

BIOTOPEIGNUNG FÜR RAUFUSSHÜHNER IM NATIONALPARK OÖ KALKALPEN

Endbericht

März 2000

**Projektleitung:
Univ. Prof. Dr. Friedrich REIMOSER**

**Sachbearbeitung:
DI Josef ERBER
Ergänzende Sachbearbeitung:
DI Horst LEITNER**



**Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie
Institutsvorstand: o. Univ. Prof. Dr. Walter ARNOLD
Veterinärmedizinische Universität
Savoyenstraße 1, 1160 Wien**



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiet	1
2.1	Geographische Lage und Klima	1
2.2	Geologie und Bodentypen	2
2.3	Flora, Vegetation	2
2.4	Waldgesellschaften	2
3	Kurzcharakteristik der vier Raufußhuhnarten	2
3.1	Das Auerhuhn (<i>Tetrao urogallus</i>)	2
3.2	Das Birkhuhn (<i>Tetrao tetrix</i>)	3
3.3	Das Haselhuhn (<i>Bonasa bonasia</i>)	4
3.4	Das Alpenschneehuhn (<i>Lagopus mutus</i>)	4
4	Datengrundlage und Methode	5
4.1	Geographisches Informationssystem NP-Kalkalpen	5
4.1.1	Daten der Luftbildinterpretation	5
4.1.2	Forsteinrichtungswerk der Österreichischen Bundesforste AG	6
4.1.3	Digitales Geländemodell	7
4.2	Modellbildung	7
4.2.1	Habitatmodelle	7
4.2.2	Habitatfaktoren	8
4.2.3	Modellverknüpfung	8
4.2.3.1	Diskrete Darstellung	8
4.2.3.2	Kontinuierliche Darstellung	9
4.3	Auerhuhnhabitat	11
4.3.1	Winterhabitat Auerhuhn	11
4.3.1.1	Wohnraum: Mobilität	11
4.3.1.2	Wohnraum: Balzterritorium	13
4.3.1.3	Nahrung	13
4.3.1.4	Deckungsschutz	13
4.3.1.5	Gesamtbeurteilung Winterhabitat	15
4.3.2	Sommerhabitat Auerhuhn	15
4.3.2.1	Wohnraum: Mobilität	15
4.3.2.2	Nahrung	15
4.3.2.3	Deckungsschutz	16
4.3.2.4	Klimaschutz	16
4.3.2.5	Gesamtbeurteilung Sommerhabitat	17
4.3.3	Jahreshabitat Auerwild	17
4.4	Birkhuhnhabitat	18
	Winterhabitat Birkhuhn	18
4.4.1.1	Wohnraum: Mobilität	18
4.4.1.2	Wohnraum: Balzterritorium	19
4.4.1.3	Nahrung	19
4.4.1.4	Deckungsschutz	20
4.4.1.5	Gesamtbeurteilung Winterhabitat	21
4.4.2	Sommerhabitat Birkhuhn	21
4.4.2.1	Wohnraum: Mobilität	21
4.4.2.2	Nahrung	21
4.4.2.3	Deckungsschutz	22
4.4.2.4	Gesamtbeurteilung Sommerhabitat	23



4.4.3	Jahreshabitat Birkwild	23
4.5	Haselhuhnhabitat	23
4.5.1	Winterhabitat Haselhuhn	23
4.5.1.1	Wohnraum	23
4.5.1.2	Nahrung	23
4.5.1.3	Deckungsschutz	24
4.5.1.4	Gesamtbeurteilung Winterhabitat	25
4.5.2	Sommerhabitat Haselhuhn	25
4.5.2.1	Wohnraum	25
4.5.2.2	Nahrung	25
4.5.2.3	Deckungsschutz	26
4.5.2.4	Gesamtbeurteilung Sommerhabitat	27
4.6	Alpenschneehuhnhabitat	27
4.6.1	Wohnraum	27
4.6.2	Nahrung	27
4.6.3	Deckungsschutz	28
5	Ergebnisse	29
5.1	Habitateignung Auerhuhn	30
5.1.1	Winterhabitateignung für das Auerwild	30
5.1.2	Sommerhabitateignung für das Auerwild	34
5.1.3	Jahreshabitateignung für das Auerwild	37
5.1.4	Management von Auerwildhabitaten	40
5.2	Habitateignung Birkhuhn	42
5.2.1	Winterhabitateignung für das Birkwild	42
5.2.2	Sommerhabitateignung für das Birkwild	47
5.2.3	Jahreshabitateignung für das Birkwild	51
5.2.4	Management von Birkhuhnhabitaten	55
5.3	Habitateignung Haselhuhn	56
5.3.1	Winterhabitateignung für das Haselhuhn	56
5.3.2	Sommerhabitateignung für das Haselhuhn	59
5.3.3	Jahreshabitateignung für das Haselhuhn	63
5.3.5	Management von Haselhuhnhabitaten	67
5.4	Habitateignung Alpenschneehuhn (Lagopus mutus)	68
5.4.1	Jahreshabitat	68
5.4.2	Management von Schneehuhnhabitaten	69
6	Modellbewertung, Ausblick	72
7	Zusammenfassung	73
8	Literaturverzeichnis	74
9	Anhang	76



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wildökologischer Faktorenkomplex (modifiziert nach REIMOSER; 1985)	8
Abbildung 2: Winterhabitateignung Auerwild diskrete Bewertung	32
Abbildung 3: Winterhabitateignung Auerwild kontinuierliche Bewertung	33
Abbildung 4: Sommerhabitateignung Auerwild - diskrete Bewertung	35
Abbildung 5: Sommerhabitateignung Auerwild - kontinuierliche Bewertung	36
Abbildung 6: Jahreshabitateignung Auerwild - diskrete Bewertung	38
Abbildung 7: Jahreshabitateignung Auerwild - kontinuierliche Bewertung	39
Abbildung 8: Winterhabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung	45
Abbildung 9: Winterhabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung	46
Abbildung 10: Sommerhabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung	49
Abbildung 11: Sommerhabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung	50
Abbildung 12: Jahreshabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung	53
Abbildung 13: Jahreshabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung	54
Abbildung 14: Winterhabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung	57
Abbildung 15: Winterhabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung	58
Abbildung 16: Sommerhabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung	61
Abbildung 17: Sommerhabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung	62
Abbildung 18: Jahreshabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung	65
Abbildung 19: Jahreshabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung	66
Abbildung 20: Jahreshabitateignung Schneehuhn diskrete Bewertung	70
Abbildung 21: Jahreshabitateignung Schneehuhn kontinuierliche Bewertung	71

Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Flächenanteile der Eignungsklassen Auerwild Winterhabitat	30
Diagramm 2: Vergleich der Sommer- und Winterhabitateignung für das Auerwild	34
Diagramm 3: Flächenanteile der Eignungsklassen Auerwild Jahreshabitat	37
Diagramm 4: Flächenanteile der Winterhabitateignung für Birkwild	42
Diagramm 5: Vergleich zwischen Sommer- und Winterhabitateignung Birkwild	47
Diagramm 6: Flächenanteile der Jahreshabitateignung Birkwild	51
Diagramm 7: Flächenanteile der Eignungsklassen Haselhuhn Winterhabitat	56
Diagramm 8: Flächenanteile von Sommer- und Winterhabitateignung Haselhuhn	59
Diagramm 9: Flächenanteile von Winter-, Sommer- und Jahreshabitateignung Haselwild	63
Diagramm 10: : Flächenanteile der Jahreshabitateignung Schneehuhn	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eignungsklassen bei diskreter Darstellung	9
Tabelle 2: Eignungsklassen bei kontinuierlicher Darstellung	10
Tabelle 3: Beurteilung Winterhabitat Auerwild	11
Tabelle 4: Klassen der Baumartenanteile	12
Tabelle 5: Beurteilung Winterhabitat Birkwild	18
Tabelle 6: Vorkommensnachweise des Auerwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei diskreter Bewertung	31
Tabelle 7: Vorkommensnachweise des Auerwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung	31
Tabelle 8: Vorkommensnachweise des Birkwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung	43
Tabelle 9: Vorkommensnachweise des Birkwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung	43
Tabelle 10: Wildökologische Bestandestypen (WÖBT) nach REIMOSER, 1992	76

Titelbilder: Jagdprüfungsbehelf. Österreichischer Jagd- und Fischerei-Verlag, Wien 1996.
Arnold W.: Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Wien.



1 Einleitung

Die Nationalpark OÖ Kalkalpen GmbH beauftragte im September 1999 das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien mit dem Projekt „Biotopeignung für Raufußhühner im Nationalpark Kalkalpen LIFE Gebiet“. Ziel dieser Arbeit ist es, eine großräumige flächendeckende Übersicht über die aktuelle Biotopeignung des Nationalparks und seines Umfeldes für die Raufußhuhnarten Auer-, Birk-, Hasel- und Schneehuhn zu schaffen. Biotopeignungskarten bilden die Grundlage für ein weiterführendes LIFE-Raufußhuhnprojekt und sollen eine erste Einschätzung für eventuell erforderliche Maßnahmen zur Verbesserung und Vernetzung der Habitate¹ im Projektgebiet ermöglichen.

Die Habitatqualität ergibt sich aus Quantität, Qualität, Verteilung und Verfügbarkeit von Habitatelementen bzw. Habitatfaktoren für die betreffende Wildtierart. Diese stehen miteinander in komplexer Wechselbeziehung und stellen im Grunde eine untrennbare Verflechtung dar, die in der Habitateignung zum Ausdruck kommt. Zur Beurteilung der Habitatqualität muss jedoch eine Untergliederung dieses stets ganzheitlich wirkenden Faktorenkomplexes durchgeführt werden. Dieses Beurteilungsschema entspricht somit einer zielorientierten und interpretationstechnischen Zerlegung der realen Habitateinheit (REIMOSER, 1992).

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer GIS-gestützten Ermittlung der aktuellen Habitatqualität anhand einer Luftbildinterpretation und einem digitalen Geländemodell. Der Einsatz von Farbinfrarot-Luftbildern eignet sich neben der großflächigen und flächendeckenden Habitatbeurteilung auch für ein langfristiges Habitat-Monitoring.

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage und Klima

Das im Reichraminger Hintergebirge und im Sengsengebirge gelegene Untersuchungsgebiet umfasst die Fläche des Nationalpark Kalkalpen (laut Verordnung 1997, ca. 16.500 ha) sowie weitere rund 11.000 ha in seinem Umfeld. Die vertikale Ausdehnung erstreckt sich von einer Seehöhe von 400 m im Bereich des Weißen Bachs bis zum Gipfel des Hohen Nock auf 1963 m.

Die nördlichen Kalkalpen werden durch feucht-gemäßigtes und ozeanisch geprägtes Klima charakterisiert, das durch die Prallhangsituation im Nordstauereich eine besondere Ausprägung erhält. Daraus resultiert eine starke Höhen- und Expositionsabhängigkeit der Klimaelemente Temperatur, Niederschlag, Wind und Strahlung (MAHRINGER et al., 1993).

Schneebedeckung: In den Talbereichen weist das Windischgarstener Becken auf Grund seiner Abgeschlossenheit und Neigung zu Inversionswetterlagen (Kaltluftseen) eine wesentlich beständigere Schneedecke auf als der Bereich nördlich des Sengsengebirges (Klaus, Molln). In Seehöhen um 1000 m muss mit einer Schneebedeckung von November bis April gerechnet werden. In einer Seehöhe um 1500 m ist zwischen Oktober bis Mai eine Schneebedeckung möglich.

¹ Im Gegensatz zum artneutralen (synökologischen) Begriff „Biotop“ wird der Begriff „Habitat“ artspezifisch (autökologisch) für den Blickwinkel einer bestimmten Art verwendet.



2.2 Geologie und Bodentypen

Der Hauptzug des Sengsengebirges wird von Wettersteinkalk gebildet, nördlich und südlich schließen Dolomitvorberge an. Als Ausgangsgestein für die Bodenbildung dient Wettersteinkalk und Hauptdolomit. Wechselweise sind flachgründige Rendzinen mit Braunlehmdecken im Gelände anzutreffen, die eine ganze Reihe von Verzahnungstypen bilden. Braunlehme sind reliktsche Böden (Tertiär und Interstadiale), die aus Lösungs- bzw. Verwitterungsrückständen von kalk-silikatischen Gesteinen oder aus aufgelagerten Substraten hervorgegangen sein können. Die unterschiedlichen Bodentypen spielen für die Ausprägung der Vegetationstypen eine entscheidende Rolle (ERBER, 1997).

2.3 Flora, Vegetation

Im Rahmen der laufenden Biotopkartierung, bei der die Lebensräume ab der subalpinen Stufe noch nicht untersucht wurden, konnten bereits mehr als 750 wild wachsende Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden. Bedingt durch die vielfach basischen Substrate ist das Aufkommen einer üppigen Zwergstrauchschicht insbesondere der Heidelbeere sehr gering. In vielen gut geeigneten Raufußhuhnhabitaten im kristallinen Bereich stellt der Deckungsgrad der Heidelbeere ein wesentliches Element von Raufußhuhnhabitaten dar (SCHROTH, 1994). Im Wesentlichen dominieren im Untersuchungsgebiet Gräser und Kräuter.

2.4 Waldgesellschaften

Die Wälder der mittelmontanen Stufe, die nach Müller (1977) im Gebiet zwischen 700 m und 1200 m liegen, sind meist Fichten-Tannen-Buchenwälder. In der hochmontanen Stufe (1200 m - 1450 m) steigt die Buche noch bis ca. 1300 m, jedoch zeigt sich ab ca. 1200 m eine deutliche Veränderung des Unterwuchses von typischen Buchenwaldbegleitern hin zu Hochstauden und Fichtenwaldbegleitern. Auf ausgedehnten Flächen wurden Buche und Tanne, bedingt durch forstliche Maßnahmen, weitgehend von der Fichte abgelöst, die ihren natürlichen Verbreitungsschwerpunkt im Bereich zwischen 1300 m - 1450 m hat. In der subalpinen Stufe (ab 1450 m) werden die geschlossenen Wälder durch Krummholz (Latschen) ersetzt. Die Waldgrenze kann im Untersuchungsgebiet im Mittel bei etwa 1650 m angenommen werden (MÜLLER, 1977).

3 Kurzcharakteristik der vier Raufußhuhnarten

3.1 Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*)

- **Größe**

Das Auerhuhn, als größter Vertreter der Familie der Raufußhühner mit einem Gewicht von 3 bis 5,5 kg bei den Hähnen und von 1,5 bis 2,5 kg bei den Hennen, zeigt einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus (KLAUS et al., 1989).

- **Balz und Brut**

Die Balzzeit erstreckt sich von Ende März bis Mitte Mai und erreicht Ende April ihren Höhepunkt. Die Brut erfolgt Ende Mai. Hennen legen ihre Eier bevorzugt in eine Mulde am Stammfuß zwischen den Wurzelanläufen eines Baumes. Die 7-8 Eier eines Geleges werden in ca. 26 Tagen ausgebrütet. Ausschlaggebend für den Bruterfolg ist der Witterungsverlauf in den ersten Wochen der Kükenaufzucht. Nasskalte Witterung in dieser Periode kann zum Totalausfall der Gesperre führen (SCHERZINGER, 1988).



- **Nahrung**

Je nach Jahreszeit werden unterschiedliche Nahrungsquellen angenommen. Während im Sommer hauptsächlich Beeren und Kräuter als Nahrung dienen, stellt sich das Auerwild im Winter auf reine Nadelasung um, wobei die Rotkiefer-Nadeln sowie die Knospen und Jungtriebe des letzten Jahres den Vorzug genießen. Auch Nadeln der Tanne und Fichte werden in den Wintermonaten als Nahrung genutzt. Erst im Mai nimmt die Bedeutung der Baumasung ab (KLAUS et al., 1989).

- **Lebensraumanprüche**

Das Auerhuhn ist ein ausgesprochener Waldvogel und bevorzugt deshalb zusammenhängende naturbelassene Wälder mit hohem Nadelholzanteil. Die Bestandesstruktur und -textur spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Geschlossene, großflächige und nadelholzreiche Altholzbestände bilden die Grundmatrix eines Auerhuhnhabitates. In diesem Altholzkomplex sollen jedoch auch alle anderen Altersklassen vorhanden sein, um so die unterschiedlichen Lebensansprüche dieser Raufußhuhnart erfüllen zu können. Die Altholzbestände sollten lückig sein, um einerseits günstige Lichtverhältnisse für die Bodenvegetation zu erhalten und andererseits eine gute Befliegbarkeit der Bestände zu gewährleisten.

Üppige Bodenvegetation mit einem hohen Anteil an Beerenkräutern sollte sowohl für die Nahrungsaufnahme als auch für den Sichtschutz vorhanden sein (MÜLLER, 1978).

3.2 Das Birkhuhn (*Tetrao tetrix*)

- **Größe**

Mit einem Gewicht von durchschnittlich 1250 g sind die Hähne deutlich schwerer und größer als die erdbraun gefärbten und stark dunkler gebänderten Hennen (LINDNER, 1977).

- **Balz und Brut**

Im Frühjahr suchen die Hähne ihre traditionellen Balzplätze auf, die durch ein offenes Gelände mit möglichst niedriger Vegetation gekennzeichnet sind. Diese weiten, sich oft in Kuppenlagen befindlichen Plätze ermöglichen es dem Birkhahn sein akustisches und optisches Balzverhalten gut zur Geltung zu bringen.

Birkhennen verstecken ihre Nester gut, wobei eine breite Palette von Nisthabitaten herangezogen wird (Zwergstrauchflächen, Kahlschläge, gemischte Nadelwälder usw.).

- **Nahrung**

In der schneefreien Periode besteht die Nahrung vorwiegend aus Äsungspflanzen der Bodenvegetation, während im Frühling Blattknospen von Zwergsträuchern und Laubbäumen sowie junge Lärchennadeln eine eiweißreiche Nahrung bieten. Im Herbst bilden neben Heidelbeertrieben und Alpenrosenknospen vor allem die reifen Beeren die Hauptnahrung, die wegen des hohen Zuckergehaltes ein wichtiger Energielieferant sind. Im Winter hingegen erfolgt die Nahrungssuche hauptsächlich auf Bäumen, Sträuchern und Zwergsträuchern.

- **Lebensraumanprüche**

Das Birkwild besiedelt die Kampfzone des Waldes, also jene Bereiche oberhalb der Waldgrenze, die den Übergang zur Strauchzone (Latschenregion) bis hin zur baum- und strauchfreien Zone bildet. Die unter dem lockeren Bestand vorkommenden Sträucher und Zwergsträucher stellen eine wichtige Nahrungsquelle dar.



3.3 Das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*)

- **Größe**

Beide Geschlechter sind gleich groß (Gewicht ca. 400 g), wobei sich der Hahn durch den schwarzen Kehlfleck von der Henne unterscheiden lässt. Die geringe Körpergröße bewirkt eine hohe Wärmeabstrahlung. Durch das dichte Federkleid des kleinen Haselhuhns wird diese jedoch einigermaßen gering gehalten. Geringe Größe, schneller und wendiger Flug sowie das gute Klettervermögen begünstigen eine gute Anpassung an das Leben in dichtem Unterholz.

- **Balz und Lebensweise**

Im Gegensatz zu Birk- und Auerhähnen, die sich auf einem Arenabalzplatz einfinden, stehen die Haselhähnen bei der Balz nicht in direktem Sichtkontakt. Deshalb treten optische Signale gegenüber den akustischen in den Hintergrund (Bergmann et al., 1978). Im Herbst erfolgt die Paarbildung und Revierabgrenzung. Als monogame Raufußhuhnart hält das Haselhuhn den größten Teil des Jahres sein Revier besetzt.

- **Nahrung**

Die Schlüsselfaktoren für das Haselhuhnvorkommen sind hochwertige Pflanzennahrung und ausreichend Deckung. Die Nahrungssuche, -aufnahme sowie -zusammensetzung hängt sehr stark vom saisonalen und regionalen Angebot ab. Bei den Jungtieren überwiegt in den ersten Lebenswochen - wie bei allen Vogelarten - tierische eiweißreiche Kost.

- **Lebensraum**

Mancherorts ist ein jahreszeitlicher Wechsel in der Nutzung verschiedener Waldbestände zu beobachten. Werden während der Vegetationszeit reich strukturierte, jüngere Laubbaumbestände aufgesucht, bilden im Spätsommer und Herbst Fichtendickungen und lückige Fichtenstangenhölzer den idealen Lebensraum. Ein abwechslungsreiches Waldbild, das hinsichtlich Alters- und Artenzusammensetzung gut strukturiert ist und gleichzeitig hochwertige Pflanzennahrung in der Strauch- und Krautschicht aufweist, stellt ein gut geeignetes Haselhuhnhabitat dar. Je enger diese lebensnotwendigen Habitatfaktoren zueinander liegen, desto kleiner können diese hochwertigen Flächen sein (LIESER et al., 1993). Im Toten Gebirge reicht nach SCHERZINGER (1978) an Südhängen die Haselhuhnverbreitung bis 1700 m. Langjährige Perioden mit trockenen und warmen Sommern können zum Anstieg von Haselhuhnpopulationen und regional sogar zur Ausweitung des Areals führen (Bergmann et al., 1978).

3.4 Das Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*)

- **Größe**

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei Schneehühnern gering ausgebildet. Der Hahn hat ein Gewicht zwischen 375 - 610 g, die Henne wiegt zwischen 347 - 475 g (ASCHENBRENNER, 1985).

- **Balz und Lebensweise**

Im Frühjahr besetzen Hähne ihre Reviere und signalisieren durch Rufe in den Morgenstunden anderen Hähnen ihre Anwesenheit. Schneehühner leben während der Brutzeit paarweise in großen Brutrevieren. Im Gegensatz zu den nördlichen Verwandten in Island, Grönland und Kanada führen die Schneehühner in den Alpen keine größeren Wanderungen durch (ASCHENBRENNER, 1985).



- **Lebensraum**

Das Alpenschneehuhn hat seine Hauptverbreitung oberhalb der Waldgrenze in der Krummholzzone und im Bereich der alpinen Rasen bis in die Gipfelregionen. Es stellt sich im Gegensatz zu Birk- und Auerhuhn auch im Winter nicht auf Baumäsung um, weshalb sein Vorkommen von exponierten Lagen abhängig ist, um dort vom Wind freigelegte Äsungspflanzen vorfinden zu können. Sie harren selbst in strengen Wintern in der baumfreien Region aus und steigen nur ausnahmsweise unter die Waldgrenze ab. Die tiefsten Beobachtungen in der Nordalpenzone lagen gewöhnlich zwischen 1300 und 1400 m (GLUTZ et al., 1967).

4 Datengrundlage und Methode

Zur Ausscheidung von Raufußhuhnhabitaten wurde eine GIS-gestützte Bewertung der aktuellen Biotopqualität anhand der digitalen Daten des Forsteinrichtungswerkes der Österreichischen Bundesforste, einer Luftbildinterpretation der Umweltdata GmbH (1996) sowie des digitalen Geländemodells (DGM) durchgeführt (Quelle: GIS-Datenbank Nationalpark Kalkalpen GmbH). Die vorliegende Bewertung basiert auf den Habitatfaktoren Nahrung und Einstand (vgl. REIMOSER, 1985). Diese Habitatfaktoren wurden über Habitatkriterien mit Habitatindikatoren in Form von Indizes beschrieben.

Relevante Habitatparameter werden entsprechend ihrer Bedeutung für die jeweilige Raufußhuhnart mit einem Indexwert zwischen 0 und 100 bewertet (0 keine Bedeutung, 100 große Bedeutung). Die Bewertung basierte auf Erkenntnissen aus einschlägiger Literatur (u.a. ASCHENBRENNER, 1985; KAPLAN, 1988; HUBER, 1991; SCHROTH, 1994; STORCH, 1994) sowie den spezifischen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet. Die genaue Aufschlüsselung der Bewertung ist im Anhang der Studie beigefügt.

Die Habitategnung und somit Verteilung und Abundanz der zu untersuchenden Raufußhuhnarten wird jedoch auch von anderen Faktoren (Beunruhigung, Prädation, Klimaextreme) gesteuert, die jedoch auf Grund fehlender Datengrundlagen und unzureichender Quantifizierbarkeit zunächst noch keinen Einfluss auf dieses Modell nehmen können.

4.1 Geographisches Informationssystem NP-Kalkalpen

4.1.1 Daten der Luftbildinterpretation

Zur flächendeckenden Erfassung der Art und Verteilung von Landnutzungen und der Vegetation stellen Farbinfrarotluftbilder ein sehr gut geeignetes Hilfsmittel dar. Vom Verein Nationalpark Kalkalpen wurde die Umweltdata GmbH 1996 beauftragt, eine Luftbildinterpretation durchzuführen (Befliegung 1994 von der Bildflugkompanie Langenlebar).

Der Bildmaßstab dieses Luftbildmaterials lag zwischen 1:17.000 und 1:22000.

Aus den Farbinfrarotluftbildern waren flächendeckend Informationen über das Auftreten, die Verteilung und das Ausmaß von Wildökologischen Bestandestypen zu erheben. In weiterer Folge wurde die getroffene Flächenabgrenzung hinsichtlich der Baumartenzusammensetzung und des Überschirmungsgrades weiter untergliedert. Das Resultat bilden homogene Teilflächen mit einer Mindestgröße von 0,5 ha.

Diese abgegrenzten Flächen wurden mit Hilfe der folgenden Merkmale beschrieben:

- **Wildökologischer Bestandestyp (WÖBT)**

Definition: Habitattyp mit gleicher oder sehr ähnlicher Eignung für ein Wildtier hinsichtlich seiner wesentlichen Lebensbedürfnisse (siehe Anhang Tabelle 10)



- 5 Nichtwaldtypen (Überschirmung durch Holzgewächse kleiner 3/10)
- 12 Waldtypen (Überschirmung durch Holzgewächse größer 3/10 oder eindeutig Waldboden)
- 7 Sondertypen (z.B. Forststraßen)

- **Baumartenzusammensetzung**

Dabei wurden die Anteile der vorkommenden Baumarten an der gesamten Kronenüberschirmungsfläche in 10 % Stufen angegeben.

Die Baumartenzusammensetzung wurde in älteren Beständen (Oberhöhe > 15 m) detailliert erhoben. Unterscheidung der Baumarten: Fichte/Tanne, Lärche, Kiefer und Laubholz.

In jüngeren Beständen wurde nur zwischen Nadel- und Laubholz differenziert.

- **Mischungsform**

Angabe über keine, vereinzelte oder überwiegend gruppen- bis horstweisen Mischungen.

- **Überschirmungsgrad**

Die Überschirmung der Bestandesgrundfläche durch die Baumkronen und Gehölzvegetation wurde in 1,3 m Höhe (bei Jungwuchs kleiner 1,3 m Bezugshöhe Bodenniveau) angesprochen. Die Werte wurden in 10 Prozentstufen ausgewiesen und in drei Klassen untergliedert.

- Jung: Jungwuchs und Dichtung
- Alt: Stangenholz und Baumholz
- Latsche: Latschenflächen

- **Bestandeslücken**

Das Merkmal Lückigkeit wurde ab dem Wildökologischen Bestandestyp „Stangenholz“ erhoben und erst dann ausgewiesen, wenn der Durchmesser größer als 1/3 der Oberhöhe des umliegenden Bestandes sowie mindestens 5 m betrug.

- **Vegetationsfreie Flächen**

Der Anteil von nicht vegetationsbedeckten Flächen an der Gesamtfläche wurde in 10 Prozentstufen erhoben.

- **Sichtbare Bodenvegetation**

Unterscheidung zwischen keiner Bodenvegetation, Gräser und Kräuter, Schlagvegetation, Zwergsträucher, Nadelbaumarten, Laubbaumarten und Sträucher, sowie Krummholz.

- **Geländeform**

Das Merkmal bezieht sich auf das Mesorelief und beschreibt die Verhältnisse auf der gesamten Fläche.

4.1.2 Forsteinrichtungswerk der Österreichischen Bundesforste AG

Der Großteil des Untersuchungsgebietes liegt auf aktuellen und ehemaligen Flächen der Österreichischen Bundesforste AG. Aus diesem Grund erschien das Forsteinrichtungswerk zunächst als unverzichtbare Informationsquelle zur Beurteilung der Biotopqualität. Da in diesem jedoch nur Informationen über Wirtschaftswälder enthalten sind und somit Daten aus den Schutzwaldstandorten und subalpinen Bereichen fehlten, flossen zuletzt nur Vegetationsparameter aus der Luftbildinterpretation ein, da diese die notwendigen Informationen flächendeckend enthielten. Auch die im Forsteinrichtungswerk ausgewiesenen Vegetationstypen erwiesen sich mangels fehlender Quantitätsmerkmale als ungeeignet und kamen bei der Modellierung nicht zur Anwendung.



4.1.3 Digitales Geländemodell

Aus dem digitalen Geländemodell (DGM) wurde die Information über Seehöhe, Hangneigung und Exposition entnommen. Die Auflösung war durch die Rastergröße von 50 * 50 m vorgegeben.

4.2 Modellbildung

4.2.1 Habitatmodelle

Mit der oben angeführten Datenbasis, Literaturstudium und vorhandenem Fachwissen über die entsprechenden Raufußhuhnarten sollten nun Habitatmodelle formuliert werden.

Habitatmodelle haben die Aufgabe, Gebiete auf ihre Eignung als Lebensraum für eine bestimmte Tierart zu untersuchen und daraus eventuell erforderliche Maßnahmen abzuleiten. Besondere Verbreitung besitzen sogenannte HEP-Modelle (Habitat Evaluation Procedures) in den USA, die schon seit Mitte der 70er Jahre bei Entscheidungen in Landnutzungsfragen und Naturschutz zur Anwendung kommen (US FISH AND WILDLIFE SERVICE 1980, 1981).

Bei Bewertung nach HEP-Modellen werden die Lebensbedingungen einer Zielart in einem bestimmten Gebiet dargestellt und über die Zuordnung von HSI-Werten (**H**abitat **S**uitability **I**ndex) operationalisiert. Bei unzureichender Habitateignung wird in diesen Modellen der HSI-Wert 0 (ungeeignet) bei Optimalbedingungen ein HSI-Wert von 100 (optimale Eignung) vergeben.

Eine ähnliche Vorgehensweise haben in jüngster Zeit STORCH (1999) und EBERHART (1999) gewählt, um komplexe, räumlich und zeitlich stark schwankende Umwelteinflüsse auf Wildtiere zu beschreiben, die zudem einen hohen Interpretationsgrad durch Expertenwissen erfordern.

Die hier vorliegende Habitatbeurteilung basiert auf den Habitatfaktoren Nahrung und Estand (Wohnraum, Klimaschutz und Feindschutz), welche die Lebensraumansprüche der vorgestellten Raufußhuhnarten zum Teil widerspiegeln (vgl. Schema der Habitatfaktoren, REIMOSER; 1985 und Kapitel 4.2.2). Nach Untergliederung der Habitatfaktoren in so genannte Habitatkriterien sowie Habitatparameter wurde letzteren ein entsprechender HSI-Wert zugeteilt.

Im Idealfall steht der HSI-Wert eines Gebietes in einem direkten, positiven Zusammenhang mit der Lebensraumkapazität (carrying capacity) für die jeweilige Raufußhuhnart. Um den jahreszeitlich schwankenden Umweltbedingungen und den saisonal unterschiedlichen Ansprüchen der Raufußhuhnarten gerecht zu werden, wird die Bewertung der Habitateignung, mit Ausnahme des Alpenschneehuhns, getrennt nach Sommer (Mai bis September) und Winter (Oktober bis April) durchgeführt. Die ganzjährige Habitateignung ergibt sich aus den mittleren HSI-Werten von Sommer und Winter (STORCH, 1999).

4.2.2 Habitatfaktoren

Über die saisonalen Präferenzen hinaus erfolgte die Zuordnung der HSI-Werte in Anbetracht der unterschiedlichen Ansprüche an den Lebensraum. Bei dieser Methode resultiert die Bewertung der einzelnen Habitatparameter - wie erwähnt - anhand der Habitatfaktoren Nahrung und Einstand. Die Habitatfaktoren Mikroklima, Prädation oder Beunruhigung bleiben vorerst unberücksichtigt (siehe Abbildung 1).

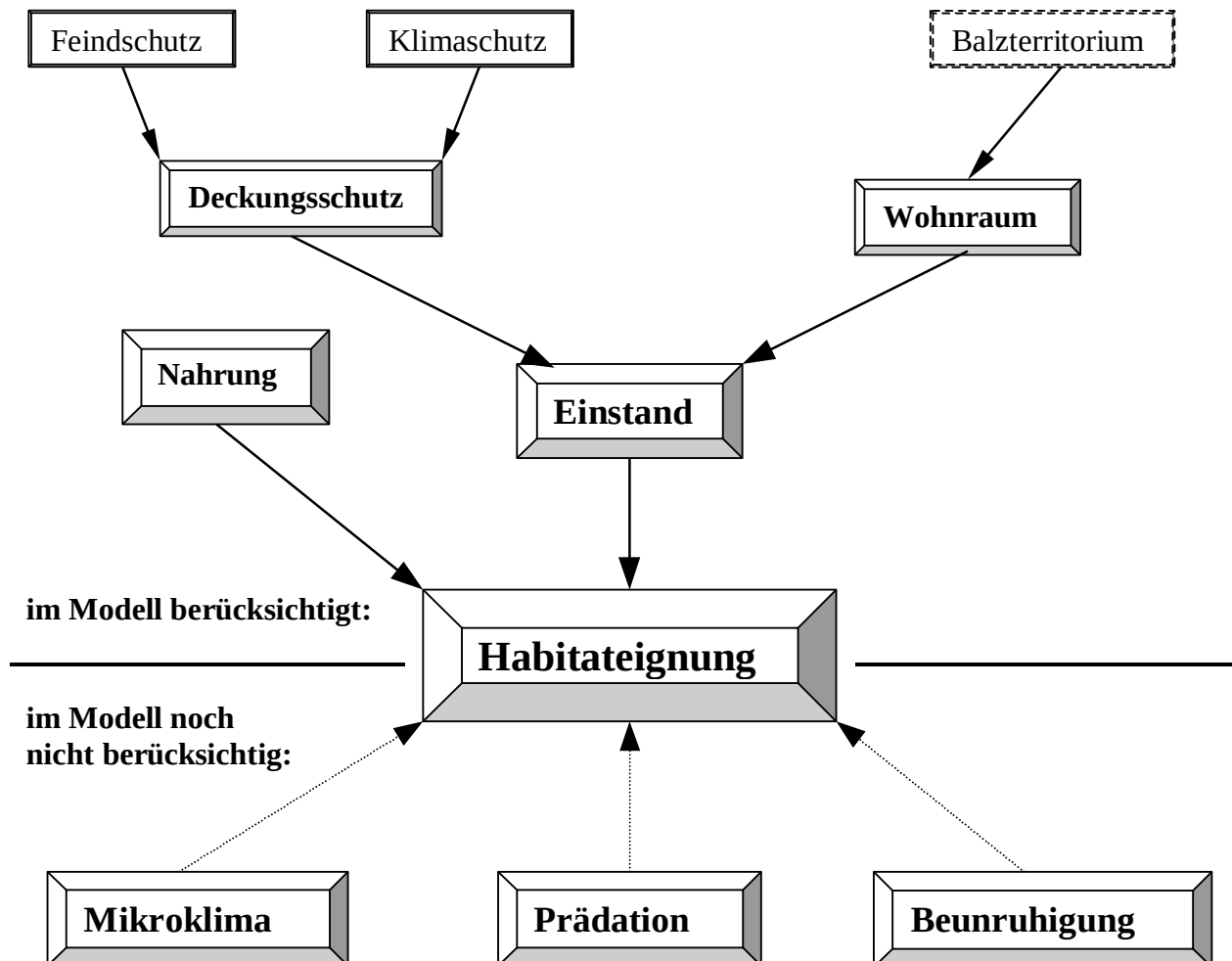


Abbildung 1: Wildökologischer Faktorenkomplex (modifiziert nach REIMOSER; 1985)

4.2.3 Modellverknüpfung

4.2.3.1 Diskrete Darstellung

Die Verknüpfung der HSI-Werte der einzelnen Habitatparameter erfolgte im Wesentlichen über die arithmetische Mittelwertbildung. Es wird davon ausgegangen, dass die gewählten Parameter kompensatorisch wirken und somit gleichrangig in die Bewertung eingehen. Diese additive Verknüpfung der Habitatparameter wird dem Wirkungsgefüge der einzelnen Faktoren am besten gerecht. Jene Faktoren die limitierend wirken (z. B. Hangneigung) gingen multiplikativ in das Modell ein (EBERHARDT, 1999).

Mit dieser Art der Berechnung konnte ein Habitateignungswert für den jeweiligen Habitatfaktor ermittelt und ein einheitliches Skalenniveau beibehalten werden. Entscheidend für die Habitatqualität und -eignung ist jedoch das Zusammenwirken der einzelnen Habitatfaktoren:



Dazu wurden die Eignungswerte der Habitatfaktoren, die aus der Bewertung der Habitatparameter resultieren, je nach der Bedeutung für die Lebensbedürfnisse der Raufußhuhnarten gewichtet und somit zu einer saisonalen Habitateignung zusammengefügt. Zur *diskreten* Darstellung dieser Ergebnisse erfolgt eine Klassifizierung in 5 Eignungsklassen mit einer einheitlichen Klassenbreite von 20 HSI-Punkten (siehe Tabelle 1). Auf den Karten ist somit die ermittelte Habitateignungsklasse je Rasterfläche (Fläche 2500 m²) ersichtlich.

HSI-Wert	Eignungsklassen
0-20	ungeeignet
20-40	bedingt geeignet
40-60	geeignet
60-80	gut geeignet
80-100	optimal
	no data

Tabelle 1: Eignungsklassen bei diskreter Darstellung

Die Bewertung der einzelnen Habitatparameter erfolgte im Rastermodul GRID der GIS-Software Arc View. Um aus den zur Verfügung gestellten Daten, die im Vektor-Datenformat vorlagen, Rasterzellen erzeugen zu können, war die Programmerweiterung „Spatial Analyst“ notwendig. Auf Grund der vorliegenden Aufnahmeschärfe aus der Luftbildinterpretation und der Zellengröße des Geländemodells wurde eine Rasterzellengröße von 50 * 50 m gewählt.

4.2.3.2 Kontinuierliche Darstellung

Bei der räumlichen Darstellung wurde neben einer diskreten auch die *kontinuierliche* Abgrenzung gewählt, die im Programm Arc View anhand der „Density-Funktion“ errechnet wurde.

Density-Funktion

Die „Density-Funktion“ interpoliert den errechneten HSI-Wert eines Punkt-Themas und ermöglicht auf diesem Wege eine kontinuierliche Darstellung auf der gesamten Fläche. Dabei wird darauf geachtet, wie die Absolutwerte benachbarter Punkte zueinander liegen und wie viele Messpunkte sich in der unmittelbaren Nachbarschaft befinden. Die Zellen in der Nähe eines Messpunktes erhalten dabei eine höhere Gewichtung als jene die weiter entfernt liegen. Dazu wird ein individueller Suchradius festgelegt, wodurch den artspezifischen Lebensraumsansprüchen der jeweiligen Raufußhuhnart Rechnung getragen werden kann.

Für die Habitatqualität sind nicht die einzelnen HSI-Wert pro Rasterzelle entscheidend, sondern vielmehr die Gemengelage bzw. die räumliche Verteilung dieser Rasterflächen (2500 m²). Eine Rasterzelle die auf Grund ihrer naturräumlichen Ausstattung einen hohen Eignungswert aufweist, jedoch weiträumig von ungeeigneten Rasterzellen umgeben ist (Isolation), besitzt damit eine geringe Attraktivität für die entsprechende Raufußhuhnart. Mit dieser „Density-Funktion“ können Nachbarschaftsbeziehungen unterschiedlich geeigneter Rasterzellen errechnet und dargestellt werden.

Da bei der Verwendung dieser Funktion eine allgemeine Aufwertung der Habitateignung der Flächen stattfindet, wurden zur Darstellung dieser Relativwerte-Ergebnisse nur noch vier Eignungsklassen ausgewiesen.

	Eignungsklassen
	ungeeignet
	gering geeignet
	mittel geeignet
	hoch geeignet

Tabelle 2: Eignungsklassen bei kontinuierlicher Darstellung

Die Klassifizierung dieser vier Eignungsklassen erfolgte nach sogenannten „Natürlichen Sprungstellen“. Diese Methode ermittelt natürliche Trennpunkte, indem sie Gruppen und Muster der Daten erkennt. Durch die Anwendung der „Jenkschen Optimierung“ wird die Varianz innerhalb der jeweiligen Klassen auf ein Minimum reduziert (Environmental System Research Institute; Inc., 1998).

Verzerrte Ergebnisse entstehen im Randbereich des Untersuchungsgebietes. Da außerhalb des Untersuchungsgebietes keine Daten vorhanden sind, diese Bereiche jedoch trotzdem - entsprechend dem Suchradius - bei der Berechnung berücksichtigt werden, findet eine generelle Unterbewertung der Randbereiche statt. Diese farblich heller erscheinenden Randbereiche sind bei der Betrachtung der Abbildungen auszuklammern.

Interpretationshinweis:

Der Flächenanteil, der für die einzelnen Habitateignungsklassen auf der Karte erscheint, ist als Relativmaß zu verstehen, das von drei Einflussgrößen maßgeblich abhängt: (i) HSI-Wert, (ii) art- und seasonspezifischer Suchradius und (iii) programminterne Klassenbildung (natürliche Sprungstellen für Klassengrenzen). Interpretationen sind lediglich für das räumliche Grundmuster der Habitatvernetzung und die Erkennung von Eignungsschwerpunkten zulässig, nicht jedoch von Flächenausmaßen zwischen verschiedenen Jahreszeiten und Tierarten. Im Gegensatz zur kontinuierlichen Darstellung besteht bei der diskreten Darstellung der Habitateignung eine konstante Klasseneinteilung mit untereinander auch flächenmäßig vergleichbarer Kartendarstellung.

4.3 Auerhuhnhabitat

4.3.1 Winterhabitat Auerhuhn

Die Auerhühner haben saisonal unterschiedliche Habitatansprüche. Im Winter bevorzugen sie nadelholzreiche Bestände und verbringen die meiste Zeit in den Baumkronen (STORCH, 1993a). In diesen Wintergebieten sind in der Regel auch die Balzterritorien der Hähne zu finden.

Tabelle 3 zeigt die einzelnen Ebenen des Bewertungsmodells. Wie zu erkennen ist, wurden zur Habitatbeurteilung nur die Habitatfaktoren Wohnraum (hinsichtlich Mobilität und Balzterritorium), Nahrung und Deckungsschutz berücksichtigt. Keine Berücksichtigung fanden somit Mikroklima, Beunruhigung oder Prädation.

Saison	Habitatfaktor	Habitatkriterium	Habitatparameter
Winterhabitat	Wohnraum: Mobilität	Luftraum	Baumartenanteile Überschirmungsgrad Geländeform
		Bodenraum	WÖBT Neigung
	Wohnraum: Balzterritorium	Baum- u. Bodenbalz	Baumartenanteile Bestandeslücken
	Nahrung	Koniferennadel	Baumartenanteile Überschirmungsgrad
	Deckungsschutz	Feindschutz	Baumartenanteile Überschirmungsgrad WÖBT Geländeform
		Klimaschutz	Baumartenanteile Überschirmungsgrad Seehöhe Besonnung Geländeform

Tabelle 3: Beurteilung Winterhabitat Auerwild

4.3.1.1 Wohnraum: Mobilität

4.3.1.1.1 Luftraum

Das Auerwild fliegt schnell und geradlinig mit raschen, kräftigen Flügelschlägen die mit kurzen Gleitflugstrecken abwechseln. Meist legen die Vögel nur kurze Strecken zurück, halten vorzugsweise bekannte Flugschneisen ein und nutzen das Gelände geschickt aus. Der Abflug erfolgt vorwiegend hangabwärts. Im Übrigen erscheint der Flug selbst zwischen den Bäumen hindurch sehr gewandt, wenngleich lückige und vor allem lärchenreiche Wälder ein Befliegen begünstigen.

Zur Charakterisierung der oben angeführten Ansprüche wurden folgende Habitatparameter herangezogen:

Überschirmungsgrad Altbestand

Die Überschirmung von Stangenholz und Baumholz übt einen größeren Einfluss auf die Befliegbarkeit der Bestände aus, weshalb der gesamte Wertebereich ausgeschöpft wurde.



Baumartenanteile

Aus Daten der Luftbildinterpretation wurden aus den Baumartenanteilen für Stangenholz und Baumholz 8 Klassen (Tabelle 4) mit zusätzlicher Berücksichtigung des Lärchenanteils gebildet. Bei der Vergabe von HSI-Werten wurde ein geringer Werteunterschied gewählt, da der Einfluss der unterschiedlichen Baumartenzusammensetzung auf die Mobilität als gering erachtet wurde.

Bezeichnung	Anteile an NH
keine Bäume	
NH	$\geq 90 \%$
NH + Lär	$\geq 90 \% + (>20 \% \text{ Lär})$
NH/LH	50 - 89 %
NH/LH + Lär	50 - 89 % + (>20 % Lär)
LH/NH	11 - 49 %
LH/Nh+ Lär	11 - 49 % + (>20 % Lär)
LH	$\leq 10 \%$

Tabelle 4: Klassen der Baumartenanteile

Geländeform

Das Abstreichen wird durch konvexe Geländeform begünstigt.

4.3.1.1.2 Bodenraum

Auerhühner können mit waagrecht gehaltenem Körper schnell, ausdauernd und geschickt laufen. Ab einer Hangneigung von 40° ist die Fortbewegung am Boden eingeschränkt. Gleichzeitig wird die Mobilität im Bodenraum durch die Art und Mächtigkeit der Bodenvegetation beeinflusst.

Insgesamt kann die Beurteilung der Mobilität in den Beständen anhand der zur Verfügung stehenden Daten nur unbefriedigend durchgeführt werden.

Wildökologischer Bestandestyp

Der Wohnraum lässt sich bezüglich Mobilität über die Bewertung der Wildökologischen Bestandestypen gut charakterisieren. Diese geben neben der herkömmlichen Alterklasseneinteilung zusätzlich Informationen über die bodennahe Vegetation.

Neigung

Die Hangneigung stellt einen limitierenden Faktor dar und wird deshalb multiplikativ in die Bewertung einbezogen. Um eine Skalierung zwischen 0 und 1 zu erzielen, wurde der HSI-Wert durch die Zahl 100 dividiert. Da mäßig geneigtes Gelände gegenüber ebenen Lagen bevorzugt wird, wurde dies bei der Zuordnung der Eignungswerte berücksichtigt. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen wurde deshalb auch nicht der Sinus der Hangneigung – bei dieser Funktion erhält die ebene Lage den höchsten Wert - verwendet. Der geringste HSI-Wert (Hangneigung $> 60^\circ$) beträgt 1, da auch im steilsten Gelände die Nutzung nicht völlig auszuschließen ist.

• Verknüpfung Wohnraum, Mobilität

Die Verknüpfung erfolgte zunächst durch die Addition der Bestockung ($\text{HSI}_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} * \text{HSI}_{\text{Baumartenanteile}}$), des Wildökologischen Bestandestypen ($\text{HSI}_{\text{WÖBT}}$) und der Geländeform ($\text{HSI}_{\text{Geländeform}}$). Das arithmetische Mittel dieses Wertes wurde im Anschluss mit der Hangneigung multipliziert ($\text{HSI}_{\text{Neigung}}/100$).

$$\text{HSI-W}_{\text{Wohnraum/Mobilität}} = ((\text{HSI-W}_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} * \text{HSI-W}_{\text{Baumartenanteile}})/50 + (\text{HSI-W}_{\text{WÖBT}}) + (\text{HSI-W}_{\text{Geländeform}})) * (\text{HSI-W}_{\text{Neigung}}/100) / 4$$



4.3.1.2 Wohnraum: Balzterritorium

4.3.1.2.1 Baum- und Bodenbalz

Auerhähne zeigen mit Ausnahme in der Mauser zu allen Jahreszeiten territoriale Aktivitäten. „Der Hauptteil der territorialen Aktivitäten (etwa 120 Tage im Jahr) ist aber an die Balzplätze gebunden, wo die Hähne während der gesamten Frühjahrs- und Herbstsaison feste Territorien markieren und über Jahre verteidigen, also echtes Arenaverhalten zeigen“ (MÜLLER et al., 1989). Die Balz des Auerhahnes beginnt in den Baumkronen (Baumbalz), wozu häufig traditionelle „Balzbäume“ aufgesucht werden.

Baumartenanteile:

Von den Baumarten wird die Lärche bevorzugt angenommen und deshalb wurden lärchenreiche Bestände höher bewertet.

Bestandeslücken:

Für die Bodenbalz, die als eigentliche Balz bezeichnet wird, sind ein günstiges Mikorelief des Bodens und ausreichende Übersicht erforderlich. Durch die Bewertung der Bestandeslücken wird dem Rechnung getragen.

• **Verknüpfung Wohnraum: Balzterritorium**

Die additive Verknüpfung dieser beiden Faktoren sieht wie folgt aus:

$$\text{HSI-}W_{\text{Wohnraum: Balzterritorium}} = (\text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}} + \text{HSI-}W_{\text{Bestandeslücken}})/2$$

4.3.1.3 Nahrung

Im Winter ernährt sich das Auerwild fast ausschließlich von Koniferennadeln.

Baumartenanteile

Von den Nadelbaumarten wird die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) bevorzugt. Wo sie fehlt werden Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*) als Ersatz angenommen. Ein entsprechender Anteil dieser Baumarten bildet die Voraussetzung für ein geeignetes Winterhabitat. Es wurden 8 Klassen unter Berücksichtigung der Nadelholzanteile und im Speziellen der Anteile der Waldkiefer gebildet und bewertet.

Überschirmungsgrad Altbestand

Die Abundanz der Baumarten lässt sich durch den Überschirmungsgrad charakterisieren. Dem wurde bei der Zuteilung der HSI-Werte entsprechend Rechnung getragen.

• **Verknüpfung Nahrung**

Die Verknüpfung der HSI-Werte von den Baumartenanteilen und dem Überschirmungsgrad erfolgte multiplikativ, da ein ausreichendes Vorkommen notwendig erscheint. Um die Bewertung der Nahrung auf das Skalenniveau (0 bis 100) zurückzuführen wurde das Produkt durch 100 dividiert.

$$\text{HSI-}W_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} * \text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}})/100$$

4.3.1.4 Deckungsschutz

4.3.1.4.1 Feindschutz

Das Gefieder von Hennen und Jungvögel aber auch die dunklen Farben des Hahnengefieders gewährleisten in Baumkronen und vor dunklem Hintergrund ausreichende Tarnung vor Feinden.

Baumartenanteile

Die Baumartenanteile von Jung- und Altbestände wurden zusammengefasst und eine Klassifizierung zwischen Winter-dicht (Fichte, Tanne, Kiefer und Nadelholz aus



Jungbeständen) sowie Winterlicht (Lärche, Laubholz aus Alt- und Jungbeständen) durchgeführt. Die Klassen wurden hinsichtlich ihres Feindschutzes (Tarnung) mit HSI-Werten belegt.

Überschirmungsgrad gesamt

Aus dem Überschirmungsgrad der Alt- und Jungbestände wurde ein Gesamtüberschirmungsgrad errechnet und hinsichtlich Tarnung entsprechend bewertet.

Wildökologischer Bestandestyp

Als Indikator für die Altersklassen und der Bestandesdichte (altersabhängig Stammzahlverteilung) erhielten jene Wildökologischen Bestandestypen einen höheren HSI-Wert, die mit einer bodennahen Vegetation charakterisiert sind.

Geländeform

Die Auerhühner nützen bei ihrem Feindverhalten geschickt das Bodenrelief aus, weshalb die Geländeform „konvex-konkav“ hoch bewertet wurde.

• Verknüpfung Feindschutz

$$\text{HSI-}W_{\text{Feindschutz}} = (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + (\text{HSI-}W_{\text{WÖBT}}) + (\text{HSI-}W_{\text{Geländeform}}) / 4$$

4.3.1.4.2 Klimaschutz

Baumartenanteile

Den Klassen wurden hinsichtlich des Klimaschutzes HSI-Werte zugeteilt (siehe Feindschutz).

Überschirmungsgrad gesamt

Keine wesentlichen Änderungen gegenüber der Bewertung vom Feindschutz.

Seehöhe

Da vom Untersuchungsgebiet noch keine flächenscharfen Klimadaten zur Verfügung standen, wurde als „vorläufiger Ersatz“ eine Bewertung der Seehöhe durchgeführt, um so den Einfluss des Klimas auf die Habitateignung auszudrücken. Andere Arbeiten haben gezeigt, dass die klimatischen Verhältnisse in den jeweiligen Untersuchungsgebieten einen sehr wesentlichen Einfluss auf die Habitateignung ausüben (vgl. EBERHARDT, 1999). Vor allem die Schneeeverhältnisse (Schneedeckendauer, Ausaperungszeitpunkt) bestimmen die Dauer der Vegetationsperiode und somit die Habitatqualität. Sobald die klimatischen Daten flächendeckend vom Untersuchungsgebiet zur Verfügung stehen, sollte das bestehende Modell adaptiert werden.

Besonnung

Zusätzlich wurde im Programm Arc View über die Funktion „Hillshade“ versucht die thermischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet zum Ausdruck zu bringen. Diese Funktion geht von einer imaginären Besonnungsquelle aus, wobei der Sonnenstand – also Höhe mit 45° und Azimut mit Süd (180°) gewählt wurden. Als Ergebnisse erhält man, ob eine Fläche bei dem jeweiligen Einstrahlungswinkel „besonnt“ oder „beschattet“ ist (vgl. EBERHARDT, 1999). Diese Bewertung dient zunächst ebenso nur als Alternative zu den noch nicht zur Verfügung stehenden Klimadaten.

Geländeform

Bei der Bewertung dieses Parameters sollten Kaltluftseen einerseits und windexponierte Lagen andererseits eine Berücksichtigung finden.



- **Verknüpfung Klimaschutz**

Die Berechnung des Klimaschutzes kann an folgender Formel entnommen werden:

$$\text{HSI-}W_{\text{Klimaschutz}} = (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + (\text{HSI-}W_{\text{Besonnung}}) + (\text{HSI-}W_{\text{Geländeform}}) * (\text{HSI-}W_{\text{Seehöhe}} / 100) / 4$$

4.3.1.5 Gesamtbeurteilung Winterhabitat

Zur Beurteilung der Habitataignung im Winterhalbjahr wurden die einzelnen Habitatfaktoren entsprechend den unterschiedlichen Lebensbedürfnissen gewichtet und verknüpft.

$$\text{HSI-Winter} = (3 \text{ HSI-}W_{\text{Nahrung}} + 1,5 \text{ HSI-}W_{\text{Feindschutz}} + 1,5 \text{ HSI-}W_{\text{Klimaschutz}} + \text{HSI-}W_{\text{Wohnraum/Mobilität}} + \text{HSI-}W_{\text{Balzplätze}}) / 7,5$$

4.3.2 Sommerhabitat Auerhuhn

4.3.2.1 Wohnraum: Mobilität

4.3.2.1.1 Luftraum

Baumartenanteile

Zur Beurteilung wurden die Baumartenanteile in 4 Klassen zusammengefasst. Die Differenzierung erfolgte anhand der Baumartenanteile an sommergrün dicht - bestehend aus Fichte, Tanne und Laubhölzer sowie sommergrün-licht, die Lärche und Kiefer repräsentierten. Lichte Wälder begünstigen das Befliegen und erhielten höhere HSI-Werte.

Überschirmungsgrad Altbestand

Gegenüber dem Winterhalbjahr erfuhr die Bewertung des Überschirmungsgrades keine wesentliche Änderung.

Geländeform

Konvexe Geländeform begünstigen auch im Sommer das Abstreichen.

4.3.2.1.2 Bodenraum

Wildökologischer Bestandestyp

Jene Wildökologischen Bestandestypen die ältere und somit stammzahlarme Bestände, sowie keine Angaben über eine Bodennahe Vegetation enthielten, begünstigen die Mobilität.

Neigung

Auerhühner nutzen nur selten steiles Gelände und ab einer Hangneigung von über 60° kann das Vorkommen als äußerst gering beziffert werden. Als limitierender Faktor (siehe Winterhabitat) geht die Hangneigung multiplikativ in die Berechnung ein.

- **Verknüpfung Wohnraum, Mobilität**

$$\text{HSI-S}_{\text{Wohnraum/Mobilität}} = ((\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} * \text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + (\text{HSI-S}_{\text{WÖBT}}) + (\text{HSI-S}_{\text{Geländeform}})) * (\text{HSI-S}_{\text{Neigung}} / 100) / 4$$

4.3.2.2 Nahrung

In den Sommermonaten besteht die Hauptnahrung aus Beeren, Früchten und Sträucher. Literaturangaben zu Folge spielt dabei das Vorkommen der Heidelbeere eine herausragende Rolle (STORCH; 1999). Da die Heidelbeere im Untersuchungsgebiet auf Grund der meist ausreichend basenversorgten Standorte nur selten vorkommt, kommen andere Äsungspflanzen stärker zum Tragen. Um dennoch das Vorkommen von Heidelbeere zu berücksichtigen, wurde den Heidelbeere-Typen ein höherer HSI-Wert als den übrigen Typen zugeteilt. Dabei zeigte sich, dass die Daten über die Vegetationstypen im Forsteinrichtungswerk der



Österreichischen Bundesforste AG nur unvollständig waren. Auch standen keine Angaben über die Höhe und der Abundanz der Bodenvegetation zur Verfügung. Somit konnten die Vegetationstypen aus dem Forsteinrichtungswerk in diese Modellbildung nicht einfließen.

Sichtbare Bodenvegetation

Dieser Biotopparameter konnte bei der Luftbildinterpretation auf Grund der Baumartenüberschirmung nicht immer angesprochen werden, wodurch einige Flächen als „nicht differenzierbar“ und „nicht bearbeitbar“ ausgewiesen wurden. Diese Umstände erschwerten die Bewertung und müssen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Baumartenanteile

Mit der Unterscheidung von sommergrün-dicht und sommergrün-licht wurden aus den Jung – und Altbeständen 4 Klassen gebildet, die im Anschluss einer Bewertung hinsichtlich ihrer Lichtdurchlässigkeit unterzogen wurden.

Überschirmungsgrad Altbestand

Ein mäßiger Kronenschlussgrad bildet die Voraussetzung für eine gut entwickelte Bodenvegetation. Diese Überlegungen standen im Mittelpunkt bei der Bewertung dieses Parameters.

Bestandeslücken

Das Aufkommen der Bodenvegetation wird in Bestandeslücken begünstigt.

• Verknüpfung Nahrung

$$\text{HSI-S}_{\text{Nahrung}} = ((\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} * \text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + \text{HSI-S}_{\text{Bestandeslücken}}) / 4$$

4.3.2.3 Deckungsschutz

4.3.2.3.1 Feindschutz

Baumartenanteile

Die Baumartenklasse sommergrün-dicht bietet den höchsten Feindschutz.

Überschirmungsgrad gesamt

Dichtere Bestände bieten einen höheren Feindschutz.

Sichtbare Bodenvegetation

Im Sommerhalbjahr nimmt die Bodenvegetation eine hohe Bedeutung auch bezüglich des Feindschutzes ein. Auerhühner bevorzugen eine Bodenvegetation von 30 bis 50 cm Höhe. Leider standen keine Angaben über die Vegetationshöhe zur Verfügung. So konnte nur das Vorhandensein von unterschiedlichen Vegetationseinheiten beurteilt werden.

Geländeform

Konvex-konkave Geländeform bieten gute Feindschutzmöglichkeiten und werden vom Auerwild entsprechend ausgenutzt.

4.3.2.3.2 Verknüpfung Feindschutz

$$\text{HSI-S}_{\text{Feindschutz}} = ((\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + (\text{HSI-W}_{\text{Bodenvegetation}}) + (\text{HSI-W}_{\text{Geländeform}})) / 4$$

4.3.2.4 Klimaschutz

Wegen der Kälte- und Nässeempfindlichkeit der Küken wirken sich die Folgen niederschlagsreicher kühler Sommer auf den Fortpflanzungserfolg negativ aus (MÜLLER et al. 1989). Ausreichender Klimaschutz kann dem etwas entgegenwirken.



Baumartanteile

Die Vergabe der HSI-Werten erfolgte in ähnlicher Weise wie bei der Bewertung des Feindschutzes.

Überschirmungsgrad gesamt

Geschlossene Bestände bieten einen besseren Klimaschutz.

Seehöhe

Die Seehöhe wird als Indikator für die Temperaturverteilung verwendet. Gerade in Hinblick auf die Jugenaufzucht spielen klimatische Extreme (tiefe Temperaturen, hoher Niederschlag) eine entscheidende Rolle. Im Gegensatz zum Winterhabitat geht dieser Parameter, additiv in die Berechnung ein.

Geländeform

Die Geländeform wird von den Auerhühnern auch zum Klimaschutz geschickt ausgenutzt.

• **Verknüpfung Klimaschutz**

Die Berechnung des Klimaschutzes kann an folgender Formel entnommen werden:

$$\text{HSI-}W_{\text{Klimaschutz}} = ((\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + \text{HSI-}W_{\text{Geländeform}} + \text{HSI-}W_{\text{Seehöhe}}) / 4$$

4.3.2.5 Gesamtbeurteilung Sommerhabitat

Die Habitateignung für das Sommerhalbjahr wurde wie folgt berechnet:

$$\text{HSI-Sommer} = (3 \text{ HSI-S}_{\text{Nahrung}} + 1,5 \text{ HSI-S}_{\text{Feindschutz}} + 1,5 \text{ HSI-S}_{\text{Klimaschutz}} + 2 \text{ HSI-S}_{\text{Wohnraum/Mobilität}}) / 8$$

4.3.3 Jahreshabitat Auerwild

Zur Ermittlung des Jahreshabitat wurden aus den Ergebnissen der Gesamtbeurteilung von Winter- und Sommerhabitat das arithmetische Mittel gebildet.

4.4 Birkhuhnhabitat

4.4.1 Winterhabitat Birkhuhn

Saison	Habitatfaktor	Habitatkriterium	Habitatparameter
Winterhabitat	Wohnraum: Mobilität	Luftraum	Überschirmungsgrad Baumholz Geländeform
		Bodenraum	Neigung
	Wohnraum: Balzterritorium	Offenes Gelände	Überschirmungsgrad gesamt Hangneigung Exposition Geländeform
	Nahrung	Koniferennadel Bodenvegetation	Baumartenanteile Sichtbare Bodenvegetation
	Deckungsschutz	Feindschutz	Sichtbare Bodenvegetation Überschirmungsgrad gesamt Geländeform
		Klimaschutz	Baumartenanteile Seehöhe Exposition

Tabelle 5: Beurteilung Winterhabitat Birkwild

4.4.1.1 Wohnraum: Mobilität

Das Birkhuhn besiedelt im Untersuchungsgebiet vor allem die Übergangsbereiche von geschlossenen Wäldern zu offenen Flächen oberhalb des Waldes. Unter natürlichen Verhältnissen ist also die Kampfzone des Waldes das Hauptaufenthaltsgebiet für Birkhühner.

4.4.1.1.1 Luftraum

Im Vergleich zu Auerhuhn verfügt das Birkhuhn über eine höhere Mobilität. Birkhühner neigen zu freiem und raumgreifendem Flug über längere Strecken.

Diese Eigenschaft erleichtert es dem Birkwild ungünstige Lebensräume zu verlassen und geeignetere Gebiete zu besiedeln.

Überschirmungsgrad Altbestand

Auch für das Birkwild sind offene Strukturen wichtig, die genügend Flugschneisen offen lassen, um An- und Abflug zu ermöglichen. Je geringer der Überschirmungsgrad ist, desto günstiger kann die Mobilität bewertet werden. Dieser Parameter erhält auf Grund seiner hohen Bedeutung eine Gewichtung.

Geländeform

Konvexe Geländeformen begünstigen das Abstreichen oder Landen und erhielten deshalb einen größeren HSI-Wert, als ebene oder konkave Geländeformen.

4.4.1.1.2 Bodenraum

Hangneigung

Die Hangneigung spielt beim Birkwild hinsichtlich der Mobilität eine untergeordnete Rolle. Sie geht dennoch bei der Beurteilung des Wohnraumes in die Bewertung ein, stellt jedoch keinen limitierenden Faktor dar.



- **Verknüpfung Wohnraum: Mobilität**

$$\text{HSI-}W_{\text{Wohnraum/Mobilität}} = (3\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad Altbestand}} + \text{HSI-}W_{\text{Geländeform}} + \text{HSI-}W_{\text{Neigung}}) / 5$$

4.4.1.2 Wohnraum: Balzterritorium

4.4.1.2.1 Offenes Gelände

Die Balzplätze oder Arenen des Birkhuhns sind nach POTAPOV (1987, 1989) immer in offenem Gelände, z. T. an Hängen gelegen und meist von Sträuchern und Bäumen umgeben.

Überschirmungsgrad gesamt

Offenes Gelände und somit sehr geringer Überschirmungsgrad, bilden die Voraussetzung für ein Balzgebiet.

Hangneigung

Geringe bis mäßig geneigte Hänge stellen eine weitere Bedingung an einen potentiellen Balzplatz dar.

Geländeform

Die Birkhähne balzen meist auf Gemeinschaftsbalzplätzen, die sie vielfach durch konvexe Geländeformen auszeichnen.

Exposition

Vielfach sind Balzplätze süd- oder ostexponiert, seltener nach Westen oder Norden (KLAUS et al. 1990). Diesem Umstand wurde bei der Bewertung der Exposition Rechnung getragen.

- **Verknüpfung Wohnraum: Balzterritorium**

Die additive Verknüpfung dieser beiden Faktoren sieht wie folgt aus:

$$\text{HSI-}W_{\text{Wohnraum, Balzterritorium}} = (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} + \text{HSI-}W_{\text{Hangneigung}} + \text{HSI-}W_{\text{Geländeform}} + \text{HSI-}W_{\text{Exposition}}) / 4$$

4.4.1.3 Nahrung

Im Winter stellen Nadelbaumarten und Sträucher den Nahrungsersatz für die vielfach verschneiten Zwergsträucher (v.a. *Vaccinium*-Arten) dar. Kiefern-, Tannen und Fichtennadel werden ebenso verzehrt wie Knospen der Eberesche oder Grünerle. Lärchennadeln zählen im Frühjahr zu den wichtigsten Nahrungsquellen.

Baumartenanteile

Aus den Baumartenanteilen im Altbestand wurden 8 Klassen gebildet, wobei der Lärchenanteil eine besondere Berücksichtigung findet (vgl. Tabelle 4, Seite 12). Die einzelnen Klassen erhielten gemäß den winterlichen Nahrungsansprüchen des Birkwildes entsprechende HSI-Werte.

Sichtbare Bodenvegetation

Bei der Beurteilung dieses Habitatparameters wurde angenommen, dass trotz Schneebedeckung Teile der Strauch- und Zwergstrauchvegetation (*Rhododendron*) aus der Schneedecke herausragen oder an abgerutschten bzw. an abgewehrten Stellen zugänglich sind.

- **Verknüpfung Nahrung**

$$\text{HSI-}W_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}} + \text{HSI-}W_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}}) / 2$$



4.4.1.4 Deckungsschutz

4.4.1.4.1 Feindschutz

Offenes Gelände ermöglicht es dem Birkwild sich nähernde Feinde schon auf größere Entfernung zu entdecken und darauf angepasst zu reagieren.

Überschirmungsgrad gesamt

Eine entsprechende Deckung spielt beim Faktor Feindschutz eine entscheidende Rolle. Das „nicht gesehen werden“ und die Möglichkeit nach kurzem Flug „auf Baumkronen“ zu flüchten standen im Zentrum bei der Beurteilung dieses Parameters.

Sichtbare Bodenvegetation

Nadelbäume und Latschen (sofern sie aus der Schneedecken ragen) bieten im Winterhalbjahr Schutz vor Feinden. Das Vorhandensein dieser Requisiten wurde positiv bewertet.

Geländeform

Eine konvex-konkave Geländeform ermöglicht einerseits drohende Gefahren rechtzeitig zu erkennen und andererseits die nötige Deckung zu finden.

• **Verknüpfung Feindschutz**

$$\text{HSI-}W_{\text{Feindschutz}} = (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} + (\text{HSI-}W_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}} + (\text{HSI-}W_{\text{Geländeform}})) / 3$$

4.4.1.4.2 Klimaschutz

Grundsätzlich besteht wegen des vorherrschenden Klimas im Untersuchungsgebiet für das Vorkommen von Birkwild keine aktuelle Gefährdung. Lediglich lokale Klimaextreme und vor allem in der Aufzuchtzeit kühle und niederschlagsreiche Wetterperioden können den Fortpflanzungserfolg und somit die Population negativ beeinflussen. Die Nutzung der Schneedecke durch Schlafhöhlen spielt in diesem Gebiet auf Grund tiefer Temperaturen eine wichtige Rolle.

Baumartenanteile

Tiefbeastete, wintergrüne Baumarten bieten Schutz vor Witterungseinflüssen (Sturm, Niederschlag). Oft werden die Schneehöhlen im lockerem Baumbestand angelegt, wo sich die Hühner praktisch vom Baum in den Schnee herunterfallen lassen (KLAUS et al., 1990).

Seehöhe

Der Aufbau der Schneedecke und die Schneebeschaffenheit wird auch durch die Seehöhe bedingt. Mit sinkender Seehöhe steigt die Wahrscheinlichkeit von zu geringen Schneehöhen, die das Anlegen von Schnee- bzw. Schlafhöhlen unmöglich machen und gleichzeitig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von ungünstiger Schneekonsistenz (Regen, Nassschnee, Harsch).

Exposition

Auf nordseitigen Hängen ist der Aufbau der Schneedecke für das Anlegen von Schlafhöhlen im Allgemeinen durch den höheren Anteil an Pulverschnee günstiger. Deshalb wurden nordseitige Hänge höher bewertet.



- **Verknüpfung Klimaschutz**

Die Berechnung des Klimaschutzes kann folgender Formel entnommen werden:

$$\text{HSI-}W_{\text{Klimaschutz}} = (\text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile}} + \text{HSI-}W_{\text{Seehöhe}} + \text{HSI-}W_{\text{Exposition}}) / 3$$

4.4.1.5 Gesamtbeurteilung Winterhabitat

$$\text{HSI-Winter} = (2 \text{ HSI-}W_{\text{Wohnraum/Mobilität}} + \text{HSI-}W_{\text{Wohnraum/Balzterritorium}} + 4 \text{ HSI-}W_{\text{Nahrung}} + \text{HSI-}W_{\text{Feindschutz}} + \text{HSI-}W_{\text{Klimaschutz}}) / 9$$

4.4.2 Sommerhabitat Birkhuhn

4.4.2.1 Wohnraum: Mobilität

4.4.2.1.1 Luftraum

Überschirmungsgrad gesamt

Offenes Gelände mit einzelnen Bäumen und Baumgruppen bilden den Lebensraum des Birkwildes. Mit dem Habitatparameter Überschirmungsgrad gesamt (Überschirmungsgrad aller Wuchsklassen) lässt sich dieser Habitatsanspruch charakterisieren. Je geringer der Überschirmungsgrad gesamt, umso günstiger sind diese Fläche hinsichtlich Wohnraum-Mobilität zu bewerten.

Geländeform

Wie schon im Winterhabitat werden konvexe Geländeformen, die das Abstreichen erleichtern, höher bewertet.

4.4.2.1.2 Bodenraum

Hangneigung

Obwohl die Hangneigung für die Mobilität eine untergeordnete Rolle einnimmt, stellt sehr steiles Gelände ein Mobilitätshindernis dar. Mit steigender Geländeneigung nehmen die HSI-Werte ab.

Überschirmungsgrad Latsche und Jungwuchs

Latschen- und Jungwuchsflächen mit einem hohen Überschirmungsgrad sind für die Fortbewegung im Bodenraum ungünstig.

- **Verknüpfung Wohnraum: Mobilität**

$$\text{HSI-}S_{\text{Wohnraum/Mobilität}} = (\text{HSI-}S_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} + \text{HSI-}S_{\text{Überschirmungsgrad Latsche u. Jungwuchs}} + \text{HSI-}S_{\text{Geländeform}} * \text{HSI-}W_{\text{Neigung}}) / 3$$

4.4.2.2 Nahrung

In der schneefreien Zeit werden vor allem Blätter, Triebe und Früchte von Zwergsträuchern sowie Samen und Blüten von Gräsern und Kräutern aufgenommen.

Überschirmungsgrad gesamt:

Der Überschirmungsgrad stellt einen Indikator für die Lichtverhältnisse am Boden dar. Je geringer der Überschirmungsgrad, umso wahrscheinlicher ist das Vorkommen einer Gras- und Krautschicht, die zwar nicht näher quantifiziert (Qualität, Quantität) werden konnte, jedoch als Grundvoraussetzung für potentiell Nahrungangebot betrachtet werden kann. Mit diesem Parameter werden vor allem jene Flächen beurteilt, bei denen keine luftbildsichtbare Bodenvegetation ausgewiesen werden konnte.



Sichtbare Bodenvegetation

Dort wo der Boden oder die Bodenvegetation am Luftbild sichtbar waren, wurde zwischen keiner Bodenvegetation, Gräser und Kräuter, Schlagvegetation, Zwergsträucher, Nadelbaumarten, Laubbaumarten und Sträucher, Krummholz (Latsche, Grünerle, Legbuchen, Vogelbeere, Bergweiden), nicht differenzierbar sowie nicht interpretierbar unterschieden. Die Kategorie Krummholz wurde in zwei weitere Unterklassen gegliedert, wobei der Latschenanteil kleiner oder größer 10% als Unterscheidungsmerkmal herangezogen wurde. Die Zuordnung der HSI-Werte innerhalb dieser neun Klassen erfolgte entsprechend der unterschiedlichen Nahrungspräferenz.

- **Verknüpfung Nahrung**

$$\text{HSI-S}_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad}} + \text{HSI-S}_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}}) / 2$$

4.4.2.3 Deckungsschutz

4.4.2.3.1 Feindschutz

In suboptimalen Habitaten fallen die Hühner leichter Fressfeinden zum Opfer. Eine gut ausgebildete Krautschicht bildet die Voraussetzung für einen idealen Feindschutz, wobei die Höhe der Krautschicht entscheidend ist. Eine Krautschichthöhe die der Körpergröße der Hühner entspricht, bieten einerseits guten Ausblick um den Feind frühzeitig zu erkennen und andererseits ist es den Hühnern möglich, sich bei Gefahr so zu drücken, dass sie nahezu unauffindbar sind (KLAUS et al., 1990).

Überschirmung gesamt

Für den Feindschutz erscheint ein mittlerer Überschirmungsgrad ideal. Bäume und Bodenvegetation können genügend Deckung bieten und gleichzeitig werden sich nähernde Feinde schon auf größere Entfernung frühzeitig entdeckt.

Sichtbare Bodenvegetation

Zur Quantifizierung der Bodenvegetation fehlten zwar wichtige Strukturmerkmale wie Abundanz und Höhe der Bodenvegetation, es wurde dennoch eine Bewertung entsprechend den neun Klassen (siehe Punkt 4.4.2.2) durchgeführt. Bäume, Sträucher und Zwergsträucher erhielten hohe HSI-Werte.

Geländeform

Hinsichtlich des Feindschutzes stellen konvex-konkave Geländeformen ideale Bedingungen dar und bekamen somit die höchste Bewertung.

- **Verknüpfung Feindschutz**

$$\text{HSI-S}_{\text{Feindschutz}} = (\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} + \text{HSI-S}_{\text{Bodenvegetation}} + \text{HSI-S}_{\text{Geländeform}}) / 3$$

4.4.2.3.2 Klimaschutz

Wegen der Kälte- und Nässeempfindlichkeit der Küken wirken sich niederschlagsreiche, kühle Sommer auf den Fortpflanzungserfolg negativ aus. Da vom Untersuchungsgebiet derzeit noch keine flächendeckenden Informationen über die mikroklimatischen Verhältnisse vorliegen, wird die Biotopeignung anhand des möglichen Klimaschutzes durch Vegetations- und Geländeparametern zum Ausdruck gebracht.

Sichtbare Bodenvegetation

Dichte Bodenvegetation kann zu einem gewissen Maß zum Klimaschutz beitragen. Die ausgewiesenen Klassen wurden dahingehend bewertet.



Geländeform

Eine günstige Geländeform (konvex-konkav) kann einen positiver Beitrag zum Klimaschutz beisteuern.

- **Verknüpfung Klimaschutz**

$$\text{HSI-S}_{\text{Klimaschutz}} = (\text{HSI-S}_{\text{Bodenvegetation}} + \text{HSI-S}_{\text{Geländeform}}) / 2$$

4.4.2.4 Gesamtbeurteilung Sommerhabitat

$$\text{HSI-Sommer} = (\text{HSI-S}_{\text{Wohnraum/Mobilität}} + 3\text{HSI-S}_{\text{Nahrung}} + \text{HSI-S}_{\text{Feindschutz}} + \text{HSI-S}_{\text{Klimaschutz}}) / 6$$

4.4.3 Jahreshabitat Birkwild

Die Jahreshabitateignung wurde aus dem arithmetischen Mittel der Winter- und Sommerhabitateignung gebildet.

4.5 Haselhuhnhabitat

4.5.1 Winterhabitat Haselhuhn

4.5.1.1 Wohnraum

Nadelholzdominierte Jungbestände mit eingesprengten Weichlaubhölzern bilden ideale Wohnräume für das Haselhuhn. Eine allgemeine Bewertung von potentiellen Wohnräumen für das Haselhuhn wurde anhand der folgenden Habitatparameter durchgeführt.

Wildökologischer Bestandestyp

Die höchste Haselhuhndichte lassen sich nach SCHERZINGER (1976) in 10- bis 40-jährigen Beständen erwarten. Ebenso gut besiedelt sind naturnahe, plenterartig und vielstufig aufgebaute Wälder. Aus diesen Gründen erhielten jene wildökologischen Bestandestypen hohe HSI-Werte, die diese Bestandeseigenschaften am besten widerspiegeln.

Mischungsform

Der Siedlungsanreiz für Haselhühner erhöht sich, wenn überwiegend gruppen- und horstweise Mischungen gegeben sind. Aus diesem Grund erhielten jene Bestände, die einen Großen Anteil von gruppen- und horstweiser Mischung aufweisen, eine hohe Bewertung.

Bestandeslücken

Bestandeslücken bringen eine zusätzliche Gliederung in die Waldbestände. Das Vorkommen von vereinzelter Bestandeslücken wurde am höchsten bewertet.

Neigung

Ab einer Geländeneigung von über 70° kann das Vorkommen von Haselhühnern praktisch ausgeschlossen werden.

- **Verknüpfung Wohnraum**

$$\text{HSI-W}_{\text{Wohnraum}} = ((\text{HSI-W}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + \text{HSI-W}_{\text{Mischungsform}} + \text{HSI-W}_{\text{Bestandeslücken}}) * \text{HSI-W}_{\text{Neigung}} / 100) / 3$$

4.5.1.2 Nahrung

Im Winter sind Knospen, Kätzchen von Hasel, Birke, Erle oder Weide und später junge Blätter von Vogelbeere, Buche oder Esche die bevorzugte Nahrung des Haselhuhns. Im Gegensatz zum Auerwild kann sich das Haselhuhn in der kalten Jahreszeit nicht



ausschließlich von Koniferen ernähren, da die Nährstoffqualität für eine adäquate Energieversorgung nicht ausreicht (LIESER et al., 1993).

Baumartenanteile im Jungbestand

In den Bergmischwäldern zählt die winterliche Knospennahrung von Laubböhlern zur wichtigsten Nahrungsquelle. Aus diesem Grund bekamen artenreiche Laubholzbestände bei der Beurteilung des Habitatfaktors Nahrung hohe HSI-Werte.

Wildökologischer Bestandestyp

Als indirekter Weiser für das Bestandesalter wurde der Wildökologische Bestandestyp beurteilt. In jüngeren Beständen ist das Vorkommen von Weichlaubhölzer (wertvolle Äsungspflanzen) wahrscheinlicher als in Altbeständen. Diese Überlegungen führten zu einer besseren Bewertung der Wildökologischen Bestandestypen: Deckungsjungwuchs und Dickungen.

• **Verknüpfung Nahrung**

$$\text{HSI-}W_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile Jungbestand}} + \text{HSI-}W_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}}) / 2$$

4.5.1.3 Deckungsschutz

4.5.1.3.1 Feindschutz

Das Haselhuhn hat neben dem Anspruch auf das Vorkommen von hochwertigen Nahrungspflanzen, auch einen hohen Sicherheitsanspruch (Deckung).

Die geringe Körpergröße bedingt, dass Haselhühner auf dem Speisezettel vieler Fleischfresser (Marder, Fuchs, Habicht, Sperber) stehen. In allen Lebenslagen spielt deshalb die Feindvermeidung eine wichtige Rolle.

Wildökologischer Bestandestyp

Wildökologische Bestandestypen, die auf Grund ihres geringen Alters stammzahlreiche und somit deckungsreichere Estände erwarten lassen, wurden höher bewertet.

Überschirmungsgrad gesamt

Ein hoher Überschirmungsgrad muss als weitere Bedingung für einen guten Feindschutz vorhanden sein.

Baumartenanteile

Vor allem wintergrüne Baumarten können einen guten Schutz vor Raubfeinden darstellen. Der „Überschirmungsgrad gesamt“ wurde multiplikativ mit den Baumartenanteilen verknüpft, um damit dichte nadelholzreiche Bestände in Summe entsprechend charakterisieren zu können.

• **Verknüpfung Feindschutz**

$$\text{HSI-}W_{\text{Feindschutz}} = (\text{HSI-}W_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + (\text{HSI-}W_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-}W_{\text{Baumartenanteile Jungbestand}}) / 50) / 3$$

4.5.1.3.2 Klimaschutz

Zur Bewertung des Klimaschutzes kamen drei Habitatparameter (**Wildökologischer Bestandestyp, Überschirmungsgrad gesamt und Baumartenanteile**) zur Anwendung, die wie unter Punkt 4.5.1.3 bewertet wurden.

Seehöhe

Die Seehöhe steht als Maß für die Temperaturverteilung und andere Witterungseinflüsse (Temperatur, Schnee, Regen,), weshalb tiefere Lagen besser bewertet wurden.



Besonnung

Um die thermischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet bewerten zu können, kam beim Haselhuhn die „Hillshade-Funktion“ zur Anwendung. Damit erhielten länger besonnene Flächen eine höhere Bewertung.

• **Verknüpfung Klimaschutz**

$$\text{HSI-W}_{\text{Klimaschutz}} = (\text{HSI-W}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + \text{HSI-W}_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * (\text{HSI-W}_{\text{Baumartenanteile Jungbestand}}/50) + \text{HSI-W}_{\text{Seehöhe}} + \text{HSI-W}_{\text{Besonnung}}) / 5$$

4.5.1.4 Gesamtbeurteilung Winterhabitat

$$\text{HSI-Winter} = (2 \text{ HSI-W}_{\text{Wohnraum}} + 2 \text{ HSI-W}_{\text{Nahrung}} + \text{HSI-W}_{\text{Feindschutz}} + \text{HSI-W}_{\text{Klimaschutz}}) / 6$$

4.5.2 Sommerhabitat Haselhuhn

Strukturreiche Laubholzbestände, entweder Dickungen oder aus lichtdurchlässigen Arten wie Esche, Bergahorn, Erle, Kirsche oder Birke – zum Teil auch Buche oder niederwaldartige Bestände wie Weide-Sukzessionsflächen mit dichten Haselsträuchern, charakterisieren ein typisches Sommerhabitat. Lücken sind zur Entwicklung einer vielfältigen Bodenvegetation aus Gräsern, Kräutern, Farnen und Naturverjüngung von Laubbäumen erforderlich. In den Beständen ohne Lücken muss deckungsbietender Unterstand vorhanden sein (z. B. Hasel unter Birke oder Buche unter Esche).

4.5.2.1 Wohnraum

Hier wird eine grundsätzliche Beurteilung von potentiellen Wohnräumen für das Haselhuhn durchgeführt.

Wildökologischer Bestandestyp

Dickungen und Stangenhölzer zählen auch im Sommer zu beliebten Aufenthaltsräumen des Haselhuhns.

Mischungsform

Sind Dickungen und Stangenhölzer zusätzlich reich strukturiert, was durch eine Bewertung der Mischungsform zum Ausdruck gebracht wurde, erhöht sich die Attraktivität dieser Flächen für das Haselhuhn.

Bestandeslücken

Sommeraufenthaltsräume sind durch lückigen Aufbau und damit durch eine gut ausgebildete, artenreiche Strauch- und Krautschicht gekennzeichnet. Bei der Verifizierung des Habitatparameters „Bestandeslücken“ wurde diesem Umstand Rechnung getragen.

Hangneigung

Die bewertete Hangneigung als limitierender Faktor ging auch hier in die Beurteilung ein.

• **Verknüpfung Wohnraum**

$$\text{HSI-S}_{\text{Wohnraum}} = ((\text{HSI-S}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + \text{HSI-S}_{\text{Mischungsform}} + \text{HSI-S}_{\text{Bestandeslücken}}) * \text{HSI-S}_{\text{Neigung}}/100) / 3$$

4.5.2.2 Nahrung

In den Sommermonaten wird die Nahrung zum Großteil am Boden (Kräuter, Samen, Beeren, Insekten) aufgenommen. „Haselhühner müssen als nahezu reine Vegetarier mit Pflanzenkost auskommen, die im Vergleich zu tierischer Nahrung schwerer verdaulich und daher von minderer Qualität ist“ (LIESER et al. 1993).



Baumartenanteile

Knospen, Triebe und Blätter von Laubhölzer stehen auch in den Sommermonaten neben Kräutern und Beeren auf dem Speisezettel des Haselhuhns. Laubholzreiche Bestände erhielten aus diesem Grund eine höhere Bewertung als nadelholzreiche Bestände.

Sichtbare Bodenvegetation

Wenngleich dieser Habitatparameter häufig als nicht differenzierbar bzw. nicht bearbeitbar ausgewiesen wurde, erfolgte dennoch eine Beurteilung, da zurzeit keine Alternativen zur Quantifizierung der Bodenvegetation zur Verfügung stehen. Laubbaumarten und Sträucher sowie Gräser und Kräuter erhielten die größten HSI-Werte.

Wildökologischer Bestandestyp

Das Vorkommen von Weichlaubhölzern und Sträuchern ist in jüngern Altersklassen wahrscheinlicher, weshalb die Wildökologischen Bestandestypen Deckungsjungwuchs und Dichtung auch die höchste Bewertung erhielten.

• **Verknüpfung Nahrung**

$$\text{HSI-S}_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile Jungbestand}} + \text{HSI-S}_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}} + \text{HSI-W}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}}) / 3$$

4.5.2.3 Deckungsschutz

4.5.2.3.1 Feindschutz

Wildökologischer Bestandestyp

Jüngere und somit vielfach stammzahlreiche und dichte Bestände bedingen eine höheren Feindschutz und wurden deshalb auch höher bewertet.

Überschirmungsgrad gesamt

Der Feindschutz steigt mit zunehmendem Überschirmungsgrad. Zur Beurteilung wurden die Überschirmungsgrade aller Schichten zusammengefasst und mit entsprechenden HSI-Werten besetzt.

Baumartenanteile

Laubholzreiche Bestände dienen nicht nur als Nahrungsquelle, sondern bieten zusätzlich in den Sommermonaten gute Feindschutzmöglichkeiten an. Die HSI-Werte von Überschirmungsgrad und Baumartenanteil wurden multiplikativ verknüpft.

Sichtbare Bodenvegetation

Im Sommer bietet die Bodenvegetation eine zusätzliche Möglichkeit sich vor den Raubfeinden zu tarnen. Laubhölzer erhielten auch bei diesem Habitatparameter eine hohe Bewertung.

• **Verknüpfung Feindschutz**

$$\text{HSI-S}_{\text{Feindschutz}} = (\text{HSI-S}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + (\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + \text{HSI-S}_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}}) / 3$$

4.5.2.3.2 Klimaschutz

Überschirmungsgrad gesamt

Die Interzeption (von Pflanzenteilen zurückgehaltener und von dort verdunstender Niederschlag) ist bei hohem Überschirmungsgrad wesentlich größer und bietet somit einen besseren Schutz gegen Niederschläge.

Baumartenanteile

Bei den Baumartenanteilen wurden zunächst vier Klassen gebildet, wobei zwischen „sommergrün-dicht“ (Fichte, Tanne und Laubholz) und „sommergrün-licht“ (Kiefer, Lärche)



unterschieden wurde. Die höchste Bewertung erhielt die Klasse mit vorwiegend sommergrünen und dichten Baumarten, da diese den größten Klimaschutz bieten.

Besonnung

Thermisch begünstigte Flächen wurde durch die „Hillshade-Funktion“ höher bewertet.

Seehöhe

Als Indikator für Temperatur und Niederschlagsverteilung erhielten die Seehöhenstufen entsprechende HSI-Werte.

• **Verknüpfung Klimaschutz**

$$\text{HSI-S}_{\text{Klimaschutz}} = ((\text{HSI-S}_{\text{Überschirmungsgrad gesamt}} * \text{HSI-S}_{\text{Baumartenanteile}}) / 50 + \text{HSI-S}_{\text{Seehöhe}} + \text{HSI-S}_{\text{Besonnung}}) / 4$$

4.5.2.4 Gesamtbeurteilung Sommerhabitat

$$\text{HSI-Sommer} = (2 \text{ HSI-S}_{\text{Wohnraum}} + 2 \text{ HSI-S}_{\text{Nahrung}} + \text{HSI-S}_{\text{Feindschutz}} + \text{HSI-S}_{\text{Klimaschutz}}) / 6$$

4.6 Alpenschneehuhnhabitat

Die Lebensweise des Alpenschneehuhns erlaubt eine ganzjährige Beurteilung der Habitateignung.

4.6.1 Wohnraum

• **Wildökologischer Bestandestyp**

Unter den Wildökologischen Bestandestypen erfüllen die Nichtwaldtypen die Lebensansprüche des Schneehuhns.

• **Überschirmungsgrad Jung und Alt**

Als Wohnraum werden Gebiete oberhalb der Waldgrenze in der Krummholzzone und den alpinen Rasen genutzt. Geeignete Flächen sollte deshalb einen Überschirmungsgrad (Jung- und Altbeständen) von unter 10 % aufweisen.

• **Neigung**

Ab einer Hangneigung von über 50° kann das Vorkommen von Schneehühner beinahe ausgeschlossen werden.

• **Seehöhe**

Unter einer Seehöhe von 1400 m sind keine geeigneten Winterbiotope für das Schneehuhn zu erwarten und unter 1200 m ist das Vorkommen von Schneehühner sehr unwahrscheinlich.

• **Verknüpfung Wohnraum**

$$\text{HSI-J}_{\text{Wohnraum}} = ((\text{HSI-J}_{\text{Wildökologischer Bestandestyp}} + \text{HSI-J}_{\text{Überschirmungsgrad}} + \text{HSI-J}_{\text{Neigung}}) * \text{HSI-J}_{\text{Seehöhe}} / 100) / 3$$

4.6.2 Nahrung

Gräser und Kräuter sowie Knospen, Triebe und Blätter von Zwergsträuchern und Sträuchern bilden die Hauptnahrungsquelle. Bei der winterlichen Nahrungsaufnahme werden rasch ausapernde Steilhänge oder durch den Wind schneefreie Flächen aufgesucht. Notfalls graben sie tiefe Gänge in den Schnee, um so zu ihren Futterpflanzen zu gelangen (GUTZ et al., 1967).



- **Sichtbare Bodenvegetation**

Bei der Klasse Krummholz wurde eine Unterscheidung auf Grund des Überschirmungsgrades der Latsche vorgenommen. Lag dieser unter 10 % musste der Anteil an potentiellen Äsungspflanzen wie Grünerle, Legbuchen, Vogelbeere, Bergweiden relativ größer sein, wodurch diese Flächen eine hohe Bewertung erhielten. Um tiefer gelegen Almflächen und Wiesen aus der Beurteilung auszuklammern wurde eine Korrektur hinsichtlich der Seehöhe vorgenommen.

- **Verknüpfung Nahrung**

$$\text{HSI-J}_{\text{Nahrung}} = (\text{HSI-J}_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}})$$

4.6.3 Deckungsschutz

- **Exposition**

Die Schneehöhe und -beschaffenheit sind für das Anlegen von Schneehöhlen durch die Hühner von Bedeutung. Von der Sonneneinstrahlung und somit von der Exposition hängt vor allem die Schneebeschaffenheit ab.

- **Sichtbare Bodenvegetation**

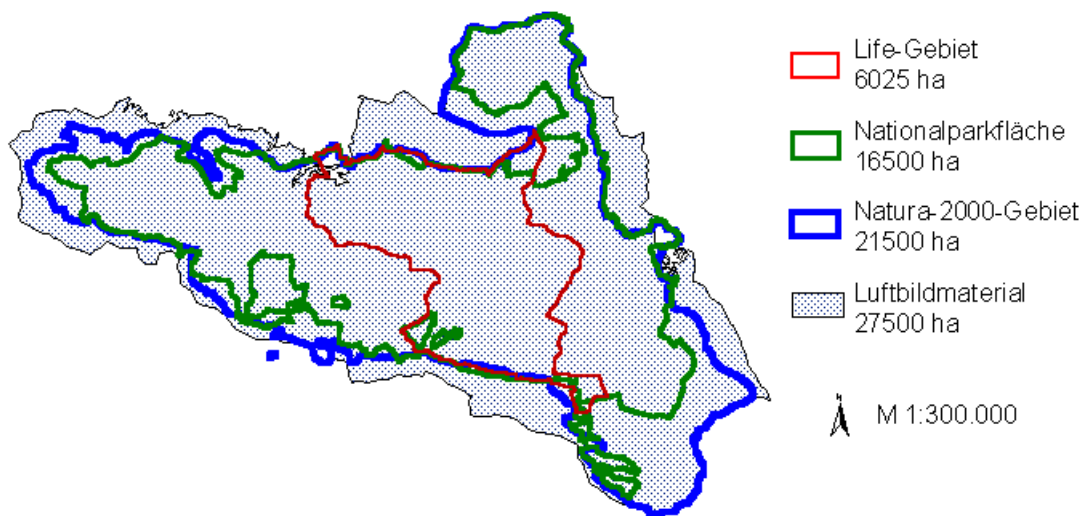
In Sommerhalbjahr bietet die entsprechende Bodenvegetation den nötigen Feindschutz.

$$\text{HSI-J}_{\text{Deckung}} = (\text{HSI-J}_{\text{Exposition}} + \text{HSI-J}_{\text{Sichtbare Bodenvegetation}}) / 2$$

5 Ergebnisse

• Gebiete

Bei der Interpretation der Ergebnisse wird zwischen dem Natura 2000-Gebiet, der Nationalpark Fläche (laut Verordnung 1997) und dem LIFE-Gebiet unterschieden (siehe Skizze 1). Das LIFE-Projektgebiet mit einer Fläche von 6025 ha weist einen deutlich höheren Erschließungsgrad, einen größeren Anteil an standortsfremden Nadelholzbeständen und Alpungsflächen auf. Aus diesen Gründen haben die geplanten Managementmaßnahmen (Bestandesumwandlung) in diesem Gebiet Priorität. Bei der Interpretation der Ergebnisse wird zum Teil auch das gesamte Untersuchungsgebiet angeführt, was der Flächenausdehnung des zur Verfügung gestellten Luftbildmaterials entspricht.



Skizze 1: Lage und Größe der Vergleichsgebiete

• Kartographische Darstellung

Im Kapitel 4.2.3 Modellverknüpfung wurde bereits darauf hingewiesen, dass bei der kartographischen Darstellung der Ergebnisse zwischen der diskreten und kontinuierlichen Bewertung unterschieden wird.

Diskrete Bewertung: Dabei werden die fünf Eignungsklassen für jede Rasterzelle (2500 m²) dargestellt und somit für die jeweilige Rasterzelle die Habitateignung ausgewiesen.

Kontinuierliche Bewertung: Die Habitateignung eines Gebietes hängt wesentlich von der räumlichen Verteilung der einzelnen Rasterzellen ab. Die Density-Funktion wird zur Berechnung dieser nachbarschaftlichen Beeinflussung herangezogen, wobei durch die Wahl eines entsprechenden Suchradius auf die individuellen und saisonalen Lebensraumansprüche der jeweiligen Raufußhuhnart eingegangen wird. Die damit erzeugten Flächen werden in vier Eignungsklassen unterteilt und dargestellt.

5.1 Habitategung Auerhuhn

5.1.1 Winterhabitategung für das Auerwild

Diskrete Verteilung

Die potentielle Habitategung für Auerwild wird in Abbildung 2 dargestellt. Wie daraus zu erkennen ist, liegt der Verbreitungsschwerpunkt am Rand bzw. außerhalb der Nationalparkflächen, wodurch eine Koordination mit den wildökologischen Akteuren im Umfeld des Nationalparks unumgänglich erscheint. Der Bereich Görzitz stellt - wie zu erwarten war – das Kerngebiet des Auerhuhnvorkommens dar. Eine größere Ansammlung von optimal geeigneten Flächen lässt sich auch im Gebiet der Schaumbergalm sowie um den Breitenberg feststellen. Auf der Südseite des Sengengebirges und im Reichraminger Hintergebirge sind auch einige Rasterflächen mit optimaler Habitategung zu erkennen, die jedoch keine großräumig zusammenhängende Habitategungsflächen bilden.

Die Flächenanteile der Habitategungsklassen waren im Winterhalbjahr gleichmäßig verteilt. Im Mittel der drei Vergleichsgebiete stellen 22 % der Flächen einen optimalen oder gut geeigneten Winterlebensraum für das Auerwild dar. Wie aus dem Diagramm 1 ersichtlich unterscheiden sich die Flächenanteile der Habitategungsklassen in den drei Vergleichsgebieten kaum. Für das LIFE-Gebiet gilt einerseits, die etwas höheren Anteile von gut geeigneten und optimalen Flächen zu erhalten und andererseits den Flächenanteil von schlecht geeigneten Bereichen durch gezielte Managementmaßnahmen zu verbessern.

Flächenanteile der Winterhabitategung Auerwild

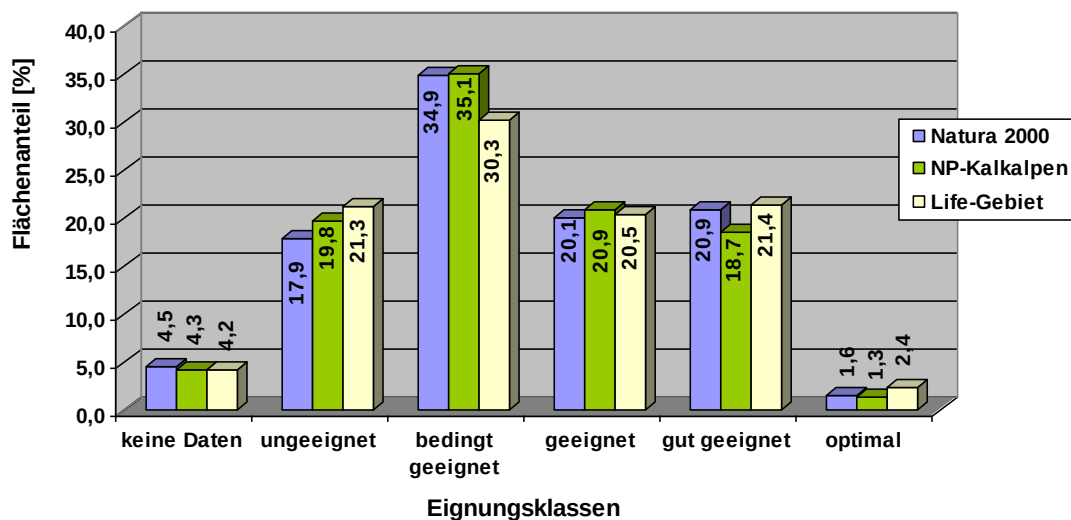


Diagramm 1: Flächenanteile der Eignungsklassen Auerwild Winterhabitat



Es wurde eine Überprüfung der Vorkommensnachweise mit der vorliegenden Habitatbeurteilung anhand der Winterhabitateignung durchgeführt, da es sich bei den Auerwildnachweisen überwiegend um Balzplatzbeobachtungen handelt. Im Laufe der letzten Jahre konnte an 47 verschiedenen Standorten Auerwild festgestellt werden. Davon fallen 81 % in die Habitateignungsklassen „geeignet“ bis „optimal geeignet“ (siehe Tabelle 6).

HSI-Wert	Eignungsklassen	Auerwildvorkommen	
		Anzahl	%
0-20	ungeeignet	1	2
20-40	bedingt geeignet	8	17
40-60	geeignet	11	23
60-80	gut geeignet	19	41
80-100	optimal	8	17
		47	100

Tabelle 6: Vorkommensnachweise des Auerwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei diskreter Bewertung

Kontinuierliche Bewertung

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen (Balzplatzbeobachtungen usw.) wurde lange Zeit angenommen, dass Auerhühner standorttreu sind. Erst telemetrische Untersuchungen zeigten, welche große Gebiete Auerhühner tatsächlich in Anspruch nehmen. Nach Untersuchungen in den Bayerischen Voralpen nahmen die winterlichen Streifgebiete von Hennen und Hähnen Flächen von durchschnittlich 150 ha ein (STORCH, 1994). Für die kontinuierliche Darstellung der Winterhabitateignung des Auerwildes wurde ein Suchradius von 700 m gewählt, was einer Fläche von 150 ha gleichkommt. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, lassen sich hiermit die Eignungs- und somit auch die potentiellen Verbreitungsschwerpunkte des Auerwildes im Untersuchungsgebiet praktikabel darstellen.

Vergleicht man die Ergebnisse der kontinuierlichen Bewertung mit den bisherigen Vorkommensnachweisen, so fallen 95 % der Auerwildbeobachtungen in die Habitateignungsklassen „mittel“ bis „hoch geeignet“ (siehe Tabelle 7).

	Eignungsklassen	Auerwildvorkommen	
		Anzahl	%
	ungeeignet	0	0
	gering geeignet	2	5
	mittel geeignet	19	44
	hoch geeignet	22	51
		43	100

Tabelle 7: Vorkommensnachweise des Auerwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung

Anmerkung:

Der Unterschied, der in den Vergleich einbezogenen Beobachtungsdaten bei diskreter und kontinuierlicher Bewertung (47 bzw. 43, vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7) ergibt sich aus Vorkommensnachweisen die bei kontinuierlicher Bewertung in den nicht auswertbaren Randstreifen des Untersuchungsgebietes fallen oder, wie z.B. beim Birkhuhn (vgl. Tabelle 8 und Tabelle 9) bei diskreter Bewertung auf Flächen mit „keinen Daten“ zu liegen kommen.

Abbildung 2: Winterhabitateignung Auerwild diskrete Bewertung

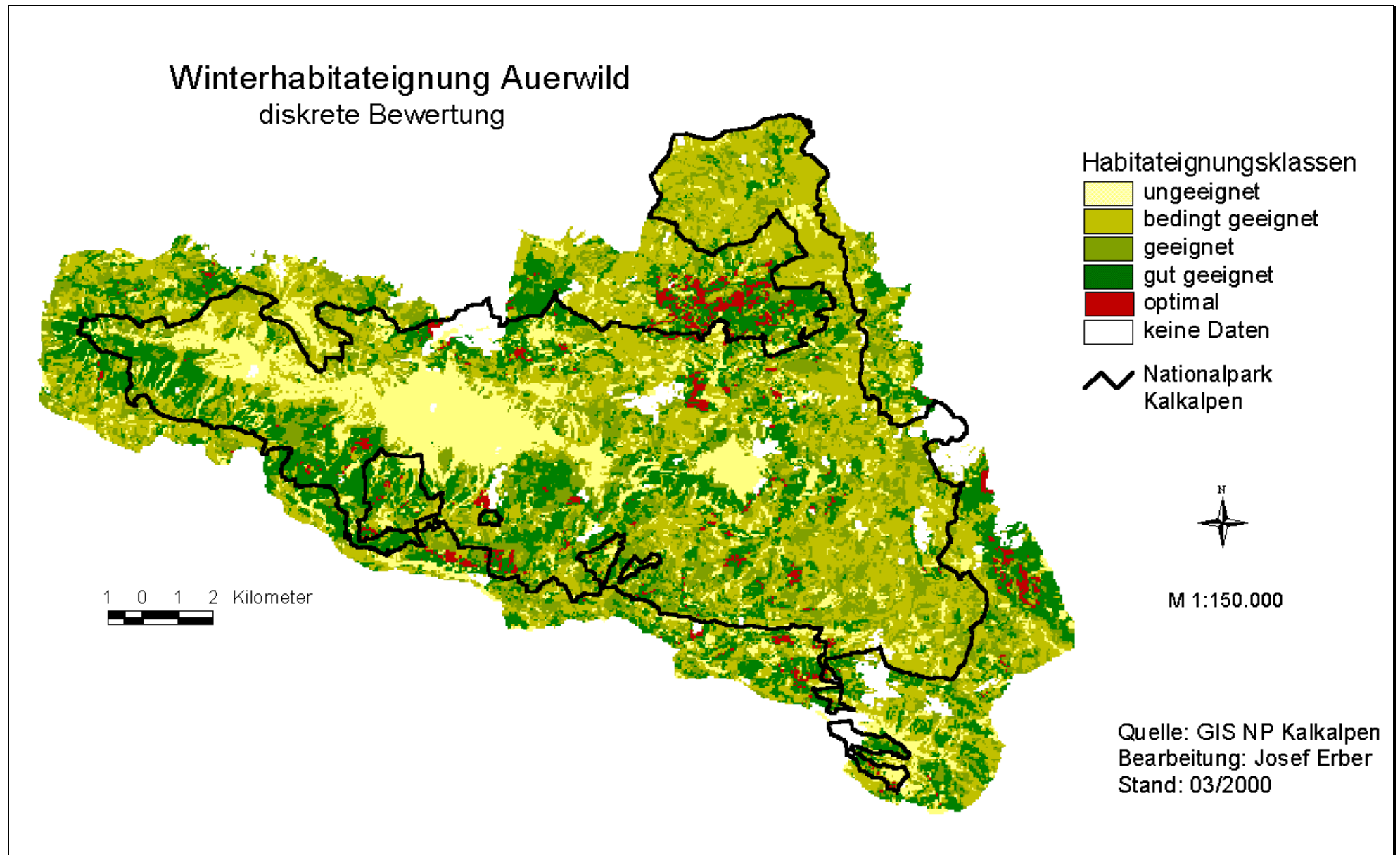
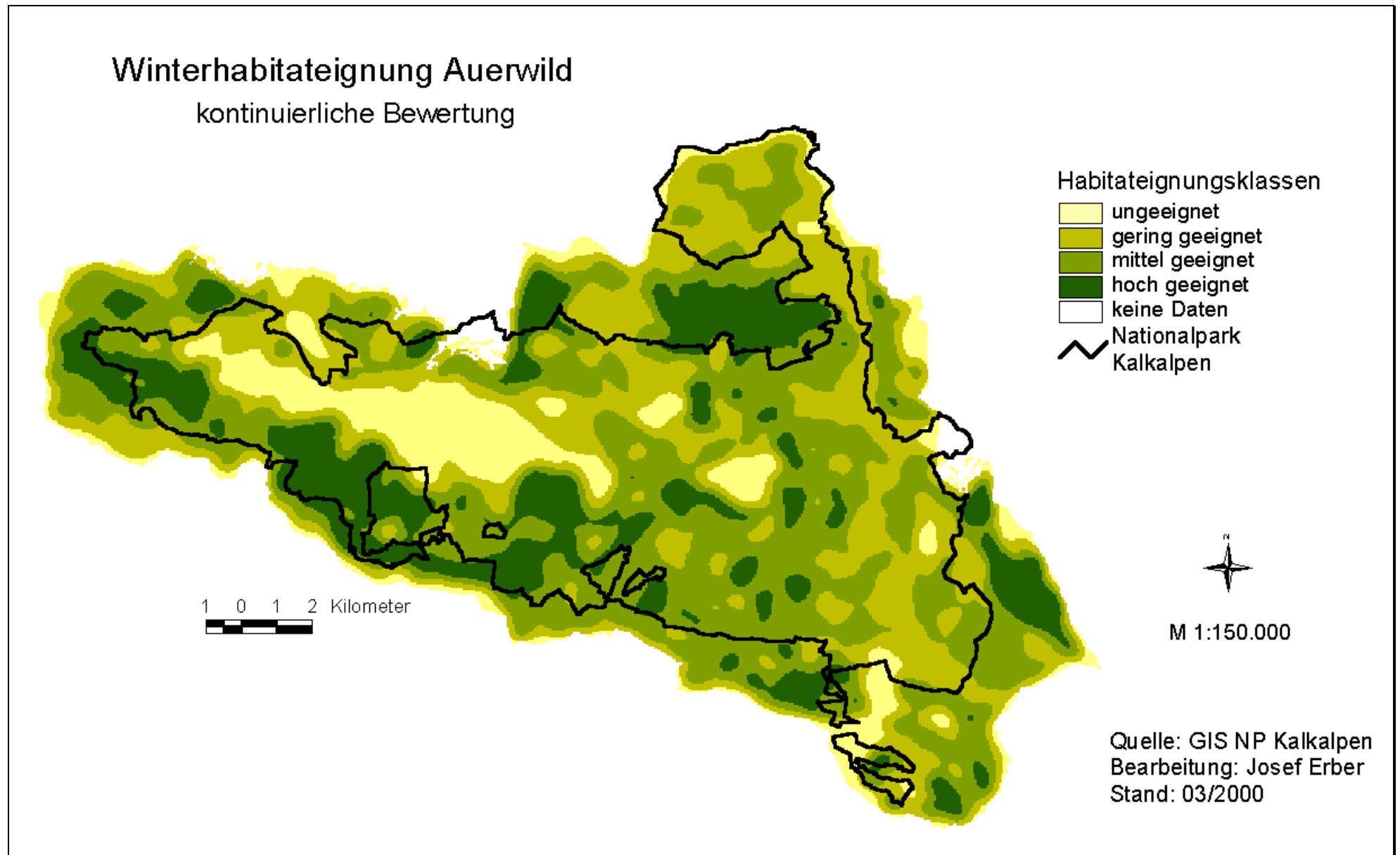


Abbildung 3: Winterhabitateignung Auerwild kontinuierliche Bewertung



5.1.2 Sommerhabitateignung für das Auerwild

Diskrete Bewertung

Abbildung 4 zeigt das Ergebnis der Habitateignung für Auerwild im Sommerhalbjahr, wobei auch hier die Flächen mit optimaler Habitateignung in der Peripherie des Nationalparks zu finden sind. Beim Vergleich der Habitateignung zwischen den drei Vergleichsgebieten haben sich keine wesentlichen Unterschiede in der Flächenverteilung gegenüber dem Winterhalbjahr ergeben.

Die Verteilung der Habitateignungsklassen ist unregelmäßiger als im Winterhalbjahr, wodurch keine großflächigen zusammenhängenden Gebiete mit optimaler Habitateignung zu erkennen sind. Lediglich in den Bereichen Göritz und Zeitschenberg ist eine Kulmination von Rasterflächen mit optimaler Habitateignung festzustellen.

Vergleich Sommer-Winterhabitateignung Auerwild

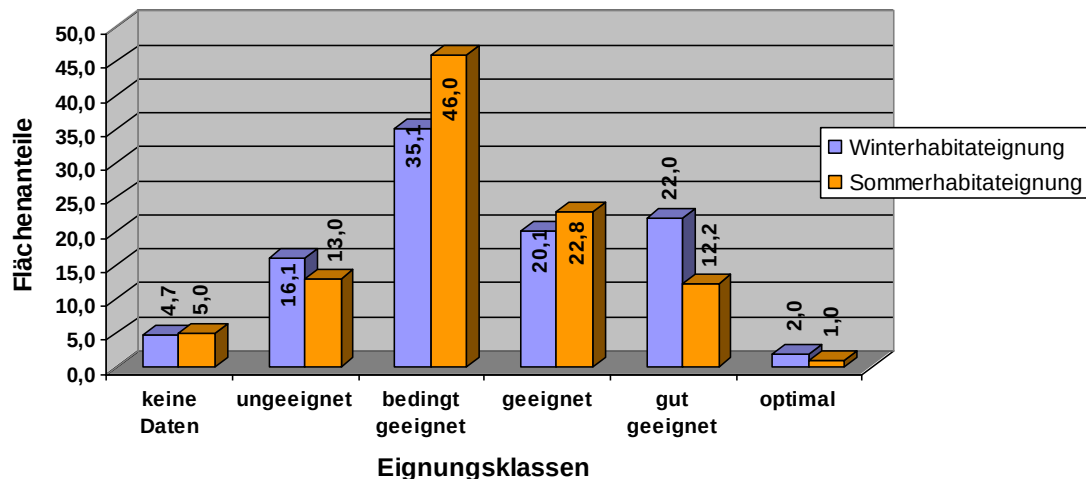


Diagramm 2: Vergleich der Sommer- und Winterhabitateignung für das Auerwild

Betrachtet man die Flächenanteile der unterschiedlichen Habitateignung anhand des Diagramm 2, fällt im Vergleich zum Winter der hohe Anteil von bedingt geeigneten Flächen auf. Für das Auerwildvorkommen sind in erste Linie die optimalen und gut geeigneten Gebiete entscheidend, die im Sommer lediglich einen Flächenanteil von 13,2 % einnehmen. Die Sommerreignung dürfte demnach in diesem Untersuchungsgebiet für die Auerhühner limitierend sein. Ein ähnliches Ergebnis wurde bei den Untersuchungen von STORCH (1999) in Gebieten der Bayerischen Alpen erzielt.

Kontinuierliche Bewertung

Im Sommerhalbjahr können die Streifgebiete von Hennen und Gesperre 150 ha sowie für Hähne eine Größe von 250 ha erreichen (STORCH, 1994). Dadurch wird die insgesamt geringere Habitateignung auf den einzelnen Rasterflächen (1 Rasterflächen entspricht 0,25 ha) zum Teil relativiert. Gleichzeitig erhöht sich jedoch durch die größere Raumnutzung das Risiko, von Räubern erbeutet zu werden. Die Größe der Streifgebiete wird zur kontinuierlichen Darstellung der Sommerhabitateignung mit 200 ha angenommen, weshalb bei der Berechnung ein Suchradius von 800 m gewählt wurde. Das Ergebnis kann in Abbildung 5 betrachtet werden.

Abbildung 4: Sommerhabitateignung Auerwild - diskrete Bewertung

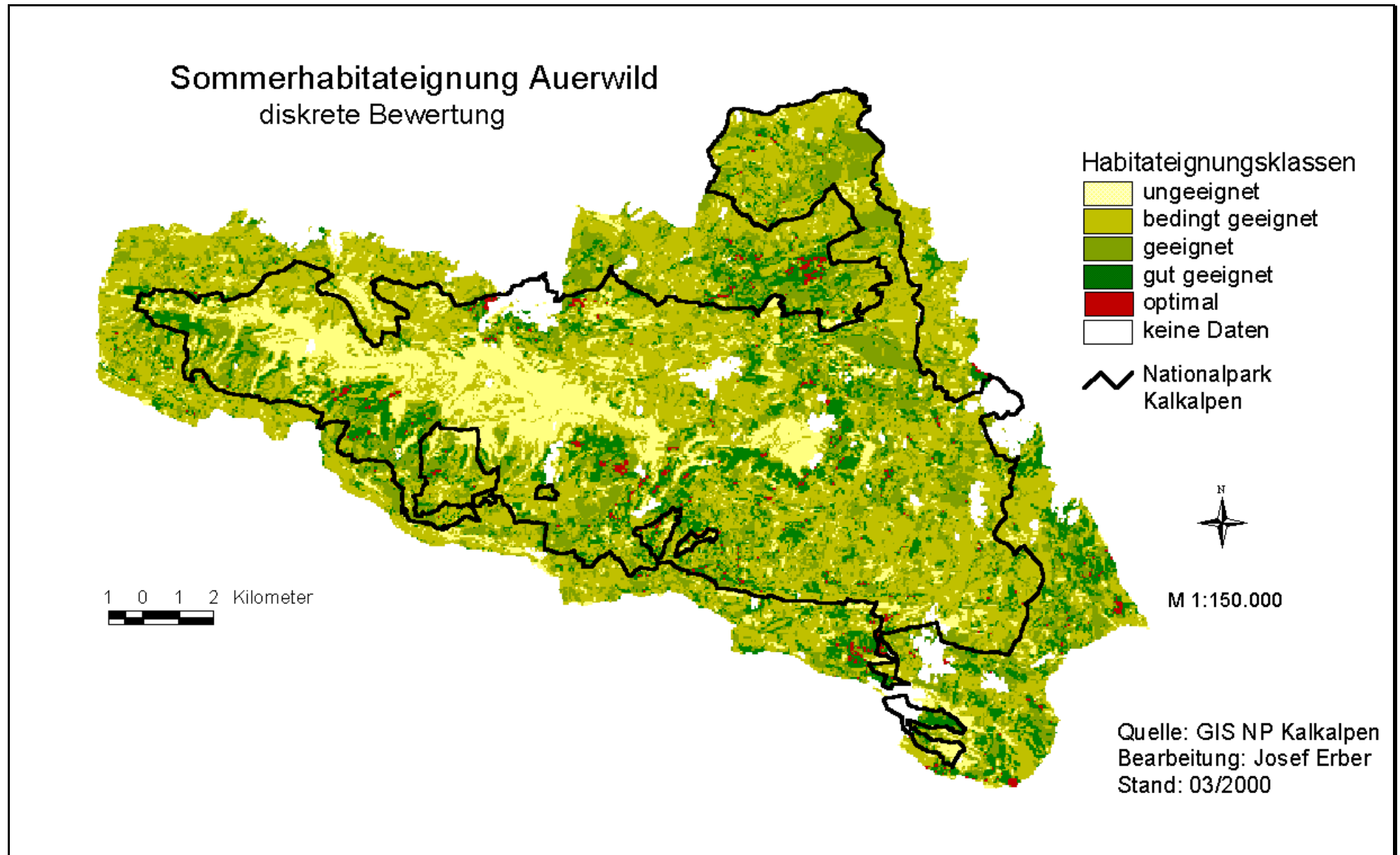
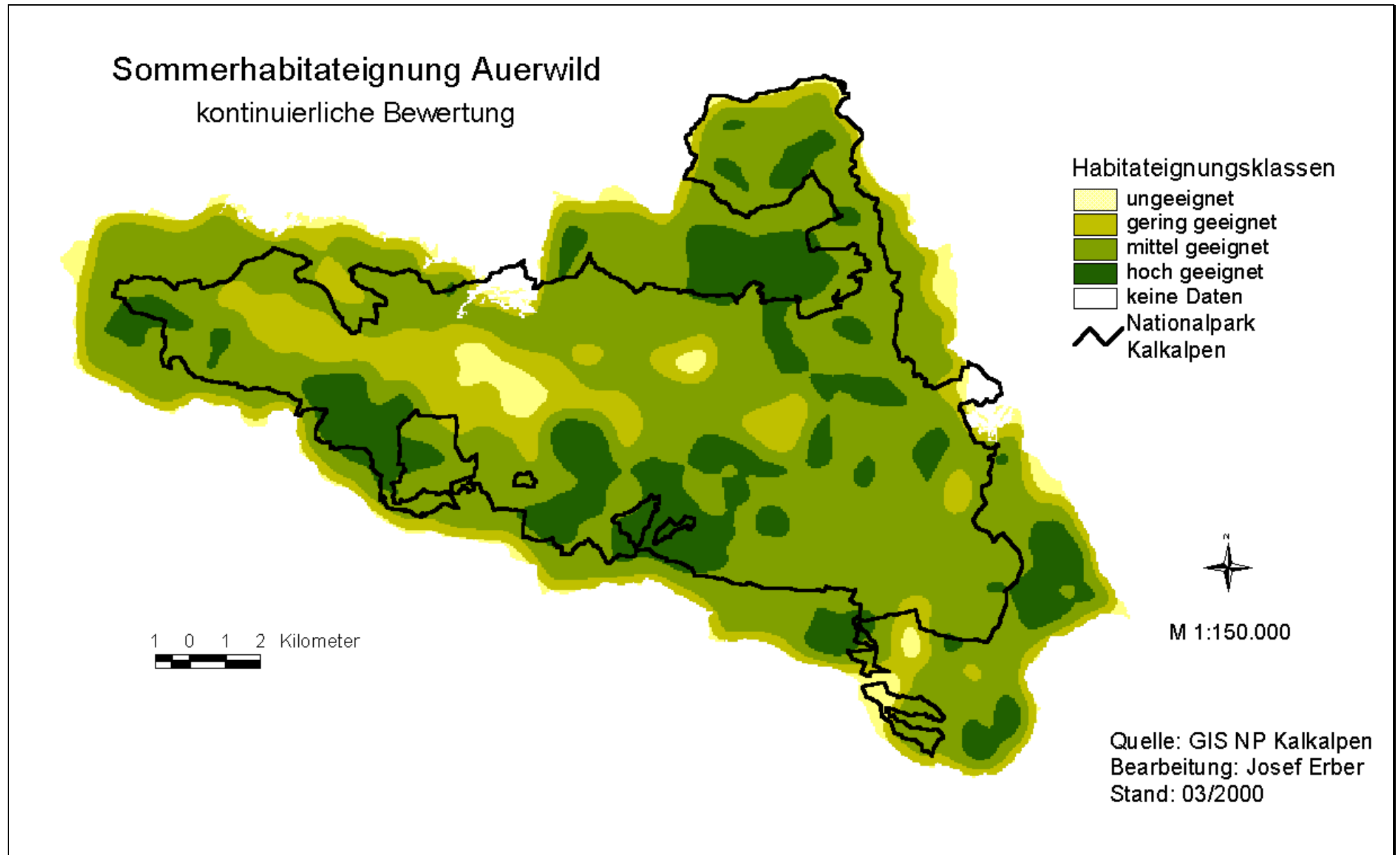


Abbildung 5: Sommerhabitateignung Auerwild - kontinuierliche Bewertung



5.1.3 Jahreshabitateignung für das Auerwild

Diskrete Bewertung

Das arithmetische Mittel aus den Eignungswerten der Winter- und Sommerhabitate wurde zur Berechnung der Jahreshabitateignung verwendet (Abbildung 6). Betrachtet man die prozentuellen Flächenanteile in den drei Vergleichsgebieten (Diagramm 3), sind keine wesentlichen Unterschiede in der Verteilung der Habitateignung festzustellen. Lediglich die gut geeigneten Flächen haben im LIFE-Gebiet einen etwas höheren Flächenanteil gegenüber den Vergleichsgebieten.

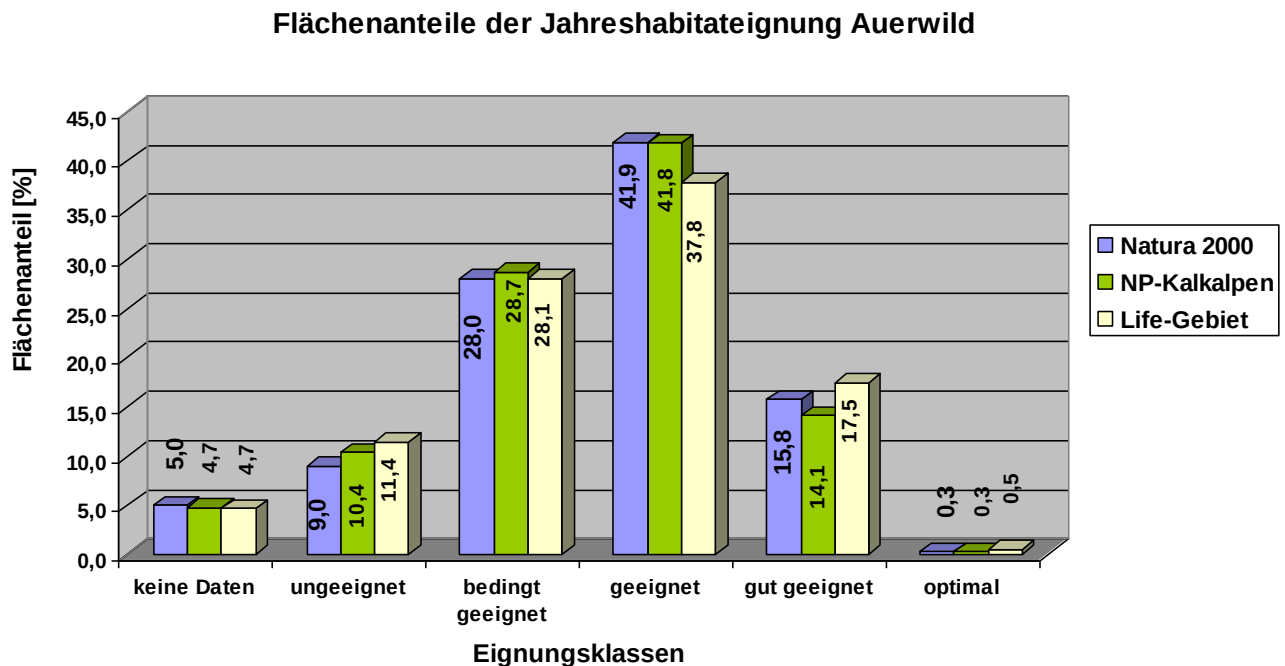


Diagramm 3: Flächenanteile der Eignungsklassen Auerwild Jahreshabitat

Kontinuierliche Bewertung

Die Jahresstreifgebiete von beiden Geschlechtern liegen nach Untersuchungen aus den Bayerischen Voralpen zwischen 200 ha und 1000 ha. Für den Nationalpark Kalkalpen und sein Umfeld wurde die Größe der Streifgebiete mit 400 ha angenommen, und dies bei der Berechnung der nachbarschaftlichen Beeinflussung mit entsprechendem Suchradius berücksichtigt. Durch die Ausweitung besser geeigneter Rasterflächen mittels der Density-Funktion, die insbesondere bei größerem Suchradius zum Tragen kommt, erscheinen die hoch geeigneten Flächen überproportional, was bei der Interpretation der in Abbildung 7 dargestellten Ergebnisse zu berücksichtigen ist (vgl. Kapitel 4.2.3). Durch diese Darstellung sind jedoch die Vernetzung der Habitateignungsklassen sowie die Schwerpunkte höherer Habitateignung besser zu erkennen.

Abbildung 6: Jahreshabitateignung Auerwild - diskrete Bewertung

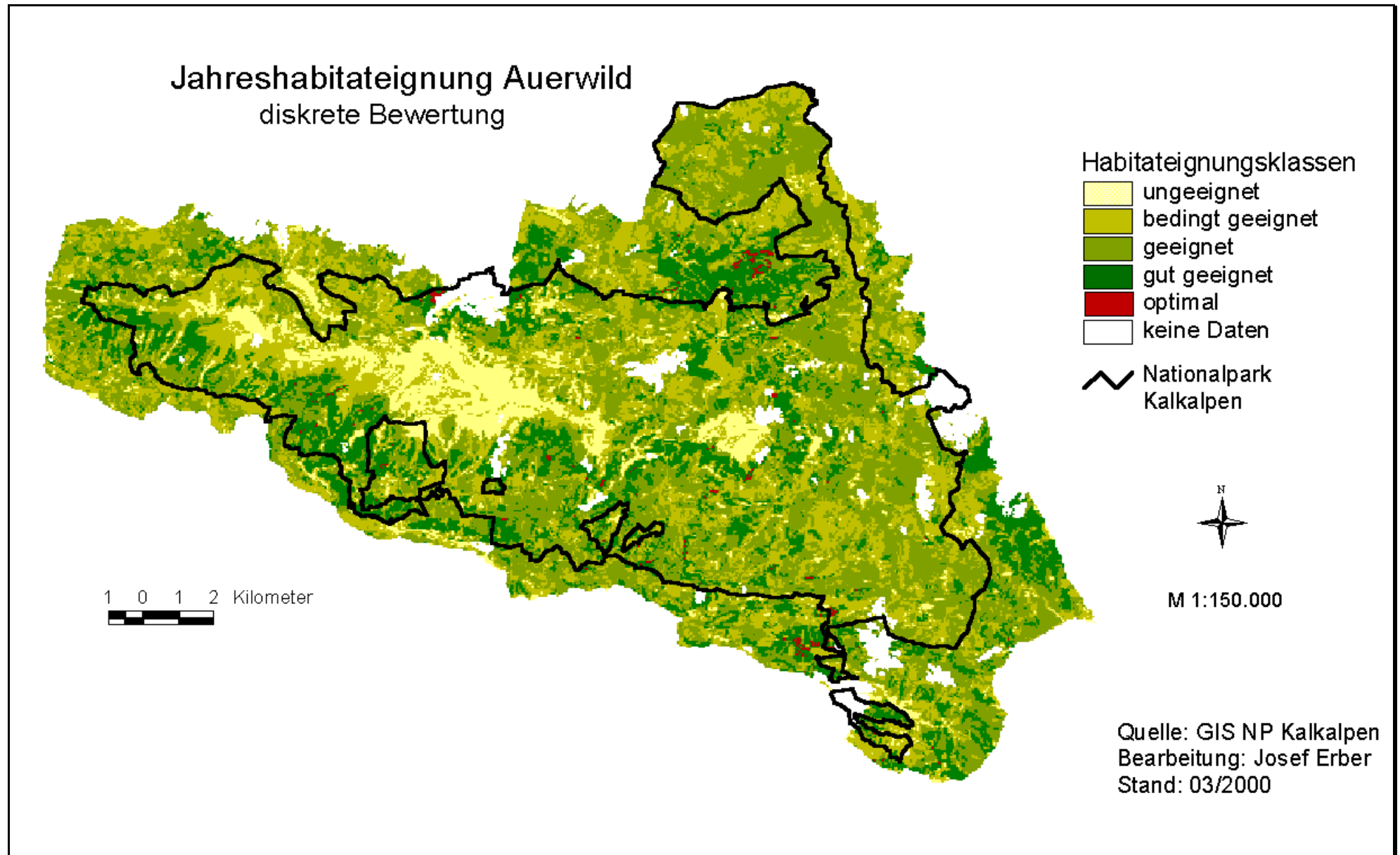
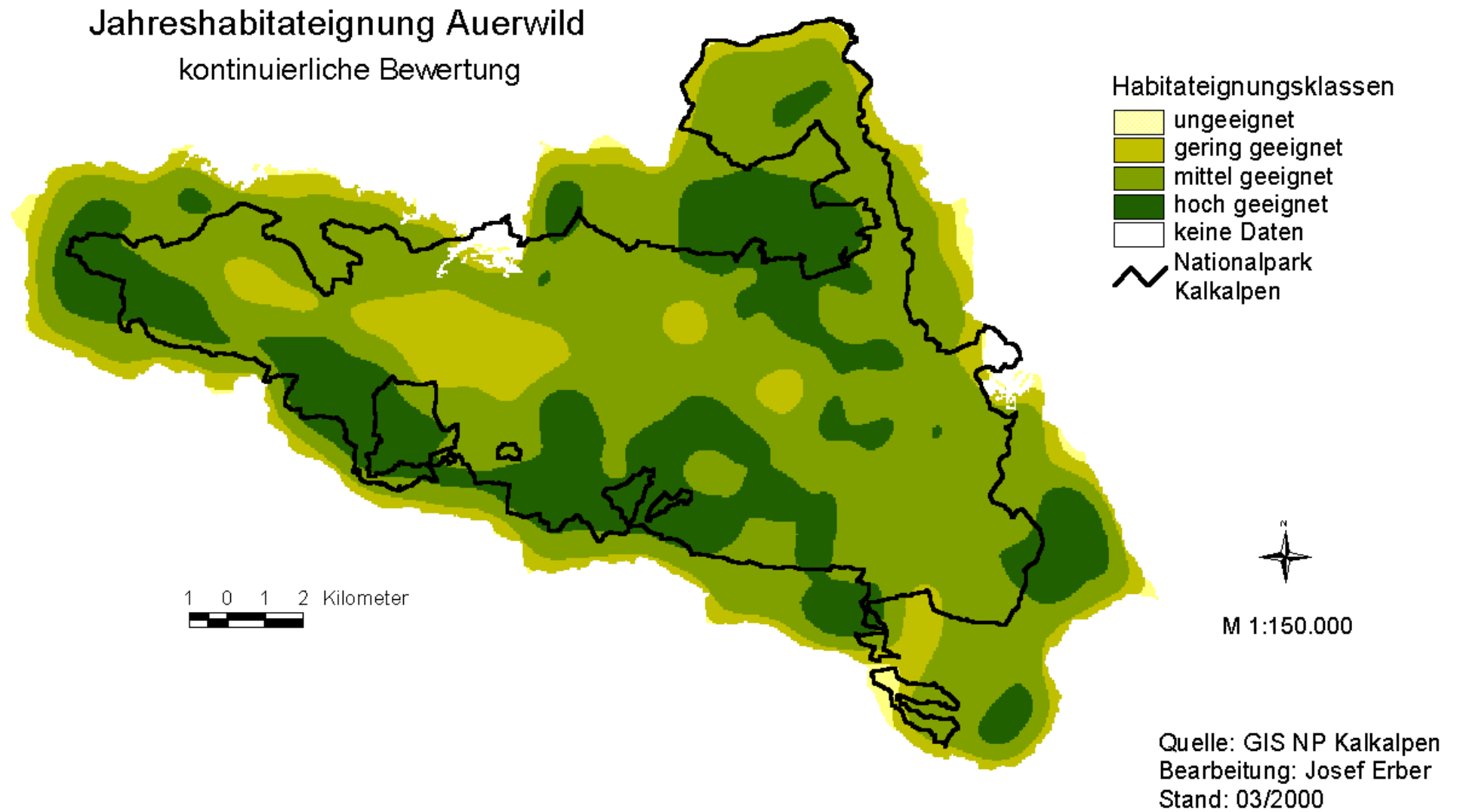


Abbildung 7: Jahreshabitateignung Auerwild - kontinuierliche Bewertung



5.1.4 Management von Auerwildhabitaten

➤ Waldbau

Gerade in hoch geeigneten Gebieten sollten die günstigen Voraussetzungen für das Vorkommen des Auerwildes erhalten bleiben. Die Bestandesstruktur und die Dynamik der Wälder üben einen großen Einfluss auf die Habitatqualität aus. Zusammenhängende nadelholzdominierte Altholzkomplexe bilden die Grundmatrix eines idealen Auerhuhnhabitates, wenn gleichzeitig durch einen teilweise lockeren Kronenschluss das ungleichmäßige Aufkommen einer artenreichen Bodenvegetation gewährleistet ist. Für Auerhühner geeignete Altholzbestände sollten so lange wie möglich erhalten bleiben. Altbäume die als Balz- oder Schlafbäume genutzt werden sind unbedingt zu belassen.

Um das Aufkommen der nötigen Bodenflora und Kleintierfauna zu gewährleisten, sollte eine lockere bis lückige Bestandesstruktur angestrebt werden. Die für eine langfristige Stabilität der Waldbestände notwendige Verjüngung sollte nur kontinuierlich und kleinflächig aufkommen. Bei allen Managementmaßnahmen sollte vorsichtig eingegriffen werden, um eine großflächige Einleitung der Naturverjüngung zu vermeiden.

Das Auflichten von dichten Jungbeständen begünstigt die Entwicklung einer Krautschicht wodurch diese Bestände für das Auerwild frühzeitig nutzbar werden. Sind Bestandeslücken und offene Strukturen vorhanden, sollten diese erhalten bleiben.

Möglichst natürliche Baumartenmischungen sind anzustreben, wobei auf den entsprechenden Standorten Weißkiefer und Tanne zu fördern sind. Laubbaumarten sollten auf den geeigneten Standortseinheiten zumindest als Beimischung erhalten bleiben.

Sträucher und Zwergsträucher sind großflächig zu erhalten und durch genügend Lichteinfall zu begünstigen. Durch das Belassen von Totholz werden Insekten gefördert, und können somit als Nahrungsquelle für die Küken genutzt werden. Liegende Bäume sollten durchgeschnitten und so manipuliert werden, dass diese kein Mobilitätshindernis oder eine Barriere für Auerwildküken darstellen. Äste und Zweige sollten ebenfalls so entfernt werden, dass sie der Fortbewegung am Boden nicht hinderlich sind (BUWAL, 1993).

➤ Schalenwild, Weidevieh

Ein natürliches Gleichgewicht zwischen Schalenwildpopulation und Waldentwicklung (Naturverjüngung) ist anzustreben. Schalenwild und/oder Weidevieh schaffen und erhalten ausreichend offene Bestände, die bei einer entsprechenden Intensität für das Auerwild günstig sind. Zu intensive Beweidung und/oder zu hohe Schalenwilddichte führen jedoch zu einem starken Verbiss der Kraut- und Zwergstrauchvegetation. Diese geht somit als Nahrungsquelle und Deckungsschutz für das Auerwild verloren, da sowohl die Zusammensetzung als auch die Wuchshöhe beeinflusst wird. Aus diesen Gründen ist im Bereich des Almmagements eine Regelung der Beweidungsintensität sowie deren räumliche und zeitliche Verteilung unumgänglich. Ebenso sollte im Zuge des Wildtiermanagements dafür Sorge getragen werden, dass es durch zu hohe Wilddichten zu keiner Verschlechterung oder zum Verlust von Auerhuhnhabitaten kommt (STORCH, 1994, 1999)

➤ Schutzgebiete

Habitatschutzgebiete sind für einzelne Tierarten oder Tierartengruppen sinnvoll, die sich jedoch nicht in der Nahrungswahl konkurrieren dürfen. So ist etwa eine zu hohe Schalenwilddichte der Habitatqualität für Raufußhühner abträglich.

➤ Technische Einrichtungen

Technische Einrichtungen wie Seilkräne und Seilanlagen sollten möglichst kurze Zeit eingesetzt werden, um eine eventuelle Gefährdung der Waldhühner gering zu halten.



Kulturzäune können ebenso zu tödlichen Fallen werden, wonach alte Zäune so rasch als möglich zu entfernen sind.

➤ Forststraßen

Die direkten Auswirkungen von Forststraßen bedeuten meist keine Verschlechterung der Habitatqualität aus struktureller Sicht. Es entstehen Randlinien die oftmals eine reiche Bodenvegetation aufweisen und vermehrt Insekten anlocken. Zudem werden die Straßen als Flugschneise und zur Aufnahme von Magensteinen genutzt. Das Risiko von Forststraßen für das Auerwild liegt in der Nutzung durch den Menschen (Beunruhigung) und durch Beutegreifer (Prädation). Das im Nationalpark geplante Auflösen von Forststraßen könnte sich in Summe für das Auerwild durch eine Beruhigung des Habitats positiv auswirken.

➤ Beunruhigung

Der Faktor Beunruhigung spielt für die Habitatqualität eine wichtige Rolle und sollte deshalb nicht nur in einem Besucherlenkungskonzept berücksichtigt werden, sondern muss auch bei allen anderen Managementmaßnahmen auf ein Minimum reduziert werden (Bestandesumwandlung, Schalenwildmanagement, Auerhuhnzählung usw.). Managementmaßnahmen in Auerhuhngebieten sollten weitgehend außerhalb der Balz- und Aufzuchszeit (März bis Juli) durchgeführt werden.

5.2 Habitategnung Birkhuhn

5.2.1 Winterhabitategnung für das Birkwild

Diskrete Bewertung

Für Birkwild als Bewohner der halboffenen und offenen Flächen sind geeignete Habitate in einem „Waldnationalpark“ mit einer Waldbedeckung von ca. 80 % nur in einem geringen Ausmaß vorzufinden. Im Mittel der drei Vergleichsgebiete (Natura-2000-Gebiet, Nationalparkfläche und LIFE-Gebiet) fallen ca. 10 % der Flächen in die Eignungsklassen „gut geeignet“ und „optimal“. Abbildung 8 zeigt die Habitategnung für das gesamte Untersuchungsgebiet. Die Gebiete mit optimaler Habitategnung liegen in den Bereichen des Sengsengebirges und am Größtenberg, die auch derzeit die Hauptverbreitungsgebiete des Birkwildes darstellen. Beim Vergleich der drei Gebiete lassen sich aus Diagramm 4 keine wesentlichen Unterschiede in der Verteilung der Eignungsklassen erkennen.

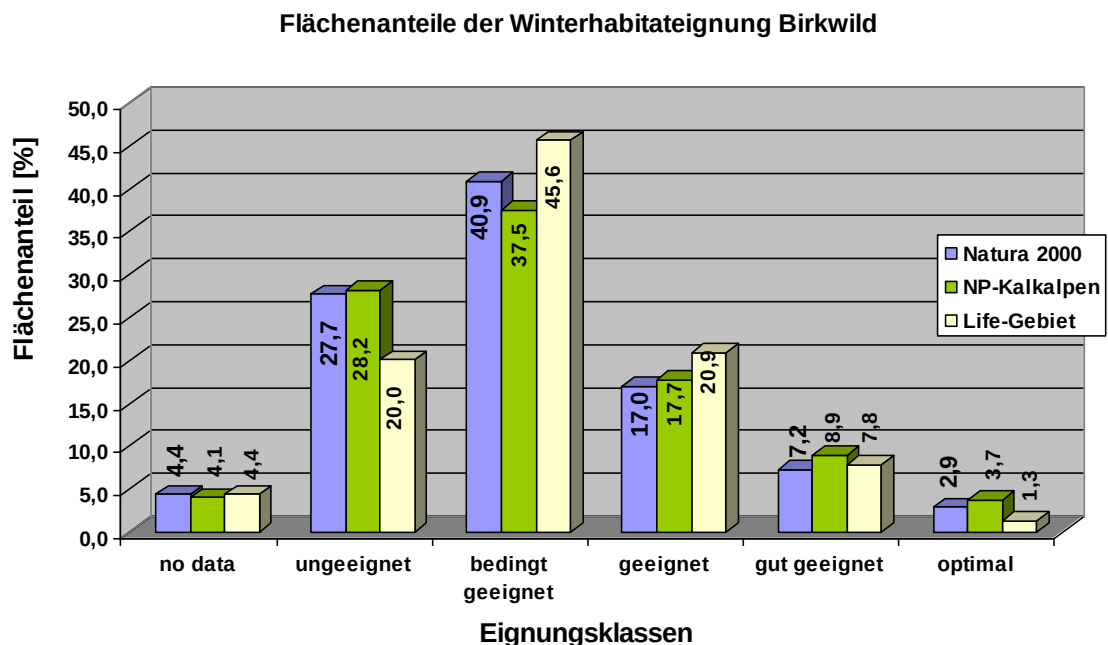


Diagramm 4: Flächenanteile der Winterhabitategnung für Birkwild



Zur Überprüfung der Ergebnisse der Habitatbeurteilung des Birkhuhnes wurde ein Vergleich mit den bisherigen Vorkommensnachweisen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass 86 % der Nachweise (überwiegend Balzbeobachtungen) auf Flächen mit „geeigneter“ bis „optimal geeigneter“ Habitateignung entfielen (Tabelle 8).

HSI-Wert	Eignungsklassen	Birkwildvorkommen	
		Anzahl	%
0-20	ungeeignet	1	2
20-40	bedingt geeignet	5	12
40-60	geeignet	10	24
60-80	gut geeignet	17	40
80-100	optimal	9	21
		42	100

Tabelle 8: Vorkommensnachweise des Birkwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung

Kontinuierliche Bewertung

Birkhühner sind im Vergleich zum Auerwild relativ mobile Flieger und können somit leichter neu entstandene Habitate besiedeln bzw. rascher auf sich verschlechternde Lebensraumverhältnisse reagieren. Trotzdem ist eine Vernetzung der einzelnen Birkhuhnlebensräume durch kleinflächige Refugien in der Art von „Trittsteinen“ erforderlich, sodass die Wanderung und Arealerweiterung des Birkwildes möglich wird (REMMERT, 1982). Innerhalb geeigneter Birkhuhnhabitate werden in dieser Studie winterliche Streifgebiete mit einer Größe von 150 ha angenommen. Betrachtet man nun das Ergebnis in Abbildung 9, so werden die Zusammenhänge durch die „Nachbarschaftsbeziehungen“ der optimalen und gut geeigneten Rasterflächen verdeutlicht, wenngleich diese Flächen, wie erwähnt, durch die angewandte „Density-Funktion“ etwas überpräsentiert werden.

In den Habitateignungsklassen „mittel“ bis „hoch geeignet“ lagen 91 % der bisherigen Vorkommensnachweise des Birkwildes. Damit kann dem derzeitigen Modell eine gute Prognose über das Birkwildvorkommen bescheinigt werden. Die 46 Nachweise liegen zum Großteil in Form von Balzbeobachtungen vor (Tabelle 9).

	Eignungsklassen	Birkwildvorkommen	
		Anzahl	%
	ungeeignet	0	0
	gering geeignet	4	9
	mittel geeignet	13	28
	hoch geeignet	29	63
		46	100

Tabelle 9: Vorkommensnachweise des Birkwildes bezogen auf Habitateignungsklassen bei kontinuierlicher Bewertung

Abbildung 8: Winterhabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung

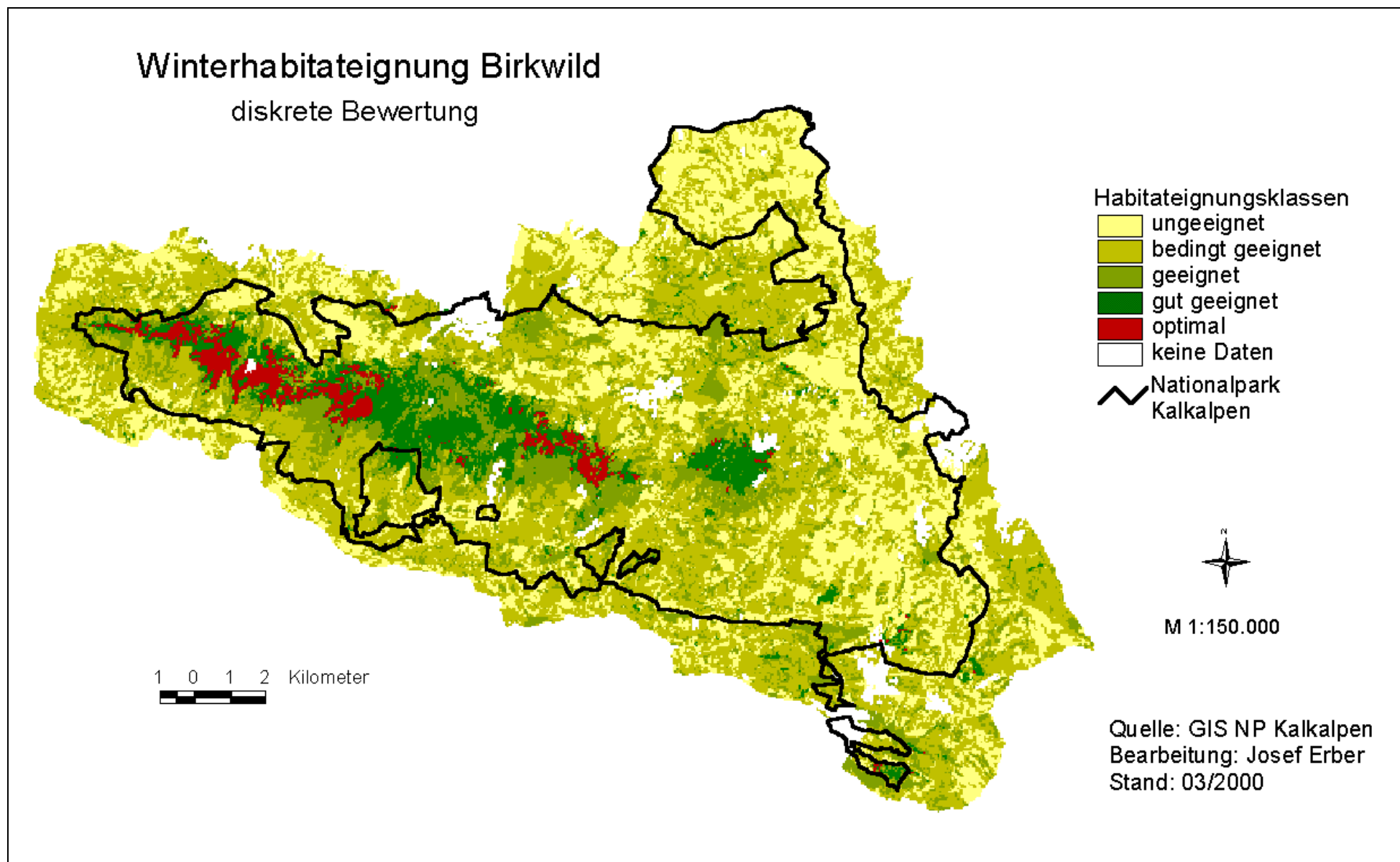
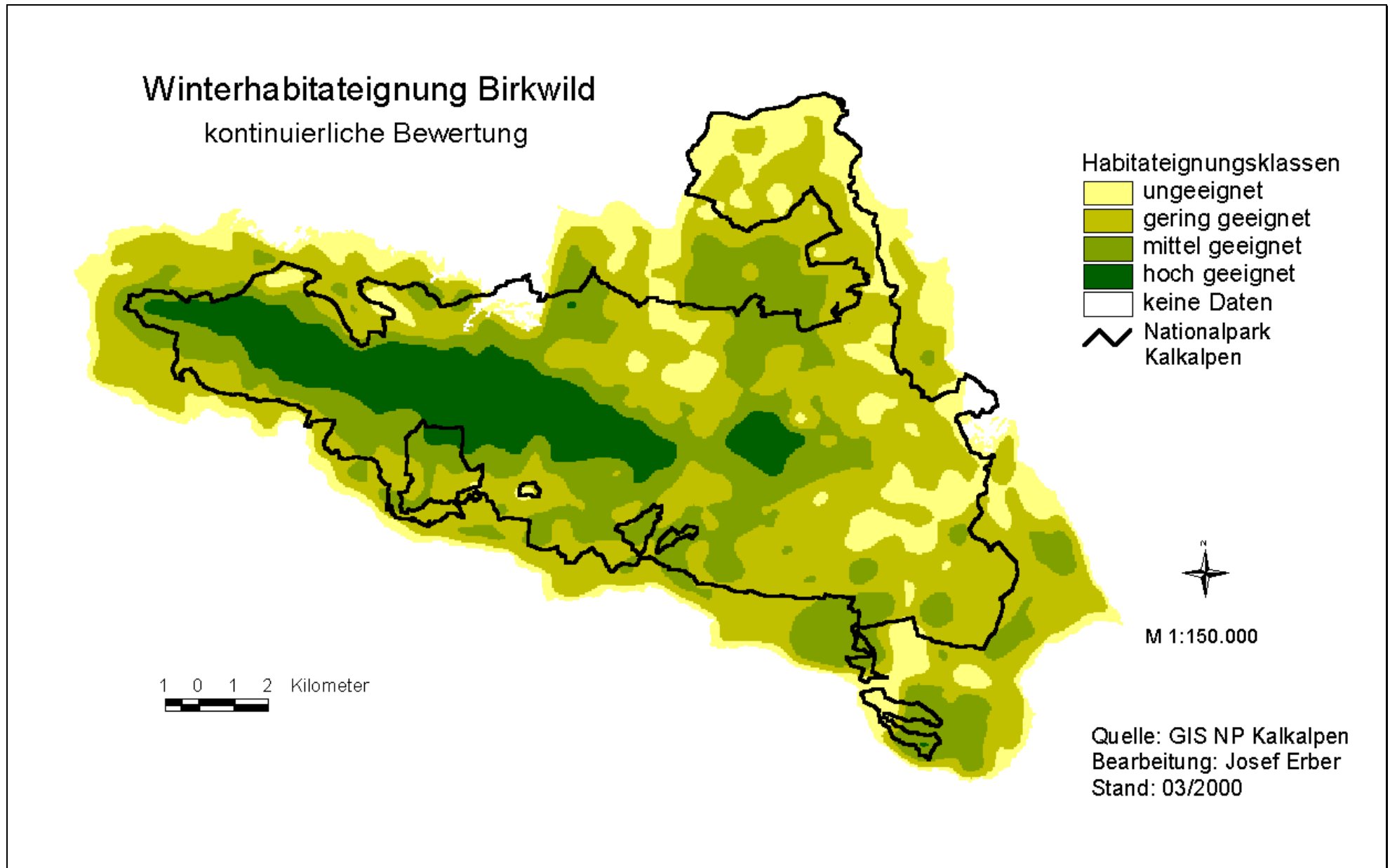


Abbildung 9: Winterhabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung



5.2.2 Sommerhabitateignung für das Birkwild

Diskrete Bewertung

In Diagramm 5 wird die Habitateignung für das Sommer- und Winterhalbjahr auf der Fläche mit vorhandenen Luftbilddaten dargestellt. Anhand der Beurteilung der zur Verfügung gestellten Daten dürfte - im Gegensatz zum Auerwildbestand - für das Birkwildvorkommen die Habitatqualität im Winter limitierend sein.

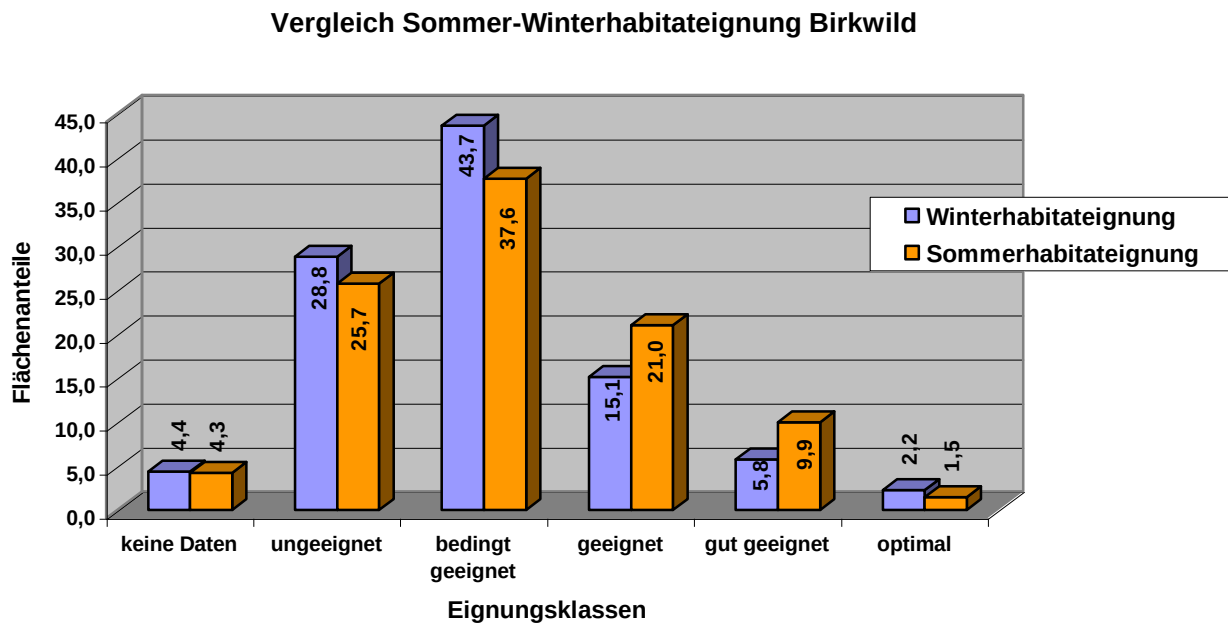


Diagramm 5: Vergleich zwischen Sommer- und Winterhabitateignung Birkwild

Kontinuierliche Bewertung

Bei der Darstellung der nachbarschaftlichen Beeinflussung der unterschiedlichen Habitateignung wurde für das Birkwild im Sommer die Größe der Streifgebiete mit 200 ha angenommen. Abbildung 11 zeigt das Ergebnis dieser Berechnung, wonach der Sengsengebirgshauptkamm, der Größtenberg, sowie die Bereiche Schwarzkogel und Wasserklotz als hoch geeignet erscheinen.

Bei den letzteren zwei Gebieten konnte ein Austausch von Individuen vom örtlichen Forst- und Jagdpersonal der südlich angrenzenden Reviere bestätigt werden. Zur großräumigen Beurteilung dieser Randbereiche fehlen derzeit noch die notwendigen Luftbilddaten aus dem Nationalpark-Umfeld.

Abbildung 10: Sommerhabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung

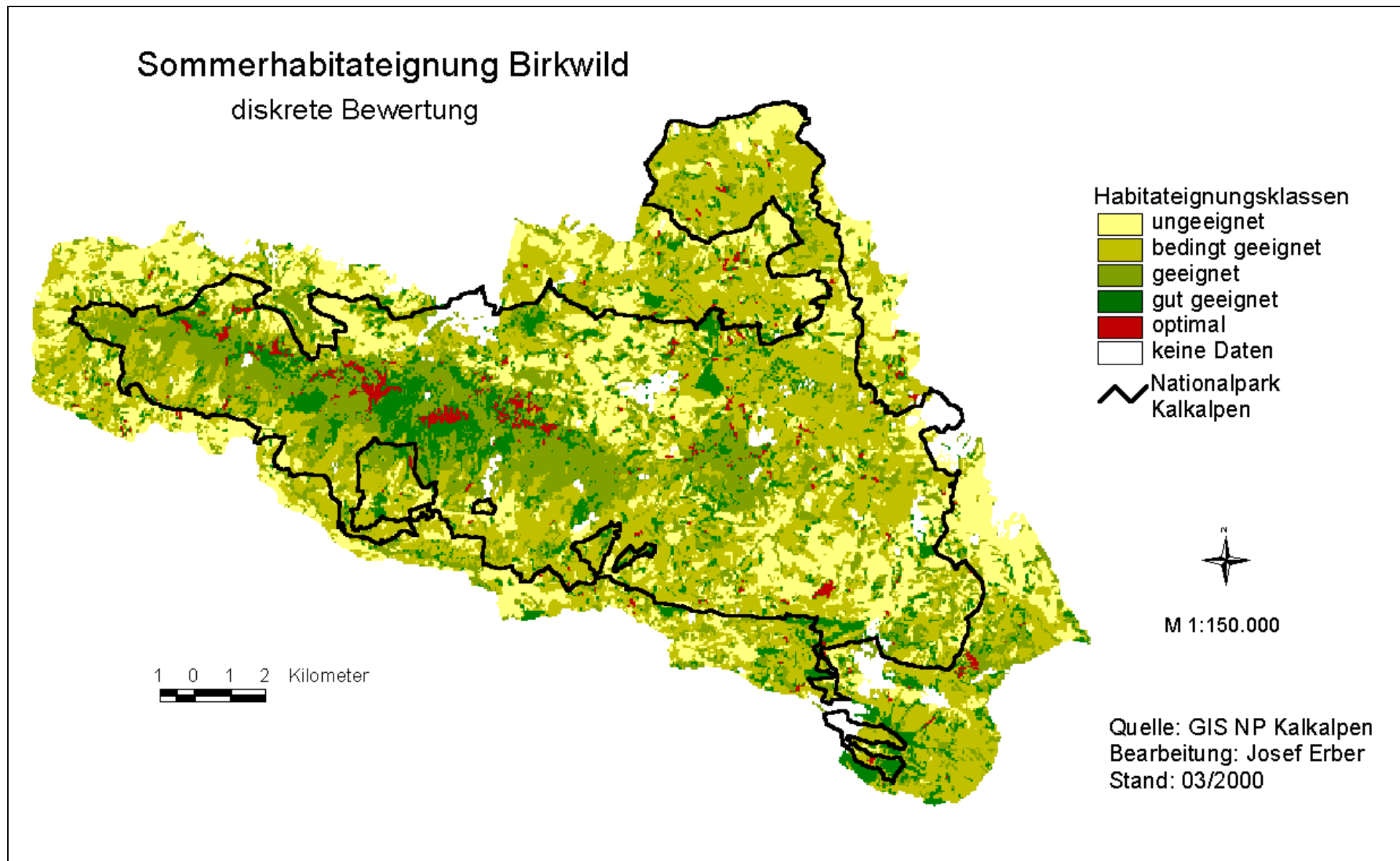
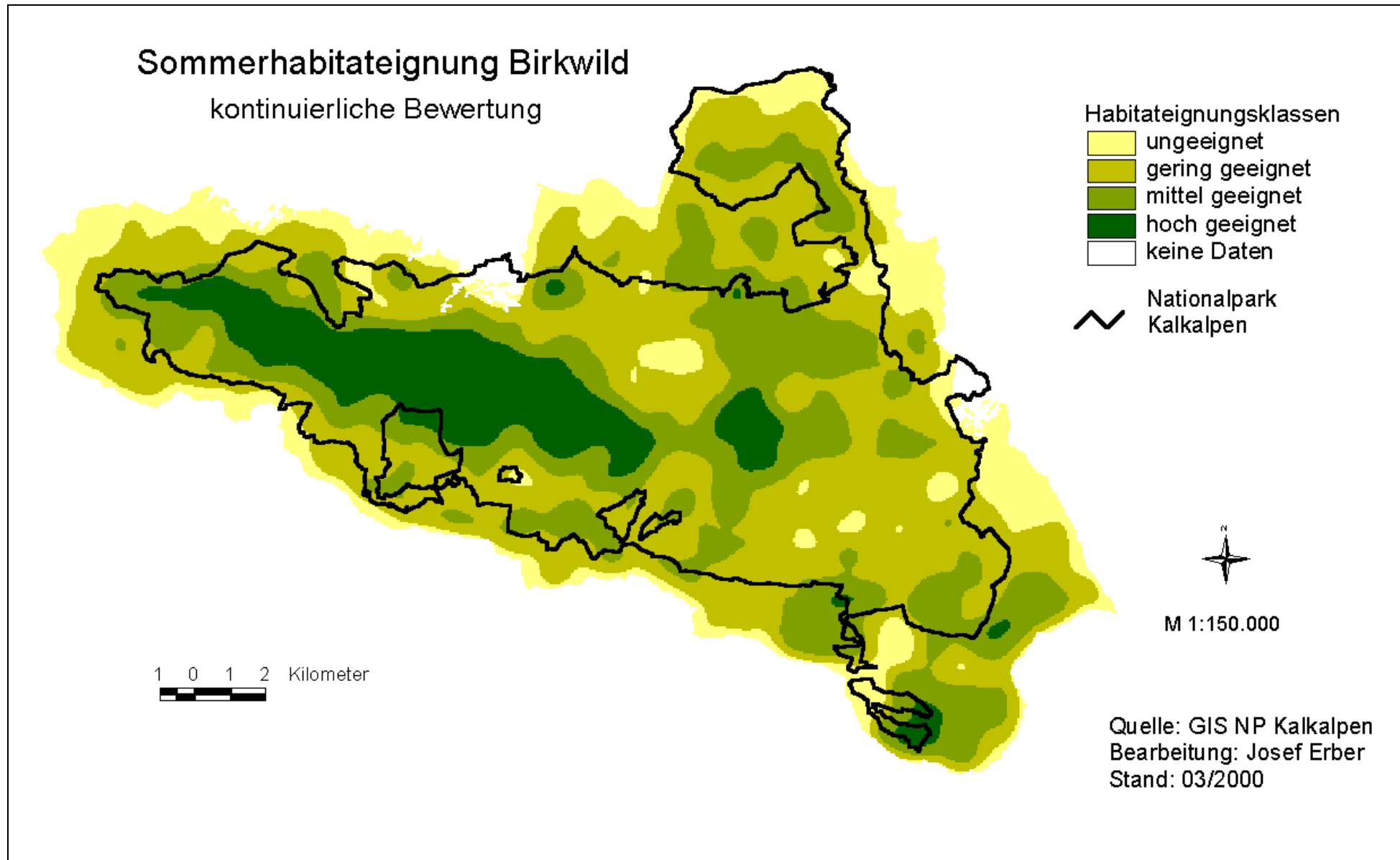


Abbildung 11: Sommerhabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung



5.2.3 Jahreshabitateignung für das Birkwild

Diskrete Bewertung

Aus den Eignungswerten der Sommer- und Winterhabitate wurde über ein arithmetisches Mittel die Jahreshabitateignung errechnet. Die Flächenanteile der fünf Eignungsklassen im Natura-2000-Gebiet, auf der Nationalpark-Fläche und im LIFE-Gebiet sind in Diagramm 6 dargestellt. Die Flächenanteile der „gute geeigneten“ und „optimalen“ Gebiete fallen im Vergleich zur saisonalen Betrachtungsweise geringer aus und betragen im Mittel der unterschiedenen Gebiete ca. 10 %.

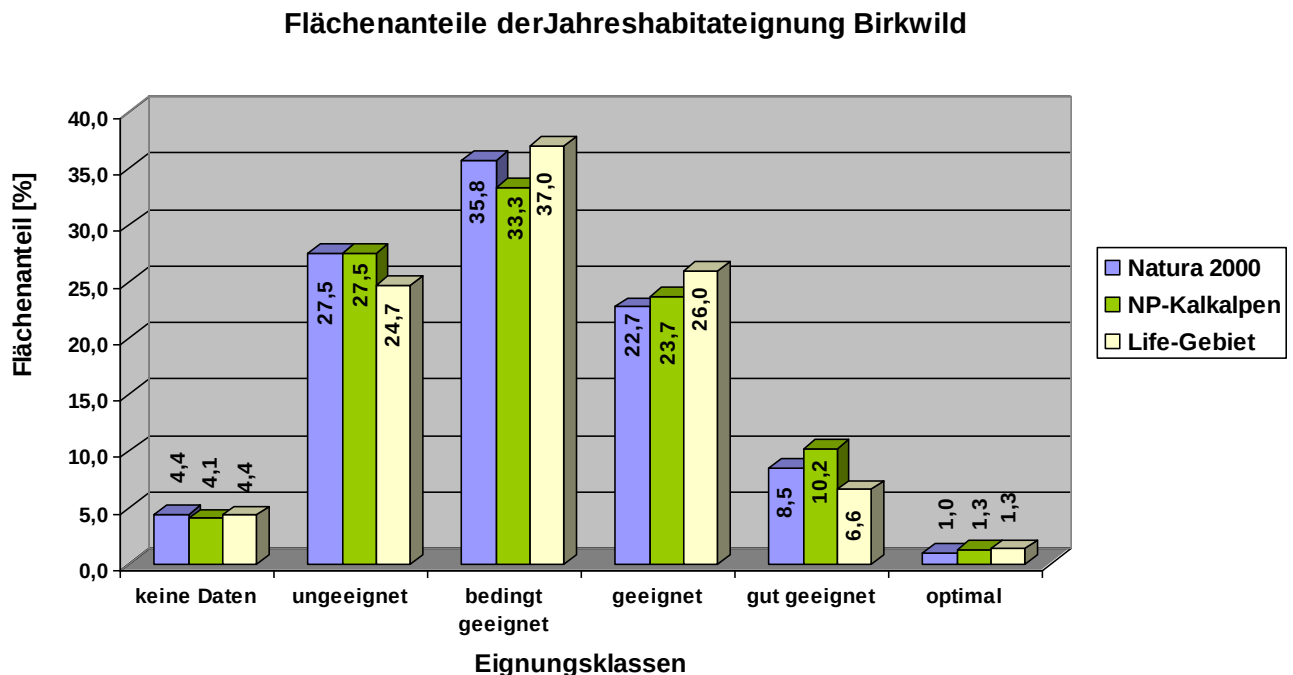


Diagramm 6: Flächenanteile der Jahreshabitateignung Birkwild

Kontinuierliche Bewertung

In Abbildung 13 sind wiederum die Bereiche Sengsengebirge, Größtenberg sowie Schwarzkogel und Kampermauer mit hoher Habitateignung für das Birkwild sichtbar. Für das Birkwild wurde ein Jahresstreifgebiete von 500 ha unterstellt.

Abbildung 12: Jahreshabitateignung Birkwild - diskrete Bewertung

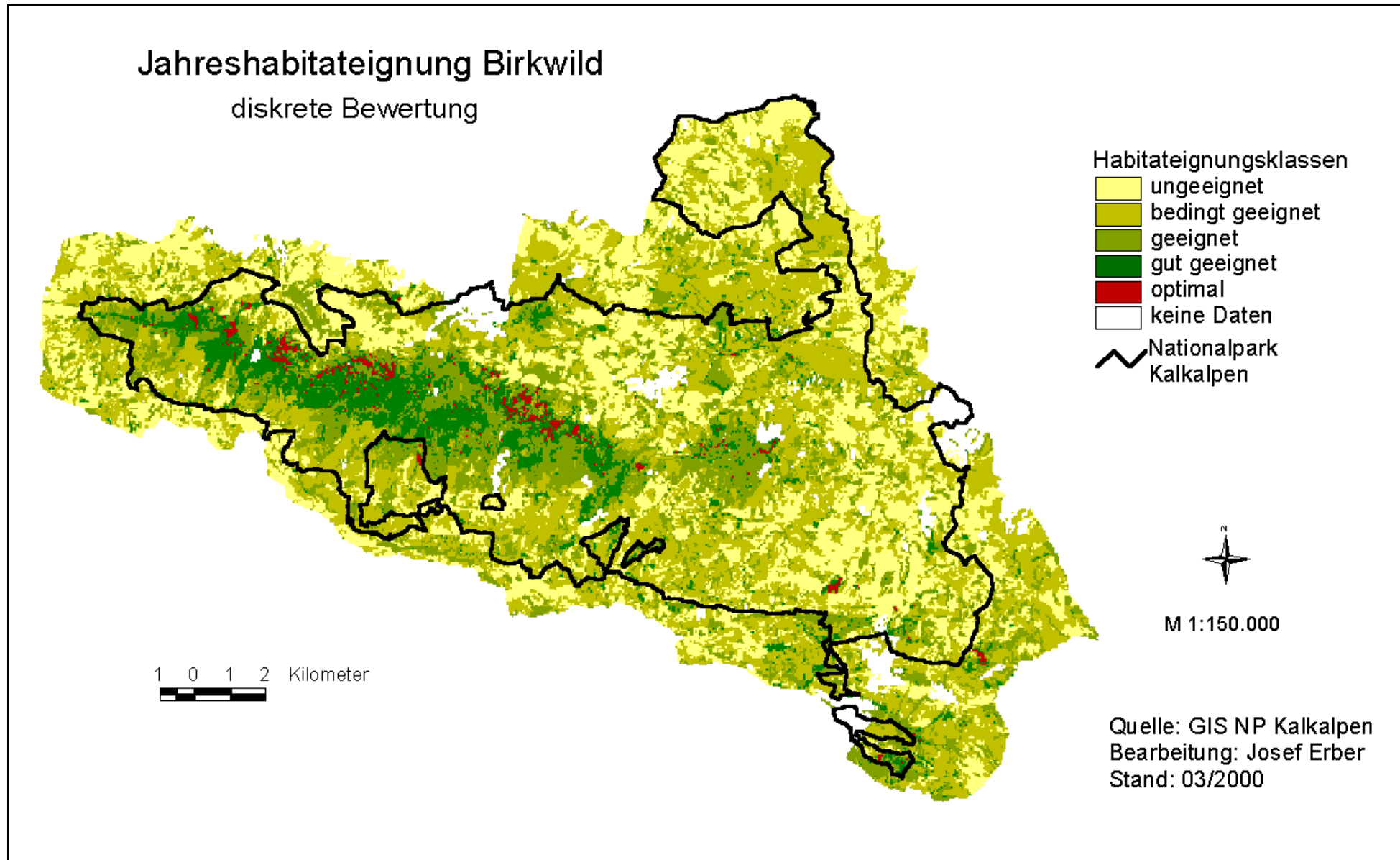
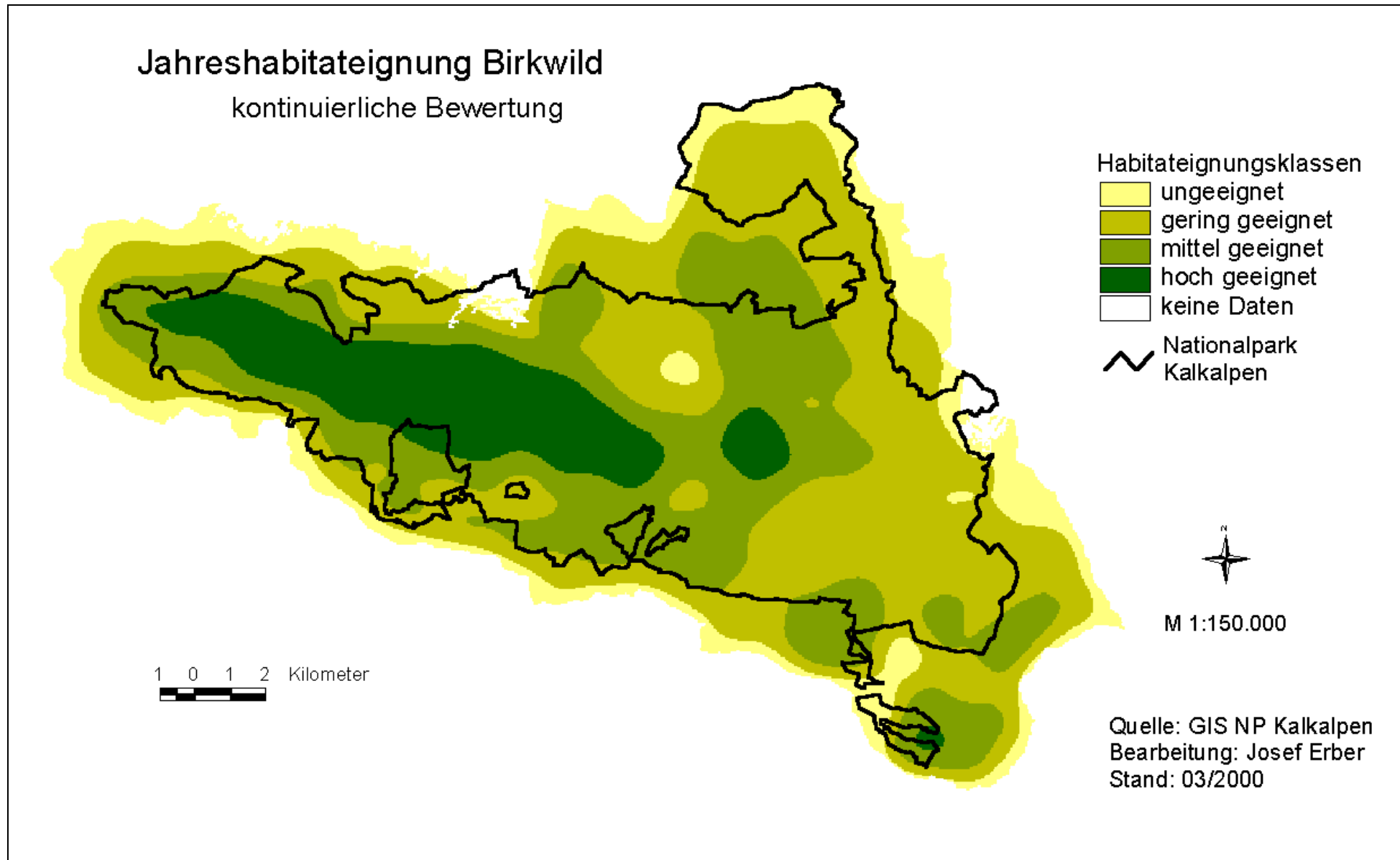


Abbildung 13: Jahreshabitateignung Birkwild - kontinuierliche Bewertung



5.2.4 Management von Birkhuhnhabitaten

➤ Waldbau

Eine Verzögerung der Wiederbewaldung von offenen und halboffenen Flächen würde der Entwicklung der Birkhuhnhabitate förderlich sein.

➤ Schalenwild, Weidevieh

Auflassung von Weideflächen in aufgelockerten Waldgrenzbereichen und die Trennung von Wald und Weide führen zum Verlust von Birkhuhnlebensräumen, da dadurch die offenen Flächen in den Waldgrenzbereichen allmählich zuwachsen. Bei entsprechender Intensität (Monitoring) kann sich eine Beweidung auf die Habitatentwicklung für Birkwild positiv entwickeln. Zu intensive Beweidung kann großflächige monotone Weideflächen mit geringerem Nahrungsangebot für das Birkwild entstehen lassen. Durch frühzeitigen Viehauftrieb, der in die Brut- und Anfangsphase der Aufzuchtzeit des Birkhuhns fällt, können Verluste von Gelege und Jungvögel auftreten. Eine zeitliche und räumliche Einschränkung des Weidebetriebes in Balz- und Brutgebieten wäre zu empfehlen. Überhöhte Schalenwildbestände (Rot- und Gamswild) verschärfen durch das Abäsen der Bodenvegetation bzw. der Verjüngung von Weichholzarten und Sträucher (Vogelbeere) die Wirkung anderer negativer Faktoren (KLAUS et al., 1990).

➤ Beunruhigung

Bei Birkhühnern wirken sich Störungen auf das Balzgeschehen besonders ungünstig aus, da das Treten der Hennen oft erst nach tagelanger, ungestörter Annäherung der Partner erfolgt. „Öfter aufgejagte Hühner sind unruhig, bleiben nach den Störungen längere Zeit aktiv und sind nicht in der Lage, die Energieausgabe auf das der Nährstoffnutzung angepasste Minimum zu beschränken. Insbesondere bei strengen Winterverhältnissen können sich häufige Störungen auf die Energiebilanz ungünstig auswirken. Als Folge ist eine verminderte Kondition der Tiere möglich.“ (BOSSERT, 1979).

Beunruhigung und Verlust des Lebensraumes stellen häufig Rückgangsursachen der Birkhühner dar. Die Installierung von Habitatschutzgebieten, bei gleichzeitiger Ausweisung von aus wildökologischer Sicht unbedenklichen Schirouten und Wanderwegen abseits von ausgewiesenen Birkwildhabitaten, könnte als Lösung fungieren.

5.3 Habitategnung Haselhuhn

5.3.1 Winterhabitategnung für das Haselhuhn

Diskrete Bewertung

Die Bewertung der vorhandenen Daten hinsichtlich der Habitategnung für das Haselhuhn erwies sich als durchaus schwierig, da für die Lebensansprüche dieser Raufußhuhnart mitentscheidende Struktur- und Texturparameter fehlten. Zur Verifizierung der Ergebnisse liegen bedingt durch die „heimliche“ Lebensweise der Haselhühner keine ausreichend detaillierten Vorkommensnachweise vor. Die Flächenanteile der winterlichen Habitategnung sind im Diagramm 7 dargestellt, wobei die „bedingt geeigneten Flächen“ den größten Raum einnehmen. Die Eignungsklassen „optimal“ und „gut geeignet“ ergeben im Mittel ca. 8 %, was auf Grund der kleinräumigen Lebensweise dieser Raufußhühner nicht bedenklich erscheint.

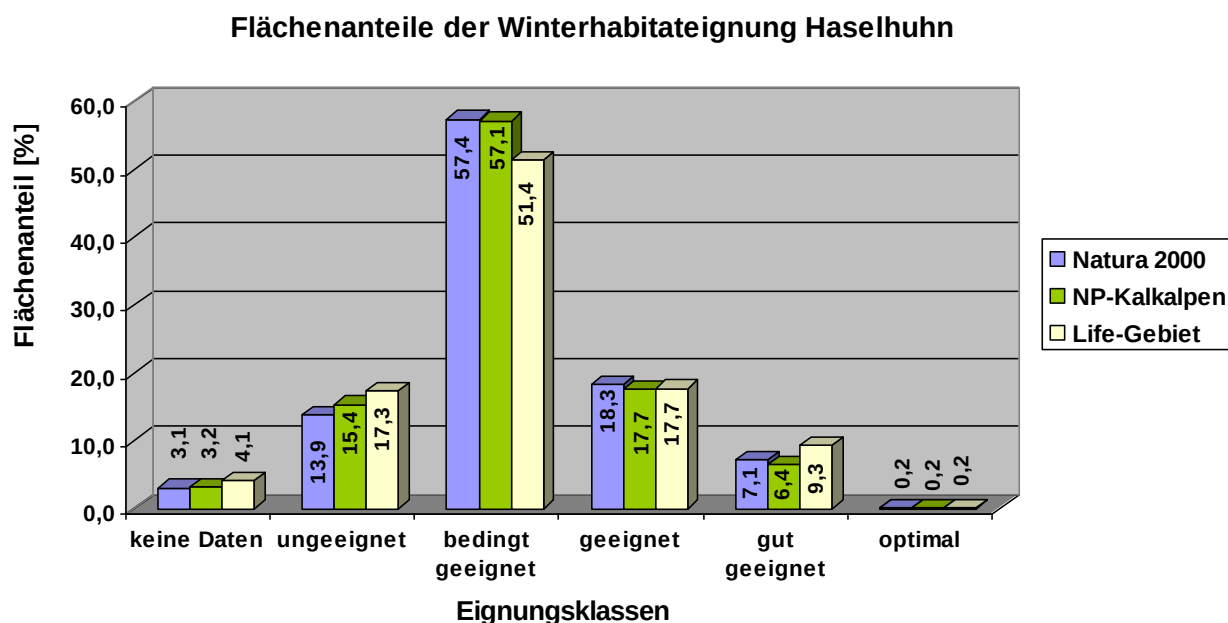


Diagramm 7: Flächenanteile der Eignungsklassen Haselhuhn Winterhabitat

Kontinuierliche Bewertung

Wie jüngsten Untersuchungen in den Gailtaler Kalkalpen zeigten, nutzte ein Haselhuhnpärchen ein Sommerwohngebiet mit einer Größe von rund 6 ha. Im Winter beanspruchten sie nur noch ein Gebiet von weniger als 1 ha, da auf dieser Fläche sämtliche lebensnotwendigen Habitatelemente vertreten waren (BREUSS, 1999). Dieses Beispiel zeigt, mit welcher geringer Fläche das Haselhuhn bei geeigneter Habitatqualität das Auslangen finden kann. Aus diesem Grund wurde bei der kontinuierlichen Darstellung der Habitategnung für das Haselhuhn lediglich ein Suchradius von 100 m festgelegt, was einer Fläche von ca. 3 ha gleichkommt (Abbildung 15).

Abbildung 14: Winterhabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung

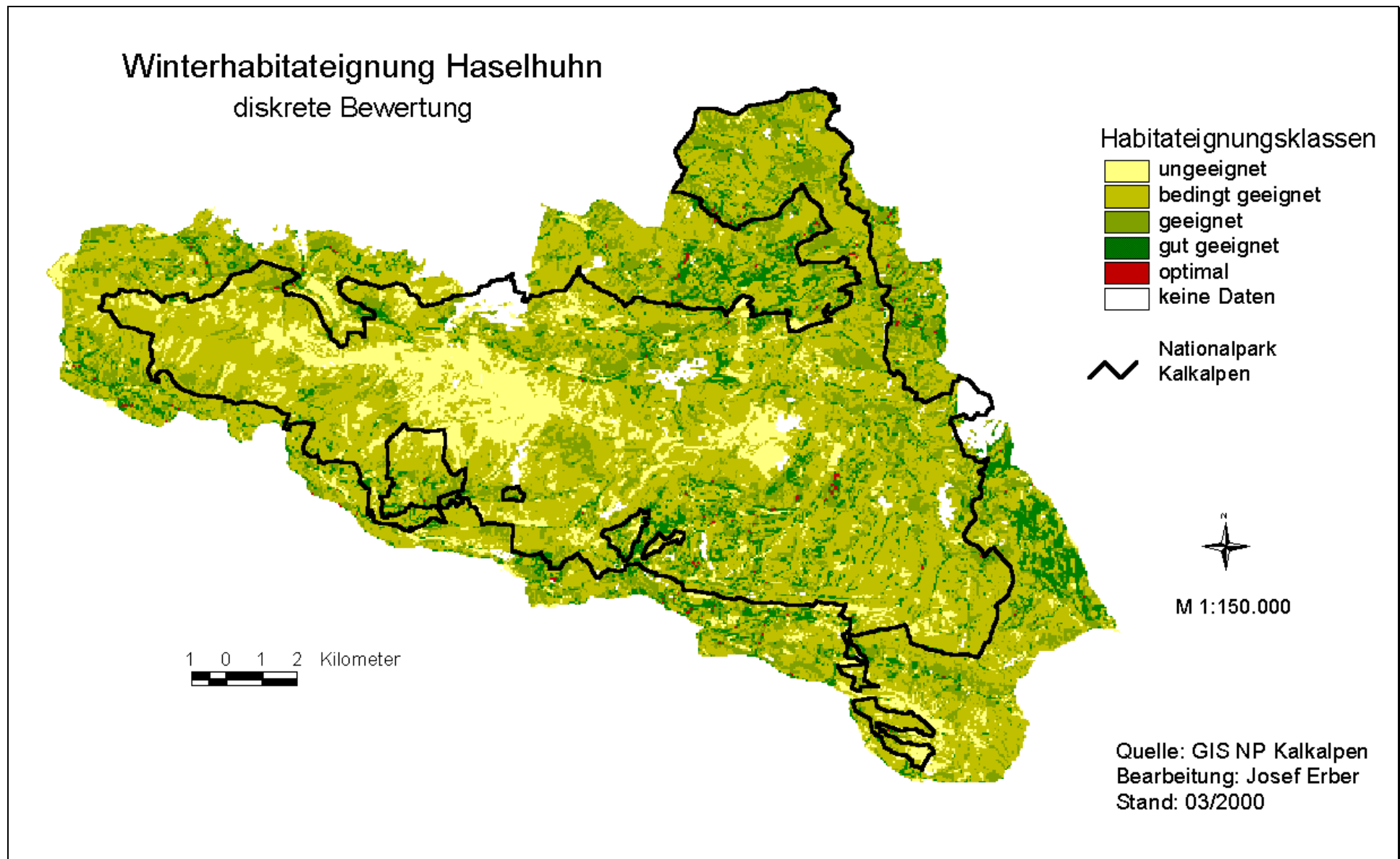
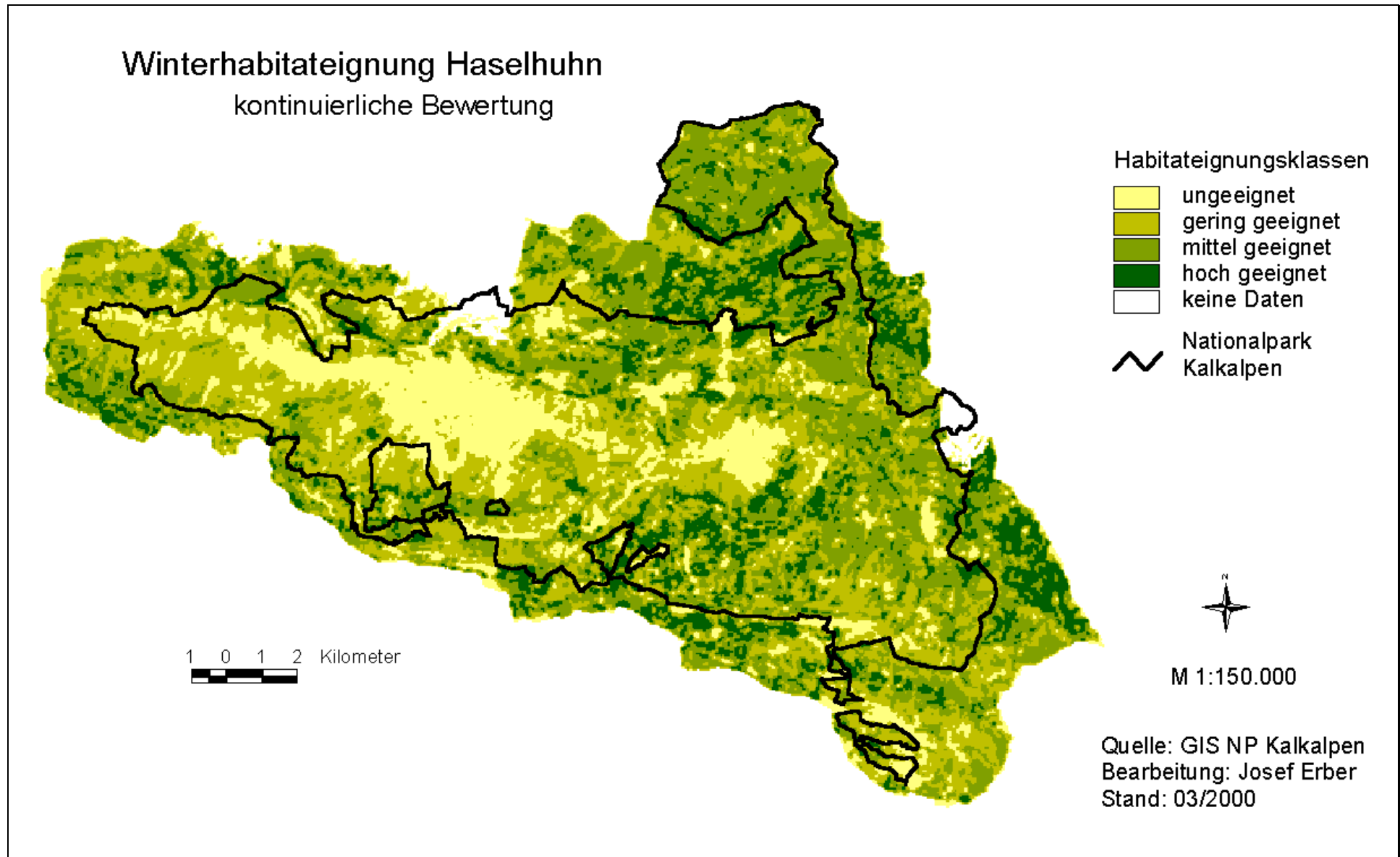


Abbildung 15: Winterhabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung



5.3.2 Sommerhabitateignung für das Haselhuhn

Diskrete Bewertung

Die Flächenanteile der Habitateignungsklassen unterscheiden sich - bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet - deutlich zwischen den Jahreshälften (Diagramm 8). Für das Sommerhalbjahr waren über 30 % der Flächen zumindest als „geeignet“ einzustufen, wodurch die Sommerreignung in diesem Gebiet nicht als limitierend angesehen werden kann.

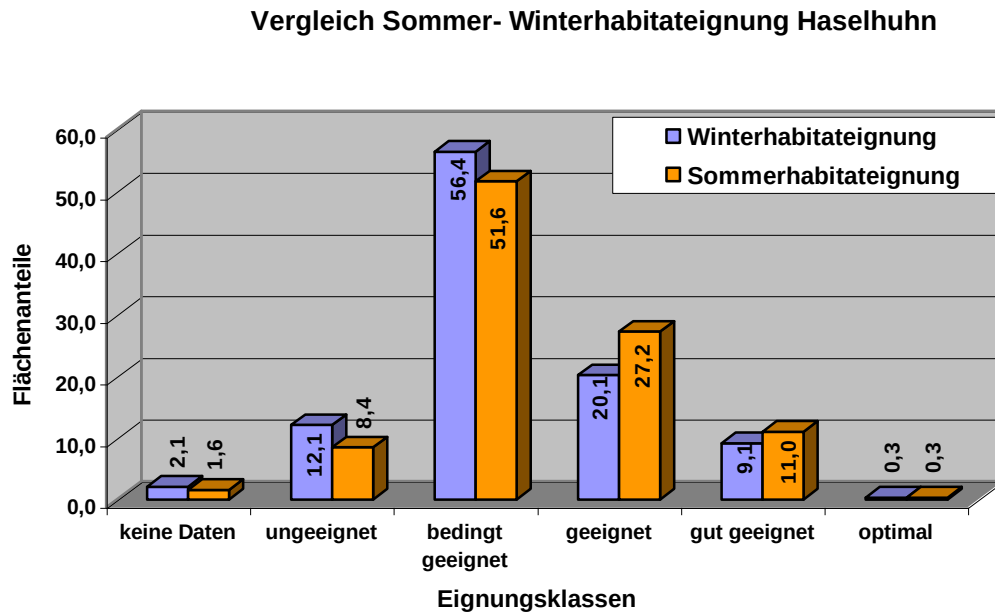


Diagramm 8: Flächenanteile von Sommer- und Winterhabitateignung Haselhuhn

Kontinuierliche Bewertung

Aus der räumlichen Verteilung der geeigneten Bestände und ihrer Vernetzung untereinander resultiert die Wohngebietsgröße der Haselhühner. Für das Sommerhalbjahr wird ein Raumanspruch von 10 ha angenommen. Flächen mit hohen HSI-Werten werden bei der „Density-Funktion“ zusammengefasst, wodurch zwar insgesamt eine Ausweitung der Habitateignungsflächen stattfindet, aber dennoch ein guter Eindruck über das räumliche Verteilungsmuster entsteht (Abbildung 17).

Abbildung 16: Sommerhabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung

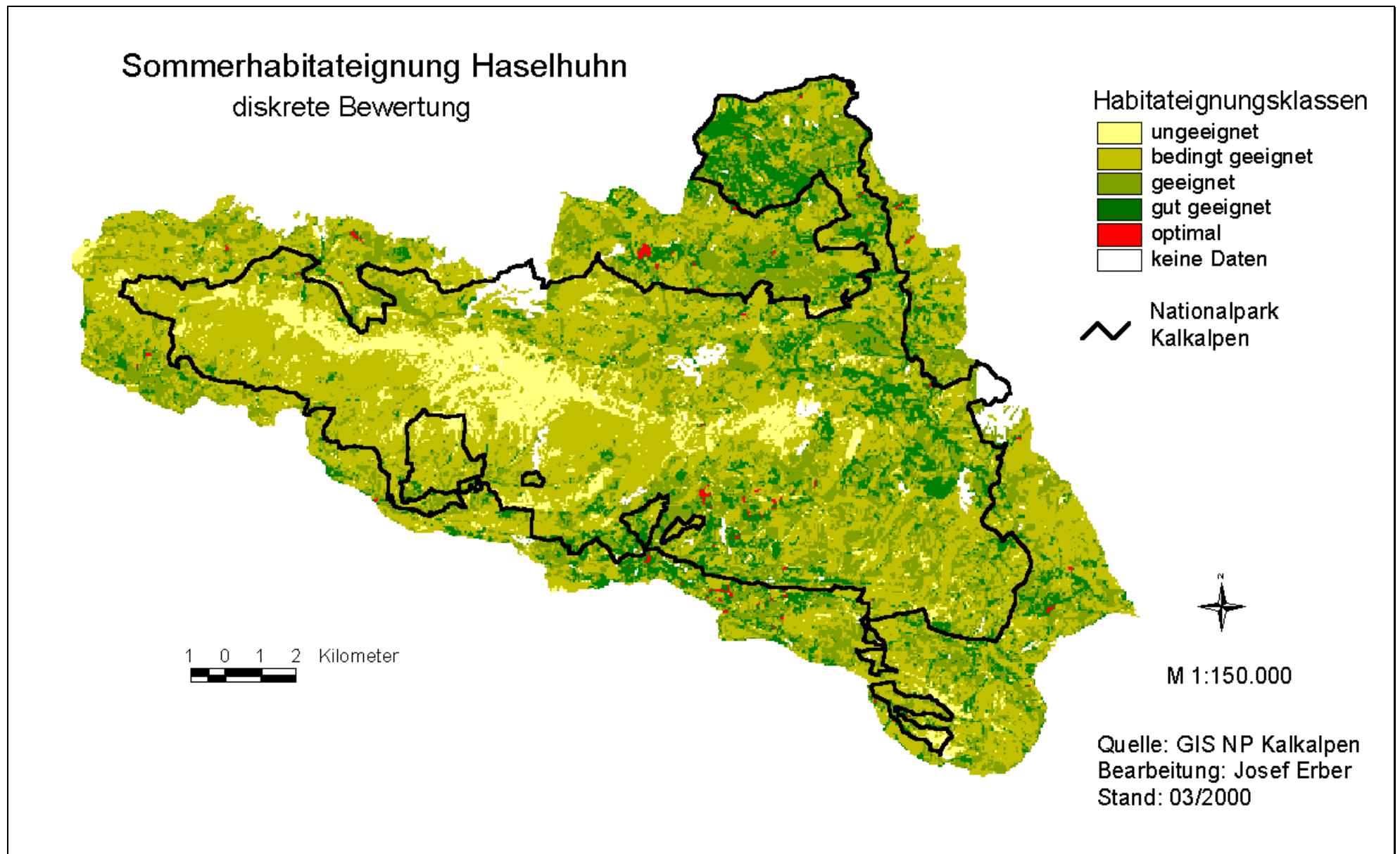
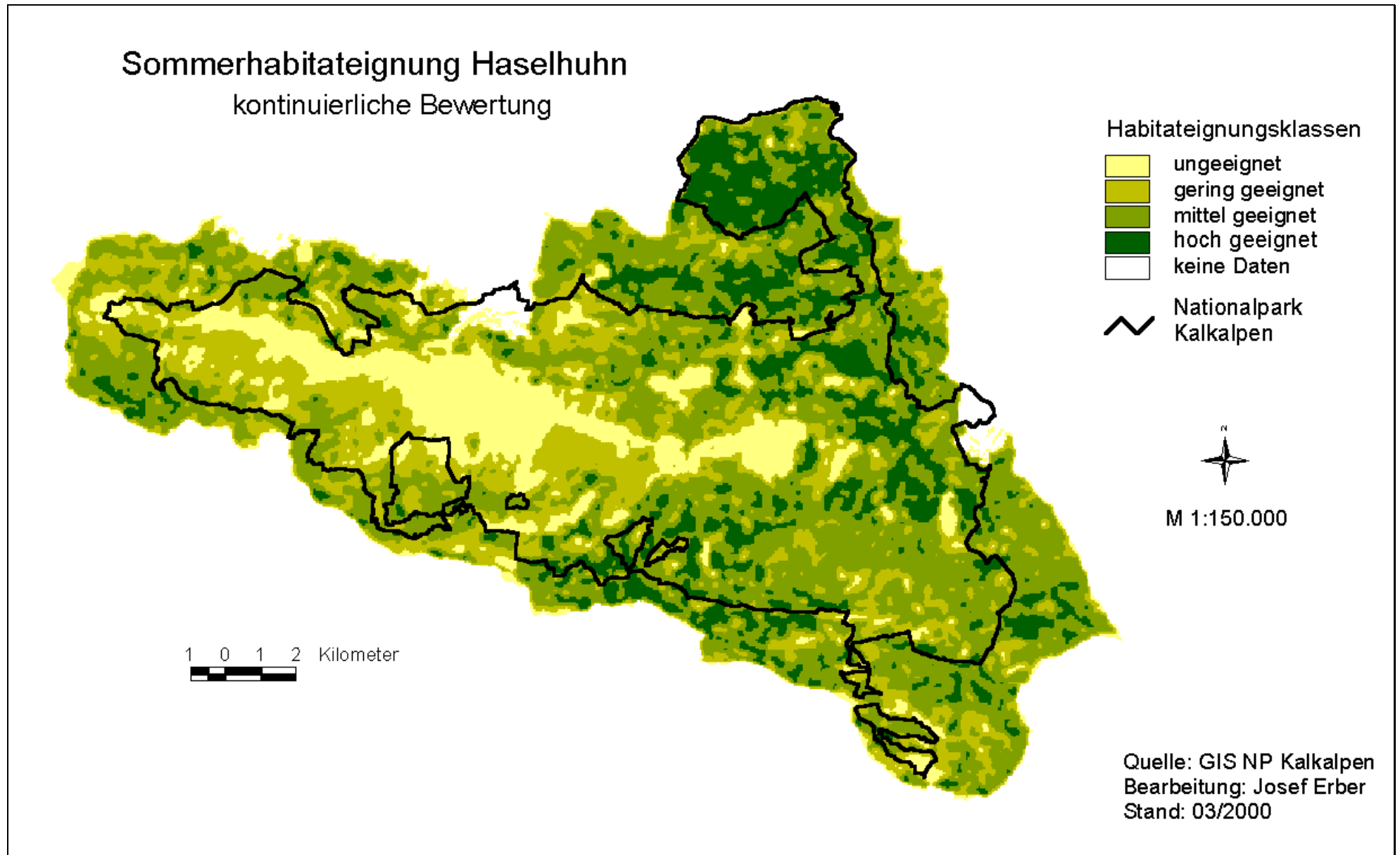


Abbildung 17: Sommerhabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung



5.3.3 Jahreshabitateignung für das Haselhuhn

Diskrete Bewertung

Betrachtet man die ganzjährige Habitateignung für das Haselwild im gesamten Untersuchungsgebiet, zeigt sich eine weitere Abnahme von „optimal“ und „gut geeigneten“ Flächen (Diagramm 9). Bei den anderen Eignungsklassen liegt die Jahreshabitateignung zwischen den Werten von Sommer und Winter.

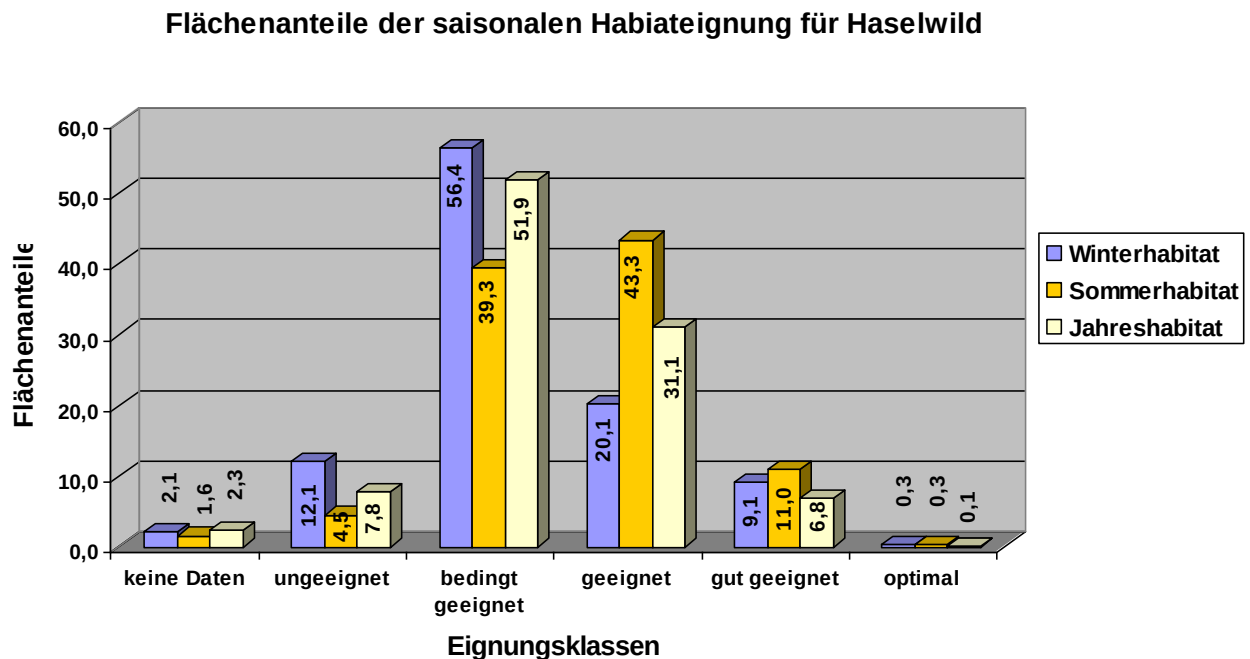


Diagramm 9: Flächenanteile von Winter-, Sommer- und Jahreshabitateignung Haselwild

Kontinuierliche Bewertung

Die räumlichen Verteilung und Vernetzung geeigneten Rasterflächen bilden die Voraussetzung für die potentiellen Jahreshabitate. Die innerhalb eines Jahres genutzten Flächen wurden mit einer Größe von 20 ha angenommen. Wie schon des Öfteren angeführt, erscheinen durch die „Density-Funktion“ besser geeigneten Flächen überproportional. Diese Art der Darstellung ermöglicht es jedoch, die Vernetzung geeigneter Habitateignungsflächen anschaulich darzustellen (Abbildung 19).

Abbildung 18: Jahreshabitateignung Haselhuhn - diskrete Bewertung

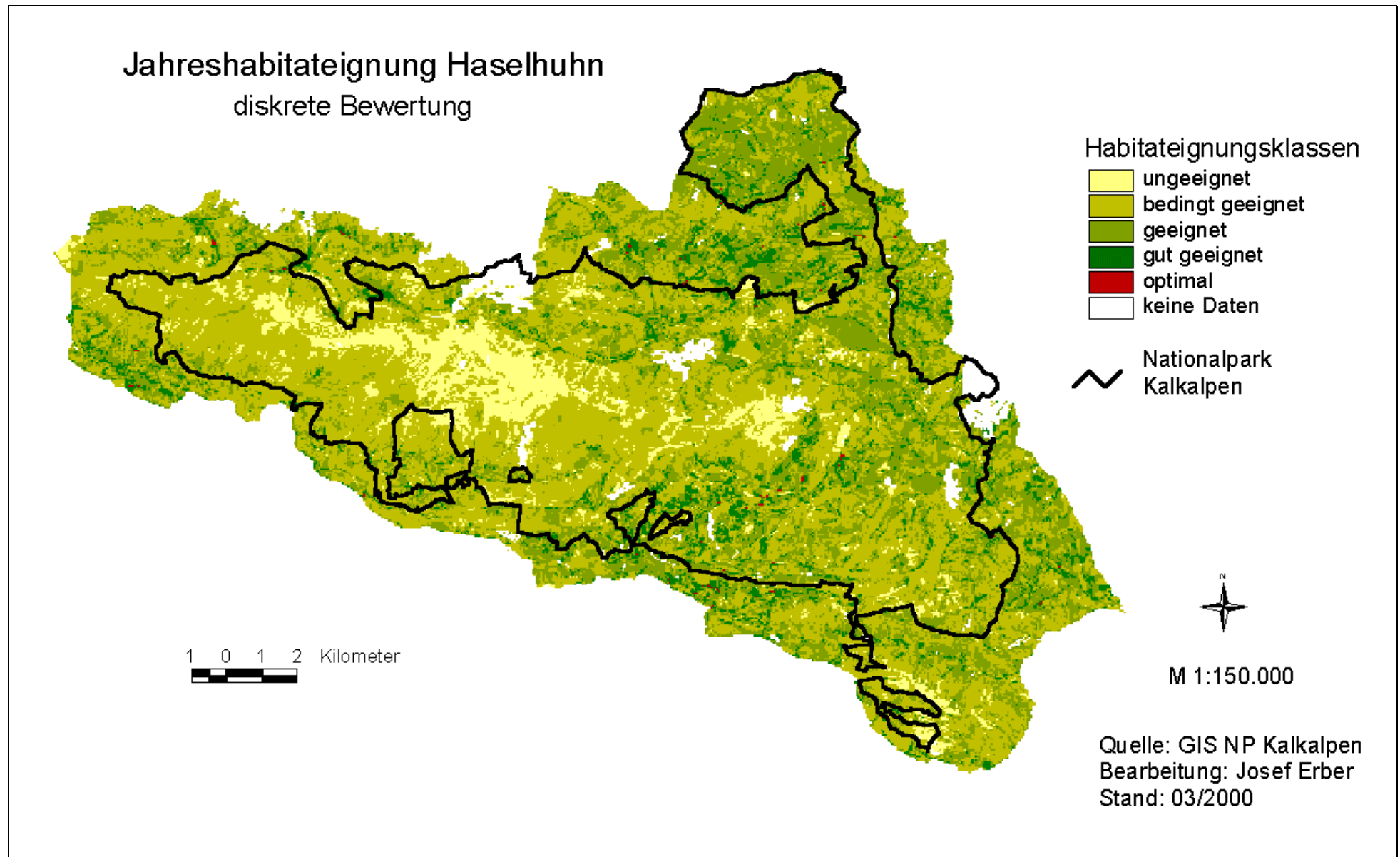
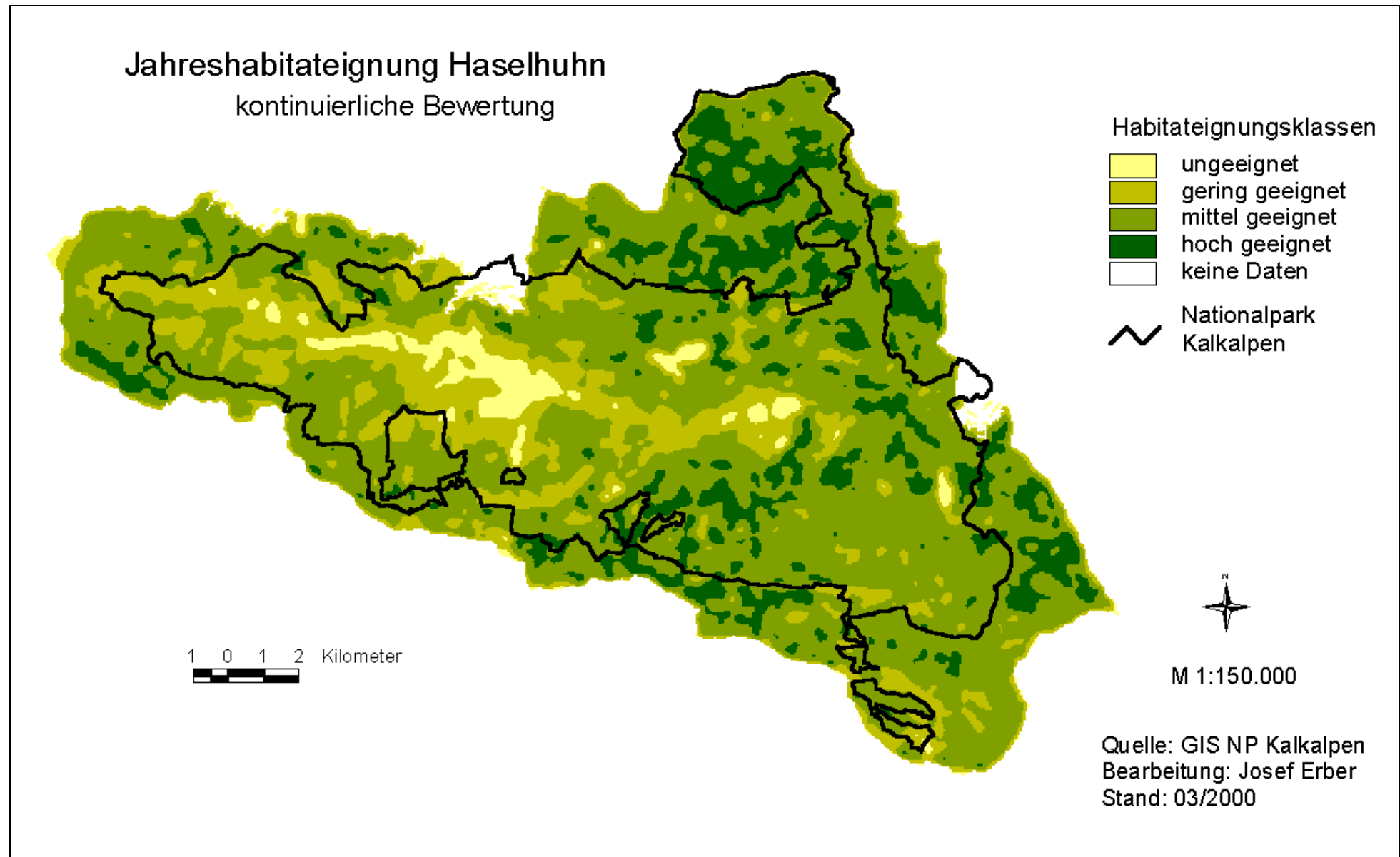


Abbildung 19: Jahreshabitateignung Haselhuhn - kontinuierliche Bewertung





5.3.5 Management von Haselhuhnhabitaten

➤ Waldstruktur-textur

Günstige Lebensbedingungen findet das Haselhuhn in den Pionier- und Initialphasen der Wälder, die sich gleichzeitig durch Artenvielfalt und Strukturreichtum auszeichnen. Diese Jungbestände sollten einen hohen Laubholzanteil (Weichlaubhölzer und Sträucher) aber auch Nadelbäume (im Winter Fichte als wichtige Deckungsbaumart) aufweisen. Eine kleinräumige Gemengelage von jüngeren Nadelholz- und Laubholzbeständen wirken sich günstig aus.

Neben der guten Strukturierung sollten aber auch einzelne Bestandeslücken vorkommen, um damit das Aufkommen einer reichen Bodenvegetation zu ermöglichen.

➤ Lebensraumvernetzung

Diese Jungwuchsphasen in denen die Wälder einen idealen Lebensraum für das Haselhuhn darstellen sind jedoch meist nicht von langer Dauer. Aus diesem Grund stellt die Lebensraumvernetzung eine wesentliche Rolle in der Populationsentwicklung dieser Raufußhuhnart dar. Als Vernetzungstreifen eignen sich strukturreiche Bachläufe und Gräben sowie Bestandesränder. Die Bodenvegetation auf frischen und feuchten Standorten ist vor allem für die Frühljahrsäsung von besonderer Bedeutung. Der Baum- und Strauchbewuchs im Bereich von Feuchtstellen und entlang von Bachläufen soll daher aus standortgerechten Laub- und Weichlaubhölzern sowie Sträuchern bestehen.

➤ Waldbau

Gebote der Haselwildhege wurden entsprechend dem Merkblatt Wildforschung Nr. 1 Aulendorf, 1993 „Dem Haselhuhn helfen“ modifiziert (vgl. LIESER et al., 1993):

- Naturverjüngungen und Sukzessionen fördern
- Lücken belassen
- Standortgerechte Baumartenwahl an Bachläufen und feuchten Rinnen
- Mit Nadelbäumen zugesetzte Bachläufe und feuchte Rinnen aufhauen
- Laubbäume fördern
- Nahrungsbäume wie Birke, Weide, Vogelbeere, Erle und alle Sträucher, insbesondere Hasel und Holunder fördern und nicht aushauen.
- In der Brut- und Aufzuchszeit (April bis Mitte Juli) keine Arbeiten in haselhuhn-tauglichen Beständen

➤ Schalenwild

Eine artenreiche Baumartenmischung darf nicht durch einen überhöhten Schalenwildbestand gefährdet werden.

➤ Beunruhigung

Das Besucherlenkungskonzept ist mit den potentiellen Vorkommensgebieten des Haselhuhns abzustimmen.

5.4 Habitateignung Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*)

Da keine wesentlichen Unterschiede in der jahreszeitlichen Nutzung der Lebensräume des Alpenschneehuhns bekannt sind, wurde auf eine saisonale Untergliederung der Habitatbeurteilung verzichtet.

5.4.1 Jahreshabitat

Diskrete Bewertung

Die Gebiete mit ausreichender Habitateignung für das Schneehuhn beschränken sich auf den Sengsengebirgshauptkamm. Das aktuelle Schneehuhn-vorkommen konnte auf einigen Standorten in diesem Bereich durch Beobachtungen und indirekte Nachweise (Spuren, Losung) nachgewiesen werden. Zusätzlich weist das vorliegende Modell geeignete Schneehuhnhabitate auf dem Größtenberg aus, wo jedoch noch keine Nachweise über das Vorkommen erbracht wurden.

Da im Mittel der drei Untersuchungsebenen ca. 87 % der Flächen als ungeeignete Schneehuhnhabitate errechnet wurden, ist bei der Darstellung der Ergebnisse eine logarithmische Skalierung verwendet worden, um auch die übrigen Flächenanteile ersichtlich zu machen.

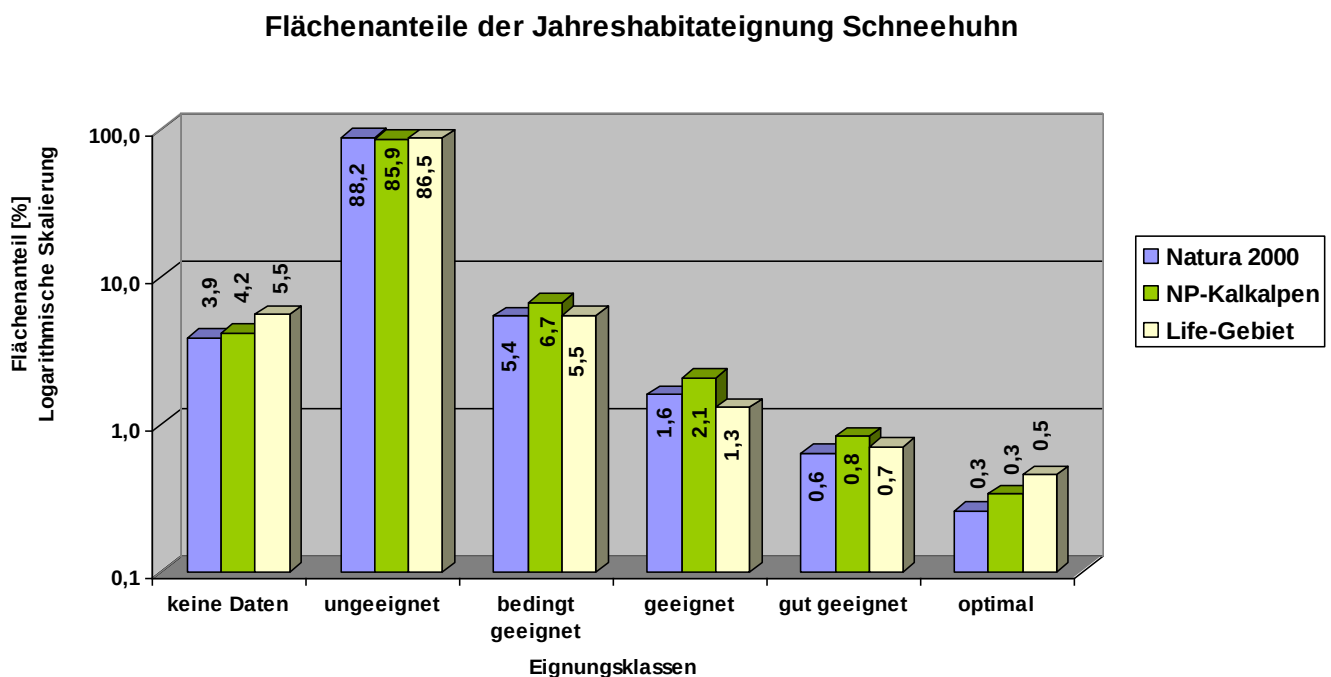


Diagramm 10: : Flächenanteile der Jahreshabitateignung Schneehuhn

Kontinuierliche Bewertung

Die Größe der Territorien für Schneehühner lag nach BOSSERT (1977, 1980) im Aletschgebiet (Schweiz) bei 10 bis 12 ha, bei HUBER (1991) in Bad Kleinkirchheim bei 17 bis 20 ha.

Für das Untersuchungsgebiet wird deshalb eine Fläche von 15 ha zur Berechnung der kontinuierlichen Verteilung gewählt (Abbildung 21).



Ein Austausch bzw. Zusammenhang der Vorkommen innerhalb des Untersuchungsgebietes mit den angrenzenden Gebirgsstöcken (Totes Gebirge, Haller Mauern) ist vorstellbar, konnte bislang noch nicht nachgewiesen werden.

5.4.2 Management von Schneehuhnhabitaten

➤ Beunruhigung

Für das in Oberösterreich ganzjährig geschonte Alpenschneehuhn gilt es vor allem den Standortfaktor Beunruhigung zu minimieren.

Aus der Sicht des Schneehuhns ist es nicht von Bedeutung, ob es in einem Gebiet von einer oder mehreren Person(en) beunruhigt wird, sondern wo und wie groß die Gebiete sind, die frei von jeglicher Störung bleiben. Einzelpersonen können beim Wild durch den Überraschungseffekt sogar stärkere Beunruhigungen auslösen als geräuschvollere Menschengruppen (Flucht an Statt Ausweichen). Die Konzentration des Tourismus auf einige wenige geeignete Gebiete, bei gleichzeitiger Entlastung anderer für Wildtiere wertvolle Areale, ist aus wildökologischer Sicht zu bevorzugen (ONDERSCHEKA, 1989).

Abbildung 20: Jahreshabitateignung Schneehuhn diskrete Bewertung

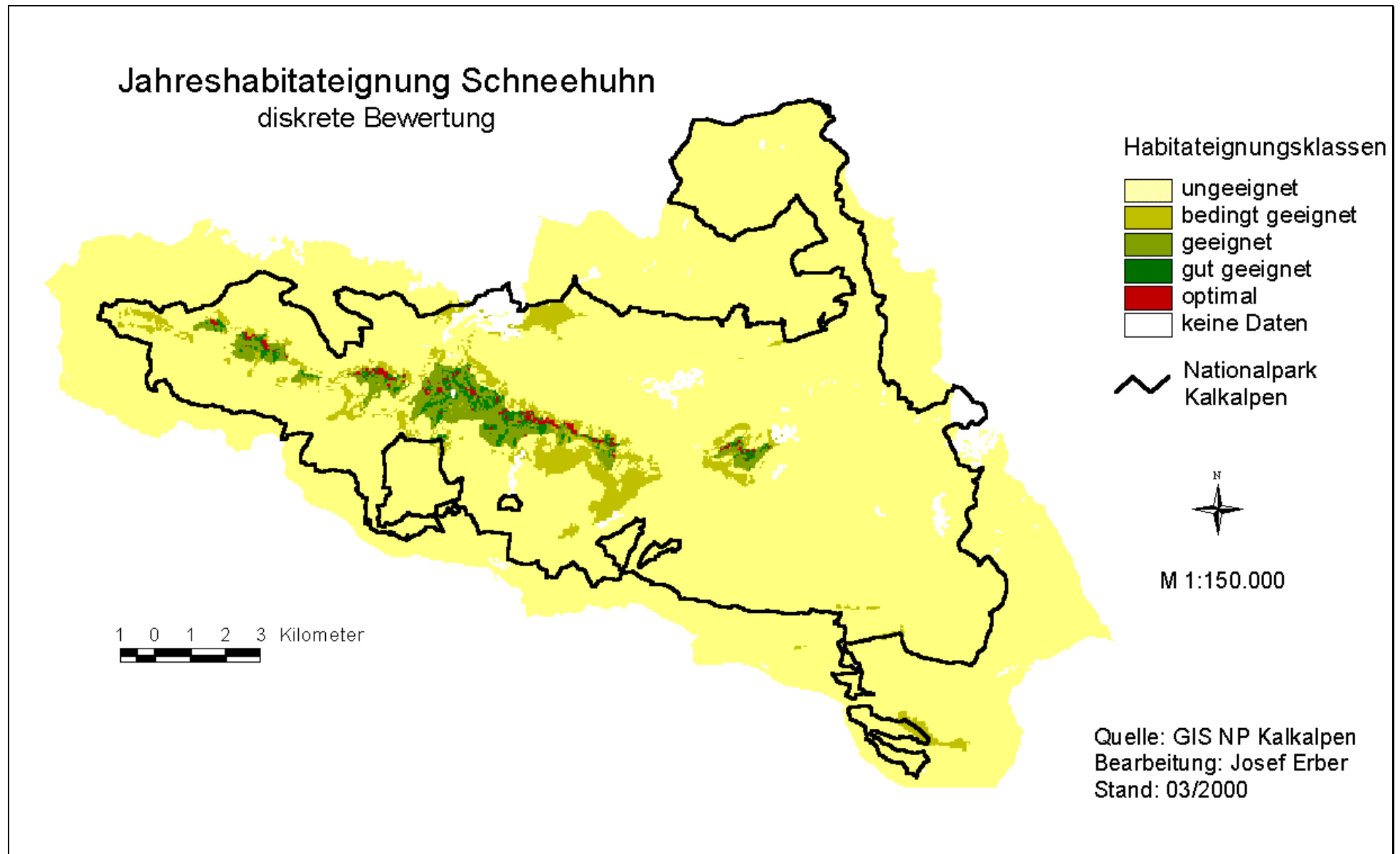
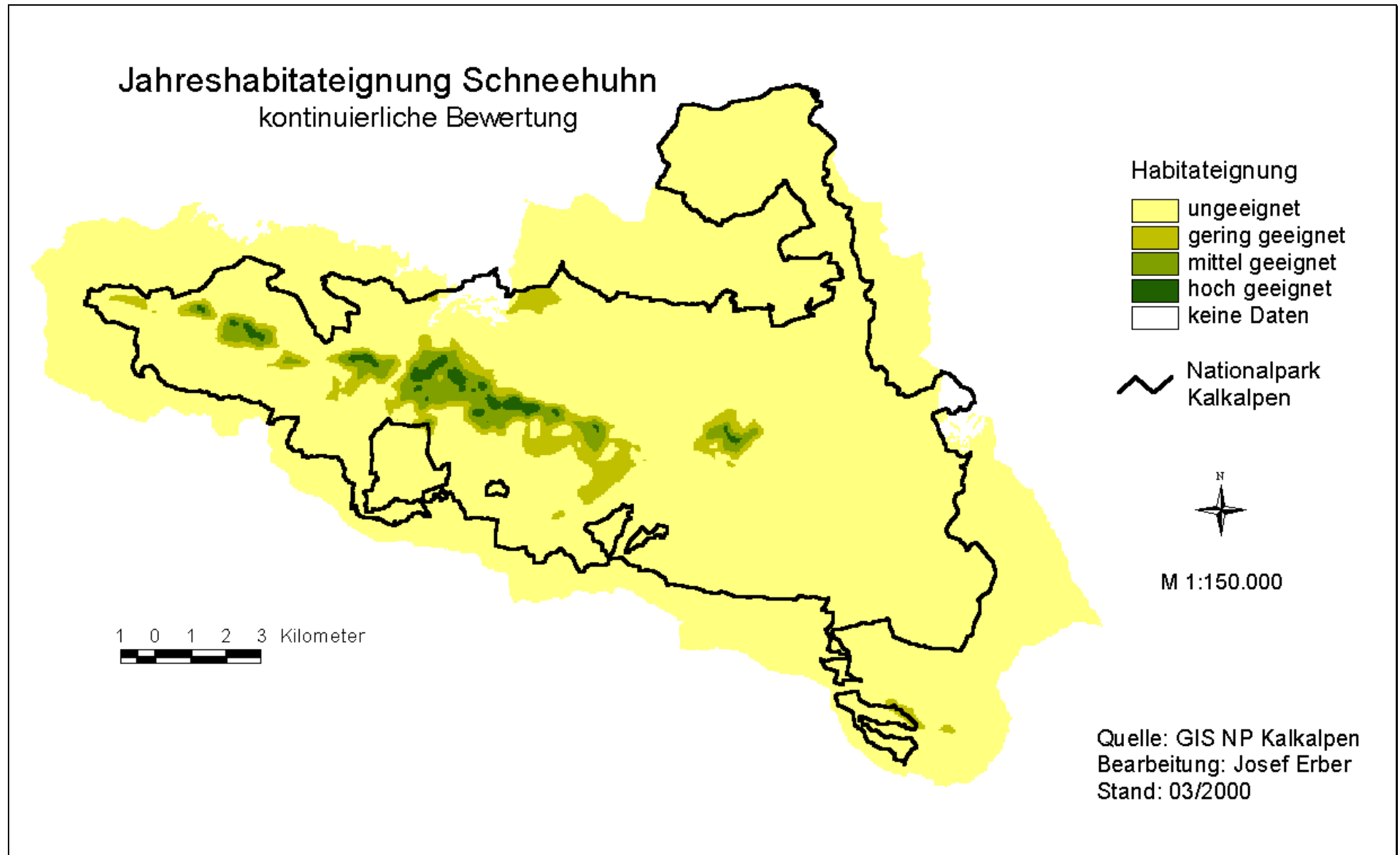


Abbildung 21: Jahreshabitateignung Schneehuhn kontinuierliche Bewertung



6 Modellbewertung, Ausblick

Die vorliegende Habitatbewertungsstudie ist ein gut geeignetes Instrument, um das Raufußhuhnmanagement im und um den Nationalpark Kalkalpen sinnvoll und zielgerichtet weiter zu betreiben. Durch die Hinzunahme von zusätzlichen Grundlagendaten aus der Naturrauminventur (NRI) des Nationalparks, durch genaueres Luftbildmaterial, das eine detailliertere und auf Raufußhühner besser abgestimmte Interpretation ermöglicht oder durch die Einbeziehung von Meteorologiedaten besteht künftig die Chance das Modell noch zu verfeinern. Durch das Modell kann der für Raufußhühner wesentliche Faktor von künftigen Habitatveränderungen gut dargestellt werden. Dies stellt einen weiteren Beitrag zum Naturraum- und Raufußhuhnmonitoring im Nationalpark dar. Gerade die Habitatbewertung vom sogenannten „Grünen Tisch“ ist ein für das untersuchte Wild besonders schonendes Verfahren. Die Störungen durch Aufnahmeteams vor Ort bleiben auf ein Minimum beschränkt. Eine genauere Evaluierung der vorliegenden Ergebnisse wäre wünschenswert. Das Modell könnte dadurch auch besser an die örtlichen Bedingungen angepasst werden.

Im Folgenden sind kurz die Stärken und Schwächen des vorliegenden Modells zusammengefasst:

Stärken des Modells:

- Übersichtlichkeit der potentiellen Vorkommensgebiete (kontinuierliche Verteilung)
- unterschiedliche Betrachtungsebenen (Einzelfläche, Bestand, Reviere, Gebiete, Regionen)
- genau Ortsangaben von Habitaten unterschiedlicher Eignungsklassen (diskrete Verteilung)
- rasche, großflächige Beurteilung des Biotops
- regionalbezogene Weiterentwicklung des Modells möglich
- keine Störung der Raufußhühner
- Darstellung vom Maßstab unabhängig (Teilbereiche leicht bearbeitbar)
- Grundlage für Raufußhuhn-Management
- Grundlage für Raufußhuhn-Monitoring
- Grundlage für Raufußhuhn-Detailstudien

Schwächen des Modells:

- Standortfaktor „krautige Vegetation“ oder „Bodenvegetation“ ist aus Luftbild nur schwer zu interpretieren (große Unsicherheiten)
- Evaluierung noch ausständig
- Prädation geht nicht ins Modell ein (Einbau schwierig)
- Mikroklima, Meteorologiedaten, Beunruhigung, NRI-Daten gehen nicht ins Modell ein (Einbau möglich)

Zur Kontrolle einer nachhaltigen Habitatqualität im Untersuchungsgebiet ist ein Monitoring der Habitateignung sinnvoll. Eine regelmäßige Lebensraumbewertung mit diesem Habitatmodell wäre zu empfehlen, um damit Veränderungen und räumliche Verschiebungen in der Habitatgüte dokumentieren zu können, ohne dabei die Population durch zusätzliche Beunruhigung zu belasten.

7 Zusammenfassung

Ausgehend von den bisherigen Kenntnissen über die Lebensraumansprüche von Auerhuhn (*Tetrao urogallus*), Birkhuhn (*Tetrao tetrix*), Haselhuhn (*Bonasa bonasia*) und Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*) wurden mittels verfügbarer Daten aus dem digitalen Geländemodell und einer Farbinfrarot-Luftbilddauswertung Modelle zur Berechnung der potentiellen Habitatqualität für die Raufußhuhnarten erstellt und eine GIS-gestützte kartographische Darstellung der Habitateignung entwickelt. Die Modelle bauen auf die primären Habitatfaktoren Wohnraum, Nahrung, Deckungsschutz auf und sind durch Hinzunahme von Daten über Beunruhigung, Prädation und Klimaextreme erweiterbar. Die Bewertung der Habitateignung erfolgt anhand von HSI-Werten (habitat suitability index), die zwischen 0 (ungeeignet) und 100 (optimal) vergeben wurden. Da die Raufußhuhnarten saisonal unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum haben, wird die Habitateignung getrennt nach Sommer und Winter beurteilt. Im Nationalpark Kalkalpen (16.500 ha) ergibt der Flächenanteil mit gut bis optimal geeigneten Habitaten für das Auerwild im Winter 20,0 %, im Sommer 12,8 %, für das Birkwild 12,6 % bzw. 11,4 %, für das Haselhuhn 6,6 % bzw. 11,0 % sowie für das Jahreshabitat des Alpenschneehuhns 1,1 %. Vergleicht man die aus den Modellen resultierenden Habitateignungsflächen mit den bisher bekannten Raufußhuhnvorkommen, lässt sich eine hohe Übereinstimmung feststellen.

8 Literaturverzeichnis

- ASCHENBRENNER, H. (1985): Rauhfusshühner. Lebensweise, Zucht, Krankheiten, Ausbürgerung. M.& H. Schaper, Hannover.
- BERGMANN, H.-H., KLAUS, S., MÜLLER, F., und WIESNER, J. (1978): Das Haselhuhn. Neue Brehm Bücherei. 196pp 2. Aufl. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- BOSSERT, A. (1980): Winterökologie des Alpenschneehuhns (*Lagopus mutus*) im Aletschgebiet, Schweizer Alpen. Orn. Beob. 77: 121-166.
- BREUSS, M. (2000): Haselhühner – was tun sie im Winter? Weidwerk (3), 58-59.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) & Schweizerische Vogelwarte Sempach (Hrsg.) 1993: Merkblatt Waldwirtschaft und Auerhuhn. 17pp
- Environmental System Research Institute; Inc.: (1996): Using the Arc View Spatial Analyst. 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100 USA; 146pp.
- Environmental System Research Institute; Inc.: (1998): Arc View GIS. 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100 USA; 373pp.
- ERBER, J. (1997): Beziehungen zwischen Standortseigenschaften und Waldwachstum im Nationalpark Kalkalpen. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Waldökologie und Institut für Waldwachstumsforschung.
- GLUTZ, U., BAUER, K & BEZZEL, E. (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas.- Band 5 (Galliformes): 1-225 Frankfurt.
- GLUTZ, U., GÉROUDET, P., SCHWARZ, M. und GRÜNIG, P. (1964): Die Brutvögel der Schweiz. Herausgeben von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach, 3. Auflage, Verlag Aargauer Tagblatt AG, Aarau 1964, 648pp.
- HUBER, T. (1991): Wintererschließung und Rauhfusshühner. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.
- KAPLAN, M. (1988): Waldviertler Rauhfusshuhnpopulationen im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naturschutz. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.
- KLAUS, S., ANDREEV, A.V., BERGMANN, H.-H., MÜLLER, F., PORKERT, J. und WIESNER, J. (1989): Die Auerhühner. Neue Brehm Bücherei 86. 288pp 2. Aufl. Wittenberg.
- KLAUS, S., BERGMANN, H.-H., MÜLLER, F., MARTI, C., VITOVIC, O. A., und WIESNER, J. (1990): Die Birkhühner. Neue Brehm Bücherei. 288pp 1. Aufl. Wittenberg.
- LIESER, H., MÜLLER, G., SUCHANT, R. und VINNAI, H. (1993): Dem Haselhuhn helfen. Merkblatt Wildforschung, Wildforschungsstelle, Aulendorf.
- LINDNER, A., BRÜLL, H., LUTTEROTTI, L. und SCHERZINGER, W. (1977): Die Waldhühner. Naturgeschichte Ökologie Verhalten Hege und Jagd, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- MAHRINGER G. und M. BOGNER (1993): Beschreibung der Klimaverhältnisse im Planungsabschnitt Ost des Nationalparks Kalkalpen für die Jahre 1961 bis 1990. Amt der Oö. Landesregierung Nationalparkplanung im Verein Nationalpark Kalkalpen, Molln.



- MÜLLER, F. (1977): Die Waldgesellschaften und Standorte des Sengsengebirges und der Mollner Voralpen (Oberösterreich). Mitt. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt, Wien. Bd. 121.
- MÜLLER, F. (1978): Rauhfusshühner als Biotop-Indikatoren. Jagd und Hege Ausbildungsbuch, Wildbiologische Information für den Jäger.
- PLONER, R. (1997): HEP-Modell zur Lebensraumbewertung des Auerwildes in Südtirol. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.
- REIMOSER, F. (1985): Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwildverteilung und Rehwildbejagbarkeit in Abhängigkeit von der waldbaulichen Betriebsform. Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien.
- REIMOSER, F., MAUSER, H. (1992): Verwendung von Farbinfrarot-Luftbilder für die Beurteilung von Schalenwildhabitaten. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 164. Jg., 6 S 109-115.
- REITER, F. (1991): Erhebung sensibler Lebensräume und Erfassung jagdlicher Basisinformation im Sengsen- und Reichraminger Hintergebirge. Jahresbericht 5.6/1991.
- SCHATZ, H. (1992): Beurteilung der Habitat- und Populationsveränderungen in der Forstverwaltung Meran, Stainz. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft.
- SCHERZINGER, W. (1988): Fünf nach Zwölf für das Auerhuhn im Bayrischen Wald, Nationalpark Umwelt-Natur, Heft Nr. 58: Seite 8-12.
- SCHMID, G., GLÄNZER, U. (1979): Birkhuhn-Symposium 1979. Referate und Beiträge des gleichnamigen Symposiums des Instituts für Ökologie und Naturschutz vom 6. bis 8.4.1979 in der Fachhochschule Nürtingen, Herausgeber von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Ökologie und Naturschutz Karlsruhe 1980.
- SCHROTH, K.E. (1994): Zum Lebensraum des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) im Nordschwarzwald. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Heft 178. Freiburg.
- SCHULZE, H. (1976): Jäger, Jagd und Wild. Band 2 Federwild, Landbuch-Verlag GmbH, Hannover.
- STORCH, I. (1993a): Habitat selection of capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia* 95: 257-265.
- STORCH, I. (1994): Auerhuhn-Schutz: Aber wie? Wildbiologische Gesellschaft München e. V. Media Druck und Verlag, Oberammergau: 24pp.
- STORCH, I. (1999): Auerhuhnschutz im Bergwald: Methoden und Konzepte. Wildbiologische Gesellschaft München e. V.: 247pp.
- US FISH AND WILDLIFE SERVICE 1980: Ecological Services Manual (101-104 ESM), Division of Ecological Services, Washington, D. C. Unnumbered.
- ONDERSCHEKA, K., REIMOSER, F., TATARUCH, F., STEINECK, T., KLANSEK, E., VÖLK, F., WILLING, R. und ZANDL, J. (1989): Integrale Schalenwildbewirtschaftung im Fürstentum Liechtenstein unter besonderer Berücksichtigung landschaftsökologischer Zusammenhänge. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Grundlagenstudie im Auftrag der Landesverwaltung des Fürstentums Liechtenstein. Band 11. Vaduz 1990.



9 Anhang

WÖBT Nr.	WÖBT-Typen	Definition
Nichtwaldtypen		
10	Vegetationsarme Fläche	weniger als 33 % der Fläche im Sommer begrünt
20	Ungenutzte Grünfläche	mindestens 33 % der Fläche begrünt, Sträucher (inkl. Latsche) u. Bäume weniger als 30 % Überschirmung
30	Weide	Weide erkennbar, weniger als 30 % Überschirmung durch Bäume und Sträucher
40	Wiese	mindestens 33 % der Fläche begrünt, Sträucher (inkl. Latsche) u. Bäume weniger als 30 % Überschirmung, menschliche Nutzung erkennbar oder vermutbar
50	Acker	Bodenfurchen oder Frucht erkennbar
Waldtypen		
60	Äsungs-Deckungs-Jungwuchs	Oberhöhe der Gehölze 0-130 cm, Altholzüberschirmung auf max. 30 % der Fläche, auch aufgeräumte Windwürfe mit Bodenvegetation
61	Windwurffläche nicht aufgeräumt	geworfene Stämme sichtbar
62	Windwurffläche aufgeräumt	mehr als 3% Bodenvegetation und Verjüngung <0,3 Überschirmung
70	Deckungsjungwuchs	Ab einer Oberhöhe von 130 cm und Dichtschluß (=Ü>0,7) auf max. 50 % der Fläche
71	Kampfbestand mit Deckungsjungwuchscharakter	Ab einer Oberhöhe von 130 cm und Dichtschluß (=Ü>0,7) auf max. 50 % der Fläche, Lage an der Waldgrenze
80	Dickung	Ab einer Oberhöhe von 130 cm bis 8 m und Dichtschluß auf über 50 % der Fläche
90	Stangenholz	Ab einer Oberhöhe von 8 m bis 15 m
100	Baumholz	Oberhöhe größer 15 m
110	Fortgeschrittene Verjüngung mit Altholzüberschirmung	Altholzschirm auf mehr als 30 % der Fläche und Jungwuchs über 130 cm
120	Plenterstruktur	Ober-Mittel-Unterschicht und Verjüngung (wurde nicht ausgewiesen)
121	Femlung	Im Baumholz Femellöcher erkennbar
130	Latschenfläche	mindestens 33 % der Fläche von Latsche bestockt, Bäume und Sträucher weniger als 3/10 Überschirmung
Sondertypen		
140	Straße	
141	Forststraße	
142	Holzlageplätze	
143	Eisenbahn	
144	Siedlung	
150	Gewässer	
160	Nicht erkennbar (z.B. Schattenflächen)	

Tabelle 10: Wildökologische Bestandestypen (WÖBT) (nach REIMOSER, 1992)