten Häufigkeitsunterschied ($\chi^2 = 11,5$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$).

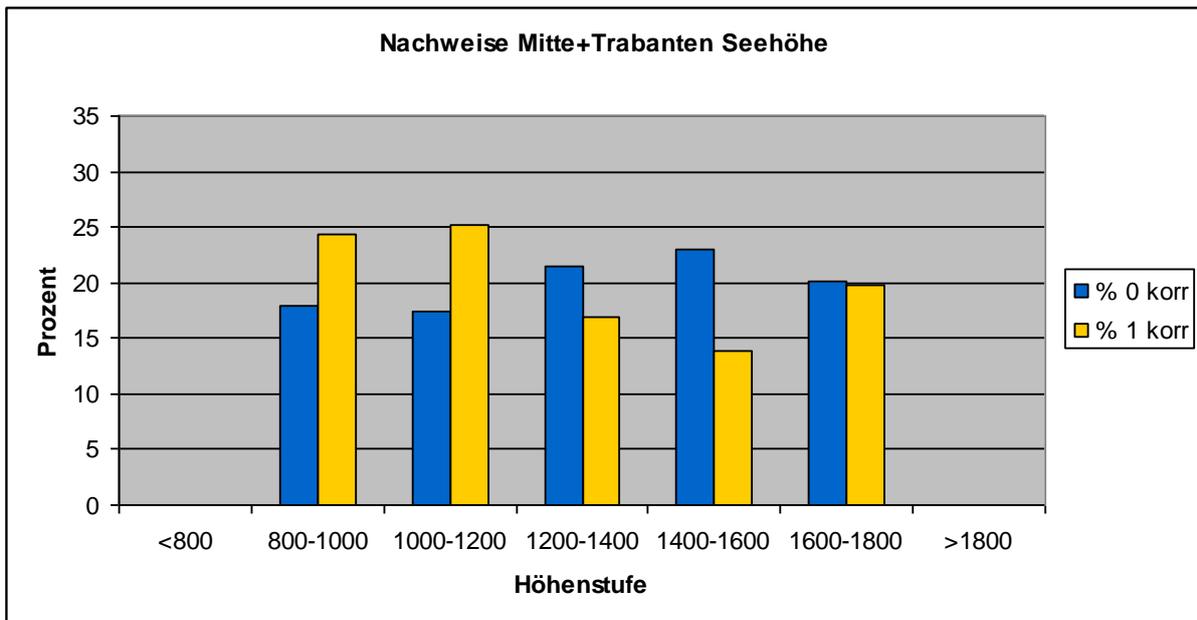


Abb. 25: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Seehöhe.

5.2.1.2 Hangneigung

Aus den vorliegenden Diagrammen geht hervor, dass Auerwild im Untersuchungsgebiet eher steilere Hangneigungen ab 26° bevorzugt (siehe Abb. 26 und 27).

Mitte

Bei den Berechnungen des Chi²-Tests Nachweise Mitte und Hangneigung sind keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede gegeben ($\chi^2 = 5,4$; 5FG = 11,1; $p = 0,05$, siehe Abb. 26).

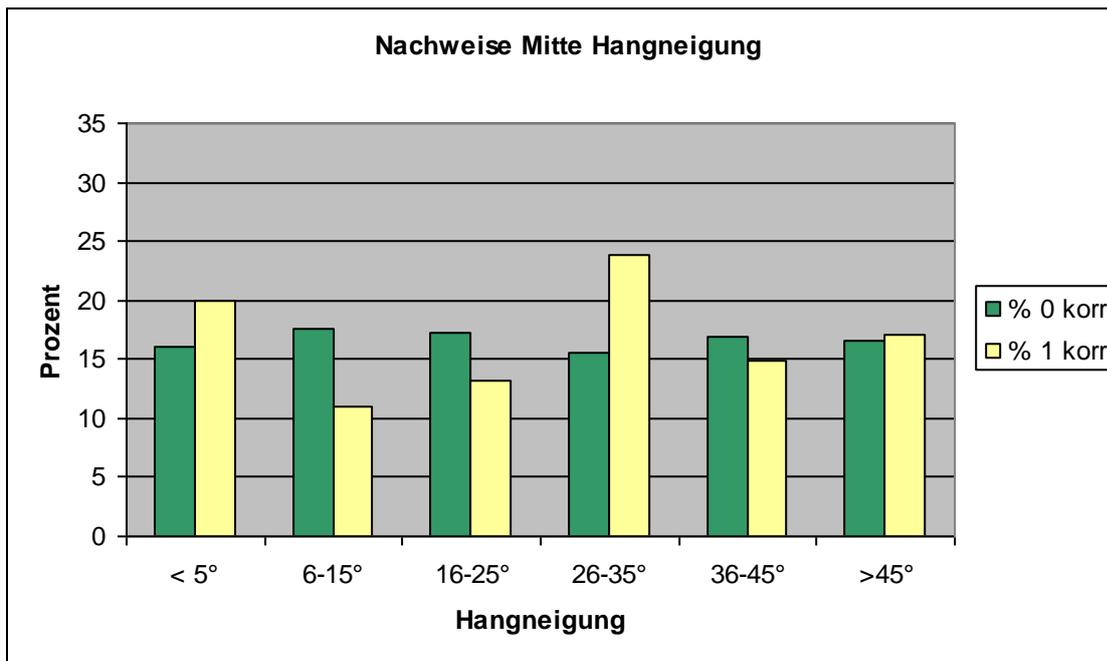


Abb. 26: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Hangneigung.

Mitte + Trabanten

Fließen die Nachweise aus den Trabanten mit ein, so sind signifikante Häufigkeitsunterschiede zwischen den Hangneigungsklassen gegeben ($\chi^2 = 11,9$; 5FG = 11,1; $p = 0,05$). Dies begründet, warum HSI_{HANG} in die HSI - Berechnung nach Zollner mit einfließt.

In Abb. 27 ist eine deutliche Vorliebe für steilere Lagen ersichtlich, die wiederum mit lichterem Beständen in steileren Gebieten erklärt werden könnte.

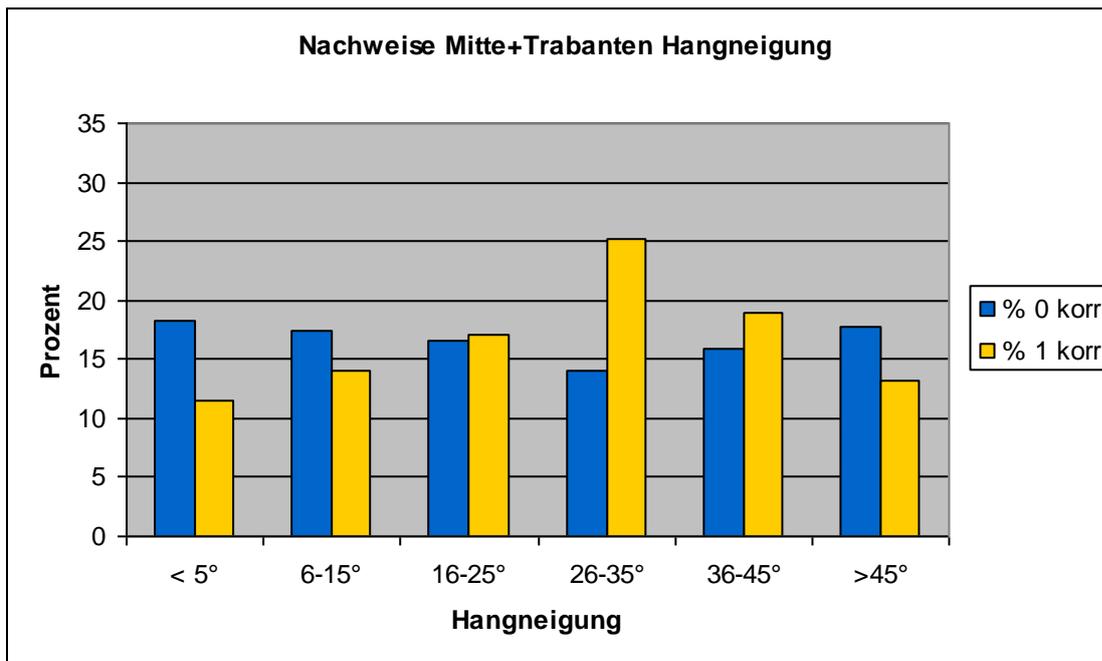


Abb. 27: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Hangneigung.

5.2.2 Bestandesparameter

5.2.2.1 Sukzessionsstadium

Bei den Untersuchungen von STORCH (1999) zeigen sich fast 80 % der Nachweise in Alt- und Plenterbeständen. Die anderen Bestände wurden vom Auerwild nur gelegentlich genutzt.

Mitte

Im vorliegenden Gebiet fielen nur knapp 40% der Nachweise in die Klassen Altholz und Plenterwald (siehe Abb. 28). Eine Bevorzugung einer bestimmten Klasse konnte nicht festgestellt werden (Chi²-Test nicht signifikant - $\chi^2 = 8,0$; 6FG = 12,6; $p = 0,05$).

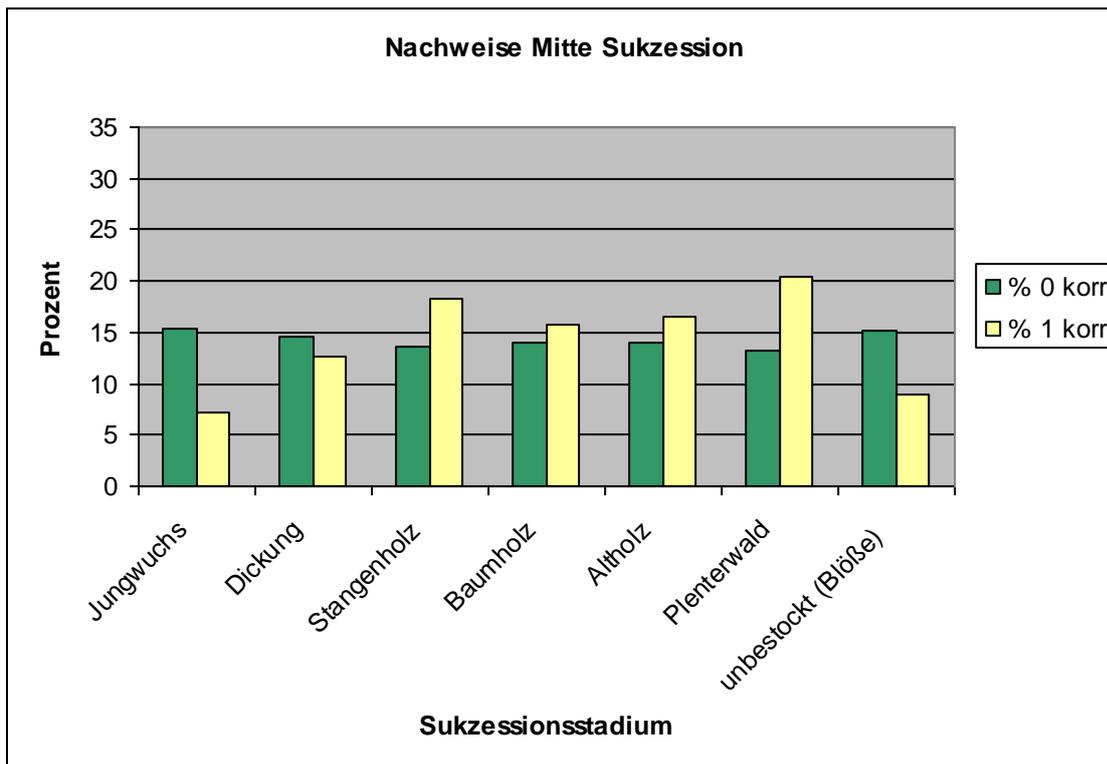


Abb. 28: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Sukzessionsstadium.

Mitte + Trabanten

Bei der erweiterten Aufnahme wurden anteilmäßig noch weniger Nachweise in den Klassen Altholz und Plenterwald (35%) gefunden (siehe Abb. 29). Im Gegensatz zu den oben erwähnten Ergebnissen, konnten jedoch hoch signifikante Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen festgestellt werden ($\chi^2 = 20,9$; 6FG = 16,8; $p = 0,01$).

Bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ ist eine vorrangige Nutzung von Dickungen auffällig (18%). Eine mögliche Begründung für diese Bevorzugung könnte im erhöhten Bedarf an Deckungsschutz, vor allem von Hahnen während der Hauptmauser sein. ZEILER (2001) beschreibt, dass Hahnen während der Hauptmauser im Juli sogar für kurze Zeit flugunfähig sein können bzw. sie in dieser Zeit nur sehr ungern fliegen. Sie halten sich daher an den stillsten und unzugänglichsten Stellen ihrer Streifgebiete auf.

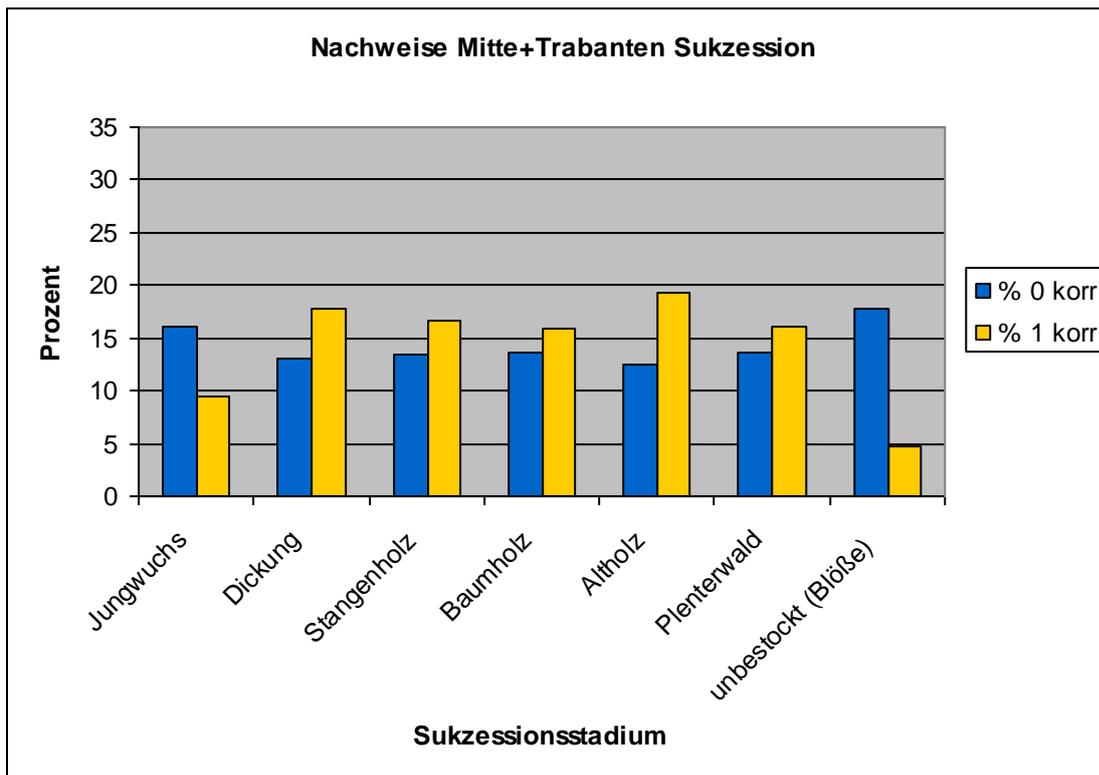


Abb. 29: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Sukzessionsstadium.

5.2.2.2 Bestandestyp

Wie unter Kapitel „5.2.3 Habitatmodell Zollner“ bereits beschrieben, konnte beim Parameter Bestandestyp keine sinnvolle Klasseneinteilung zur Chi²-Testung durchgeführt werden um statistisch ausreichend hohe Erwartungswerte zu haben.

Auerwild nutzt in beiden Fällen Bestände mit der Hauptbaumart Fichte ($F_i \geq 5$). Tanne und Laubholzarten, wie Buche, Ahorn und Eberesche sind nur zu einem geringen Anteil vertreten. Die Lärche löst, vor allem in höheren Lagen die Fichte ab. Reinbestände, mit Ausnahme der Fichte wurden gemieden.

Mitte

27% aller Auerwildnachweise sind in der Klassen Fichte und Tanne verzeichnet, wobei Fichte einen 10tel-Anteil von ≥ 5 aufweist (siehe Abb. 30).

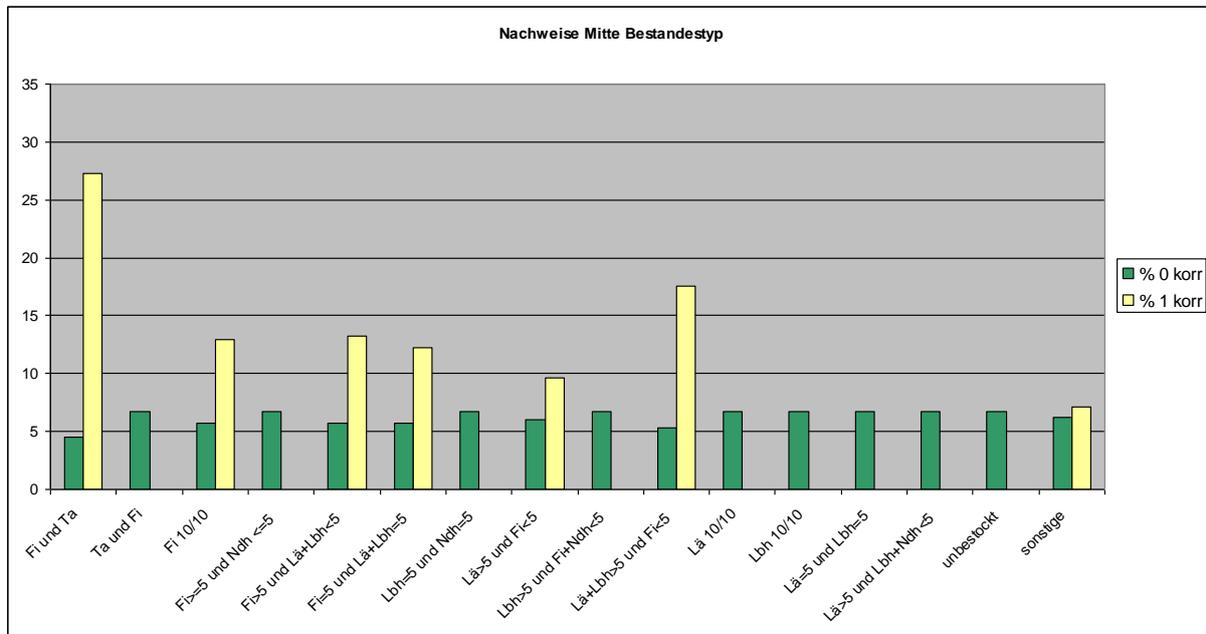


Abb. 30: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Bestandestyps.

Mitte + Trabanten

Fließen auch die Nachweise der Trabanten in die Darstellung ein, so sind in Fichten-Tannen-Beständen nur mehr 16% der Nachweise zu finden. Die Differenz zu Nachweise „Mitte“ teilt sich auf alle anderen bereits genutzten Klassen auf (siehe Abb.31).

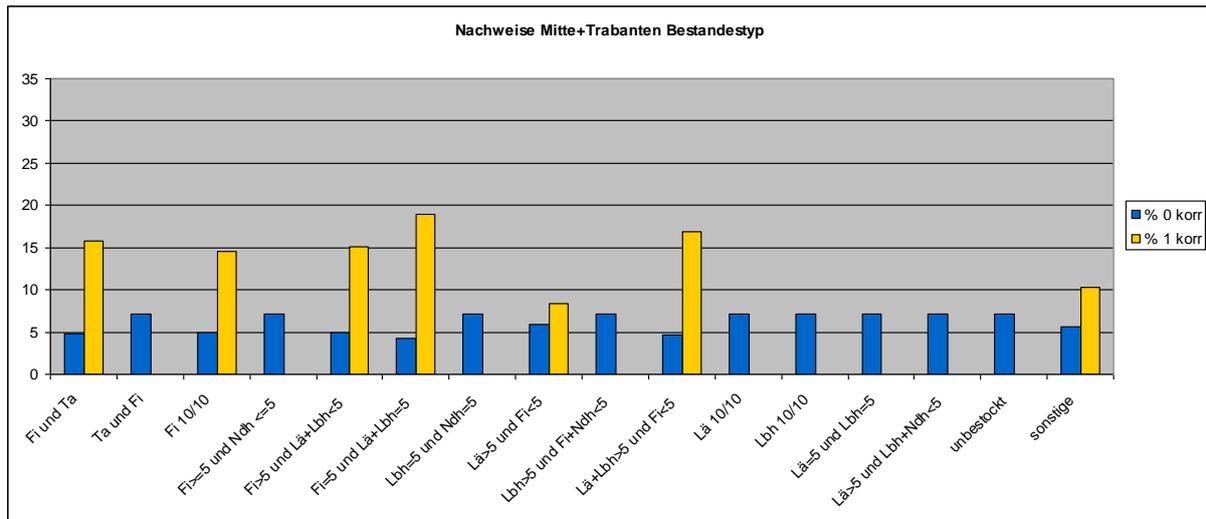


Abb. 31: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobepunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Bestandestyps.

5.2.2.3 Kronenschluss - Winter

Bei der Habitatvariabel Kronenschluss-Winter konnte wie beim Parameter Bestandestyp keine sinnvolle Klasseneinteilung durchgeführt werden um einen entsprechenden Erwartungswert zu erhalten. Somit wurde kein Chi²-Test berechnet. In beiden Verteilungen („Mitte“ und „Mitte + Trabanten“) ist eine markante Bevorzugung der Klasse 60% ohne Lücke gegeben.

Mitte

Bei den Nachweisen „Mitte“ fielen 43% der Nachweise in die Klasse 60% ohne Lücke. Die restlichen Funde verteilen sich vorrangig auf die Klassen 30 – 60% mit Lücke und 70%. Ganz dichte Bestände (ab 90% ohne Lücke) wurden gemieden (siehe Abb. 32).

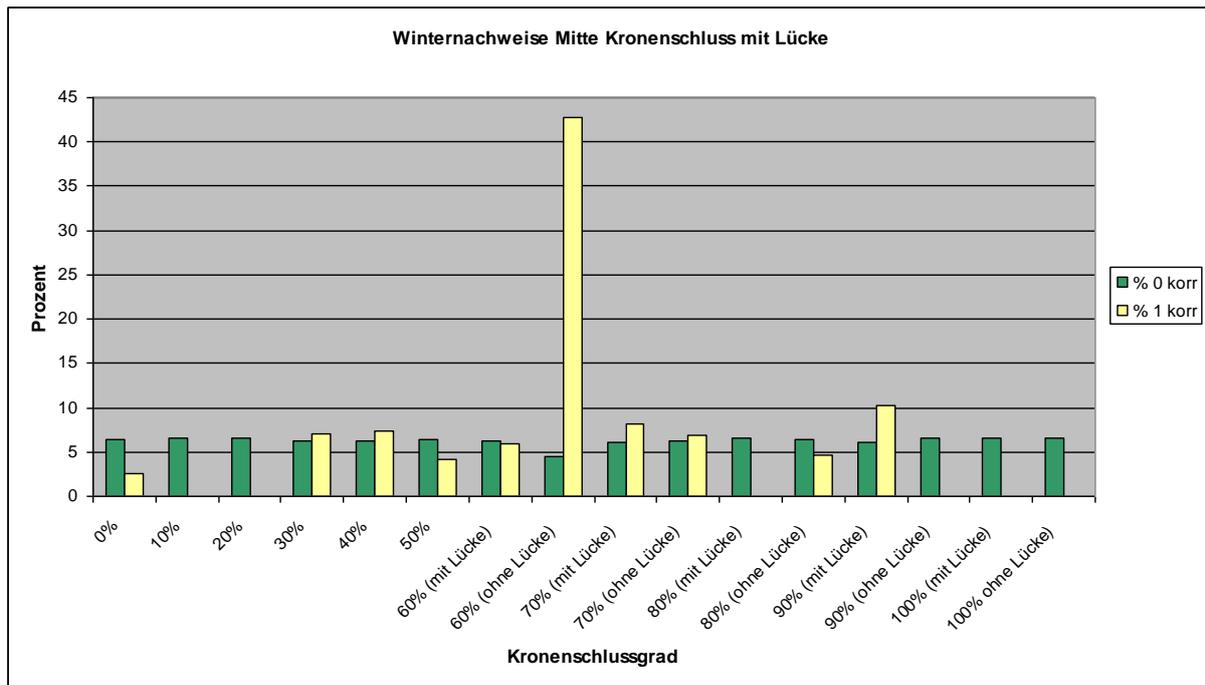


Abb. 32: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.

Mitte + Trabanten

Bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ fielen nur mehr 25% in die Klasse 60% ohne Lücke. Es ist aber noch immer eine eindeutige Bevorzugung gegeben. Ganz gemieden wurden Bestände ab 90% Kronenschluss ohne Lücke und Bestände mit einem Schlussgrad von 20% (siehe Abb. 33).

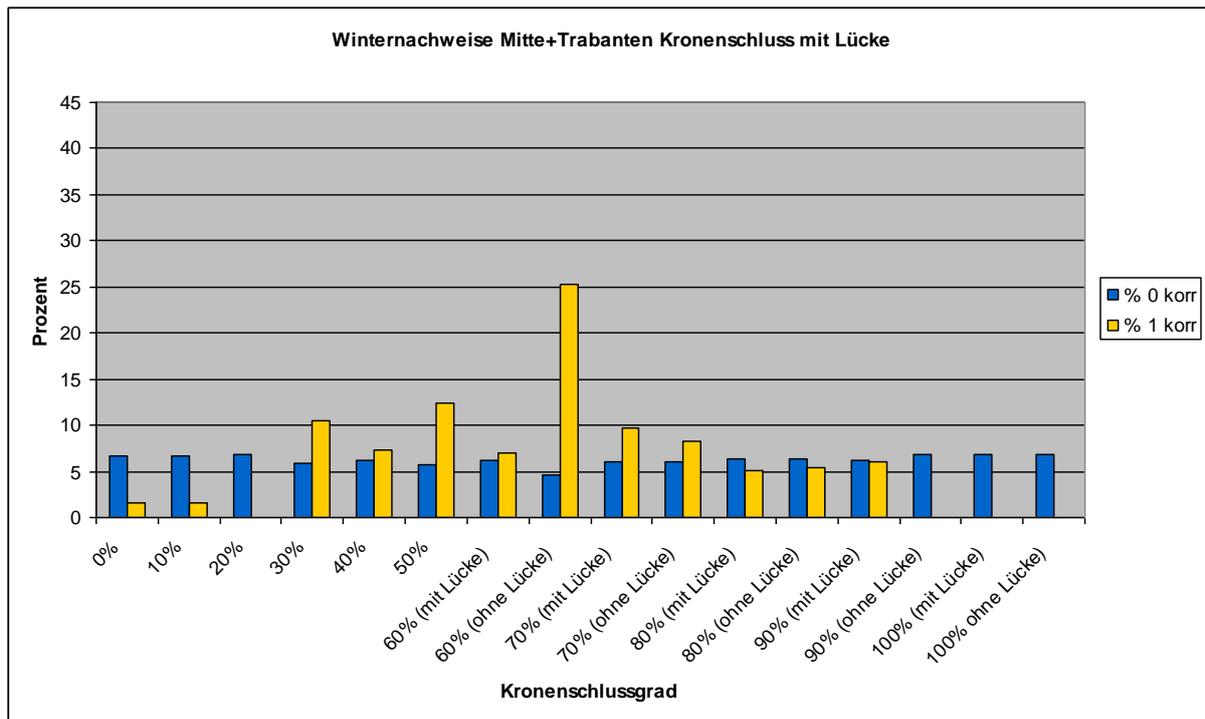


Abb. 33: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.

5.2.2.4 Kronenschluss - Sommer

Sowohl bei den Nachweisen „Mitte“ ($\chi^2 = 4,3$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$) als auch bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ ($\chi^2 = 4,4$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$) konnten keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen des Kronenschlussgrades nachgewiesen werden. Aus diesem Grund, geht der HSI - Wert $KRON_{\text{Sommer}}$ nicht in die abgeänderten Berechnungen nach Zollner ein. In den beiden nachfolgenden Abbildungen ist ersichtlich, dass die Nutzung durch das Auerwild über alle Klassen relativ gleichmäßig verteilt ist (siehe Abb. 34 und 35).

Mitte

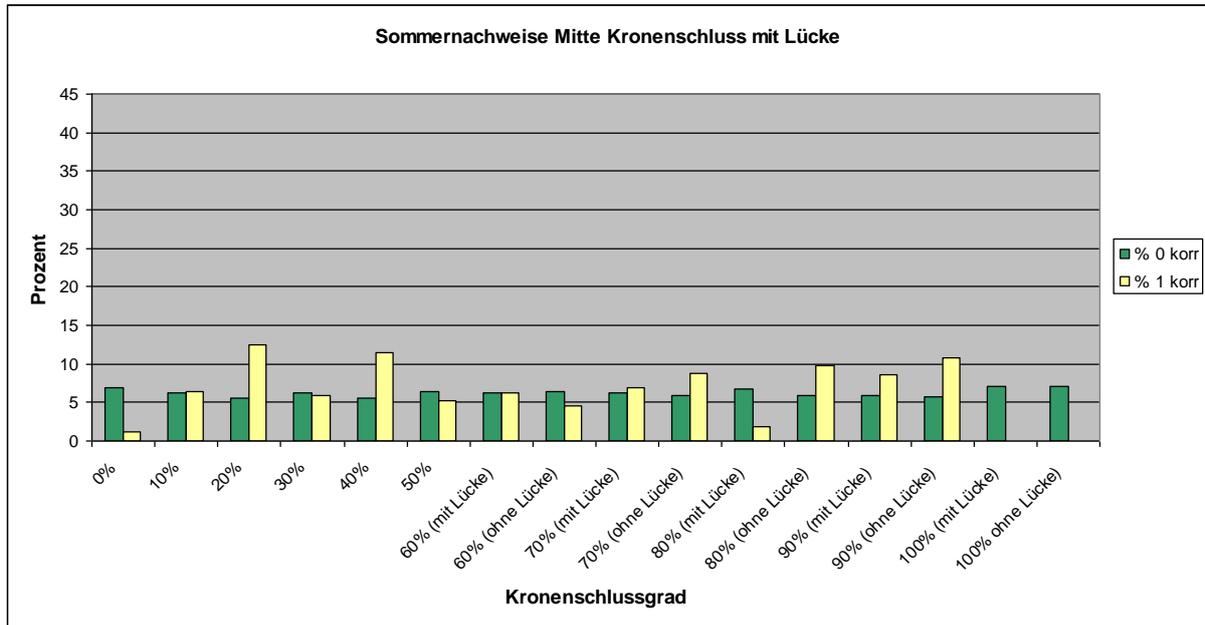


Abb. 34: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Sommer „Mitte“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.

Mitte + Trabanten

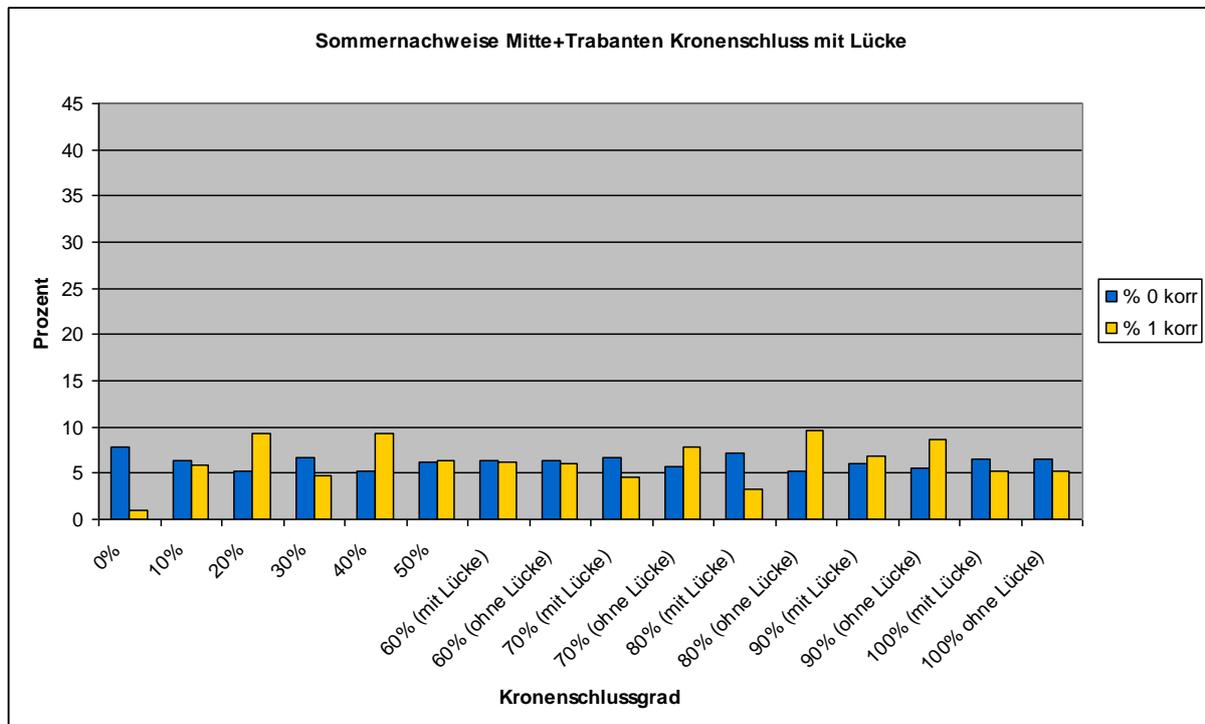


Abb. 35: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Sommer „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.

5.2.2.5 Deckungsgrad der Verjüngung

In beiden Fällen, Nachweise „Mitte“ ($\chi^2 = 5,9$; 3FG = 7,8; $p = 0,05$) und Nachweise „Mitte + Trabanten“ ($\chi^2 = 0,5$; 3FG = 7,8; $p = 0,05$) konnten keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede festgestellt werden. In weiterer Folge geht der HSI - Wert Verjüngung nicht in die Habitatberechnungen nach Zollner ein. In der Klasse >75% wurden keine Stichprobenpunkte aufgenommen.

Mitte

Obwohl in die Klassen <50% Deckungsgrad 36% aller Nachweise fallen und in die anderen drei genutzten Klassen jeweils knapp über 20% der Nachweise konnte kein Unterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen bestätigt werden (siehe Abb. 36).

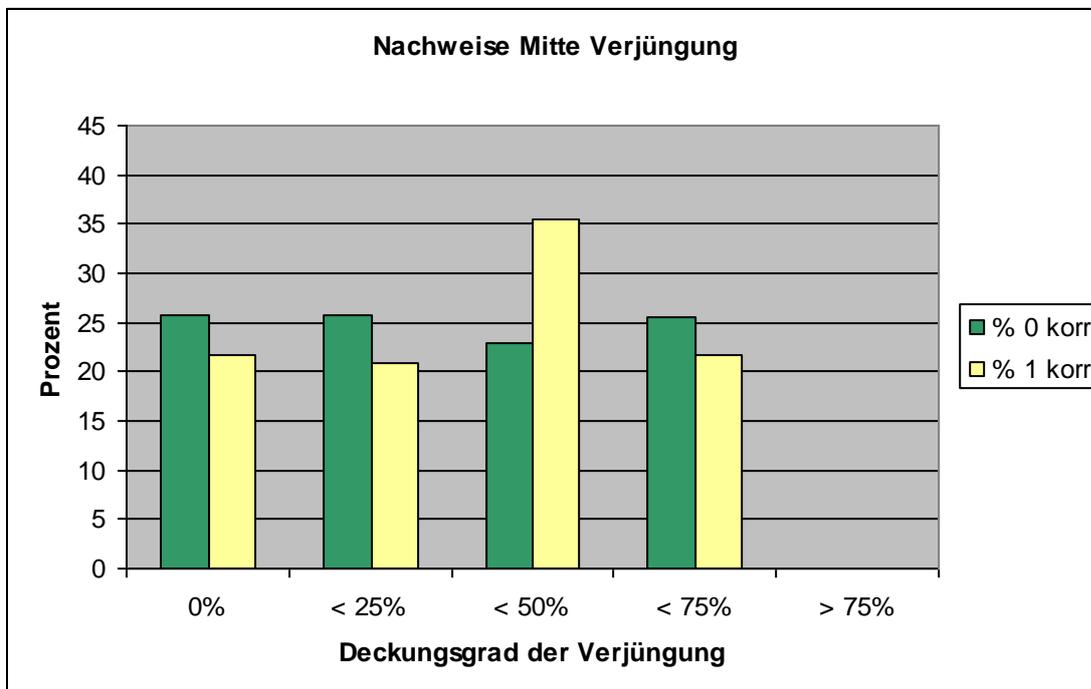


Abb. 36: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen Deckungsgrad der Verjüngung.

Mitte + Trabanten

Bei den gesamten Nachweisen ist keine Bevorzugung ersichtlich. Die Auerhühner nutzen alle vier Klassen, in denen Daten erhoben wurden relativ gleichmäßig (siehe Abb. 37).

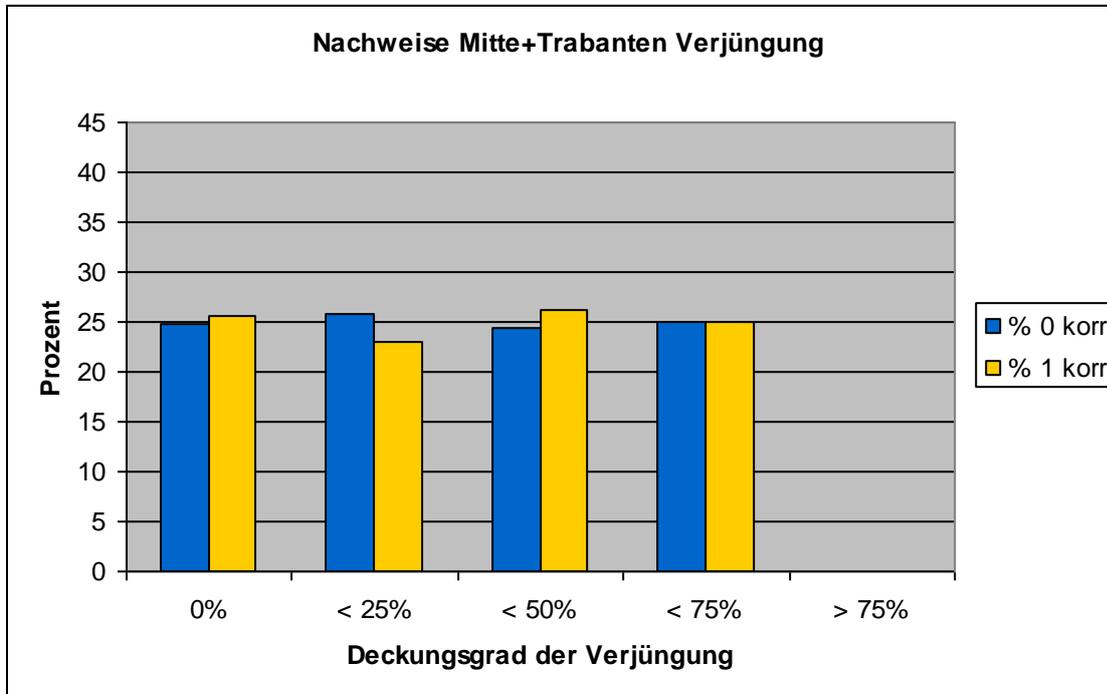


Abb. 37: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen Deckungsgrad der Verjüngung.

5.2.3 Parameter der Bodenvegetation

5.2.3.1 Höhe der Bodenvegetation

Mitte

Bei den Nachweisen „Mitte“ konnten keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen der Bodenvegetationshöhe nachgewiesen werden ($\chi^2 = 6,8$; 3FG = 7,8; $p = 0,05$).

Aus der Abb. 38 ist ersichtlich, dass Auerwild bereits eine Höhe ab 10 cm nutzt.

Offensichtlich bietet diese Höhe bereits einen ausreichenden Deckungsschutz. Ab 60 cm sind keine Nachweise mehr erbracht.

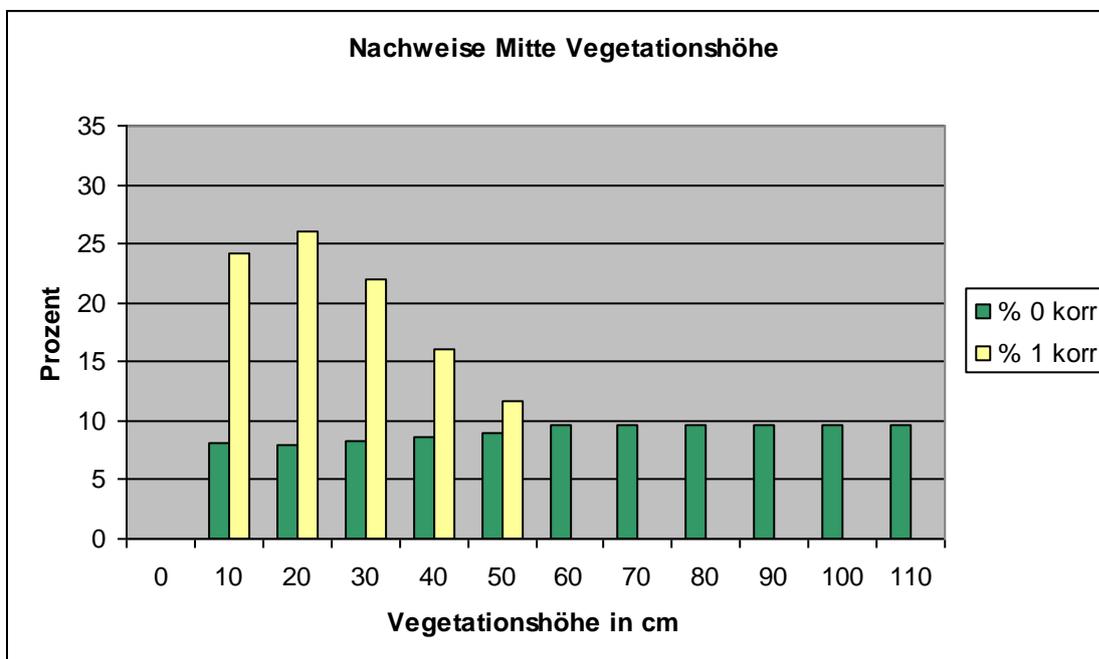


Abb. 38: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Vegetationshöhe.

Mitte + Trabanten

Im Gegensatz zu den oben angeführten Berechnungen konnten bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ höchst signifikante Häufigkeitsunterschiede festgestellt werden ($\chi^2 = 82,6$; 10FG = 29,6; $p = 0,001$). Aus nachstehender Abbildung geht hervor, dass Auerhühner eine Vegetationshöhe von 10 – 20 cm bevorzugen. Keine Nutzung erfolgt ab einer Höhe von 70 cm (siehe Abb. 39).

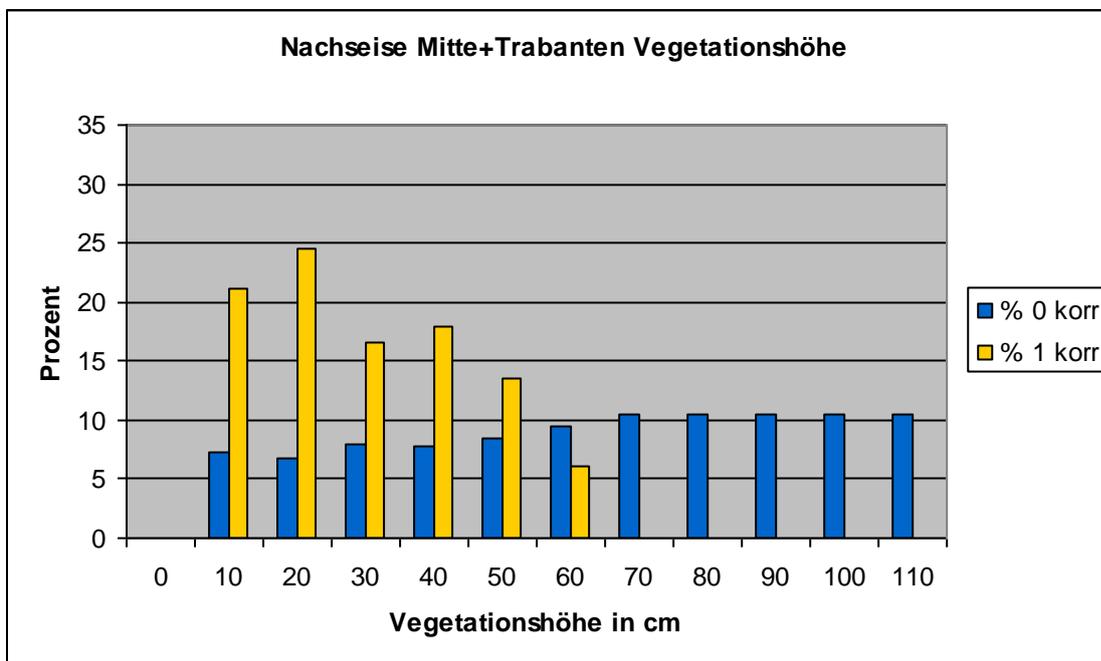


Abb. 39: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Vegetationshöhe.

5.2.3.2 Beerkrautdeckungsgrad

Mitte

Im Aufnahmegebiet bevorzugt Auerwild Bestände mit mindestens 40% Beerkrautdeckung (67% der Nachweise). Bestände mit weniger Beerkrautdeckung wurden nur mäßig genutzt, wobei zu bemerken ist, dass in der Klasse 30% nur sehr wenige Stichprobenpunkte aufgenommen wurden (siehe Abb. 40). Die Unterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen Deckungsgrad der Beerkrautvegetation sind höchst signifikant ($\chi^2 = 304,5$; 4FG = 18,5; $p = 0,001$).

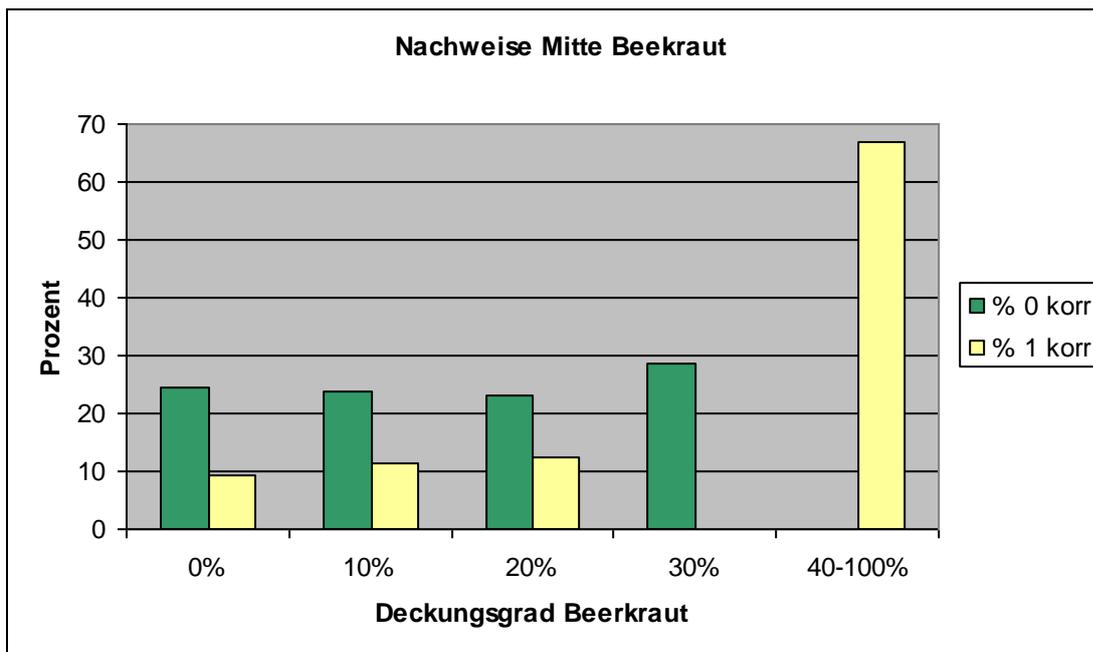


Abb. 40: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades.

Mitte + Trabanten

Bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ ist die Nachweisrate in der Klasse 40% - 100% gesunken, beläuft sich aber immer noch auf 45% (siehe Abb. 41). Auch hier konnten höchst signifikante Unterschiede zwischen den Klassen festgestellt werden ($\chi^2 = 189,1$; 4FG = 18,5; $p = 0,001$).

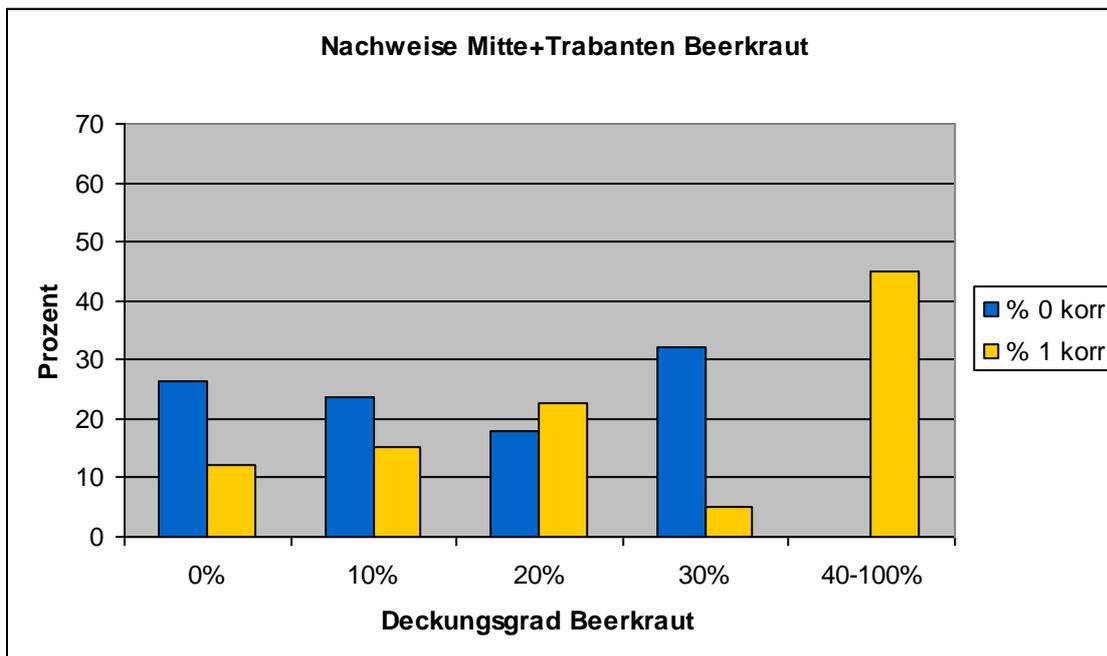


Abb. 41: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades.

5.3 Lebensraumbewertung

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die Habitateignung getrennt nach HSI - Winter, HSI - Sommer und HSI - Jahr, berechnet nach den drei Modellansätzen STORCH (1999), Modell nach STORCH (1999) unter Berücksichtigung der Trabantenflächen und nach dem von Zollner angepassten Habitatmodell dargestellt und gegenübergestellt.

5.3.1 HSI - Winter

Der HSI – Winter errechnet sich in allen drei Modellen aus den Variablen Hangneigung, Sukzessionsstadium, Kronenschlussgrad (Winter) und Bestandestyp.

Bei den HSI – Modellen für Winter werden die Hennennachweise und die gesamten Nachweise getrennt erläutert. Der Grund dafür liegt darin, dass Hennen im Winter stärker auf die Habitateigenschaften reagieren, während die Hahnen ein ausgeprägtes Revierverhalten zeigen und sich weniger von Habitateigenschaften leiten lassen. Sie halten sich bereits im Umkreis des Balzplatzes auf.

5.3.1.1 Habitatmodell Storch - Winter

In die Habitateignungsklassen „sehr gut“ und „gut“ fielen insgesamt 26% der Stichprobenpunkte. Rund 13% der Punkte sind der Klasse „mittel“ zu zuordnen und ca. 61% entfallen auf die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ (siehe Abb. 42).

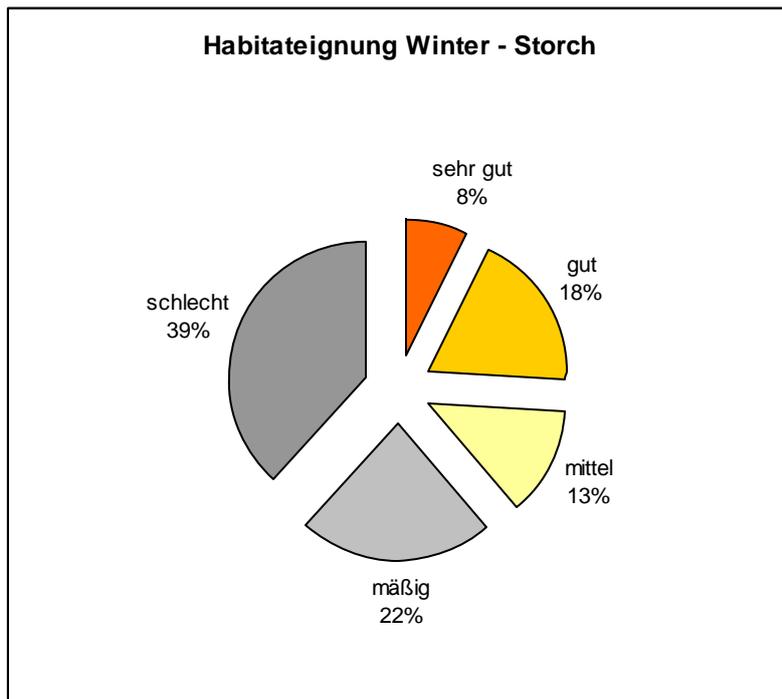


Abb. 42: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Winter – berechnet nach STORCH (1999)

Gesamte Nachweise (Sommer und Winter)

43% der indirekten Nachweise fielen in die Klassen „sehr gut“ und „gut“, nur 13% in die Klasse „mittel“ und 44% in die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ (siehe Abb. 43).

Mittels Chi²-Test wurde ein hoch signifikanter Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen festgestellt ($\chi^2 = 17,3$; 4FG = 13,3; $p = 0,01$).

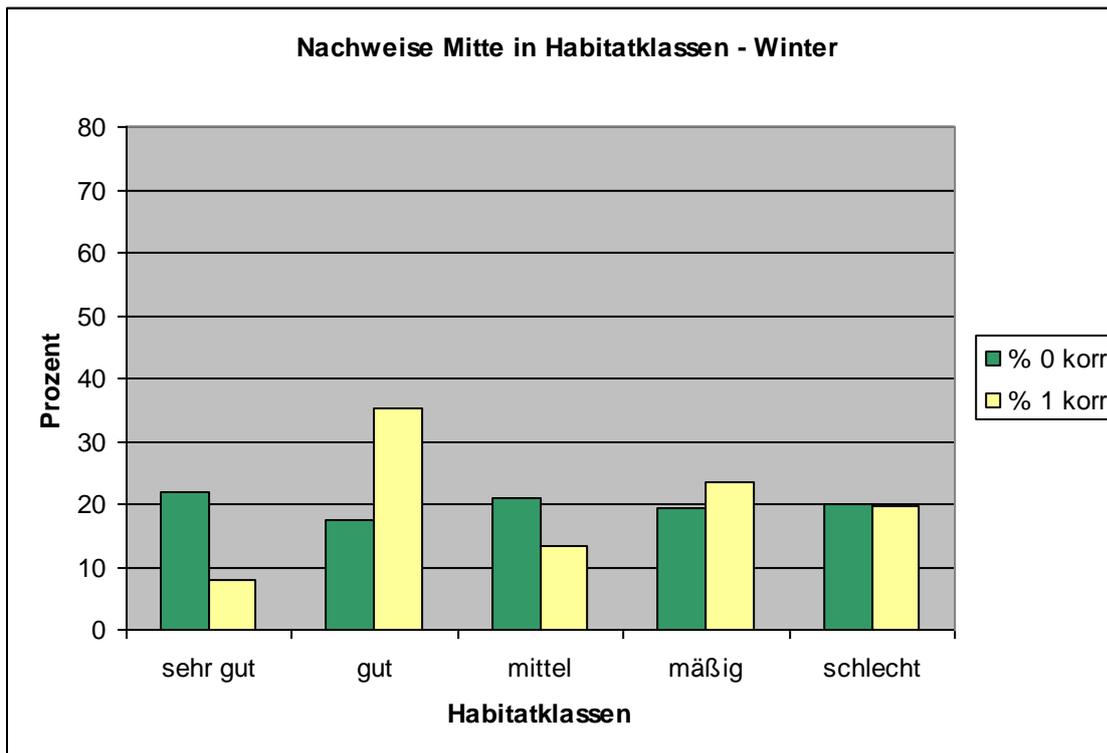


Abb. 43: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).

Hennennachweise

Es wurden 52% der Hennennachweisen in den Habitatklassen „mäßig“ und „schlecht“ gefunden und 35% in den Klassen „sehr gut“ und „gut“ (siehe Abb. 44). Anhand des Chi²-Tests zeigten sich jedoch keine signifikanten Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise zwischen den Habitatklassen – Winter ($\chi^2 = 2,7$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$).

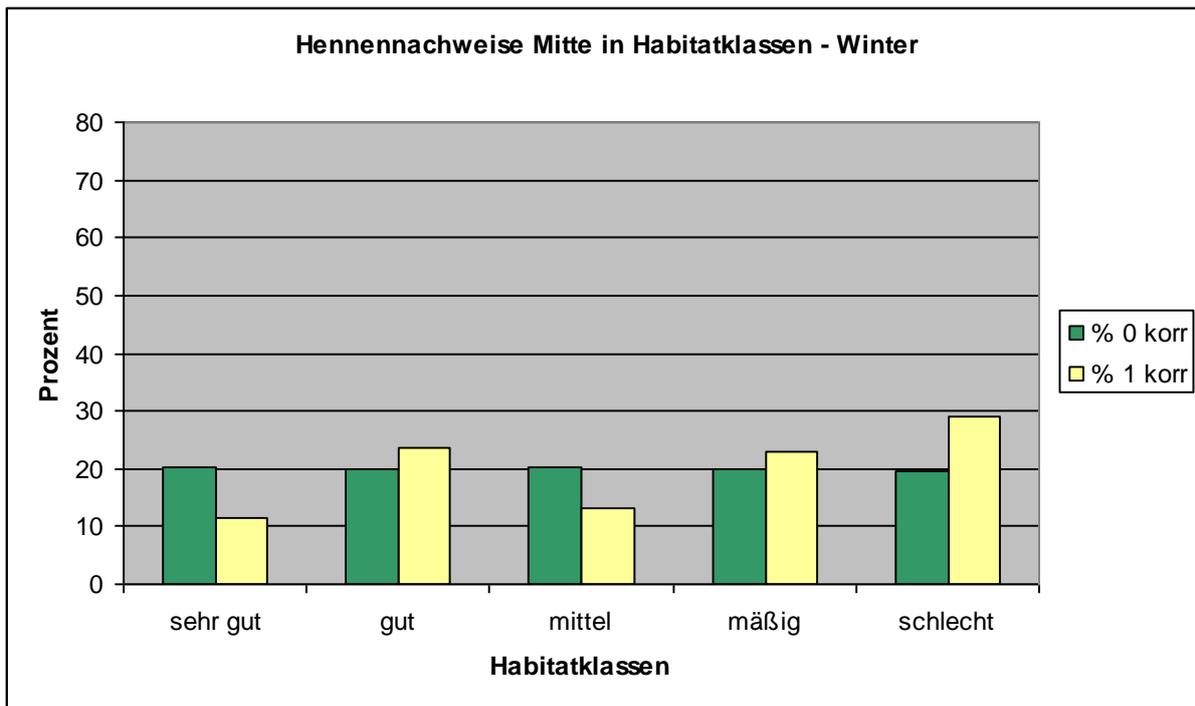


Abb. 44: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.2 Habitatmodell Storch + Trabanten - Winter

Im Habitatmodell Storch + Trabanten fließen zusätzlich zu den Nachweisen „Mitte“ die Nachweise aus den Trabantenflächen ein. Die Verteilung der Habitatklassen bleibt gleich jenen aus dem Modell STORCH (1999).

Gesamte Nachweise (Sommer und Winter)

Bei den Nachweisen „Mitte + Trabanten“ konnte für die Habitateignung Winter ein signifikanter Häufigkeitsunterschied der Punkte mit und ohne Nachweise zwischen den Eignungsklassen festgestellt werden ($\chi^2 = 11,2$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$). Die Habitatklasse „gut“ wird vorrangig genutzt (siehe Abb. 45).

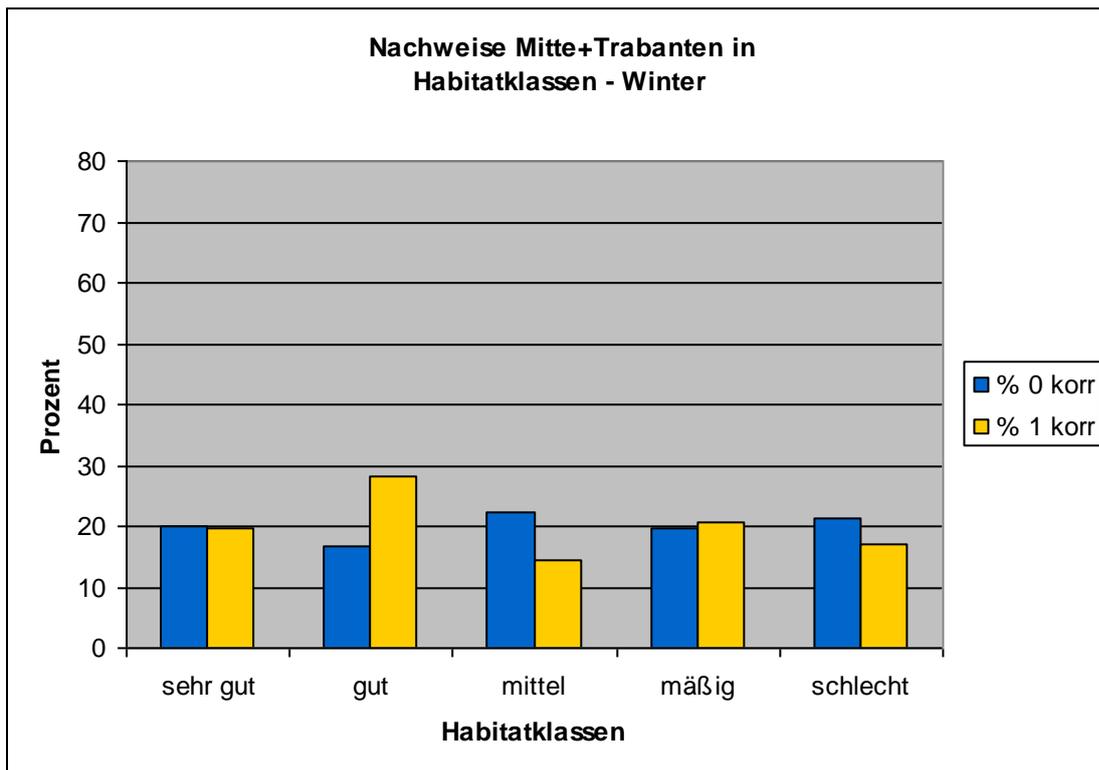


Abb. 45: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).

Hennennachweise

Bei den Hennennachweisen in den Habitatklassen für die Wintereignung liegt eine sehr starke Nutzung in der Klasse „sehr gut“ vor. Die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ werden nicht genutzt (siehe Abb. 46). Diese Verteilung entspricht den Annahmen im Habitatmodell. Es liegen hoch signifikante Häufigkeitsunterschiede der Nutzung zwischen den Habitatklassen vor ($\chi^2 = 164$; 4FG = 18,5; $p = 0,001$).

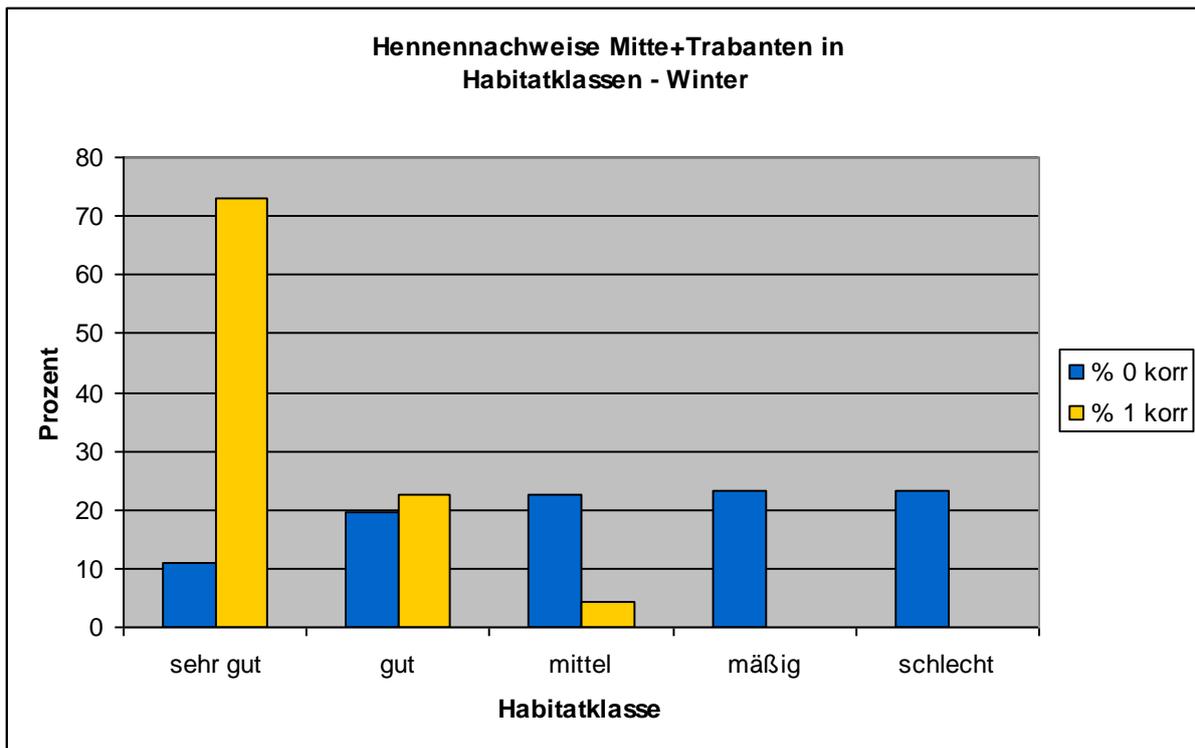


Abb. 46: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.2.1 Habitatmodell Zollner - Winter

Im angepassten Modell von Zollner ist ein hoher Anteil (67%) an Stichprobenpunkten in der Klasse „sehr schlecht“ zu finden. 30% weisen eine mäßige Habitatteignung für den Winter auf. Die Klassen „gut“ und „mittel“ machen zusammen 3% aus. Die Klasse „sehr gut“ kommt nicht im Untersuchungsgebiet vor (siehe Abb. 47).

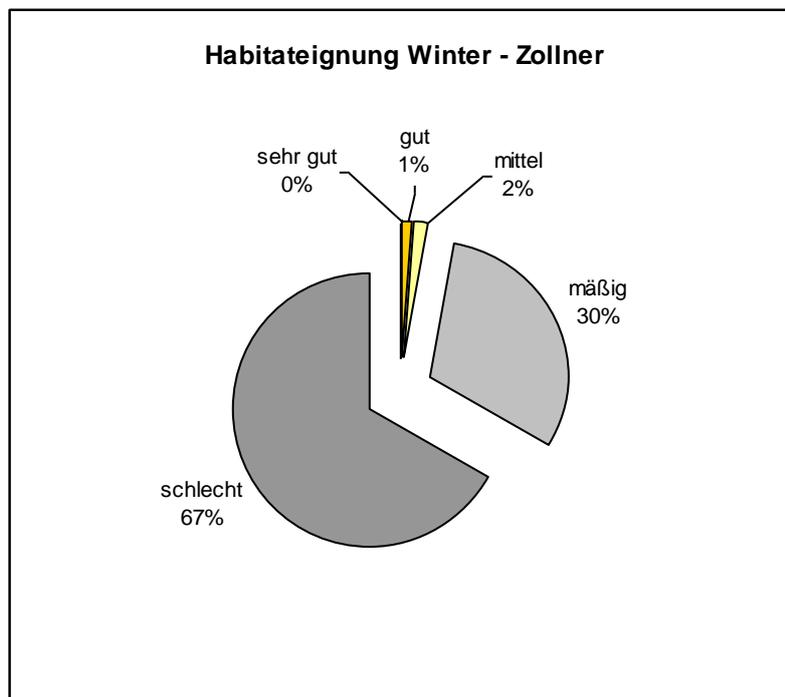


Abb. 47: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Winter
– berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI – Werten.

Gesamte Nachweise

In der Habitatklasse „mittel“ wurden 43% der gesamten Auerwildnachweise gefunden. 24% entfallen auf die Klasse „gut“ und 33% der Nachweise wurden auf „mäßig“ und „schlecht“ geeigneten Stichprobenpunkten gefunden (siehe Abb. 48). Es zeigt sich ein höchst signifikanter Häufigkeitsunterschied zwischen den Habitatklassen ($\chi^2 = 73,2$; 3FG = 16,3; $p = 0,001$).

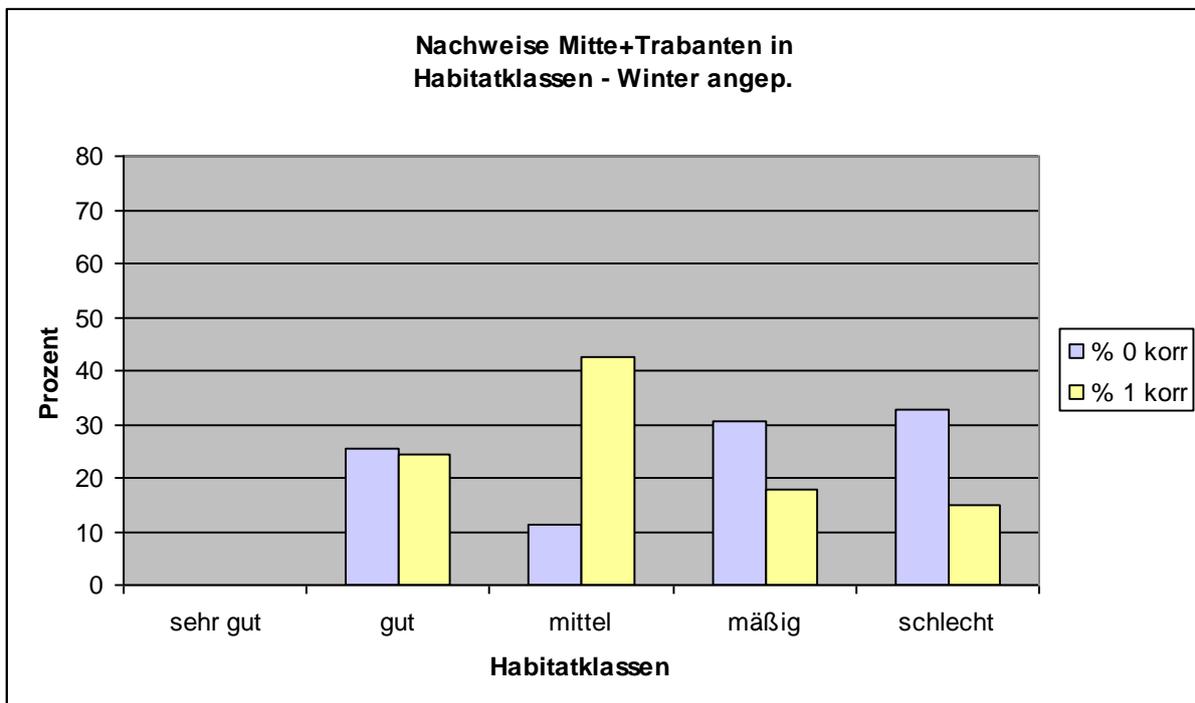


Abb. 48: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.

Hennennachweise

Bei den Hennennachweisen zeigt sich ebenfalls ein höchst signifikanter Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen ($\chi^2 = 44,8$; 3FG = 16,3; $p = 0,001$). Die „Vorliebe“ für die Eignungsklasse „mittel“ ist, wie bei den gesamten Nachweisen sehr deutlich (siehe Abb. 49).

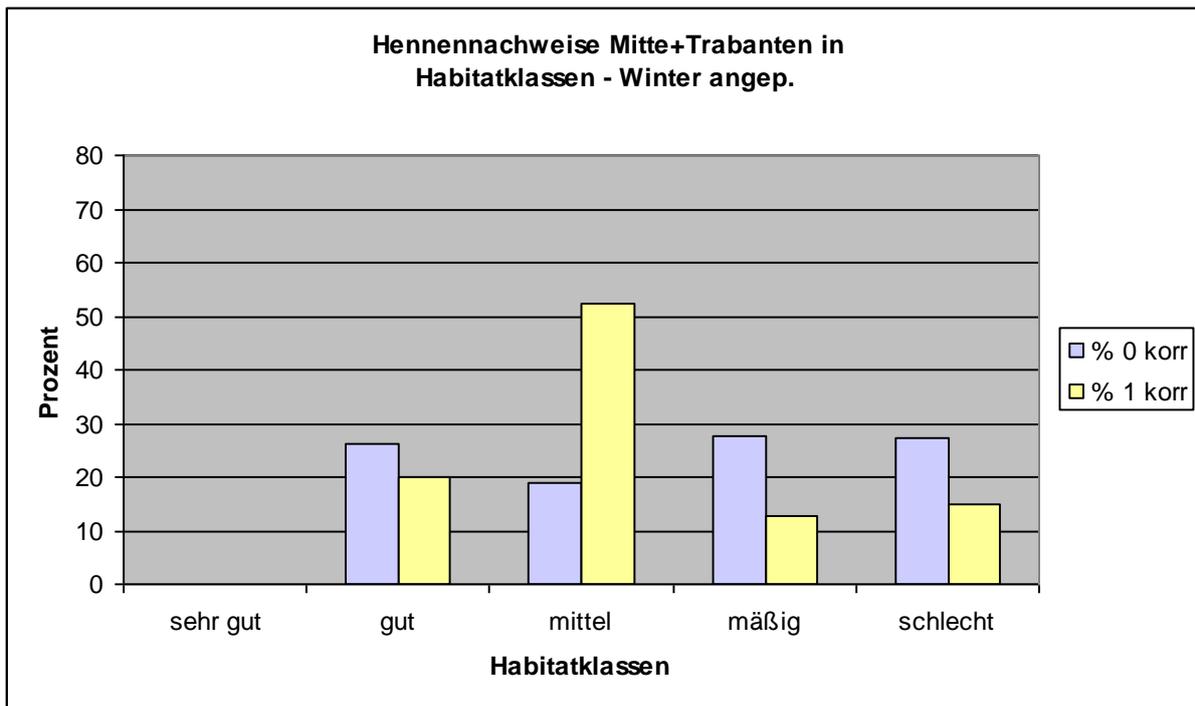


Abb. 49: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.

5.3.3 HSI - Sommer

Der HSI – Wert für die Sommereignung errechnet sich für das Modell nach STORCH (1999) und das Modell Storch und Trabantenflächen aus den Parametern Hangneigung, Sukzessionsstadium, Kronenschlussgrad (Sommer), Beerkrautdeckungsgrad, Höhe der Bodenvegetation und Deckungsgrad der Verjüngung.

Für das angepasste Modell von Zollner sind die Variablen Hangneigung, Sukzessionsstadium, Beerkrautdeckungsgrad und Höhe der Bodenvegetation relevant.

5.3.3.1 Habitatmodell Storch - Sommer

Das Habitatmodell nach STORCH (1999) weist für die Sommereignung 5% sehr gut und gut geeignete Stichprobenpunkte aus. 25% fallen in die Klasse „mittel“ und 70% weisen eine sehr schlecht bzw. eine mäßige Eignung auf (siehe Abb. 50).

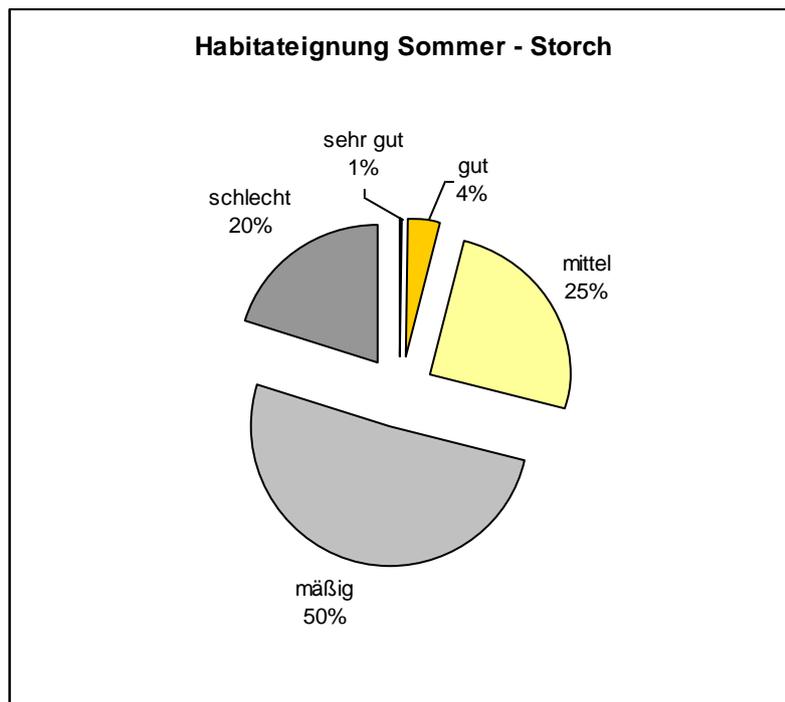


Abb. 50: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Sommer – berechnet nach STORCH (1999)

In den Habitateignungsklassen für Sommer lagen keine Stichprobenpunkte in die Klasse „sehr gut“. 20% fielen in die Kategorie „gut“, „mittel“ und „mäßig“ waren mit jeweils 27% belegt und in der Klasse „schlecht“ fielen 25% (siehe Abb. 51). Der Chi²-Test zeigt einen hoch signifikanten Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen-Sommer ($\chi^2 = 16,8$; 4FG = 13,3; $p = 0,01$).

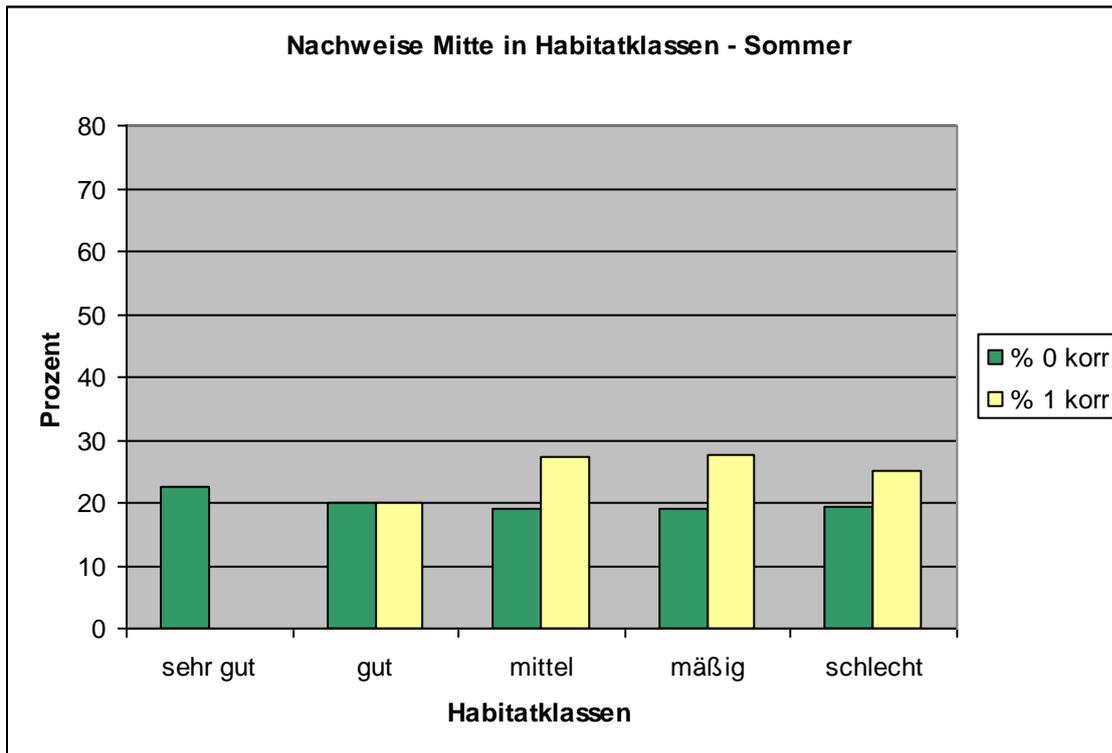


Abb. 51: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.3.2 Habitatmodell Storch + Trabanten - Sommer

Die Verteilung der Habitatklassen bleibt gleich dem Modell nach STORCH (1999). Es fließen die gesamten Nachweise (Nachweise „Mitte+Trabanten“) in die Berechnung ein.

Im Gegensatz zu den Berechnungen nach STORCH (1999) fielen bei der erweiterten Methode 22% aller Stichprobenpunkte in die „sehr gute“ Habitatklasse. Die Klasse „gut“ war mit 19% der Nachweise belegt und die Klasse „mittel“ mit 22%. In die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ traten in Summe 37% auf. In Abb. 52 ist ersichtlich, dass die Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise relativ gleichmäßig über die Klassen verteilt sind. Der Chi²-Test zeigte keine Häufigkeitsunterschiede der Nachweise zwischen den Habitatklassen-Sommer ($\chi^2 = 1,7$; 4FG = 9,5; $p = 0,05$).

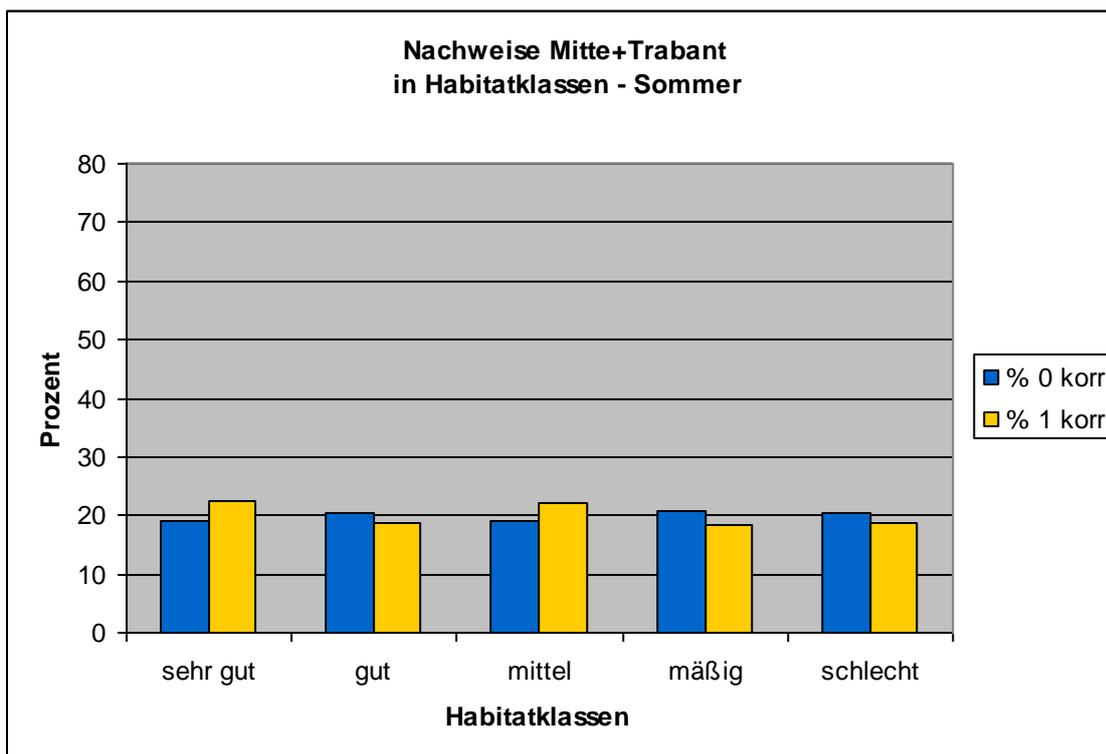


Abb. 52: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.3.3 Habitatmodell Zollner - Sommer

Die Berechnungen mit den von Zollner abgeänderten HSI – Werten ergeben keine Stichprobenpunkte mit „sehr guter“ Eignung. In die Klassen „gut“ fallen 14%. Der Großteil der Stichprobenpunkte fällt in die Klasse „mittel“ mit 48%. 36% waren von „mäßiger“ Eignung und nur 2% waren der Klasse „schlecht“ zu zuordnen (siehe Abb. 53).

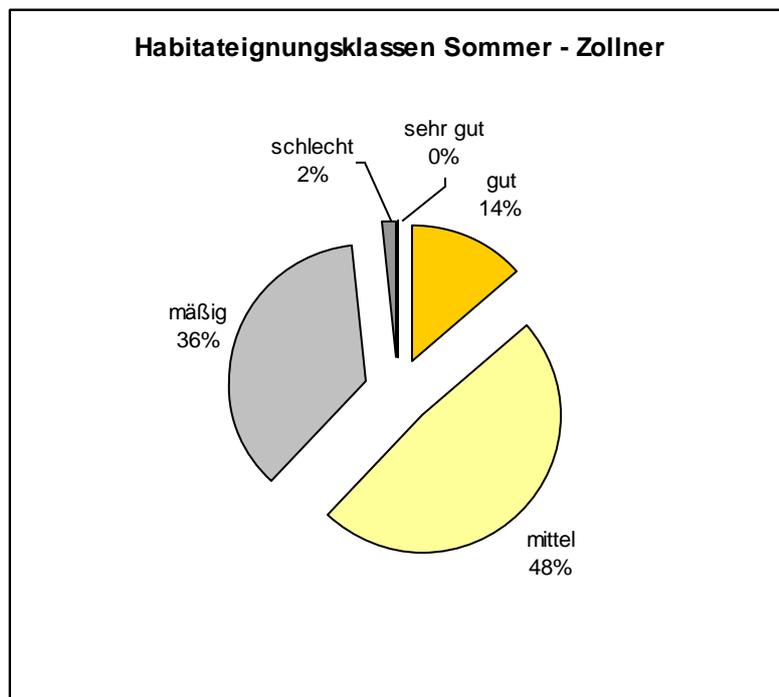


Abb. 53: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Sommer – berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI – Werten

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine vorrangige Nutzung der Habitatklasse „gut“ mit 41%. Die Klasse „mittel“ ist mit 32% der Nachweise belegt und die Klasse „mäßig“ mit 16%. In die Habitatklassen „schlecht“ fielen nur mehr 10% (siehe Abb. 54). Der Chi²-Test zeigt einen höchst signifikanten Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen-Sommer mit angepassten HSI – Werten berechnet ($\chi^2 = 75,2$; 3FG = 16,3; $p = 0,001$).

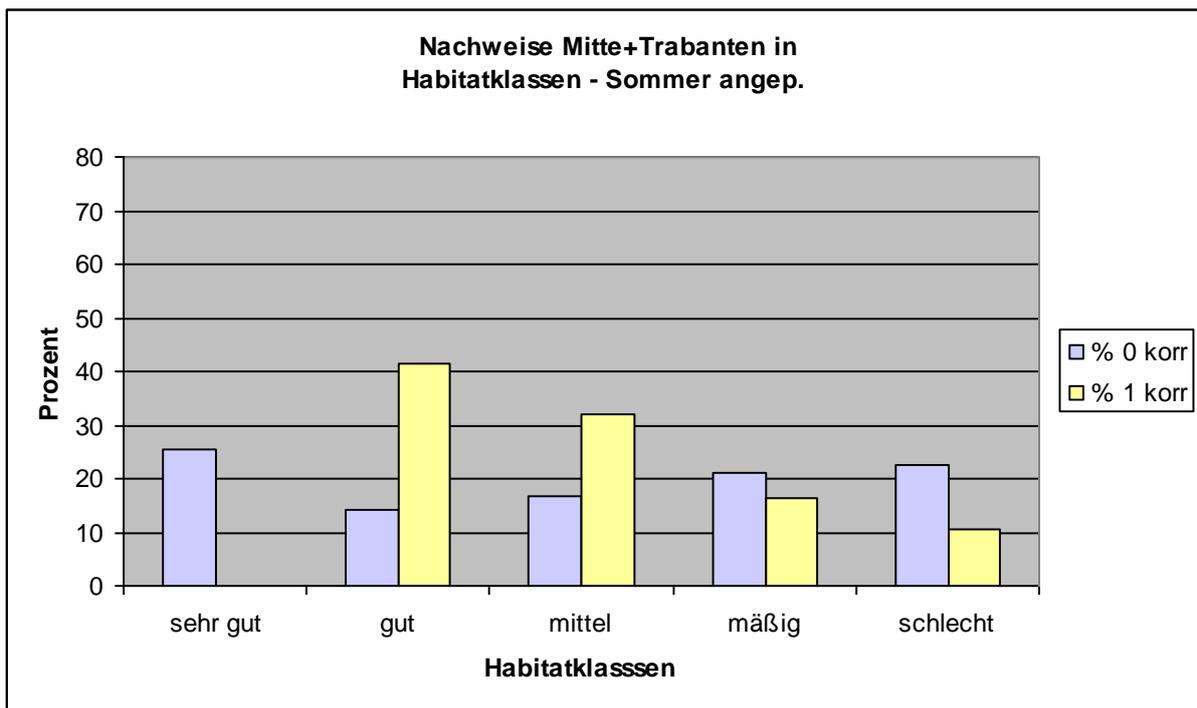


Abb. 54: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.

5.3.4 HSI - Jahr

Wie eingangs in Kapitel 5.2.1 Habitatmodell nach STORCH (1999) beschrieben, bildet das geometrische Mittel aus Wintereignung (HSI – Winter) und Sommereignung (HSI – Sommer) die ganzjährige Habitateignung (HSI – Jahr).

5.3.4.1 Habitatmodell Storch – Jahr

Bei den Berechnungen nach dem Modell STORCH (1999) fielen 0% der gesamten Stichprobenpunkte in die Klasse „sehr gut“. In der Klasse „gut“ waren 7% und in der Klasse „mittel“ 28% der Stichprobenpunkte zu finden. 26% der Probepunkte war von mäßiger Eignung und 39% waren in den Klassen „schlecht“ zu verzeichnen (siehe Abb. 55).

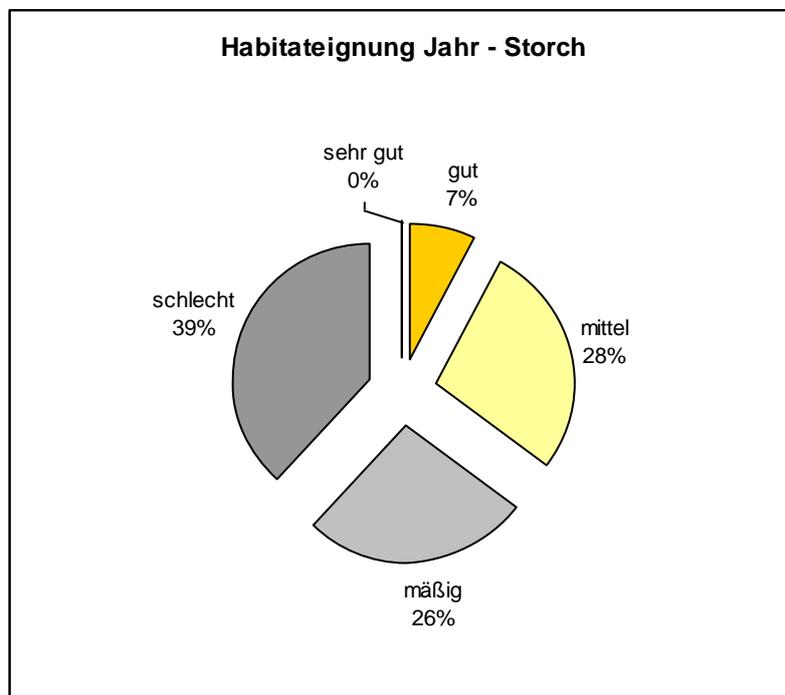


Abb. 55: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Jahr – berechnet nach STORCH (1999)

Die prozentuelle Verteilung der Nachweise über die Habitatklassen Jahr ergaben eine schwache Inanspruchnahme von „gut“ geeigneten Stichprobenpunkten (10%). Die Klassen „mittel“ wurde dagegen mit 38% vorrangig genutzt. In den Klassen „mäßig“ und „schlecht“ waren jeweils 26% zu verzeichnen (siehe Abb. 56). Der Chi²-Test ergab einen höchst signifikanten Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen Jahr ($\chi^2=26,5$; 4FG=18,5; $p=0,001$).

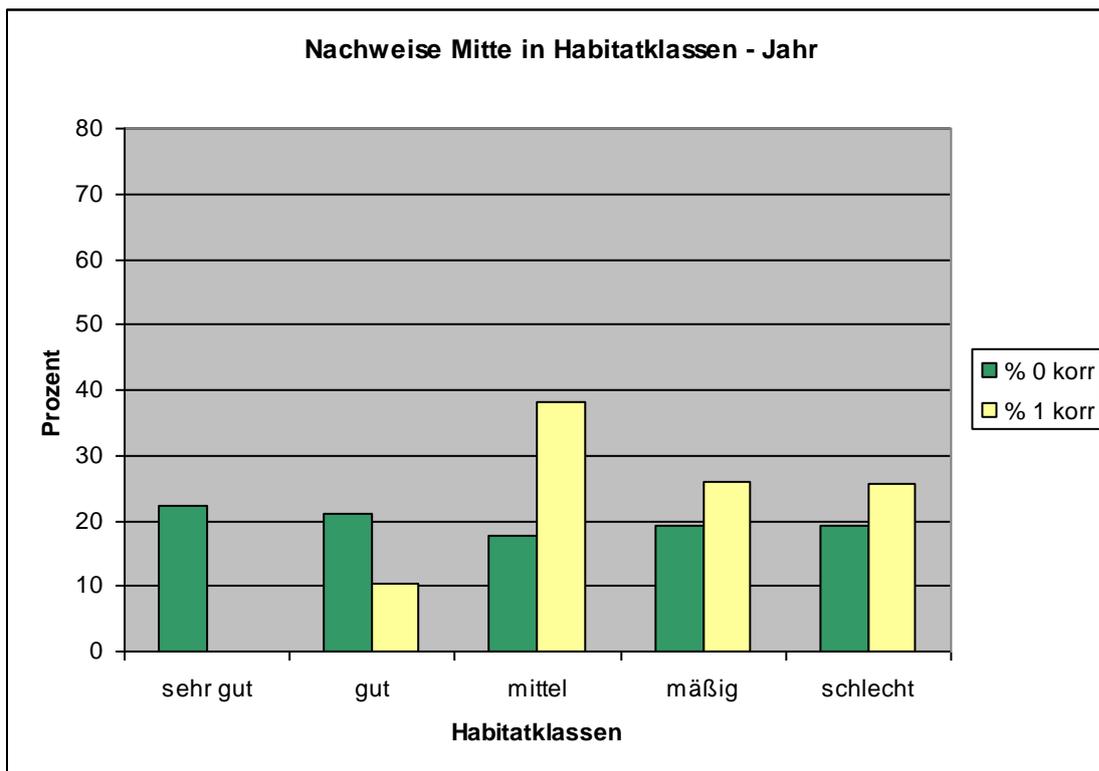


Abb. 56: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.4.2 Habitatmodell Storch + Trabanten - Jahr

Bei der Berechnungen für das Habitatmodell Storch + Trabanten gehen wieder die gesamten Nachweise aus Mitte+Trabanten mit ein. Die Verteilung der Habitatklassen bleibt gleich jener der Berechnung nach STORCH (1999) (siehe Abb. 55).

Im Vergleich zu der Verteilung nach den Berechnungen von STORCH (1999) liegt hier eine gleichmäßigere Nutzung aller Klassen vor. Die Ausnahme bildet die Klasse „sehr gut“, die keine indirekten Nachweise aufweist. Die Klassen „gut“ wird zu 25% genutzt, die Klassen „mittel“ zu 32%. In die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ fielen je 21% der Stichprobenpunkte mit Nachweisen (siehe Abb. 57). Der Chi²-Test ergibt einen höchst signifikanten Häufigkeitsunterschied der Nachweise zwischen den Habitatklassen – Jahr ($\chi^2=45,2$; 4FG=18,5; $p=0,001$).

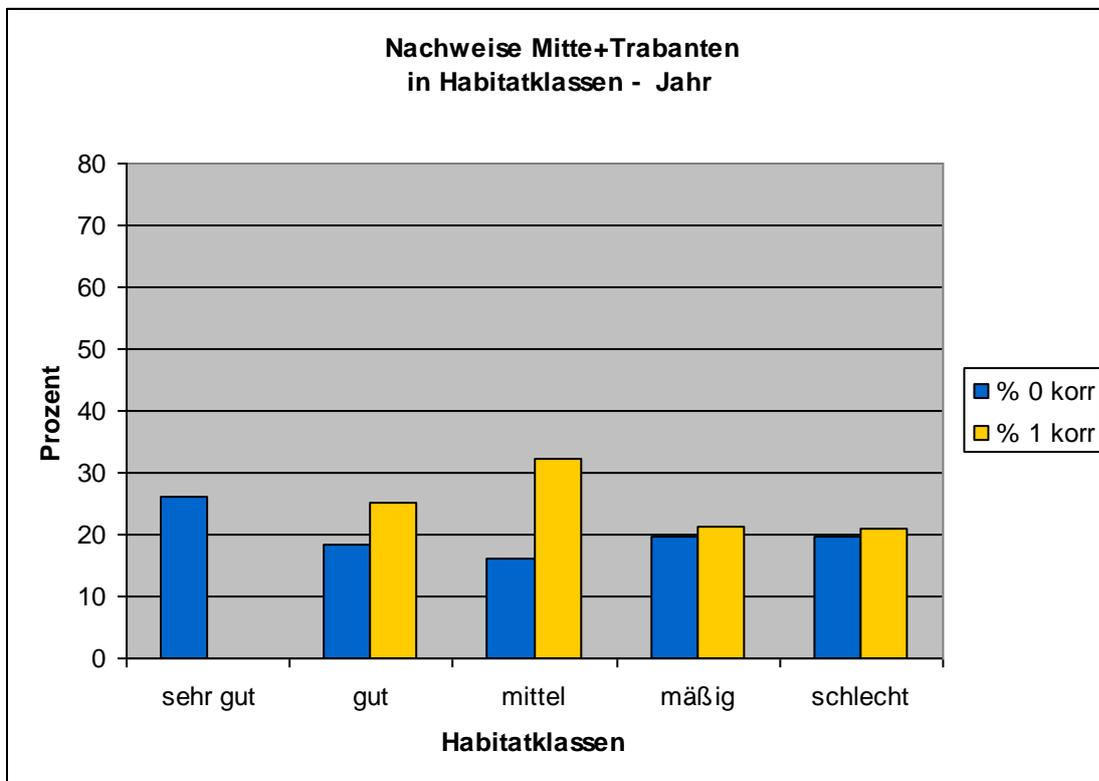


Abb. 57: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet nach STORCH (1999).

5.3.4.3 Habitatmodell Zollner - Jahr

Die Berechnungen mit den von Zollner abgeänderten HSI – Werten weisen keine Stichprobenpunkte in der Klasse „sehr gut“ aus und lediglich 1% mit „guter“ Eignung. 8% lagen in der Klasse mit „mittlerer“ Eignung. Über die Hälfte der Stichprobenpunkte war von mäßiger Eignung (54%) und 37% weisen eine schlechte Habitateignung auf (siehe Abb. 58).

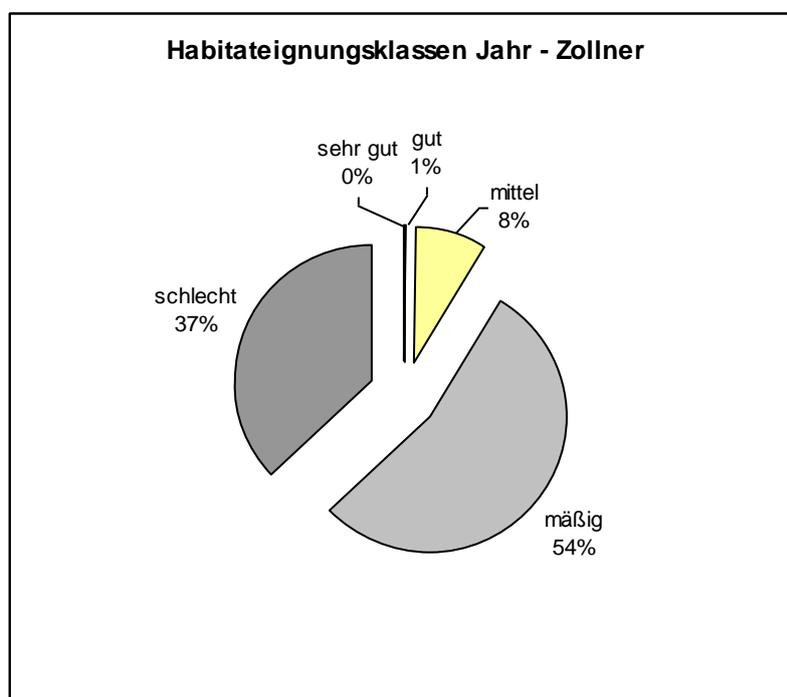


Abb. 58: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Jahr
– berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI - Werten

In die Klasse „sehr gut“ fielen keine Stichprobenpunkte und somit auch keine Nachweise. Die Bevorzugung der Klasse „gut“ wird mit 41% belegt. Die Klasse „mittel“ wird mit 28% bereits weniger genutzt als die vorherige. In die Klassen „mäßig“ und „schlecht“ fielen 19 bzw. 13% der Nachweise (siehe Abb. 59). Der Chi²-Test zeigt einen höchst signifikanten Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Habitatklassen – Jahr ($\chi^2=59,6$; 3FG=16,3; $p=0,001$).

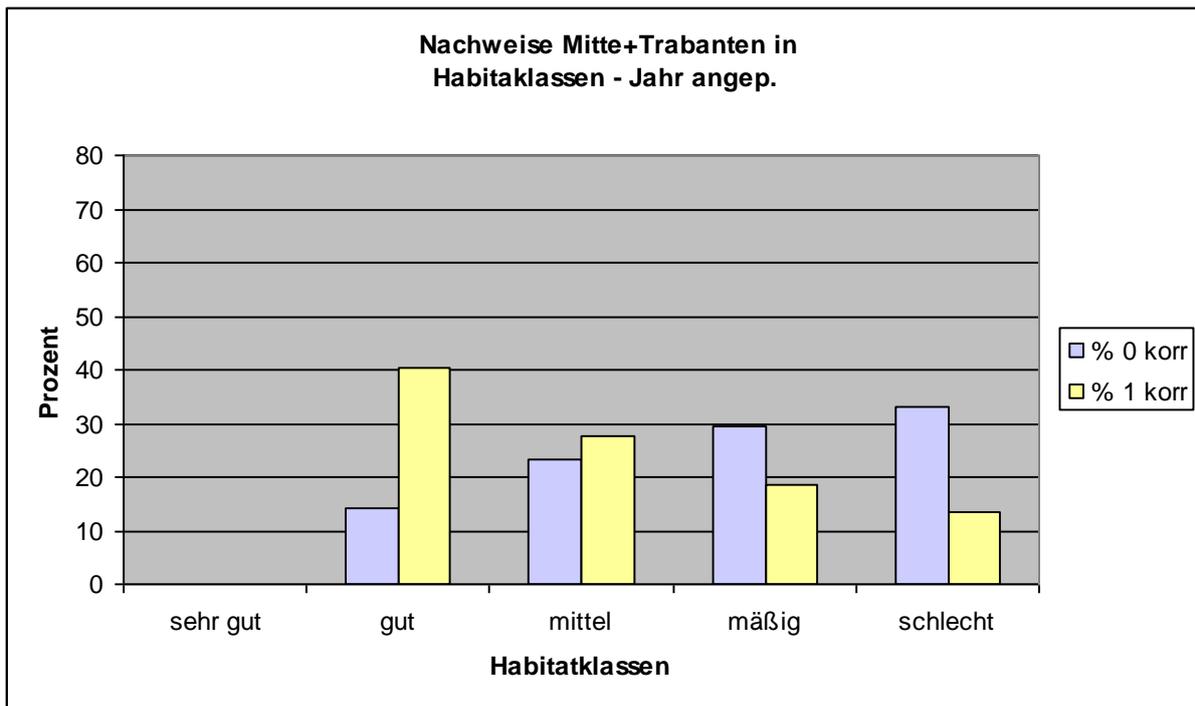


Abb. 59: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.

5.3.5 Gegenüberstellung der Ergebnisse der drei Methoden

Habitatvariablen und indirekte Nachweise

In Bezug auf die Nachweise „Mitte“ konnte lediglich bei den Habitatparametern „Höhenstufe“ und „Beerkrautdeckungsgrad“ ein höchst signifikanter Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen des jeweiligen Parameters festgestellt werden. Bei den Variablen „Hangneigung“, „Sukzessionsstadium“, „Kronenschlussgrad – Sommer“, „Deckungsgrad der Verjüngung“ und „Höhe der Bodenvegetation“ konnte kein Unterschied aufgezeigt werden.

Fließen die gesamten Nachweise aus „Mitte+Trabanten“ ein, so zeigen die Chi²-Tests bei den Variablen „Höhenstufe“ und „Hangneigung“ signifikante Unterschiede.

„Sukzessionsstadium“, „Höhe der Bodenvegetation“ und „Beerkrautdeckungsgrad“ weisen höchst signifikante Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise zwischen den jeweiligen Klassen der Parameter auf. Die chi²-Tests der Parameter „Kronenschlussgrad – Sommer“ und „Deckungsgrad der Verjüngung“ zeigen keine Unterschiede auf.

Bei den Variablen „Bestandestyp“ und „Kronenschlussgrad – Winter“ konnte kein Chi²-Test durchgeführt werden, da eine sinnvolle Klassenbildung nicht möglich war um dementsprechende Erwartungswerte zu erhalten.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass bei Miteinbeziehung der Nachweise aus den Trabantenflächen die Variablen, die in die HSI – Gleichungen einfließen mehr an Aussagekraft erlangen. Insgesamt sind bei den gesamten Nachweisen fünf Habitatparameter signifikant bzw. höchst signifikant.

Im Gegensatz dazu sind bei Nachweise „Mitte“ nur zwei Variablen höchst signifikant. Daraus resultiert, dass die Erhöhung der Aufnahmefläche bessere Zusammenhänge zwischen indirekten Nachweisen und Lebensraum darstellt.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Chi²-Tests der beschriebenen Habitatparameter in Bezug auf Nachweise „Mitte“ und Nachweise „Mitte+Trabanten“ zusammenfassend dargestellt (siehe Tab. 17).

Tab. 17: Gegenüberstellung der Ergebnisse der chi²-Tests der einzelnen Habitatparameter in Bezug auf Nachweise „Mitte“ und Nachweise „Mitte+Trabanten“.

Habitatparameter	Nachweise "Mitte"	Nachweise "Mitte+Trabanten"
Höhenstufe	***	*
Hangneigung	nicht signifikant	*
Sukzessionstadium	nicht signifikant	***
Bestandestyp	Chi ² -Test nicht möglich - E<5	
Kronenschlussgrad - Winter	Chi ² -Test nicht möglich - E<5	
Kronenschlussgrad – Sommer	nicht signifikant	nicht signifikant
Deckungsgrad der Verjüngung	nicht signifikant	nicht signifikant
Höhe der Bodenvegetation	nicht signifikant	***
Beerkrautdeckungsgrad	***	***

Modelle und indirekte Nachweise

Das Originalmodell nach STORCH (1999) zeigt in keiner HSI – Berechnung eine signifikante Korrelation. Nur bei den angepassten Modellen „Storch und Trabanten“, sowie „Modell mit abgeänderten HSI – Werten“ konnten signifikante Zusammenhänge (Kendall’s Tau=-1,00; p=0,001) zwischen den Habitatvariablen und den indirekten Nachweise nachgewiesen werden. Dies gilt im Modell „Storch und Trabanten“ für die HSI – Berechnung Winter_Henne und im abgeänderten Modell nach Zollner für die HSI – Berechnungen HSI – Sommer und HSI – Jahr.

In drei HSI – Berechnungen im „Modell Zollner mit abgeänderten HSI – Berechnungen“ fällt kein Stichprobenpunkt in die Habitateignungsklasse „sehr gut“. Dies betrifft die Berechnungen für HSI - Winter, HSI - Winter_Henne und HSI – Jahr. In die Korrelationsanalyse fließen somit nicht fünf Klassen, sondern nur vier Klassen ein. Dadurch kann die Höhe der Korrelation nicht als geeignetes Maß für die Modellgüte herangezogen werden.

Durch die zusätzliche Aufnahme der Trabantenflächen ergibt sich ein Mehraufwand von 16-Mann-Tagen für 250 Stichprobenpunkte (STORCH (1999): 20-Mann-Tage für 250 Pkt.; „Mitte+Trabanten“: 36 Mann-Tage für 250 Pkt.). Der zeitliche Mehraufwand wird jedoch durch die höhere Nachweiserate („Mitte“: 14,7%; „Mitte+Trabanten“: 28,8%) sowie durch die Tatsache, dass bei den Berechnungen für HSI – Winter_Henne und HSI – Sommer nur unter Einbeziehung der zusätzlichen Nachweise aus den Trabantenflächen signifikante Häufigkeitsunterschiede gefunden werden konnten, gerechtfertigt.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Korrelationsanalysen der beschriebenen Modelle in Bezug auf die Berechnungen HSI – Winter, HSI – Winter_Henne, HSI – Sommer und HSI - Jahr zusammenfassend dargestellt (siehe Tab. 18).

Tab. 18: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Korrelationsanalyse der einzelnen HSI – Berechnungen nach den drei Methoden „STORCH (1999)“, „Storch und Trabanten“ und“ nach Zollner abgeänderte Methode“.

Habitateignung	Modell nach STORCH (1999)	Modell Storch und Trabanten	Modell Zollner mit abgeänderten HSI - Werten
HSI - Winter	keine signifikante Korrelation	keine signifikante Korrelation	keine signifikante Korrelation
HSI - Winter_Henne	keine signifikante Korrelation	signifikante Korrelation	keine signifikante Korrelation
HSI - Sommer	keine signifikante Korrelation	keine signifikante Korrelation	signifikante Korrelation
HSI - Jahr	keine signifikante Korrelation	keine signifikante Korrelation	signifikante Korrelation

6 Zusammenfassung

Auerwildpopulationen sind in Mitteleuropa stark rückläufig und so ist es von kulturellem, als auch naturschützerischem Interesse geeignete Habitate mit gesicherten Populationen zu schützen bzw. wieder herzustellen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es mit Hilfe von Habitatmodellen die Lebensraumgüte für Auerwild im Untersuchungsgebiet des Nationalparks Gesäuse festzustellen. Grundlage war ein von STORCH (1999) in den bayrischen Alpen entwickeltes Habitatmodell für Auerwild. Dabei werden Aussagen über die Eignung eines Lebensraumes anhand der Habitatparameter „Hangneigung“, „Sukzessionsstadium“, „Kronenschlussgrad für Sommer und Winter“, „Bestandestyp“, „Beerkrautdeckungsgrad“, „Höhe der Bodenvegetation“ und „Deckungsgrad der Verjüngung“ hergeleitet und die anschließend daraus abgeleitete Bewertung (HSI – Gleichungen für Winter, Sommer und Jahr) mittels indirekten Nachweisen auf Richtigkeit überprüft.

Durch Erhöhung der Aufnahmeflächen durch vier Trabantenflächen für die indirekte Nachweissuche wurde versucht, einen besseren Bezug zwischen Habitatparametern und indirekten Nachweisen herzustellen um die Aussagekraft des Habitatmodells zu steigern.

Folgende 3 Modellansätze wurden verglichen:

- Das Originalmodell nach STORCH (1999)
- Das Modell nach STORCH (1999) unter Berücksichtigung der Trabantenflächen und
- das von Zollner angepasste Habitatmodell.

Im Modell STORCH (1999) wurden für die Berechnungen nur die Nachweise aus dem 5 m-Radius um den Rasterpunkt verwendet, sowie die ursprünglichen HSI – Werte aus der bayrischen Studie.

Beim Modell „Storch unter Berücksichtigung der Trabantenflächen“ blieben die HSI – Werte unverändert. Zusätzlich zu den Nachweisen aus der „Mitte“ wurden die Nachweise aus den vier Trabantenflächen berücksichtigt.

Im von Zollner angepassten Habitatmodell gingen ebenfalls die gesamten Nachweise in die Berechnung ein. Zusätzlich wurden die HSI –Werte, bzw. die Gleichung für die Sommerernennung an die lokale Verteilung der Nachweise im Untersuchungsgebiet angepasst.

Bei der Gegenüberstellung Habitatparameter und Stichprobenpunkte mit indirekten Nachweisen zeigte sich im Untersuchungsgebiet folgendes:

Die Seehöhe geht nicht in die Berechnungen der Habitateignung ein und muss bei der Interpretation der Lebensraumgüte zusätzlich berücksichtigt werden. Es zeigt sich eine Bevorzugung durch das Auerwild in der Klasse 800 – 1000 m. Je höher die Rasterpunkte liegen, umso weniger Nachweise wurden gefunden. Ein Anstieg in der Klasse 1600 – 1800 m lässt sich vermutlich auf das vermehrte Vorhandensein von lichterem Beständen zurückführen. Bezüglich der Hangneigung lässt sich feststellen, dass Auerwild in allen Neigungsklassen gefunden wurde, aber eher steilere Lagen (26° - 35°) bevorzugt.

Betrachtet man das Sukzessionsstadium, so ist eine vorrangige Nutzung von Dickungen auffällig. Diese könnte sich durch den erhöhten Bedarf an Deckungsschutz während der Hauptmauser erklären.

Beim Bestandestyp ist für Auerhühner wichtig, dass Fichte mit einem 10tel-Anteil von ≥ 5 vertreten ist. Tanne und Laubholz spielt eine untergeordnete Rolle. In höheren Lagen wird Fichte von Lärche abgelöst. Reinbestände, mit Ausnahme der Fichte wurden gemieden. Der Kronenschlussgrad spielt im Sommer eine untergeordnete Rolle und geht daher bei den angepassten Berechnungen nicht in die Gleichung HSI – Sommer ein. Im Gegensatz dazu ist beim Kronenschlussgrad – Winter eine deutliche Bevorzugung der Klasse 60% ohne Lücke festgestellt worden. Gänzlich gemieden wurden Bestände ab 90% Kronenschluss ohne Lücke und Bestände mit einem Schlussgrad von 20%.

Der Deckungsgrad der Verjüngung geht beim angepassten Modell nicht in die Berechnung ein. Die Klassen werden relativ gleichmäßig genutzt und es konnte mittels χ^2 - Test kein signifikanter Häufigkeitsunterschied der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen festgestellt werden.

Auerwild nutzt im Untersuchungsgebiet eine Vegetationshöhe >10 cm. Ab 60 cm wurden keine Nachweise mehr gefunden.

Bestände mit mindestens 40% Beerkrautdeckung werden bevorzugt genutzt (67% der Nachweise). Flächen mit weniger Beerkrautdeckung werden nur mäßig genutzt.

Betrachtet man die unterschiedlichen Modellansätze so zeigt sich, dass im Originalmodell nach STORCH (1999) nur zwei Habitatparameter signifikante Häufigkeitsunterschiede der Stichprobenpunkte mit und ohne Nachweise zwischen den Klassen der jeweiligen Parameter aufweisen. Weiters konnte keine signifikante Korrelation zwischen den einzelnen Klassen der HSI – Berechnungen und den Stichprobenpunkten mit Nachweisen festgestellt werden.

Werden die Trabantenflächen in der Bewertung berücksichtigt, so zeigt sich, dass wesentlich mehr Habitatparameter signifikante Unterschiede aufweisen. Daraus resultiert, dass durch Erhöhung der Aufnahmefläche die Habitatparameter mehr an „Wert“ erlangen und sich die Aussagekraft des Modells im Vergleich zum Originalmodell steigert. Weiters konnte im Modell „Storch unter Berücksichtigung der Trabantenflächen“ in der HSI – Berechnung Winter_Henne eine signifikante Korrelation festgestellt werden, womit eine bessere Aussagekraft gegenüber dem ursprünglichen Modell vorliegt.

Durch zusätzliche Anpassung der HSI – Werte an die lokalen Gegebenheiten, wie im „angepassten Modell von Zollner“, zeigt sich, dass in zwei HSI – Berechnungen die Stichprobenpunkte mit Nachweise und die HSI – Klassen korrelieren, wodurch die Annahme, dass die erweiterten Modelle eine bessere Aussagekraft haben untermauert wird.

Die Höhe der Korrelation als geeignetes Maß anzusehen, wird allerdings in Frage gestellt, da in die Korrelationsanalyse für die von Zollner angepasste Berechnungen von HSI – Winter, HSI – Winter_Henne und HSI – Jahr nur vier Habitateignungsklassen eingehen (Klasse „sehr gut“ ist nicht belegt).

Durch die Aufnahme von Trabantenflächen erhöhte sich die Fundrate von indirekten Nachweisen von 14,7% auf 28,8%, also um fast das Doppelte. Zudem konnte bei den Berechnungen für HSI – Winter_Henne und HSI – Sommer nur unter Einbeziehung der zusätzlichen Nachweise aus den Trabantenflächen ein signifikanter Zusammenhang gefunden werden, wodurch sich der zeitliche Mehraufwand für die zusätzliche Aufnahme von Trabanten rechtfertigt.

7 Literaturverzeichnis

ASCHENBRENNER, H. (1985): Rauhfußhühner: Lebensweise, Zucht, Krankheiten, Ausbürgerung. Hannover: M&H Schaper Verlag.

BASSI, M. (2003): Habitatmodelle in der Wildökologie. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.

BRÜLL, H. (1977): Die Waldhühner: Naturgeschichte, Ökologie, Verhalten, Hege und Jagd, 1. Auflage. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey.

HAFNER, F.; HAFELLNER, R. (1995): Das Auerhuhn in Österreich. Eine Fragebogenaktion des Institutes für Wildbiologie und Jagdwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien. St. Hubertus: 05/95, 12-15.

HARDE, K.; SEVERA (1988): Der Kosmos – Käferführer, die mitteleuropäischen Käfer. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung.

HUFNAGL, H. (1970): Der Waldtyp, ein Behelf für die Waldbaudiagnose, 3., unveränderte Auflage. Ried. i. I.: Innviertler Presseverein.

HYDROGRAPHISCHES JAHRBUCH VON ÖSTERREICH 2005, (2008): Hydrographischer Dienst in Österreich, 113. Band, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

KILLIAN, W; MÜLLER, F.; STARLINGER, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs – Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA - Berichte, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.

MOSER, H. (2001): Habitatkartierung für das Auerhuhn am Dachsteinplateau. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.

PLONER, R. (1997): HEP-Modell zur Lebensraumbewertung des Auerwildes in Südtirol. Diplomarbeit an der Universität Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.

SACHS, L. (1999): Angewandte Statistik – Anwendung statistischer Methoden, 9., überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

SCHUSTER, M. (2008): Habitatkartierung für Auerwild (*Tetrao urogallus major*) am Moschkogel / Stuhleck. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.

STORCH, I. (1997): Male territoriality, female range use and spatial organisation of capercaillie (*Tetrao urogallus*) leks. *Wildlife Biology* 3, 149-161.

STORCH, I. (1999): Auerhuhnschutz im Bergwald: Methoden, Beispiele und Konzepte zur Lebensraumsicherung. Schlussbericht zum Projekt „Umsetzung Auerhuhnschutz“. München: Wildbiologische Gesellschaft München e.V.

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

RICHTLINIE 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.

STERNATH, M. (2003): Jagdprüfungsbehelf für Jungjäger und Jagdaufseher, 15., neubearbeitete Auflage. Wien: Österreichischer Jagd- und Fischerei-Verlag

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Auerwildverbreitung in Mitteleuropa (Quelle: ZEILER, 2001)	4
Abb. 2: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Hangneigung.	30
Abb. 3: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Sukzessionsstadiums..	31
Abb. 4: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.....	33
Abb. 5: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Bestandestyps.....	34
Abb. 6: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades.....	36
Abb. 7: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Vegetationshöhe.	37
Abb. 8: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Hangneigung.....	38
Abb. 9: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.	38
Abb. 10: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Hangneigung.....	38
Abb. 11: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.	38
Abb. 12: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Winter.	39
Abb. 13: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Sommer.....	39
Abb. 14: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad.	39
Abb. 15: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Kronenschlussgrad-Winter.	39

Abb. 16: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.....	39
Abb. 17: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Deckungsgrad der Verjüngung.....	40
Abb. 18: Graphische Darstellung der HSI – Werte nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.....	40
Abb. 19: Graphische Darstellung der abgeänderten HSI – Werte von Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe.....	40
Abb. 20: Prozentuelle Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte“ nach Geschlechtern getrennt.....	44
Abb. 21: Prozentuelle Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte + Trabanten“ nach Geschlechtern getrennt.....	45
Abb. 22: Prozentuelle jahreszeitliche Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte“.....	46
Abb. 23: Prozentuelle jahreszeitliche Verteilung der Auerwildnachweise „Mitte + Trabanten“.....	47
Abb. 24: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Seehöhe.....	49
Abb. 25: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Seehöhe.	50
Abb. 26: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Hangneigung.....	51
Abb. 27: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Hangneigung.	52
Abb. 28: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Sukzessionsstadium.	53
Abb. 29: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Sukzessionsstadium.....	54
Abb. 30: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Bestandestyps.	55
Abb. 31: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Bestandestyps....	56

Abb. 32: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.....	57
Abb. 33: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Winter „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.....	58
Abb. 34: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Sommer „Mitte“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.....	59
Abb. 35: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise-Sommer „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Kronenschlusses mit Lücke.....	59
Abb. 36: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen Deckungsgrad der Verjüngung. .	60
Abb. 37: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen Deckungsgrad der Verjüngung.....	61
Abb. 38: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen der Vegetationshöhe.	62
Abb. 39: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen der Vegetationshöhe.	63
Abb. 40: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades. ...	64
Abb. 41: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Klassen des Beerkrautdeckungsgrades.....	65
Abb. 42: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Winter – berechnet nach STORCH (1999)	67
Abb. 43: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).	68
Abb. 44: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).....	69

Abb. 45: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).	70
Abb. 46: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet nach STORCH (1999).	71
Abb. 47: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Winter – berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI – Werten.....	72
Abb. 48: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.....	73
Abb. 49: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Hennennachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Winter – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.....	74
Abb. 50: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Sommer – berechnet nach STORCH (1999)	75
Abb. 51: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet nach STORCH (1999).	76
Abb. 52: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet nach STORCH (1999).....	77
Abb. 53: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Sommer – berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI – Werten.....	78
Abb. 54: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Sommer – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.	79
Abb. 55: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Jahr – berechnet nach STORCH (1999)	80
Abb. 56: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet nach STORCH (1999).....	81

Abb. 57: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet nach STORCH (1999).	82
Abb. 58: Prozentuelle Verteilung der Habitatklassen - Jahr – berechnet nach den von Zollner abgeänderten HSI - Werten	83
Abb. 59: Prozentuelle Verteilung der renormierten Anzahl der Stichprobenpunkte mit und ohne Auerwildnachweise „Mitte+Trabanten“ über die Habitateignungsklassen – Jahr – berechnet mit den von Zollner angepassten HSI – Werten.	84
Abb. 60: Übersicht über das Untersuchungsgebiet im Nationalpark Gesäuse.	100
Abb. 61: Aufnahmeformular nach Storch für Habitatkartierung und Nachweiskartierung „Mitte“	101
Abb. 62: Aufnahmeformular für die Nachweiskartierung der zusätzlichen Trabantenflächen.	102

9 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Hangneigung	20
Tab. 2: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.....	21
Tab. 3: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad – Winter	22
Tab. 4: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Kronenschlussgrad – Sommer.....	22
Tab. 5: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Bestandestyp	23
Tab. 6: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad.....	24
Tab. 7: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe	24
Tab. 8: HSI – Werte lt. Modell nach STORCH (1999) für den Habitatparameter Deckungsgrad der Verjüngung.....	25
Tab. 9: Einteilung der errechneten Indexwerte in Habitatgüteklassen.....	27
Tab. 10: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Hangneigung.....	30
Tab. 11: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Sukzessionsstadium.....	32
Tab. 12: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Kronenschlussgrad - Winter	33
Tab. 13: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bestandestyp.....	35
Tab. 14: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Beerkrautdeckungsgrad.....	36
Tab. 15: Abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bodenvegetationshöhe	37
Tab. 16: HSI – Werte lt. Modell von STORCH (1999) und abgeänderte HSI – Werte nach Zollner für den Habitatparameter Bestandestyp.....	41
Tab. 17: Gegenüberstellung der Ergebnisse der chi ² -Tests der einzelnen Habitatparameter in Bezug auf Nachweise „Mitte“ und Nachweise „Mitte+Trabanten“	86

Tab. 18: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Korrelationsanalyse der einzelnen HSI –
Berechnungen nach den drei Methoden „STORCH (1999)“, „Storch und Trabanten“
und“ nach Zollner abgeänderte Methode“. 87

10 Anhang

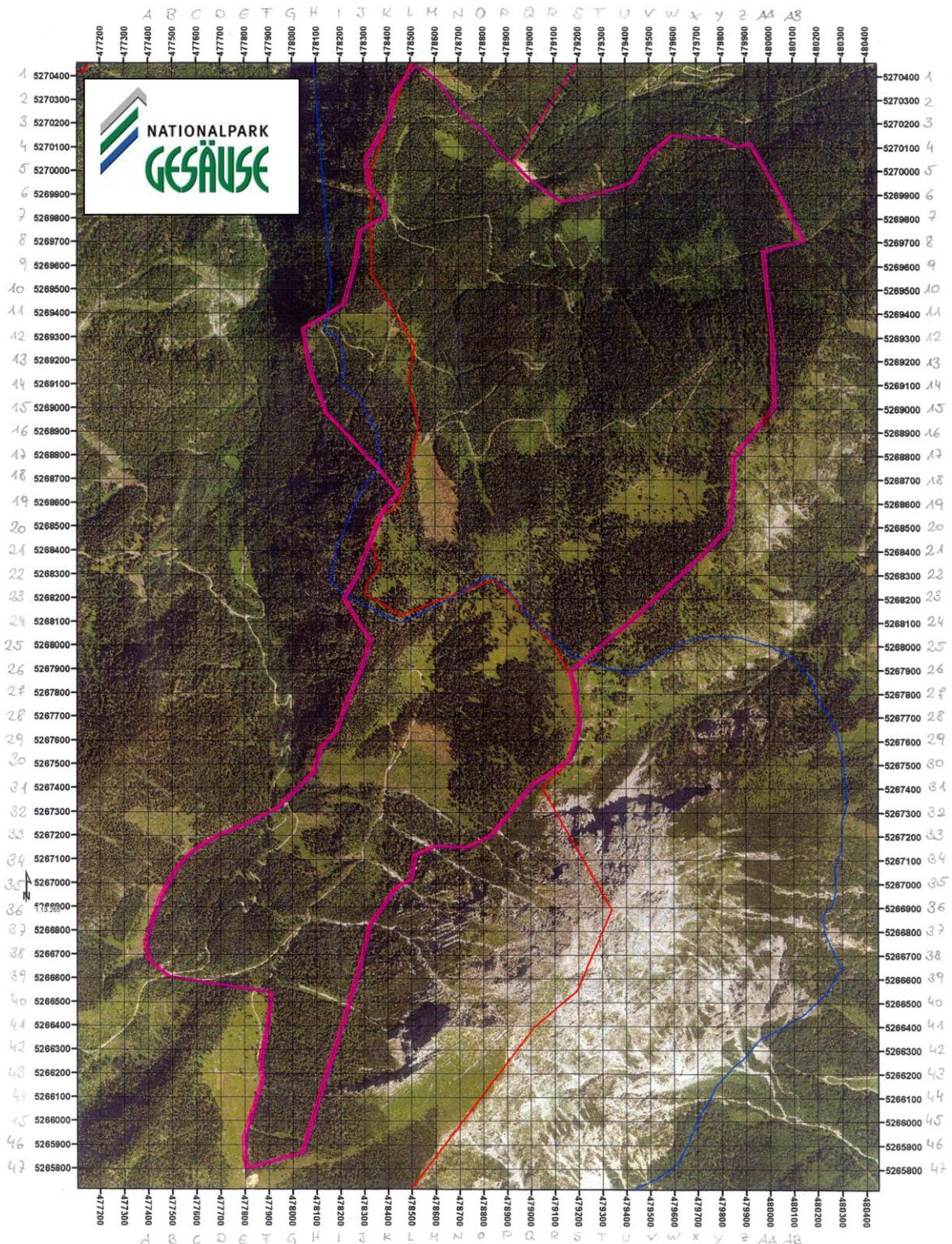


Abb. 60: Übersicht über das Untersuchungsgebiet im Nationalpark Gesäuse.
Die lila Linie umgrenzt das untersuchte Gebiet - rechts unten befindet sich der Lugauer (2217m).

