

Dokumentation



Projektbericht 2011

Volontariat Nationalpark Hohe Tauern Tirol

**Digitale Erfassung und Bewertung des
Auerwildlebensraumes im Virgental nach dem
Habitat Suitability Index Modell (HSI)**

Andreas Scharmüller

Vanessa Vetter

Projektleitung: Dr. Gunther Greßmann

Betreuung in GIS: Mag. Florian Jurgeit

Matrei i.O.; 2011

Inhaltsangabe

1. Einleitung.....	Seite 3
1.1 Problemstellung allgemein.....	Seite 3
1.2 Problemstellung im Untersuchungsgebiet.....	Seite 3
1.3 Zielsetzung.....	Seite 4
2. Material und Methoden.....	Seite 4
2.1 Untersuchungsgebiet.....	Seite 4
2.2 Das Auerhuhn.....	Seite 6
2.3 Das HSI-Modell.....	Seite 7
2.4 Lebensraumparameter.....	Seite 7
2.5 Kartierung.....	Seite 12
2.6 GIS.....	Seite 12
3. Ergebnisse.....	Seite 16
4. Diskussion.....	Seite 20
5. Aufnahmen im Untersuchungsgebiet.....	Seite 21
5.1 Kronenschlussgrad.....	Seite 21
5.2 Menschlicher Einfluss.....	Seite 22
5.3 Randstrukturen.....	Seite 22
5.4 Lebensraum.....	Seite 23
6. Quellenverzeichnis.....	Seite 24
7. Abbildungsverzeichnis.....	Seite 24
7.1 Titelbilder.....	Seite 24
7.2 Abbildungen.....	Seite 25
8. Anhang.....	Seite 25
8.1 GIS-Script Kronenschlussgrad.....	Seite 25
8.2 GIS – Karten.....	Seite 28

Digitale Erfassung und Bewertung des Auerwildlebensraumes im Virgental nach dem Habitat Suitability Index Modell (HSI)

Andreas Scharmüller, Vanessa Vetter, Dr. Gunther Greßmann

1 Einleitung

1.1 Problemstellung allgemein

Die Auerwildzahlen Mitteleuropas sind seit einigen Jahrzehnten rückläufig. Der Alpenraum, insbesondere Österreich und Norditalien, beheimatet mit mehreren tausend gemeldeten Vögeln derzeit noch das größte mitteleuropäische Vorkommen. Dennoch ist auch hier der Bestand als nicht langfristig gesichert einzustufen. Die Bedrohungen, denen das Auerwild ausgesetzt ist, sind vielfältig (vgl. Abb.1). Im wesentlichen beruhen sie jedoch auf dem Verlust und der Verschlechterung des Lebensraumes. Aufgrund der geringen ökologischen Amplitude der Vögel kann jede weitere Einschränkung des Lebensraumes fatale Folgen für die noch bestehende Population haben. (Storch, 1999)

Raufußhuhnschutz	boreal	atlantisch	alpin	kontinental
Lebensraum				
Lebensraumverlust	■	■	■	■
Lebensraumverschlechterung	■	■	■	■
Funktionelle Lebensraumfragmentierung	■	■	■	■
Population				
Isolation	■	■	■	■
Flächenbedarf im Vergleich zu verfügbarem Lebensraum	■	■	■	■
Direkte menschliche Einwirkung				
Höhere Prädatordichte durch Müll	■	■	■	■
Stromleitungen	■	■	■	■
Liftseile	■	■	■	■
Verkehr	■	■	■	■
Ökotourismus, „Vogelbeobachter“	■	■	■	■
Störung	■	■	■	■

Die Farben repräsentieren die Größe des Drucks, dem die bedrohten Raufußhuhnarten ausgesetzt sind.

■ ■ ■ ■ ■
 Problematik

Abb.1: Bedrohung des Auerhuhns, aus „Die Leitlinien – Raufußhuhnschutz“

1.2 Problemstellung im Untersuchungsgebiet

Dem Teilhabitat des Großen (2776m) und Kleinen Zunig (2443m) kommt im Virgental eine besondere Bedeutung zu. Zum einen ist es Trittsteinhabitat zu den umgebenden Habitaten des Virgen- und Tauerntales. Bei Wegfallen dieses Teilhabitats wären die im hinteren Virgental noch bestehenden Vorkommen isoliert.

Zum anderen dient die im Rahmen dieses Projekts durchgeführte Bewertung des Auerwildlebensraumes im Virgental als Vorlage für evtl. geplante Lebensraumverbesserungsmaßnahmen. Das Modell ist in Zukunft auch auf andere ähnlich bewirtschaftete Gebirgstäler anwendbar sein soll.

1.3 Zielsetzung

Ziel der Untersuchung war es, eine Gesamtbewertung des Auerwildlebensraumes des Virgentals zu erhalten. Schlechter geeignete, kleinräumige Teilhabitate sollen im Folgenden durch Habitatverbesserungsmaßnahmen aufgewertet werden, um wieder attraktiver für das Auerwild zu sein. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden in zwei GIS-Karten erfasst.

Ein weiteres Ziel der Untersuchung war es, die digitale Bewertung mit der klassischen Kartierung zu vergleichen und mögliche Vor- und Nachteile beider Methoden abzuwägen.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Osttiroler Virgental liegt zwischen den östlichen Ausläufern der Venedigergruppe und der Lasörlinggruppe. Im Süden wird es von der Lasörlinggruppe begrenzt. Es erstreckt sich westlich von Matrei bis zu den Umballfällen und umfasst die Orte Mitteldorf, Virgen und Prägraten. Das Virgental wird von der Isel, dem letzten frei mäandrierenden Gletscherfluss der Alpen, durchflossen.

Im Virgental (bis kurz vor Matrei) finden sich die Gesteine des Tauernfensters, wovon das Untersuchungsgebiet die Gesteine der Matreier Zone und der Oberen Schieferhülle umfasst (Krainer, 2005).

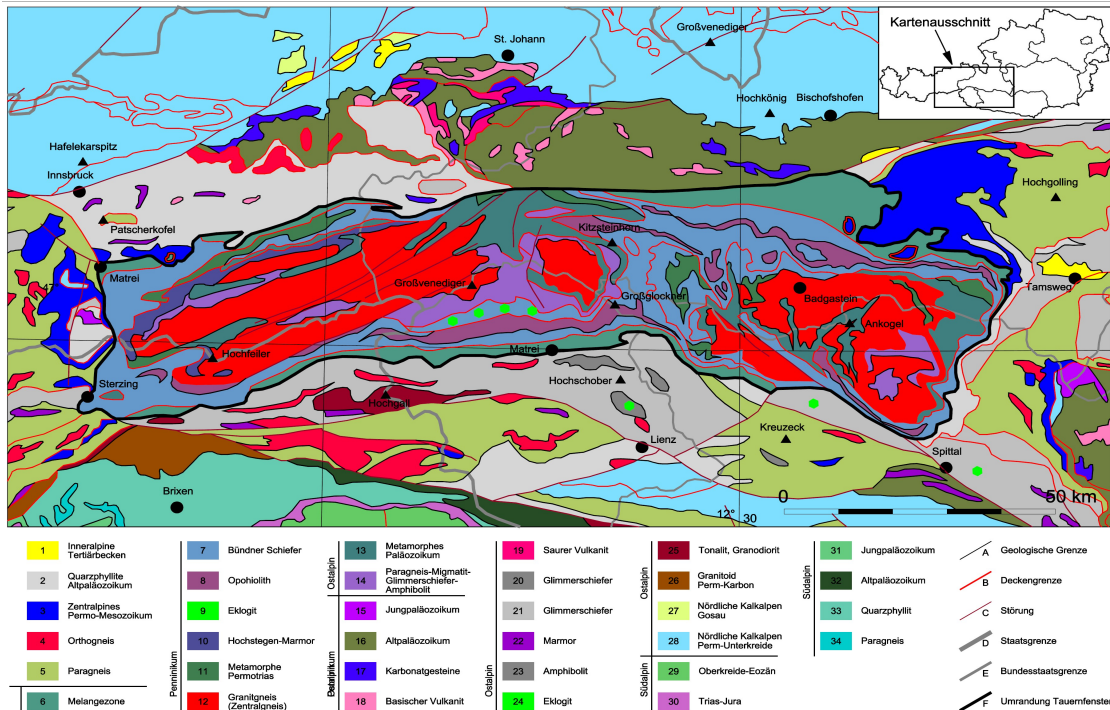


Abb.2: Geologische Karte des Tauernfensters

Die für das Auerwild wichtige Vegetationsform sind lichte Koniferenwälder mit einer ausreichenden Heidelbeerschicht. Die Forste des Untersuchungsgebietes setzen sich aus verschiedenen Fichtenwäldern und Subalpinen Lärchen-Fichtenwäldern zusammen. Dominante Baumart ist die Fichte. Es finden sich auch einige alte Lärchenbestände, u.a. der Alpenrosen-Lärchenwald. (Schiechtel & Stern, 1985).

Im Allgemeinen ist das Klima Osttirols gekennzeichnet durch verhältnismäßig warme, trockene Sommermonate und kalte, noch niederschlagsärmere Wintermonate. Das Virgental ist durch seine Lage klimatisch begünstigt. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge in Virgen beträgt 900 mm pro Jahr. Die höchsten Niederschlagsmengen werden im Juni/Juli erreicht, die niedrigsten im Januar/Februar. Zum einen folgt der Verlauf des Tals dem der Sonnenbahn, wodurch es im Winter nur zu einem Verlust von 1/3 der möglichen Sonnenscheindauer kommt. Dies ist im Vergleich zu anderen Gebirgstälern eine überproportional hohen Sonnenscheindauer. Zum anderen wird das Virgental durch die im Norden liegende Venedigergruppe gegen den kalten Tauernwind abgeschirmt. Da auch die Kaltluft iselabwärts aus dem Tal abfließen kann, kommt es nur selten zur Ausbildung von Kälteseen. [Durchschnittliche Jahrestemperatur

zwischen 2000 – 2002: 6,8°C. Kältester Monat Januar (-2,9°C), wärmster Monat August (15,9°C)] Diese klimatische Begünstigung ist sehr zuträglich für die dortige Auerwildpopulation.

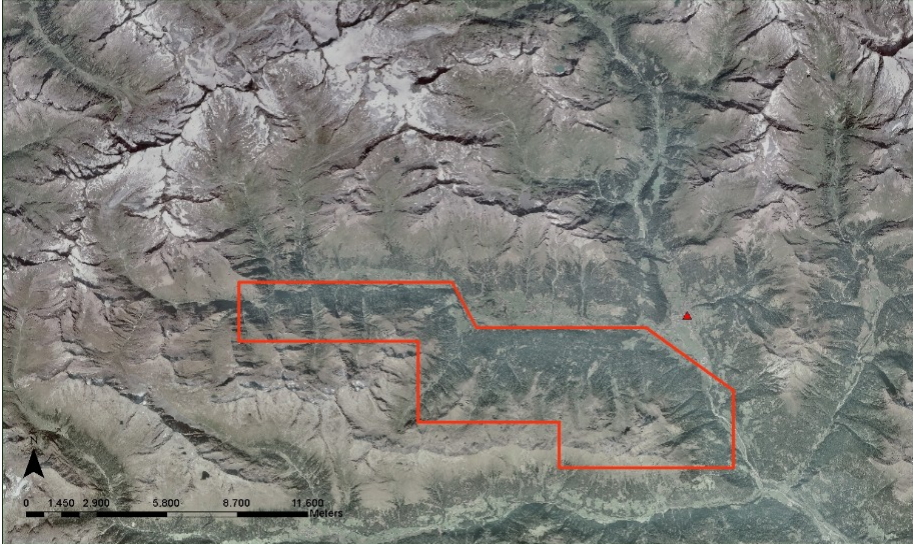


Abb.3: Das Untersuchungsgebiet. Das rote Dreieck markiert die Lage von Matri

2.2 Das Auerhuhn

Auerhühner (*Tetrao urogallus*) gehören zur Familie der Fasanenartigen (*Phasianidae*).

Hier werden sie der Unterfamilie der Raufußhühner (*Tetraoninae*) zugeordnet.

In Mitteleuropa bevorzugen sie montane Nadelwälder. Diese entsprechen dem Leitbild der Taiga, aus der sie ursprünglich im Zuge der Eiszeit nach Mitteleuropa eingewandert sind.

Sie benötigen großflächige, lichte, vielschichtige Altbestände (Nadel- und Nadelmischwälder) mit einer reichen Bodenvegetation. Auf Silikatstandorten korreliert das Vorkommen der Auerhühner stark mit der Verbreitung der Heidelbeere. Dem Altvogel dient sie mit ihren Knospen, Blüten, Blättern, Stängeln und Früchten als Nahrungspflanze. Für die Aufzucht der Küken bieten die Sträucher ein reiches Angebot an tierischen Eiweißen in Form von Insekten, sowie gute Deckungs- und Versteckmöglichkeiten (Storch, 1999; Stüber & Windig, 2007).

Dichte, oft wirtschaftlich intensiv genutzte, Wälder können vom Auerhuhn nicht als Lebensraum genutzt werden. Gründe hierfür sind die zu dichte Wuchsform der Bäume, die spärliche Bodenvegetation und fehlende Äste zum Aufbaumen bei der Balz. Dichte Wälder entsprechen nicht dem Platzbedarf des Bodenvogels, der zum Flüchten (Abheben) baumfreie Korridore benötigt. (Storch, 1999)

Die Streifgebietsgröße des standorttreuen Auerhuhns hängt stark von der Lebensraumqualität ab. Sie kann mehrere Hundert Hektar (Jahresdurchschnitt Mitteleuropa: rund 550 ha) umfassen, wobei sich die Streifgebiete mehrere Vögel teilweise oder ganz überlappen können. Die genutzte Fläche teilt sich den Jahreszeiten entsprechend in Sommer- und Winterhabitate auf. Generell gilt: Je besser der Lebensraum, desto geringer sind die zurückzulegenden Distanzen, da alle nötigen Lebensraumparameter kleinräumig anzutreffen sind. In Mitteleuropa stellt sich somit eine doppelte Gefährdung des Auerhuhns dar, da der Lebensraum sowohl knapp als auch von schlechter Qualität ist. (Storch, 1999)

2.3 Das HSI-Modell

Das HSI (Habitat Suitability Index) Modell ist ein wissenschaftlicher Ansatz zur Entscheidungsfindung in Landnutzungsfragen. Der numerische Index stellt das Vermögen eines gegebenen Lebensraumes dar, einer Zielart bestimmte Bedingungen für ihr (Über-)Leben zu bieten. Die Bewertung des Lebensraumes basiert auf dem Vergleich verschiedener, vorab definierter Habitat-Variablen mit den vorgefundenen Bedingungen im Untersuchungsgebiet. Diese Variablen werden anhand der Umweltfaktoren gewählt, die für das Vorkommen und die Häufigkeit der Zielart ausschlaggebend sind. Es ist allerdings nicht möglich, anhand der Variablen kausale Zusammenhänge aufzuklären. Auch enthalten sie keine Informationen über die derzeitige Populationsgröße der Zielart und ihre zukünftige Entwicklung. Zur Bewertung bildet man einen Quotienten aus den vorgefundenen mit den für die Zielart idealen Lebensraumbedingungen. Hierbei wird jedes Rasterquadrat separat bewertet. Ein HSI-Wert von 1.0 steht für sehr gute Lebensraumbedingungen. Mit einem HSI-Wert von 0.0 ist das untersuchte Habitat für die Zielart ungeeignet. Zwischen dem HSI und der Tragfähigkeit des Habitats besteht im Idealfall ein linearer Zusammenhang. Die sehr gut geeigneten Lebensräume weisen tendenziell die maximale Tragfähigkeit und damit die höchste potentielle Dichte der Zielart auf (Bassi, 2003).

2.4 Lebensraumparameter

Die Parameter zur digitalen Bewertung des Auerwildlebensraumes wurden entsprechend den Lebensraumansprüchen des Auerwildes gewählt. Ein weiteres Auswahlkriterium war die digitale Erfassbarkeit.

Folgende Variablen wurden in unserem HSI-Modell verwendet: Hangneigung, Exposition,

Randstrukturen, Forststraßen, Wanderwege, Kronenschlussgrad. Die Parameter Hangneigung, Exposition und Kronenschlussgrad stellen essentielle Lebensraumparameter dar. Sie können Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei 1 für sehr gute und 0 für sehr schlechte Lebensraumbedingungen steht.

Der Parameter Randstrukturen hingegen ist nicht essentiell. Er kann von einem geeigneten Kronenschlussgrad ausgeglichen werden. Er soll, sofern vorhanden, lediglich aufwertend wirken. Daher wird ab einer Randstruktur von 100m das Ergebnis der Formel mit dem Wert 1,5 multipliziert und nicht wie die restlichen, essentiellen Parameter mit Werten zwischen 0 und 1 versehen. So wird verhindert, dass eine ansonsten ideal geeignete Fläche durch fehlende Randstrukturen abgewertet wird. Durch die Multiplikation mit Werten über 1 kann der HSI auch Werte über 1 annehmen. Dies entspricht nicht dem ursprünglichen HSI-Modell, wurde von uns aber gewählt so gewählt, da Randstrukturen für das Auerwild nicht unbedeutend sind.

Hangneigung (HN)

Das Auerwild bevorzugt Flächen mit einer geringen Hangneigung wie z.B. Verflachungen, Kuppen oder Rücken. (Zeiler, 2007) Gelände mit über 35° Gefälle ist für Auerwild ungeeignet und wird daher in unserem Modell mit 0 bewertet und somit ausgeschlossen.

Exposition (Ex)

Das Auerwild bevorzugt nach Süden hin ausgerichtete Habitats. Dies hängt u.a. mit dem Balzverhalten der Hahnen zusammen. Alle bereits in den Morgenstunden von der Sonne beschienen Hänge werden hierfür bevorzugt verwendet. (Zeiler et al., 2006 und 2004) Auch die SW bis westlich ausgerichteten Hänge werden bevorzugt besiedelt, da diese in den Abend hinein länger beschienen werden. Vor allem während der Aufzucht der Jungen sind warme, trockene Gebiete wichtig. Nasses und kaltes Wetter kann zu großen Verlusten unter den Jungvögeln führen (Storch, 1999).

Straßen (ST) (Forststraßen und Wanderwege)

Forststraßen wirken sich sowohl positiv als auch negativ auf die Lebensraumqualität aus. Einerseits stellen sie Randlinien dar und sind somit positiv zu bewerten. Der negative Effekt wird durch die häufige menschliche Nutzung (Wanderer, Mountainbiker) hervorgerufen, wobei die Auerhühner Forstmaschinen eher tolerieren als den Menschen.

Zudem beschränkt sich der negative menschliche Einfluss nicht nur auf die Straße an sich, sondern dringt auch ca. 10 m rechts und links der Straße in den Lebensraum ein. Dadurch geht ein weit größerer Teil des Lebensraumes verloren, als die reine Fläche der Straße. Damit führen Straßen auch zu einer Zerschneidung des Lebensraumes. Generell gilt je dichter das Wegenetz desto höher der negative Einfluss auf den angrenzenden Lebensraum und desto weniger ungestörte Rückzugsgebiete bleiben übrig. (Storch, 1999) Wanderwege wirken sich negativ auf die Lebensraumqualität aus. Im Gegensatz zu den Forststraßen sind sie zu klein um einen den Randstrukturen ähnlichen, positiven Effekt hervorzurufen. Zudem werden sie häufig von Wanderern und Skitourengehern frequentiert.

Der positive Effekt der Forststraßen wird im Modell anhand ihrer Randstruktur-Eigenschaften erfasst. Alle Forststraßen wurden als Randstruktur im Modell aufgenommen, auch wenn sie nicht eine Breite von 10m erreichen. Gleichzeitig werden die negativen Eigenschaften der Forststraßen und auch die der Wanderwege als Parameter „Straßen“ erfasst. Der negative Effekt ist umso stärker je mehr Laufmeter an Straßen pro Raster-Fläche (200m x 200m) auftreten.

Kronenschlussgrad (KSG)

Als Bodenvogel bevorzugt das Auerwild montane Nadelwälder deren Struktur dem Leitbild der Taiga folgen. Großflächige, lichte Wälder mit reicher Bodenvegetation, bevorzugt Heidelbeere, bieten Deckung und Nahrung sowohl für den Altvogel, als auch für die Küken. Der Deckungsgrad der Bodenvegetation hängt direkt von den Lichtbedingungen auf dem Waldboden und damit vom Kronenschlussgrad ab. Ein Kronenschlussgrad von 50 – 75% sorgt für die ideale Verjüngung auf dem Waldboden und ermöglicht es den Vögeln auch noch den Wald zu durchfliegen. (Storch, 1999; Zeiler et al., 2006) Die Untersuchung fand im alpinen Raum statt. In einem von Koniferen dominierten, lichten Forstbestand der Höhenlage des Untersuchungsgebietes, kann davon ausgegangen werden, dass sich im Unterwuchs auch stets genügend Heidelbeere befindet. Deshalb wurde, auch aus Zeitgründen, auf die separate Erfassung der Unterwuchses verzichtet.

Randstrukturen (RS)

Randlinien stellen eine Ergänzung der verfügbaren Lebensraumparameter dar. Der positive Effekt von Randstrukturen auf die Lebensraumqualität beruht auf vier empirisch nachweisbaren Effekten: Ressourcennutzung, biotische Interaktionen, mikroklimatische Modifikationen und Änderung der Vegetationsstruktur. (Usher & Erz, 1994; Nielsen 2000) Unter anderem erhöhen sich die verfügbaren Nahrungsressourcen sowohl für das adulte Tier (→ mehr Beerensträucher) als auch für die Küken (→ mehr Insekten). Des Weiteren bilden die lichtdurchfluteten Freiflächen eine Ergänzung zum oft zu dichtem Wald. In dichten Wäldern kompensieren die Randstrukturen (teilweise) die nicht vorhandene aber benötigte offene Struktur der Wälder.

Für die Kartierung wurden Randlinien wie folgt definiert:

Eine Struktur stellt erst dann eine Randlinie im Sinne eines positiven ökologischen Faktors dar, wenn diese eine Breite von 10 m erreicht. Zwei gegenüberliegende Strukturen werden erst ab einer Breite von 20 m als zwei eigenständige Randlinien erfasst.

Die Breite von mindestens 10m wurde aus praktischen Gründen gewählt, da kleinere Strukturen für das Auerwild als Randstrukturen unbedeutend sind. Aufgrund der eingeschränkten Auflösung des Orthofotos sind kleinere Randstrukturen auch schwer erkennbar. Somit würde sich bei Aufnahme kleinerer Strukturen nicht nur der mögliche Fehler, sondern auch der benötigte Zeitaufwand immens erhöhen.

Über die funktionale Länge von Randstrukturen in Bezug auf Auerhühner gibt es derzeit kaum wissenschaftliche Literatur. Deshalb wurde die oben erwähnte Definition in Absprache mit dem Projektleiter aufgrund von Erfahrungswerten gewählt.

Randstrukturen an Kahlschlägen werden unter der Annahme mit aufgenommen, dass obwohl diese nur temporär vorhanden sind, die durch die Bewirtschaftungsform der Wälder vorgegebene Rodungsfläche insgesamt über die Zeit annähernd konstant bleibt. Hingegen nehmen wir an, dass Randlinien die an Tallagen grenzen bzw.

Übergangsbereiche zu waldfreien Gebieten in Höhenlagen nicht als solche im positiven Sinn gewertet werden können. In den Tallagen wirkt sich der Einfluss des Menschen in Form von menschlichen Behausungen (Störung etc.) und Nutzung der Feldern negativ aus. In den Übergangsbereichen zu den höher gelegenen, waldfreien Gebieten schränkt

die abnehmende Baumhöhe und die hier zu starke Auflichtung die positive Wirkung der Randstrukturen ein. Beide Übergangsbereiche entfallen als nutzbarer Lebensraum für das scheue Auerhuhn. Somit kann ihnen kein positiver Randeffekt zugeordnet werden. Flächen mit mindestens 20m Breite wurden als Polygone, Straßen (auch kleiner 10m Breite) und linienartige Strukturen mit mindestens 10m Breite wurden als Polylinien digitalisiert und so ihre Länge bzw. der Umfang erfasst. Digitalisiert wurde im Maßstab 1:4000.

Tab.1: Lebensraumparameter

Hangneigung [°]	Gewichtung
0 – 10	0.25
10 – 25	1
25 – 35	0.75
> 35	0.0
Exposition	Gewichtung
NO - Süd	1
West, SW	0.75
Nord, NW	0.25
Straßen [m/km²]	Gewichtung
0 – 500	1
500 – 1000	0.5
> 1000	0.25
Kronenschlussgrad [%]	Gewichtung
0 – 25	0.5
25 – 50	0.75
50 – 75	1
75 – 100	0.25
Randstrukturen [m]	Gewichtung
0 - 100	+ 0 bzw. x1
100 - 1510	+ 0.1 bzw. x1.5

$$HSI = HN * Ex * ST * KSG * RS$$

- HN Hangneigung
Ex Exposition
ST Straßen (Forststraßen und Wanderwege)
KSG Kronenschlussgrad
RS Randstrukturen (enthalten: Forststraßen)

Tab.2: Eignungsklassen

HSI – Wert	Eignung
0 – 0,15	schlecht
0,15 – 0,45	mäßig
0,45 – 0,75	gut
0,75 – 1,2	sehr gut

2.5 Kartierung

Zur Überprüfung der Validität des erstellten Modells wurden ausgewählte Rasterquadrate händisch nach kartiert. Überprüft wurden die Variablen Kronenschlussgrad, Straßen und Randstrukturen. Der Kronenschlussgrad wurde von zwei Personen abgeschätzt und anschließend der Mittelwert gebildet. Die Länge der Randstrukturen und Straßen wurde mit Hilfe der „Track-Funktion“ des „Garmin-GPS Forerunner 300“ abgeschätzt. Zusätzlich fand eine allgemeine Einschätzung des Lebensraumes vorgenommen.

2.6 GIS

Mehrkriterieller Bewertungsvorgang der einzelnen Rasterflächen unter Benutzung eines Raster-GIS.

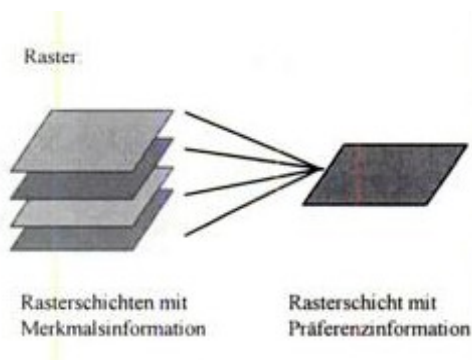


Abb.4: Darstellung der Methodik

Alle Daten werden mit dem Koordinatensystem MGI_Austria_GK_West versehen.

2.5.1 Erstellen der Variablen

Erstellen eines Rasters (grid) mit der Rastergröße 200x200m

Pixelgröße: 1x1m

Randstrukturen:

Digitalisieren der Randstrukturen als Polygone und Polylinien

→ Toleranz: default

Berechnung der Umfanglänge der Polygone bzw. Länge Polylinien pro Raster um die Länge der Randstrukturen festzustellen.

→ Intersect um Länge pro Fläche zu erhalten → Teilstücke pro Rasterquadrat

→ Feature to Point und Spatial Join: um Länge zu berechnen

Zusammenführen (join) und Berechnung der beiden Längenabgaben um die Gesamtlänge der Randstrukturen pro Raster zu erhalten.

→ Längen der Polygone und Polylinien pro Rasterquadrat addieren mit Field-Calculator

Umwandeln in ein Rasterdaten-File (randst)

→ Field: Wertigkeit

→ Output cell size: 200

Hangneigung:

Berechnung der Hangneigung (slope) über die Funktion „Slope“ aus dem Höhenmodell (dem10ot_bmn31)

Reklassifizierung in eigene Parameterwerte und Gewichtung der Werte (reclassify) (siehe 2.4 Lebensraumparameter)

Mit der Funktion „Lookup“ die Spalte „Wertigkeit“ aus der Wertetabelle auswählen damit dieser später von GIS bei der Rastercalculation als zu verrechnende Variable benutzt wird.

Mit Zonal Statistics jedem Rasterquadrat einen Wert zuordnen.

→ Statistic Type: Mean

Exposition:

Berechnung der Exposition (aspect) über die Funktion „Aspect“ aus dem Höhenmodell (dem10ot_bmn31)

Reklassifizierung in eigene Parameterwerte und Gewichtung der Werte (reclassify) (siehe 2.4 Lebensraumparameter)

Mit der Funktion „Lookup“ die Spalte „Wertigkeit“ aus der Wertetabelle auswählen damit dieser später von GIS bei der Rastercalculation als zu verrechnende Variable benutzt wird.

Mit Zonal Statistics jedem Rasterquadrat einen Wert zuordnen.

→ Statistic Type: Mean

Wege und Forststraßen:

Auswählen und Exportieren der Wanderwege (Fußweg, Steig) und Forststraßen (nicht öffentliche Straßen) aus dem Layer „Wegenetz“.

Auswahl des Untersuchungsgebiets durch Clip mit dem Raster

Berechnung der Länge der Straßen pro Rasterfläche:

→ Intersect

→ Feature to Point

→ Spatial Join Raster mit dem Wegenetz

Gewichten der Variablen (siehe 2.4 Lebensraumparameter)

Umwandeln der Wege-Datei in ein Rasterdaten-File (Wege)

→ Field: Wertigkeit

→ Output cell size: 200

Kronenschlussgrad:

Berechnung aus Laserscan-Daten (LIDAR)

Es wurden LiDAR-Daten mit 1m Bodenauflösung (Genauigkeit) verwendet.

1. DOM - DTM = Baumbestand

Berechnung des Höhenunterschiedes zwischen DGM (Digitales Geländemodell) bzw. DTM (digital topographical model) und DOM (Digitales Oberflächenmodell)

→ normalisiertes DOM

Erhalten der ASCII-Files: 12DOM, 12 DGM

Konvertieren in Rasterdatensätze (ASCII to Raster | Datentyp: Float)

Subtrahieren des DGM von der DOM (Raster Calculator)

Definieren der Projektion der einzelnen Raster-Datensätze auf (vorerst) MGI_GK_Central (Define Projection)

Einzelne Datensätze zu einem gesamten Raster-Datensatz zusammenfassen (Mosaic Dataset), im Zuge dessen: Koordinatendatensatz bestimmen (*hier*:

MGI_Austria_GK_West)

- Mosaik-Datensatz in Raster umwandeln (Mosaic to new raster)
 - Data-type: .img
 - Pixel-type: 32-bit float
 - Number of bands: 1

Klassifizierung: 0 – 2m → hollow

2 – 45m → green

45 – 257m → hollow

Filterung des Bodenrauschens (entfernen von allem was kleiner als 2m ist)

→ Reclassify: 0 → kein Wald

1 → Wald

2. Berechnung Kronenschlussgrad:

Wie viele Waldpixel werden pro Rasterfläche angezeigt?

- Zonal Statistics (Spatial Analyst)
 - Statistic Type: Sum

Reklassifizieren und gewichten der Variablen KSG (siehe 2.4 Lebensraumparameter).

2.5.2 Erstellen des Modells

Auswählen des gewünschten Tabellenfelds auf dem die Berechnung beruhen soll (hier: Wertigkeit) über die „lookup“-Funktion des Spatial Analyst.

Anschließend erstellen der Formel im Raster Calculator (calculation) (siehe 2.4 Lebensraumparameter).

Klassifizieren der HSI-Werte.

2.5.3 Fehlerkorrektur

Georeferenzieren des HSI-Modells, so dass es deckungsgleich auf dem Raster liegt. Dieses war um mehrere Meter (Realität) bzw. wenige Zentimeter (GIS) nach rechts verschoben. Da die Daten mehrfach überprüft worden sind, konnte davon ausgegangen werden, dass es sich hier um ein reines Georeferenzierungsproblem handelt.

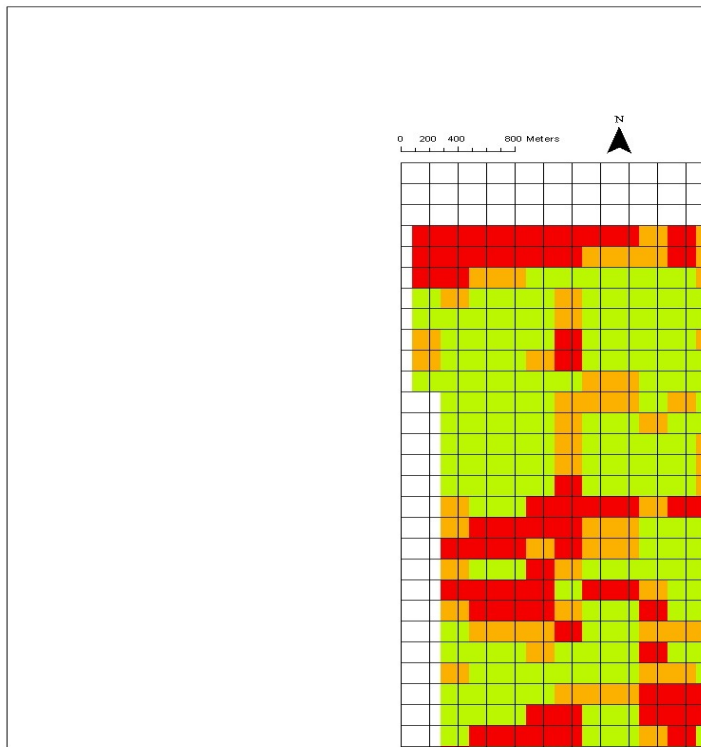


Abb.5: Fehlerkorrektur

3 Ergebnisse

Die Mehrheit, 1980 von 2176 Rasterquadrate, der Flächen des Auerwildlebensraumes im Virgental wurde mit mäßig bis schlecht bewertet. 196 Flächen wurden mit gut bis sehr gut bewertet.

Tab.3: Flächenverteilung im Untersuchungsgebiet

HSI – Wert	Eignung	Anzahl der Flächen
0 – 0,15	schlecht	1101
0,15 – 0,45	mäßig	879
0,45 – 0,75	gut	144
0,75 – 1,2	sehr gut	52

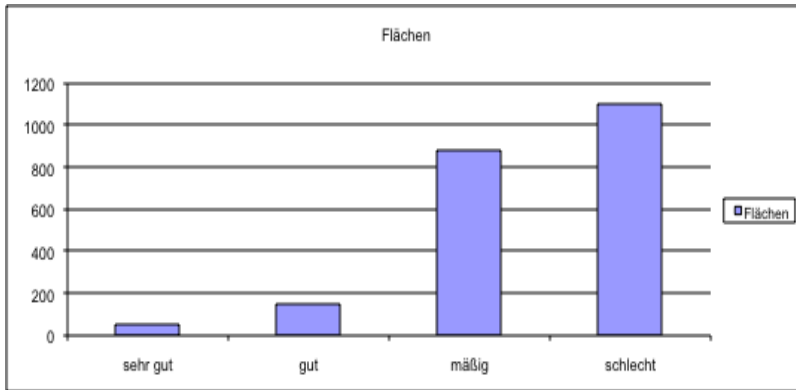


Abb.6: grafische Darstellung der Flächenverteilung

Die räumliche Verteilung der bewerteten Rasterquadrate ist als „HSI-Karte Lasöringgruppe Nordhang“ einzusehen:

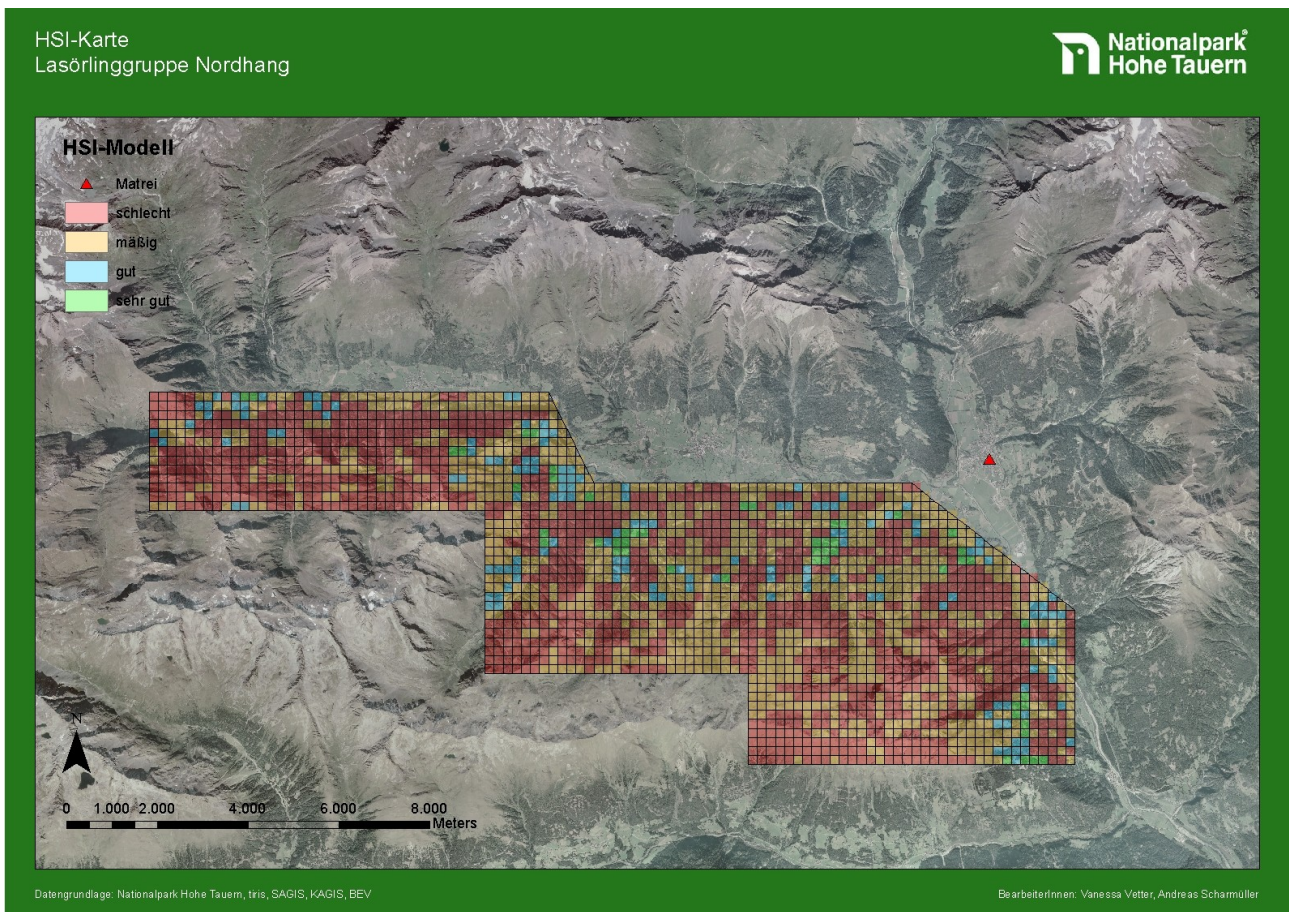


Abb. 7: HSI-Karte Lasöringgruppe Nordhang

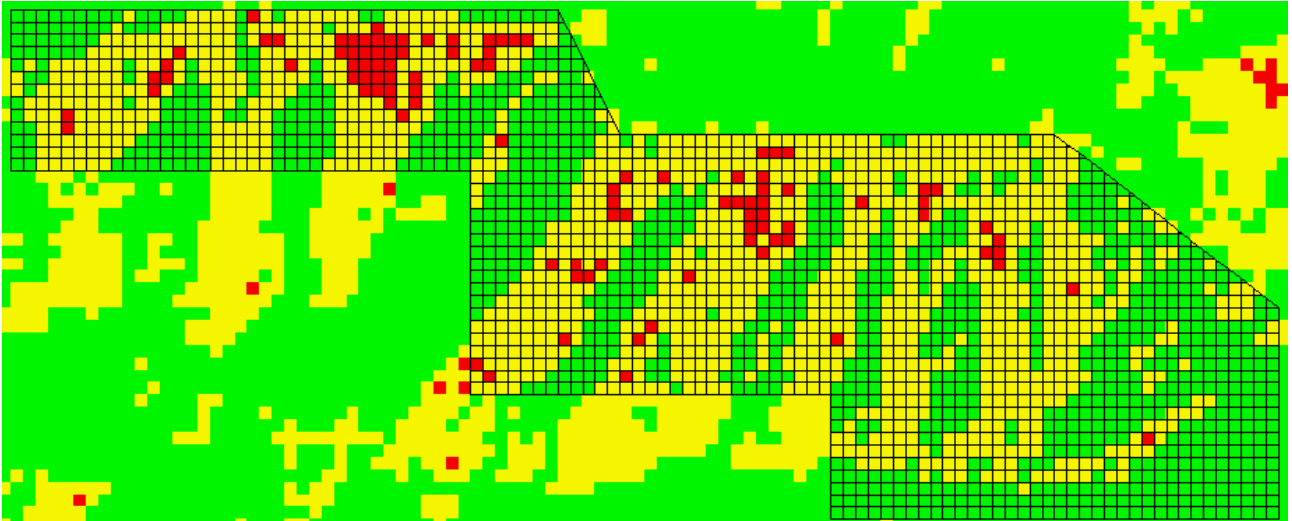


Abb.8: Bewertung der Exposition

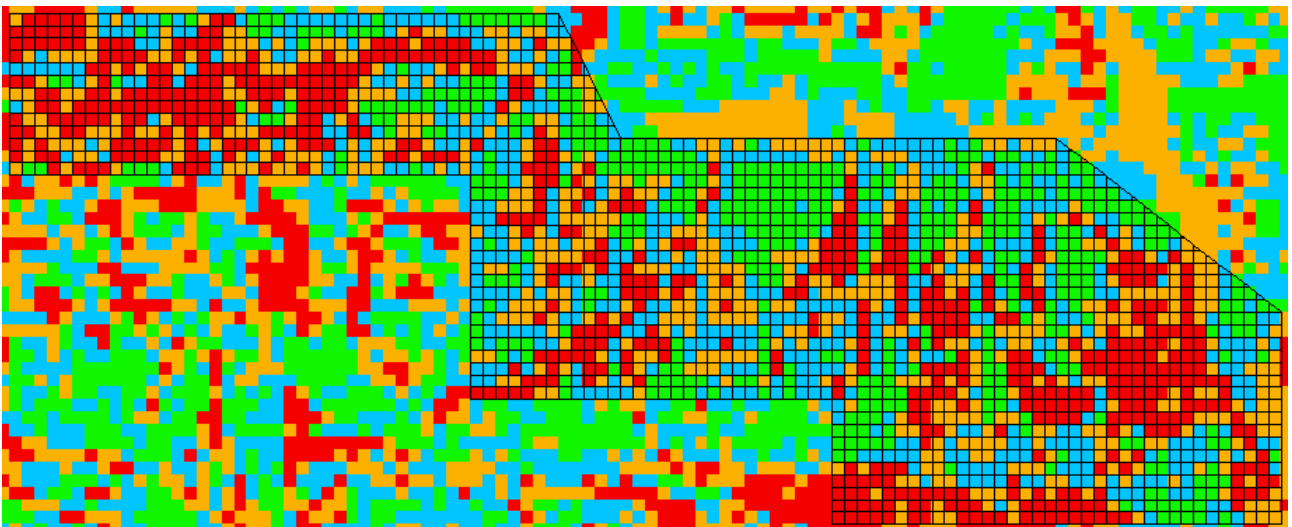


Abb.9: Bewertung der Hangneigung

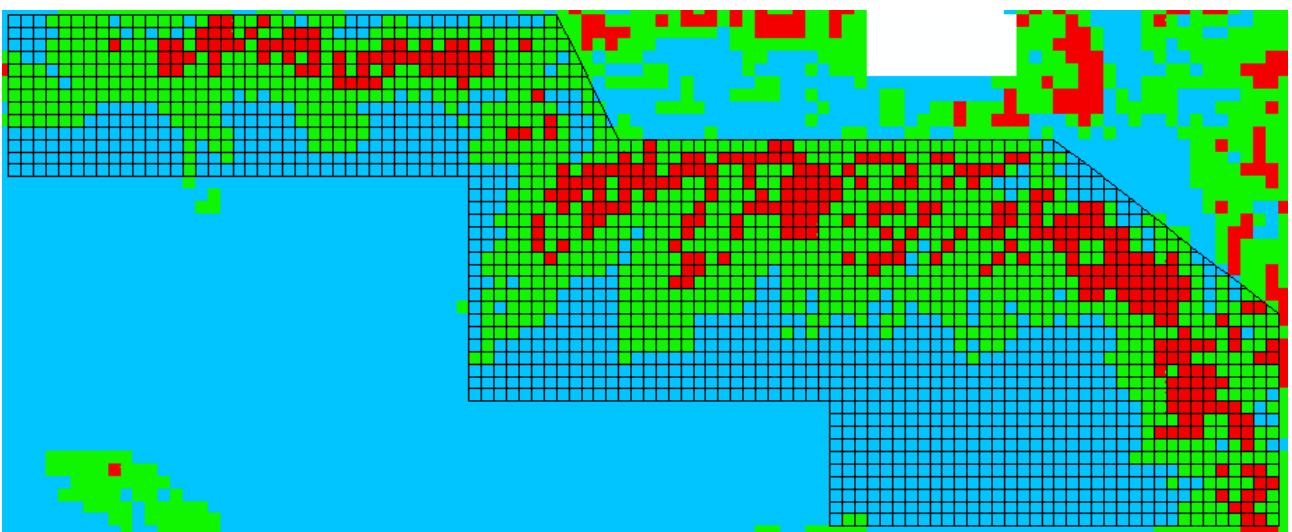


Abb.10: Bewertung des Kronenschlussgrad

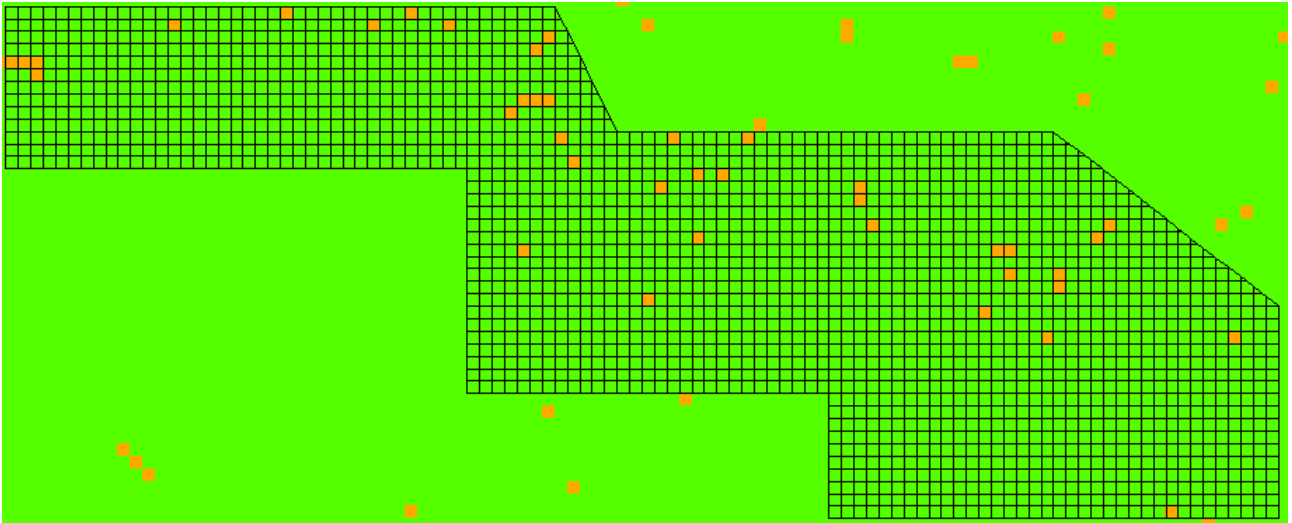


Abb.11: Bewertung der Straßen

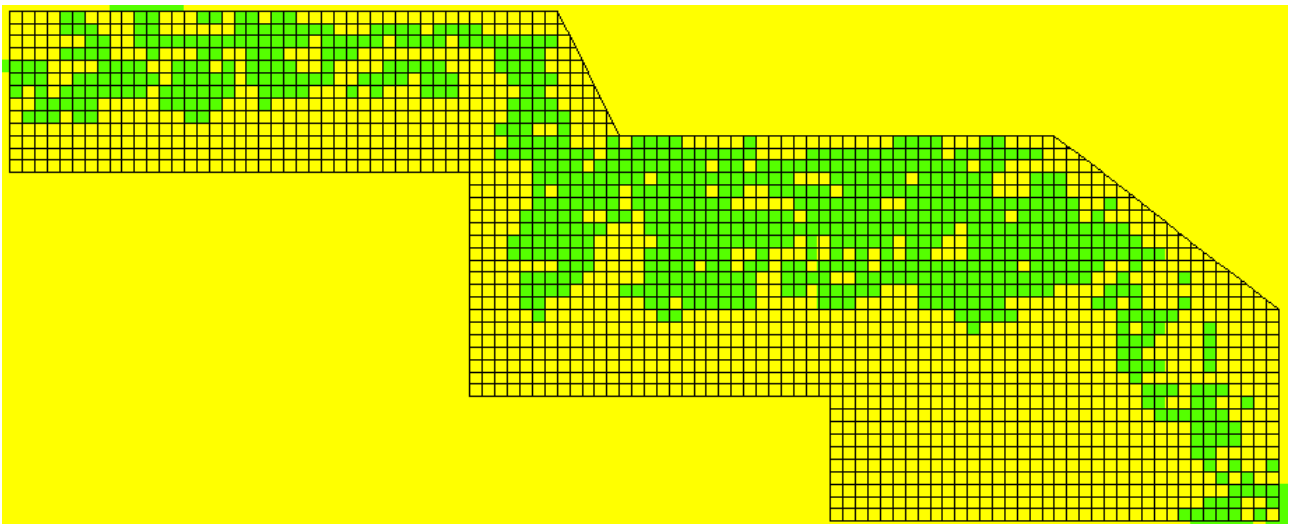


Abb.12: Bewertung der Randstrukturen

Wie an den oben stehenden Karten zu sehen ist, sind für die schlechte Bewertung der Rasterflächen vor allem die Hangneigung, gefolgt von Exposition und Kronenschlussgrad verantwortlich. Teilweise führt eine zu hohe Wedgedichte zu einer schlechteren Bewertung.

Die händische Kartierung (Überprüfung) der Rasterquadrate validiert die Bewertung der Flächen durch das Modell. Es bestätigt sich auch der von uns angenommene Zusammenhang zwischen dem Kronenschlussgrad und dem Vorkommen der Heidelbeere. Bei den im optimalen KSG liegenden Flächen fanden sich immer ausreichend Heidelbeersträucher.

4 Diskussion

Ein artgerechter Auerwildlebensraum ist im Virgental nur sehr kleinräumig, auf bestimmten Flächen (gut bis sehr gut), möglich. Dies liegt wie, an den Karten zur Bewertung der Variablen (Kapitel 3) zu erkennen ist, vor allem an den naturräumlichen Bedingungen des Untersuchungsgebietes (Hangneigung und Exposition). Aber auch der Kronenschlussgrad ist gebietsweise zu dicht. Es sollten daher an den entsprechenden Flächen sobald als möglich Lebensraumverbesserungsmaßnahmen ergriffen werden, um die derzeit bestehende Auerhuhnpopulation dort auch langfristig zu erhalten. Vor allem dichte Fichtenbestände verdrängen den Vogel aus dem Gebiet, da er zum Starten, Fliegen und Balzen Lücken und Schneisen im Bestand benötigt. Aber auch die oftmals sehr steilen Berghänge im Virgental bewirken, dass das Gebiet für den Bodenvogel oft nur eingeschränkt nutzbar ist.

Allerdings stellt die von uns durchgeführte Bewertung eine erste Annäherung an das Untersuchungsgebiet dar und muss, um konkrete Maßnahmen ergreifen zu können, noch verfeinert bzw. kleinräumiger betrachtet werden. Diese Arbeit ist als erstes, großräumiges Modell für das Auerhuhn im Virgental anzusehen. Ebenfalls wurde im Zuge der Modellerstellung erstmals ein Kronenschlussgrad für das Virgental berechnet.

Mögliche Fehler ergeben sich einerseits durch die Baumbestandsberechnung, andererseits durch die Definition der Klassifizierung der Baumhöhen. Beide Punkte bewirken, dass z.T. Hütten und Hochspannungsleitungen als Bäume mit aufgenommen werden. Die Hütten fallen bei der Lebensraumbewertung falsch negativ ins Gewicht, da die Hausdächer mit einem KSG von 100% bewertet werden. Im Untersuchungsgebiet gibt es keine Hochspannungsleitungen. Da die scheuen Auerhühner den Menschen meiden und solche Bereiche nur eingeschränkt nutzen, ist die durch die Hütten falsch negative Bewertung des Teillebensraumes tolerierbar.

Auch die Wahl der Rastergröße beeinflusst das Ergebnis. Die Lebensraumparameter wurden in ihrer Gewichtung über die gesamte Rasterquadratfläche gemittelt. Kleinräumig betrachtet mögen sich noch mehr gut bis sehr gut geeignete Teillebensräume ergeben. Das Raster wurde aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes gewählt. Für eine differenzierte Betrachtung wäre aber, wie oben bereits erwähnt, eine kleinere Auflösung besser gewesen. Andererseits hat diese grobe Abschätzung des Lebensraumes auch

deshalb ihre Berechtigung, da das Auerwild einen großflächigen Lebensraum nutzt. Darum ist die „durchschnittliche Eignung“ einer bestimmten Fläche sinnvoll.

5 Aufnahmen im Untersuchungsgebiet

5.1 Kronenschlussgrad



Beispiel 1: Ein Kronenschlussgrad zwischen 75 und 100% ist für das Auerwild ungeeignet. Evtl. kann eine Durchforstung den Lebensraum aufwerten, sofern dieser sonst gut geeignet ist.

Foto: © Vanessa Vetter



Beispiel 2: Ein Kronenschlussgrad zwischen 25 und 50% ist für das Auerwild gut geeignet.

Foto: © Vanessa Vetter

5.2 Menschlicher Einfluss – Straßen und Hütten



Beispiel 1: Forststraße



und **Beispiel 2:** Hütte im Untersuchungsgebiet

Foto: © Vanessa Vetter

5.3 Randstrukturen



Beispiel 1: Freifläche im Fichtenwirtschaftswald

Foto: © Vanessa Vetter

5.4 Lebensraum



Beispiel 1: schlechter Auerwildlebensraum;

Foto: © Vanessa Vetter



Beispiel 2: guter Auerwildlebensraum

6 Quellenverzeichnis

- BASSI, M. (2003): „Habitat-Modelle in der Wildökologie“, Diplomarbeit erstellt am Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Wien.
- KILCHENMANN, A.; SCHWARZ-VON RAUMER, H.: GIS in der Stadtentwicklung – Methodik und Fallbeispiele, Springer Berlin Heidelberg New York 1999.
- KRAINER, K.: „Wissenschaftliche Schriften Nationalpark Hohe Tauern – Geologie“, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage 2005, Universitätsverlag Carinthia.
- SCHIECHTL, H.M.; STERN, R.: „Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern – Matrie in Osttirol und Großglockner, Vegetationskarten 1: 25 000 mit Erläuterungen“, Universitätsverlag Wagner Innsbruck 1985.
- STORCH, I. (1999): „Auerhuhnschutz: Aber wie? - Ein Leitfaden“, dritte überarbeitete Auflage, Herausgeber: Wildbiologische Gesellschaft München e.V.
- STÜBER, E., WINDING, N. (2007): „Die Tierwelt der Hohen Tauern – Wirbeltiere“, wissenschaftliche Schriften des Nationalpark Hohe Tauern, 4. Auflage, Tyrolia.
- ZEILER, H., FLADENHOFER H. (2006): „Erhaltung und Gestaltung von Auerwildlebensräumen“, Mitschrift 12. österreichische Jägertagung 2006.
- ZEILER, H. (2007): „Naturraummanagement ökologisch wertvoller Auerhuhn-Biotop“, Kurzfassung des Kriterienkatalog für Auerwild von Völk 2007, ÖBF.
- Wikipedia – Die freie Enzyklopädie: „Virgental“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Virgental> [13.9.11]
- Wikipedia – Die freie Enzyklopädie: „Virgen“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Virgen> [13.9.11]
- Wikipedia – Die freie Enzyklopädie: „Isel“, <http://de.wikipedia.org/wiki/Isel>, [13.9.11]

7 Abbildungsverzeichnis

7.1 Titelbilder

- Forum für Naturfotografen: Balzender Auerhahn
http://static4.naturfotografen-forum.de/data/o/73/366463/image::Michaela_Walch_raufusshuehner_tetrao_urogallus_capercaillie_balzen_auerhuhn_balz_auerhahn.jpg, [12.8.2011]
- Österreichischer Alpenverein: Arbeitsgruppe „Habitatverbesserung für Raufusshühner“

http://www.alpenverein.at/naturschutz/Natur_Umweltschutz/img/Auerhuhn.jpg, [12.8.2011]

7.2 Abbildungen

- Abb.1: Bedrohung des Auerhuhns, aus „Die Leitlinien – Raufußhuhnschutz“
- Abb.2: Wikipedia - Die freie Enzyklopädie, „Tauernfenster“, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Geologische_Karte_des_Tauernfensters.png [13.9.11]
- Abb.3 und Abb.5 – Abb.12: eigene Abbildungen
- Abb.4: Kilchenmann, A.; Schwarz-von Raumer, H.: GIS in der Stadtentwicklung – Methodik und Fallbeispiele, Springer Berlin Heidelberg New York 1999

8 Anhang

8.1 GIS-Script zur Berechnung des Kronenschlussgrades aus LiDAR-Daten

```
# -*- coding: iso-8859-2 -*-
#
-----
--
# Deckungsgrad_pro_Bestand.py
#
# History:
# 29.11.2010 Hau Ersterstellung (aus Model)
# 09.03.2011 Hau Erweiterung auf Baumhöhe und Implementierung in Toolbox
#
# Usage: Deckungsgrad_pro_Bestand.py <Bestandeskarte FC> <Rasterdataset
mit Kronenmodell>
#
-----
--
# Import system modules
import sys, string, os, arcgisscripting
#
-----
--
# Create the Geoprocessor object
gp = arcgisscripting.create(9.3)
# Set the necessary product code
gp.SetProduct("ArcInfo")
# Check out any necessary licenses
gp.CheckOutExtension("spatial")
#
```

```
-----  
--  
# Local variables...  
# Bestandeskartierung für die die DG berechnet werden  
Input_BK = sys.argv[1]  
  
# Kronenmodell  
DTM_DOM_DIFF = sys.argv[2]  
  
# Pfad für temporäre Daten  
TmpDir = os.environ["TEMP"]  
  
# Temporäre fGDB  
TmpPrefix = 'xxKM'  
TmpDir = os.environ['TEMP'] # Temporaeres Directory  
  
# Weil für filebased Geodatabase gp.CreateScratchName nicht funktioniert,  
muss man es eben selbst machen  
i = 0  
while gp.Exists(TmpDir + '\\\\' + TmpPrefix + str(i) + '.gdb'):  
    i += 1  
  
Temp_GDB = TmpDir + '\\\\' + TmpPrefix + str(i) + '.gdb' # Temporäre fGDB  
  
# temporäre ObjectClasses  
KM1 = Temp_GDB + r'\\KM1'  
KM2 = Temp_GDB + r'\\KM2'  
Zonal_Stat_1 = Temp_GDB + r'\\Zonal_Statistics_1'  
Zonal_Stat_2 = Temp_GDB + r'\\Zonal_Statistics_2'  
DG_Korr = Temp_GDB + r'\\DG_Korrelation'  
  
#  
-----  
--  
  
# Process: Create File GDB...  
gp.CreateFileGDB_management(TmpDir, os.path.basename(Temp_GDB))  
  
# Process: Extract by Mask...  
gp.ExtractByMask_sa(DTM_DOM_DIFF, Input_BK, KM1)  
  
# Process: Baumhöhe  
gp.ZonalStatisticsAsTable_sa(Input_BK, "OBJECTID", KM1, Zonal_Stat_1,  
"DATA")  
  
# Process: Add Field...  
gp.AddField_management(Zonal_Stat_1, "H_Mean", "FLOAT", "3", "0", "", "",  
"NULLABLE", "NON_REQUIRED", "")  
gp.AddField_management(Zonal_Stat_1, "H_Std", "FLOAT", "3", "1", "", "",  
"NULLABLE", "NON_REQUIRED", "")  
gp.AddField_management(Zonal_Stat_1, "H_Max", "FLOAT", "3", "0", "", "",  
"NULLABLE", "NON_REQUIRED", "")  
  
# Baumhöhen runden
```

```
gp.CalculateField_management(Zonal_Stat_1, "H_Mean", "round([MEAN],0)",
"VB", "") # gerundet auf Meter
gp.CalculateField_management(Zonal_Stat_1, "H_Std", "round([STD],1)",
"VB", "") # gerundet auf dm
gp.CalculateField_management(Zonal_Stat_1, "H_Max", "round([MAX],0)",
"VB", "") # gerundet auf Meter

# Process: Reclassify...
gp.Reclassify_sa(KM1, "Value", "0 0.25 0;0.25 1000 1;NODATA 0", KM2,
"NODATA")

# Process: Deckungsgrad
gp.ZonalStatisticsAsTable_sa(Input_BK, "OBJECTID", KM2, Zonal_Stat_2,
"DATA")

# Process: Add Field...
gp.AddField_management(Zonal_Stat_2, "DG", "FLOAT", "3", "0", "", "",
"NULLABLE", "NON_REQUIRED", "")

# Process: Deckungsrad in %, gerundet auf 5
gp.CalculateField_management(Zonal_Stat_2, "DG", "round((100*([SUM] /
[AREA]))/5,0)*5", "VB", "")

# Felder in die Bestandekarten FeatureClass anhängen
# Allenfalls bereits vorhandene Felder löschen
for i in ['DG', 'H_Mean', 'H_Std', 'H_Max']:
    if len(gp.ListFields(Input_BK, i)) > 0:
        gp.DeleteField_management(Input_BK, i)

# Process: Join Field...
gp.JoinField_management(Input_BK, "OBJECTID", Zonal_Stat_2, "VALUE",
"DG")
gp.JoinField_management(Input_BK, "OBJECTID", Zonal_Stat_1, "VALUE",
"H_Mean;H_Std;H_Max")

#
-----
----
# Abschluss
# Temporäre fGDB wieder löschen
gp.Delete_management (Temp_GDB)
```

8.2 GIS - Karten