



NUTZUNGSERHEBUNG NATIONALPARK HOHE TAUERN

ERWEITERUNG KAPONIG

<p><u>Projektleitung:</u> <i>DI Martin Kühmaier</i></p>			
<p><u>Bearbeitung:</u> <i>Dr. Hanns Kirchmeir</i> <i>DI Martin Kühmaier</i> <i>Mag. Gerhard Dullnig</i></p>		<p><u>Auftraggeber:</u> <i>Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten</i> <i>Döllach 14</i> <i>9843 Großkirchheim</i></p>	
<p><u>GIS-Bearbeitung:</u> <i>Mag. Stefan Lieb</i> <i>DI Martin Kühmaier</i></p>			
<p><u>Durchführung:</u> <i>E.C.O. Institut für Ökologie</i> <i>Kinoplatz 6, A-9020 Klagenfurt</i> <i>Tel.: 0463/50 41 44</i> <i>e-mail: office@e-c-o.at</i> <i>homepage: www.e-c-o.at</i></p> 			
	<p><u>Klagenfurt, Dezember 2005</u></p>	<p><u>Zitiervorschlag:</u> <i>Kühmaier, M., Dullnig, G., Kirchmeir, H. & Jungmeier, M., 2005: Nutzungserhebung Nationalpark Hohe Tauern - Erweiterung Kaponig. Studie im Auftrag von: Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten. Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt. 47 S.</i></p>	

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Abbildungsverzeichnis</i>	4
<i>Tabellenverzeichnis</i>	5
<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	6
1 VORWORT	7
2 PROJEKTBE SCHREIBUNG	8
2.1 AUSGANGSLAGE	8
2.2 BEAUFTRAGUNG	8
2.3 PROBLEMSTELLUNG, AUFGABENSTELLUNG UND GESAMTKONZEPTION	8
3 DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET	10
3.1 LAGE UND ABGRENZUNG	10
3.2 DIE ALMEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	13
4 MATERIAL UND METHODEN	15
4.1 MATERIAL	15
4.1.1 <i>Orthofotos</i>	15
4.1.2 <i>Digitales Höhenmodell</i>	16
4.1.3 <i>Digitale Katastralmappe</i>	16
4.1.4 <i>Digitaler Almkataster</i>	16
4.1.5 <i>Auftriebszahlen</i>	16
4.1.6 <i>Mahd</i>	16
4.2 METHODIK	17
4.2.1 <i>Allgemeine Überlegungen zu Faktoren der Beweidungsintensität</i>	17
4.2.2 <i>Datengrundlagen</i>	18
4.2.3 <i>Visuelle Luftbildinterpretation</i>	18
4.2.4 <i>Absoluter Futterwert</i>	20

4.2.5	<i>Modellierung der aktuellen Nutzungsintensität „Beweidung“</i>	21
4.2.6	<i>Geländereferenzierung</i>	29
4.2.7	<i>Bewirtschaftergespräche</i>	30
4.2.8	<i>Kartenerstellung</i>	30
5	ERGEBNISSE	31
5.1	DIE ALMEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	31
5.2	AKTUELLE ALMWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG	34
5.3	VERGLEICH DER ERWEITERUNGSFLÄCHE MIT DER GESAMTFLÄCHE DES NATIONALPARKS HOHE TAUERN KÄRNTEN	38
6	DISKUSSION	42
7	ZUSAMMENFASSUNG	43
8	LITERATURVERZEICHNIS	44
9	ANHANG: THEMENKARTEN	47

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Übersicht über den Nationalpark Hohe Tauern Kärnten inklusive Erweiterungsgebiet Kaponig.</i>	11
<i>Abbildung 2: Das Erweiterungsgebiet Kaponig</i>	12
<i>Abbildung 3: Die Almen im Untersuchungsgebiet</i>	14
<i>Abbildung 4: Modellierung der Beweidungsintensität. Gesamtübersicht der Methode.</i>	27
<i>Abbildung 5: Modellierung der Beweidungsintensität von Großvieh. Übersicht des Algorithmus.</i>	28
<i>Abbildung 6: Mäßig intensiv beweidete Flächen (Gatternigalm).</i>	32
<i>Abbildung 7: Schwendungen fördern die Erhaltung der Weideflächen und des Landschaftsbildes (Unterochenigalm).</i>	32
<i>Abbildung 8: Lärchwiesen sind auf den Pfaffenberger Almwiesen oft anzutreffen (Buchholzeralm).</i>	32
<i>Abbildung 9: Mäßig intensiv beweidete Fläche mit alten Schwendhaufen (Unterochenigalm).</i>	32
<i>Abbildung 10: Bergmahdfläche auf Geländeverebnung (Huberalm).</i>	33
<i>Abbildung 11: Schuttfächer mit hohem Versteinungs- und Verheidungsgrad (Oberhoferalm).</i>	33
<i>Abbildung 12: Felsbereiche mit Rasen und Gebüsch in extensiver Schafbeweidung im hinteren Teil des Kaponigtals (Pfaffenberger Schafalm).</i>	33
<i>Abbildung 13: Kleinstrukturierte Weideflächen am Talboden und im Hangfußbereich (Oberhoferalm).</i>	33
<i>Abbildung 14: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	35
<i>Abbildung 15: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Kernzone Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	35
<i>Abbildung 16: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das Erweiterungsgebiet Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	35
<i>Abbildung 17: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Außenzone (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	36
<i>Abbildung 18: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Kernzone (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	36
<i>Abbildung 19: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das gesamte Schutzgebiet (Quelle: Eigene Erhebungen)</i>	37
<i>Abbildung 20: Relative Flächenanteile der Nutzungsintensitäten im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten vor und nach der Erweiterung sowie im Erweiterungsgebiet</i>	38
<i>Abbildung 21: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Kaponig</i>	39
<i>Abbildung 22: Relative Futterwerte im Erweiterungsgebiet Kaponig</i>	40
<i>Abbildung 23: Beweidungsintensitäten im Erweiterungsgebiet Kaponig</i>	41

Tabellenverzeichnis

<i>Table 1: Liste der Almen im Untersuchungsgebiet.</i>	13
<i>Table 2: Übersicht der verwendeten Datengrundlagen</i>	15
<i>Table 3: Liste der verwendeten Orthofotos (Nummerierung für den Blattschnitt der Orthofotos im Maßstab 1:10.000)</i>	15
<i>Table 4: Skalierung der Werte Seehöhe, Neigung, Exposition.</i>	16
<i>Table 5: Auftriebszahlen im Untersuchungsgebiet</i>	16
<i>Table 6: Luftbild-Interpretationsschlüssel für Infrarot-Fotos.</i>	20
<i>Table 7: Zu- und Abschläge für die Berechnung des Absoluten Futterwertes.</i>	21
<i>Table 8: Gewichtung der Seehöhen zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).</i>	24
<i>Table 9: Gewichtung der Neigung zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).</i>	24
<i>Table 10: Gewichtung der Exposition zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).</i>	24
<i>Table 11: Kategorien des Nutzungspotentials in Abhängigkeit vom Relativen Futterwert (RFW).</i>	24
<i>Table 12: Umrechnungsfaktoren von Stück auf GVE (Stand: 2005).</i>	25
<i>Table 13: Beweidungsintensitätsklassen.</i>	26
<i>Table 14: Relativer Futterwert (RFW) der Vegetationstypen.</i>	29
<i>Table 15: Teilnehmer an den Bewirtschaftergesprächen</i>	30
<i>Table 16: Übersicht der Almen und deren Beweidungsintensitäten.</i>	31
<i>Table 17: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für die Erweiterungsfläche Kaponig (Stand 2005)</i>	34
<i>Table 18: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für den gesamten Kärntner Anteil am Nationalpark Hohe Tauern (Stand 2005)</i>	36

Abkürzungsverzeichnis

A	Österreich
AFL	Absolute Fläche
AFW	Absoluter Futterwert
AGFF	Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues
AGIT	Symposium und Fachmesse für Angewandte GeoInformatik
AZ	Außenzone
BWK	Beweidbarkeit nach Viehkategorien
D	Deutschland
GIS	Geographisches Informationssystem
GN	Gemeindenummer
GVE	Großvieheinheit
ha	Hektar
Hrsg.	Herausgeber
IUCN	International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources
Jg.	Jahrgang
KG	Katastralgemeinde
km ²	Quadratkilometer
KZ	Kernzone
m	Meter
m ²	Quadratmeter
RFW	Relativer Futterwert
S	Seite
Univ.	Universität
vgl.	vergleiche

1 VORWORT

Die Einrichtung und Entwicklung eines Nationalparks braucht neben vielfältigen Ressourcen und dem Einvernehmen mit den beteiligten Interessen fundierte fachliche Grundlagen. Diese müssen den Ist-Zustand außer Streit stellen und damit die Grundlage für Diskussionen und Maßnahmenentwicklung bilden. Dabei spielen Informationen über flächenbezogene Nutzungen eine besondere Rolle.

Die almwirtschaftliche Nutzung hat das Gebiet der Hohen Tauern von jeher geprägt und spielt daher auch für die Entwicklung langfristiger Strategien und Maßnahmen eine besondere Rolle. Die großflächige Darstellung der almwirtschaftlichen Nutzung wurde erst durch neue landschaftsinformatische Verfahren möglich. Diese Möglichkeit wurde erstmals in einem Pilotprojekt im Tiroler Nationalparkanteil sichtbar (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998a, b).

In Zusammenarbeit mit der Universität Wien wurde dabei ein neuartiges Verfahren entwickelt: In einer Computer-Modellierung werden Almkataster, Auftriebszahlen, Geländemodell und eine Luftbildinterpretation zusammengeführt. Aus diesen Grundlagen werden Nutzungspotential und aktuelle Nutzung ermittelt. Damit kann die Ermittlung der Beweidung in weit höherer Auflösung ermittelt werden, als dies aus den Almkatastern möglich ist.

Das entwickelte Verfahren hat nicht nur in der Fachwelt für großes Interesse und Anerkennung gesorgt (DRAPELA, JUNGMEIER & EGGER 1999), sondern auch wiederholte praktische Verwendung erfahren. Nach diesem Verfahren wurden Kartengrundlagen für den gesamten Nationalpark Hohe Tauern erarbeitet (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998; DRAPELA & JUNGMEIER 1999; DRAPELA & JUNGMEIER 2001 & 2001a).

Die Erweiterungsfläche Kaponig wurde ebenfalls nach diesem Verfahren berechnet und die Ergebnisse wurden mit den bereits bewerteten Flächen des Nationalparks Hohe Tauern zusammengeführt.

2 PROJEKTbeschreibung

2.1 Ausgangslage

Durch die Lage des Schutzgebietes in der subalpinen bis alpinen Region der Hohen Tauern stellt die Almwirtschaft einen wichtigen Nutzungsfaktor dar. Seit Jahrhunderten hat diese Nutzungsform die Landschaft im alpinen Raum durch verschiedene Intensitäten und Ausprägungen großflächig geprägt (BRUGGER & WOHLFAHRTER, 1983; ZWITTKOVITS, 1974; WOHLFAHRTER, 1973; JUNGMEIER ET AL. 2004; u.a.). Für alle Zonierungs- und Managementfragen ist daher eine detaillierte Dokumentation der Almwirtschaft hinsichtlich folgender Faktoren von Notwendigkeit:

- Fläche (Größe, Lage),
- Intensität (Art und Zahl des gealpten Viehs) und
- Entwicklung

In den Jahren 1998 und 2001 wurde die Almnutzung im gesamten Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten erhoben (DRAPELA & JUNGMEIER 1999, DRAPELA & JUNGMEIER 2001A). Es wurde die Beweidungsintensität aller Almflächen dargestellt. Anhand dieser Unterlagen konnte die Nationalparkverwaltung die Zonierung noch besser den Bewirtschaftungsverhältnissen anpassen und somit eine Gliederung in eine Außenzone, in der traditionelle Bewirtschaftungsformen erhalten und gefördert werden sollen, und eine Kernzone, in der die natürliche Entwicklung höchstens in kleinen Bereichen durch menschliche Nutzung beeinflusst werden soll, optimieren.

Mit der vorliegenden Studie soll nach der Erweiterung des Schutzgebietes auch die Almnutzung für diese Gebiete dargestellt werden, um wieder eine flächendeckende Planungsgrundlage zur Verfügung zu haben.

In der Darstellung und in den Flächenbilanzen wurden die Ergebnisse der Almnutzungserhebung 1998 und 2001 mit der 2005 erhobenen Almnutzung im Erweiterungsgebiet ergänzt.

2.2 Beauftragung

Die Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten hat E.C.O. - Institut für Ökologie damit beauftragt, die aktuelle almwirtschaftliche Situation im Schutzgebiet für ausgewählte Erweiterungsgebiete zu dokumentieren.

Die Beauftragung erfolgte im Juni 2005, die Fertigstellung im Dezember 2005. Die Bearbeitung wurde in enger Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung durchgeführt. Die Unterlagen wurden von der Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellt.

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- Ausheben sämtlicher Unterlagen: Juli 2005
- Kontrolle und Aufbereitung der Daten: August 2005
- Referenzkartierung: September 2005
- Luftbildauswertung: September 2005
- Erarbeitung des Nutzungspotentials: Oktober 2005
- Modellierung der aktuellen Nutzung: Oktober 2005
- Plausibilitätskontrolle durch Gebietskenner: November 2005
- Erstellung der Themenkarten: Oktober und November 2005
- Fertigstellung des Endberichtes: Dezember 2005

2.3 Problemstellung, Aufgabenstellung und Gesamtkonzeption

Der Nationalpark Hohe Tauern hat sich als Gebirgs-Nationalpark mit der spezifischen Nutzung der Almwirtschaft auseinander zu setzen. Dabei ist die Nationalpark-Entwicklung in ein mehrfaches Spannungsfeld eingebettet.

- Almwirtschaft als Nutzung im Sinne der IUCN (1994): Bei stringenter Auslegung der Richtlinien der IUCN sind in einem Nationalpark der Kategorie II Dreiviertel der Schutzgebietsfläche außer Nutzung zu stellen, zumindest wenn die „Nutzungen oder Inanspruchnahmen den Zielen der Ausweisung abträglich sind“. Die traditionelle almwirtschaftliche Nutzung hat große Flächen, wenn auch in geringer Intensität, beansprucht. Die Bewirtschaftung erfolgte mit teil-

weise enormem Arbeitsaufwand. Vor allem in Bereichen unterhalb der potentiellen Waldgrenze wurde dabei der „natürliche Zustand“ des Gebietes in seinem Charakter weitreichend verändert.

- Almwirtschaft als Grundlage charakteristischer Lebensgemeinschaften: Die spezifischen Nutzungsformen der Hochlagenbewirtschaftung haben in Vervielfachung der natürlichen Standortfaktoren charakteristische Lebensgemeinschaften hervorgebracht. Diese sind mit dem Erscheinungsbild alpiner Landschaften untrennbar verbunden. So ist es kein Zufall, dass die Begriffe „Alpen“ und „Almen“ vielfach fast synonym verwendet werden. Arten der „alpinen Matten“ waren auch die ersten Kristallisationspunkte eines frühen Naturschutzes. Mit dem großflächigen Zurückweichen dieser Nutzungsformen ist auch ein Zurückweichen dieser Arten und Lebensgemeinschaften verbunden. Die Aufrechterhaltung spezifischer Nutzungsformen wird daher zunehmend als Naturschutzaufgabe verstanden.
- Almwirtschaft als Träger kultureller Identität: Die kulturellen Aspekte des „Almlebens“ sind seit Mitte des vorigen Jahrhunderts immer wieder Gegenstand von Abhandlungen (DRAPELA & JUNGMEIER 2000, EGGER & JUNGMEIER, 1994). Historisch betrachtet sind die Almen „Ursprung und Kernstück“ der alpinen Kulturlandschaft. Auch im Nationalparkgesetz ist neben der Erhaltung der Gebiete in ihrer „völligen oder weitgehenden Ursprünglichkeit“ die Bewahrung für „solche Gebiete charakteristische Tier- und Pflanzenwelt einschließlich historisch bedeutsamer Objekte und Landschaftsteile“ als eines der Ziele in §2 genannt.

Die Auflösung des Spannungsfeldes wird in österreichischen Nationalparks durch der Nationalparkplanung zu Verfügung stehende Zonierungsoptionen gesehen. In der Natur- oder Kernzone soll die almwirtschaftliche Nutzung weitgehend ausgeschlossen, bzw. auf einen sehr extensiven, weitschweifenden Weidebetrieb (Schafe) reduziert sein. Dieser sollte von so geringer Intensität sein, dass die Vegetationszusammensetzung nicht beeinflusst wird. In der Bewahrungs- oder Außenzone hingegen ist die Erhaltung traditioneller Bewirtschaftungsweisen nicht nur möglich, sondern unter verschiedenen Aspekten sogar ausdrücklich erwünscht und wird unter bestimmten Voraussetzungen gefördert.

Für die Erarbeitung des Managementplanes sind folgende Aspekte herauszuarbeiten:

- Flächenbezogene Darstellung von Art und Intensität der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung.
- Flächenbezogene Darstellung der möglichen Nutzung (Nutzungspotential).

Die methodisch zentrale Anforderung hierbei ist, ohne flächige Geländeerhebungen das Auslangen finden zu müssen. Die spezifischen Aspekte dieser Problematik sind im Folgenden sehr ausführlich dargestellt. Für die Verwendung im Rahmen des Managementplanes muss die Darstellung der almwirtschaftlichen Nutzung folgenden beiden Ansprüchen gerecht werden:

- objektiv und nachvollziehbar
- flächendeckend einheitlich

Die Erhebung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung erfolgte unter Zusammenführung folgender Aspekte:

- Luftbildauswertung: Die Anteile der almwirtschaftlich nutzbaren Flächen wurden auf Grundlage von Echtfarben- und Infrarot-Orthofotos des Gebietes ermittelt.
- Almstatistische Daten: Es werden almbezogene, statistische Daten (Auftriebszahlen) erhoben, um die almwirtschaftliche Situation charakterisieren zu können.
- Modellierung der aktuellen Nutzung: In weiterer Folge wurden die statistischen Daten mit den flächenbezogenen Auswertungen der Luftbildinterpretation bzw. dem digitalen Höhenmodell verknüpft und so die statistischen Daten auf die Fläche umgelegt.
- Referenzkartierung und Plausibilitätskontrolle: Neben der Kontrolle einiger ausgewählter Almen durch eine Geländekartierung wurden die Ergebnisse mit Bewirtschaftern vor Ort auf ihre Plausibilität überprüft.

Die vorliegende Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung in den Erweiterungsgebieten des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten erfolgte demnach unter Zusammenführung unterschiedlichster Ressourcen, technischer Verfahren sowie „praktischer“ Gebiets- und Fachkenntnisse. Mit der Zusammenführung unterschiedlicher Quellen wurden auch Ungenauigkeiten aufgrund einzelner, unvollständiger oder fehlerhafter Quellen minimiert.

3 DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

3_1 Lage und Abgrenzung

In Abbildung 1 ist die Abgrenzung sind die bestehenden Flächen des Schutzgebietes Nationalpark Hohe Tauern Kärntens sowie die Erweiterungsfläche Kaponiggraben, welche das vorliegende Untersuchungsgebiet dargestellt.

Das rund 20 km² große Untersuchungsgebiet umfasst die Flächen, die schwerpunktmäßig im Kaponiggraben und dem südlich anschließenden Pfaffenberg im Kärntner Anteil des Nationalparks Hohe Tauern liegen. Alle Flächen befinden sich in der Katastralgemeinde Pfaffenberg (KG 73310), die wiederum ein Teil der Gemeinde Obervellach (GN 20627) darstellt.

Der hintere Bereich des Wassereinzugesgebietes des Kaponiggrabens

wird damit bis zum Wühlschitzengraben zur Gänze in den Nationalpark integriert. Im vorderen Bereich werden die beidseitigen Talflanken Kaponigwiesen ab einer Seehöhe von 1900 m und die Pfaffenberger Almwiesen ab einer Seehöhe von 1400 m integriert.

Der tiefste Punkt im Untersuchungsgebiet liegt somit bei circa 1400 m, der höchste stellt mit 2930 m der Tristenspitz an der südöstlichen Grenze dar.

In den Karten und in den Flächenbilanzen wurde die Almnutzung für das aktuelle Schutzgebiet dargestellt. Dabei wurden die Daten für Flächen, die bereits im bisherigen Schutzgebiet enthalten waren basierend auf den Ergebnissen der Almnutzungserhebung 2001 (DRAPELA & JUNGMEIER 2001A) dargestellt. Für die Erweiterungsgebiete wurden die Ergebnisse der vorliegenden Studie verwendet.

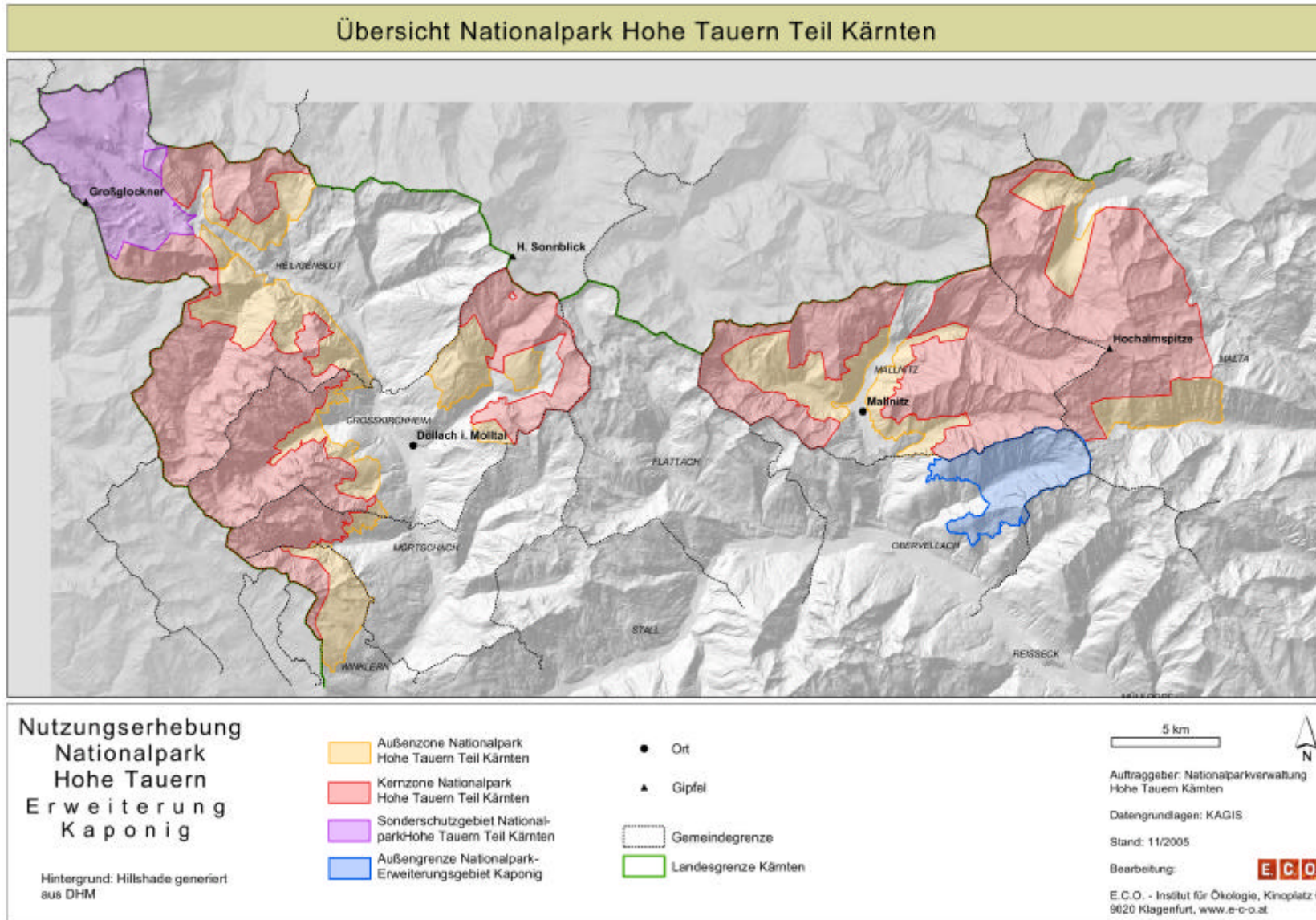


Abbildung 1: Übersicht über den Nationalpark Hohe Tauern Kärnten inklusive Erweiterungsgebiet Kaponig.

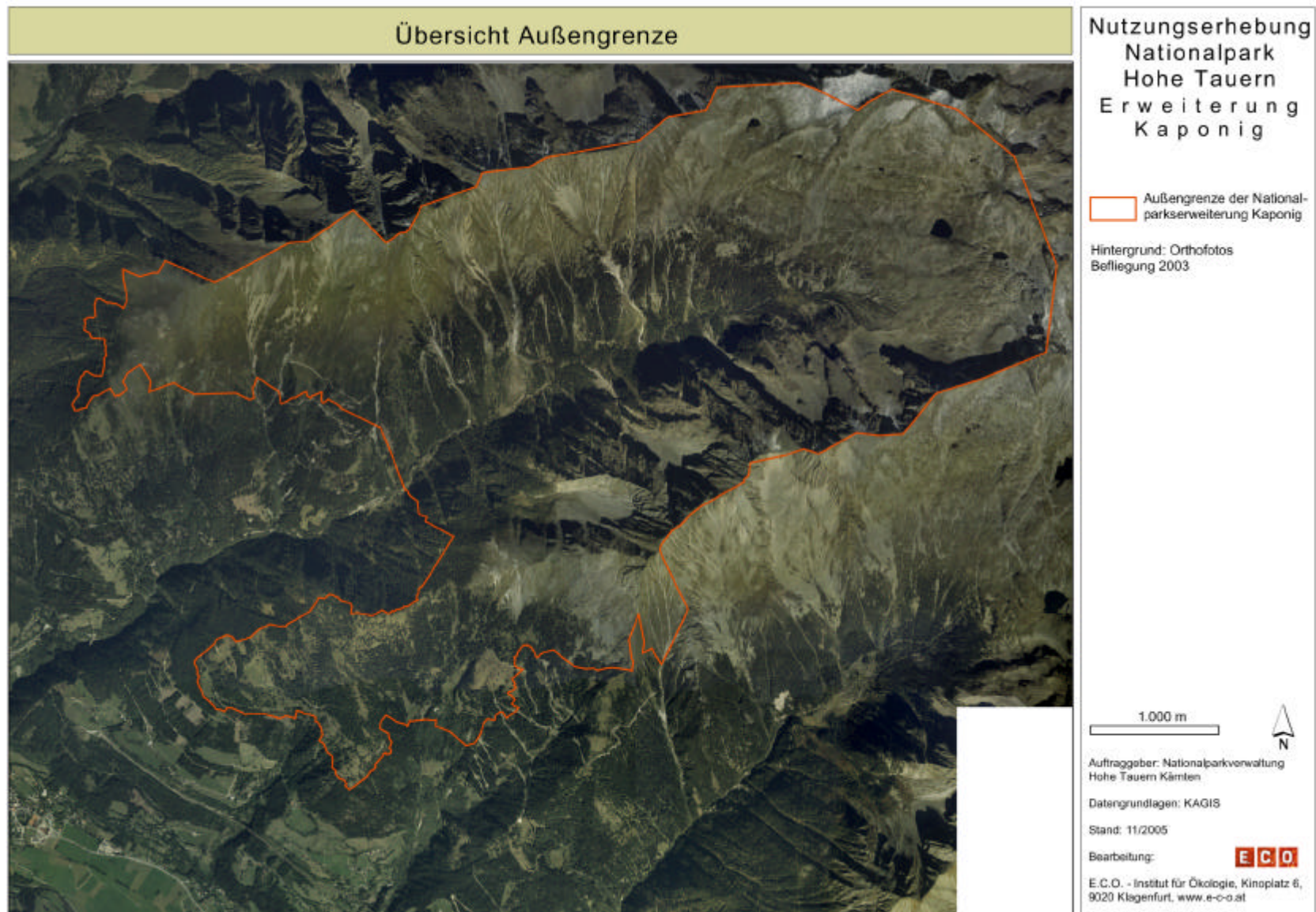


Abbildung 2: Das Erweiterungsgebiet Kaponig

3_2 Die Almen im Untersuchungsgebiet

Laut Almkataster befinden sich im Untersuchungsgebiet 19 Almen. Von diesen Almen wurden die Auftriebszahlen der Jahre 1995 bis 2005 zur Modellierung herangezogen.

Die Abgrenzung der Almflächen ist in Abbildung 3 sowie im Anhang auf einer A3-Karte ersichtlich. Die eingezeichneten Blattschnitte kennzeichnen die Abgrenzung der Einzelkarten der beigefügten digitalen Version.

Tabelle 1: Liste der Almen im Untersuchungsgebiet.

Almnummer	Almname
9504605	Strunznigalm
9504630	Lerchbaumeralm
9505228	Gatternigalm
9506012	Huberalm
9506128	Gaschnigalm
9507116	Jössnigalm
9507973	Buchholzeralm
9510443	Steineralm
9510729	Pfaffenberger Schafalm
9511946	Stroblalm
9513868	Unterhoferalm
9514406	Gassneralm
9514562	Urbanalm
9518231	Leutschacheralm
9518240	Pirkeralm
9607609	Oberhoferalm
9622241	Kaponigalm
9648208	Oberochenigalm
9648216	Unterochenigalm

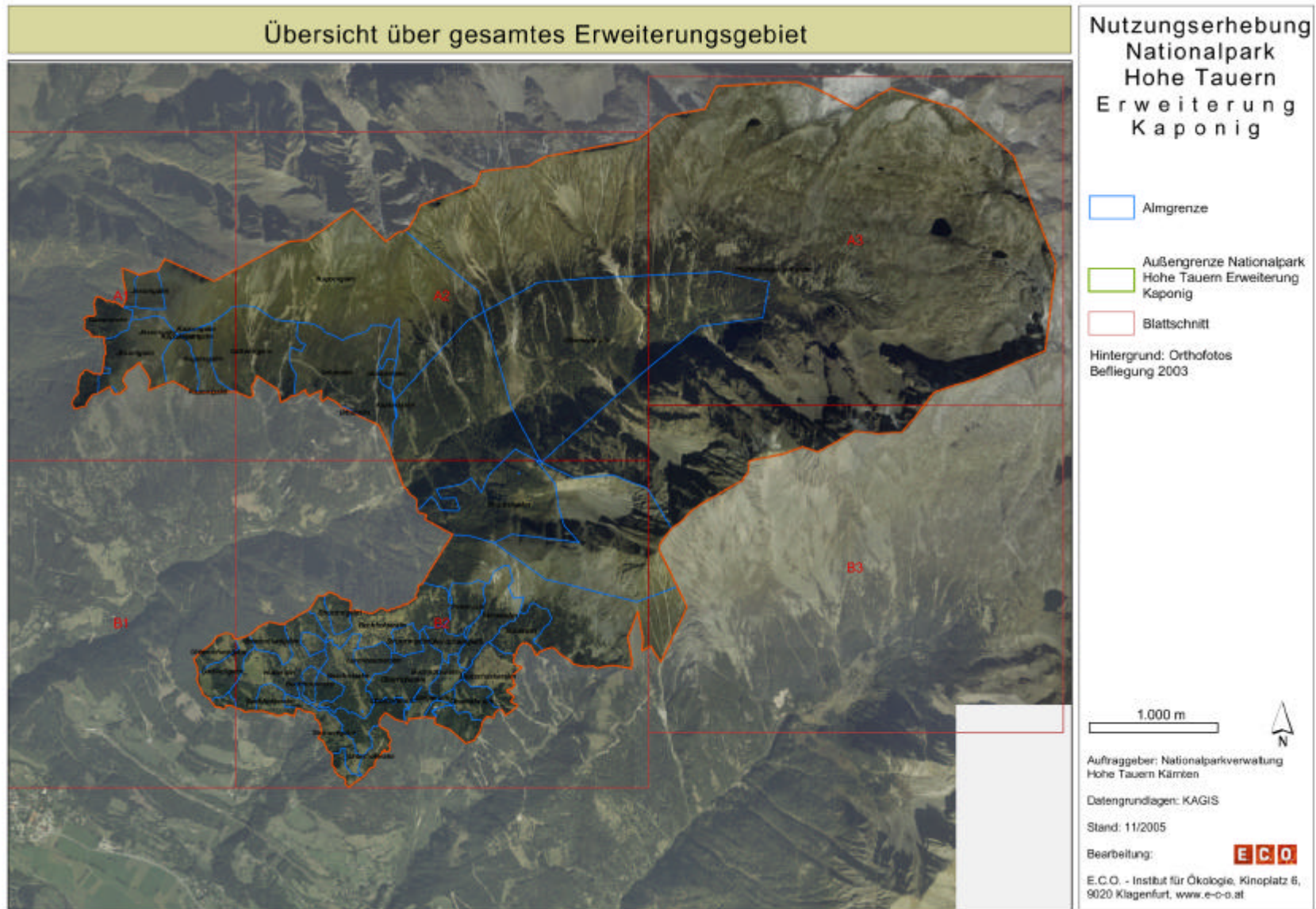


Abbildung 3: Die Almen im Untersuchungsgebiet

4 MATERIAL UND METHODEN

Die in diesem Projekt angewandte Methode wurde für das Projekt „Almwirtschaftliche Nutzungserhebung im Nationalpark Hohe Tauern Tirol“ (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998) entwickelt und bereits für alle Nationalparkflächen in Tirol, Salzburg und Kärnten umgesetzt. Die Beschreibung der Methode im vorliegenden Bericht soll einen Überblick über das verwendete Material und die Methoden geben und ist stark an die Erläuterungen vorangegangener Berichte angelehnt (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998; DRAPELA, JUNGMEIER & EGGER 1999; DRAPELA & JUNGMEIER 2001A).

Der angewandte Algorithmus wurde nicht verändert. Die zwei wesentlichsten Unterschiede in der Bearbeitung sind, dass die Luftbildinterpretation onscreen (digital) auf Basis der digitalen Echtfarben-Orthofotos im Programm ArcView erfolgte und die Modellierung auf Basis von Rasterkarten mit dem Modul „Spatial-Analyst“ des Programms ArcView durchgeführt wurde.

In diesem Kapitel wird zuerst ein kurzer Überblick über Material und Methoden des Projektes gegeben. Dann werden die verwendeten Materialien im Einzelnen beschrieben. Anschließend werden die methodischen Ansätze der einzelnen Arbeitsschritte für die Modellierung der Beweidung erläutert.

4_1 Material

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die verwendeten Datengrundlagen. Eine ausführliche Beschreibung ist auf den folgenden Seiten angeführt.

Tabelle 2: Übersicht der verwendeten Datengrundlagen

Datengrundlagen
Echtfarben Orthofotos (Flug 2003; digital)
Infrarot-Orthofotos (1:10.000; Flug 1983; analog)
Digitales Höhenmodell
Digitalisierte Katastermappe /Alpkatastermappe
Almverzeichnis

Auftriebszahlen (Stand 1995-2005)

4_1_1 Orthofotos

Die Luftbildinterpretation der Erweiterungsgebiete des Kärntner Anteils des Nationalparks Hohe Tauern wurde auf Basis der digitalen Echtfarben-Orthofotos (Flug 2003) im Programm ArcView durchgeführt. Die Infrarot-Orthofotos (Flug 1983) wurden für die Interpretation nur ergänzend verwendet. In Tabelle 3 sind die Nummern der verwendeten Orthofotos aufgelistet.

Tabelle 3: Liste der verwendeten Orthofotos (Nummerierung für den Blattschnitt der Orthofotos im Maßstab 1:10.000)

Blattnummern
4520-100
4521-102
4521-103

4_1_2 Digitales Höhenmodell

Das Digitale Höhenmodell wurde von der Kärntner Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um ein Digitales Höhenmodell mit einer Rasterweite von 10 x 10 m.

Aus dem digitalen Geländemodell werden nach den Skalierungen von Tabelle 4 Rasterkarten (GRIDs) mit einer Rasterweite von 10x10 Metern erstellt.

- Seehöhe in Zweihundertmeter-Intervallen
- Neigung in 20 %-Intervallen
- Exposition in Nord, Ost, Süd, West

Tabelle 4: Skalierung der Werte Seehöhe, Neigung, Exposition.

Seehöhe		Neigung	Exposition
bis 800 m	bis 2400 m	-40%	Nord
bis 1000 m	bis 2600 m	-60%	Ost
bis 1200 m	bis 2800 m	-80%	Süd
bis 1400 m	bis 3000 m	-100%	West
bis 1600 m	bis 3200 m	>100%	
bis 1800 m	bis 3400 m		
bis 2000 m	bis 3600 m		
bis 2200 m	bis 3800 m		

4_1_3 Digitale Katastralmappe

Die Grundstücksgrenzen der digitalen Katastermappe wurden von der Nationalparkverwaltung zu Verfügung gestellt.

4_1_4 Digitaler Almkataster

Durch Kombination der Digitalen Katastermappe mit den Patellennummern aus dem Almkataster wurde der digitale Almkataster (vgl. Karte im Anhang) erstellt.

4_1_5 Auftriebszahlen

Für die Feststellung der Nutzungsintensität wurden die Auftriebszahlen aus den Jahren 1995 bis 2005 herangezogen. Die Daten waren jedoch nicht für alle Almen im gleichen Zeitraum verfügbar. Eine detaillierte Auflistung der Auftriebszahlen je Alm ist im Anhang einsehbar. Die Daten wurden von der Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 5: Auftriebszahlen im Untersuchungsgebiet

Almnummer	Almname	Datenreihe
9504605	Strunznigalm	1997-2005
9504630	Lerchbaumerlam	1995
9506012	Huberalm	1996-2005
9506128	Gaschnigalm	1995
9507116	Jössnigalm	1996-2004
9507973	Buchholzeralm	1996-2005
9508228	Gatternigalm	1995
9510443	Steineralm	1996-2005
9510729	Pfaffenberger Schafalm	1997-2005
9511946	Stroblalm	1996-2005
9513868	Unterhoferalm	1996-2005
9514406	Gassneralm	1995
9514562	Urbanalm	1995
9518231	Leutschacheralm	1996-2005
9518240	Pirkeralm	1996-2005
9607609	Oberhoferalm	1996-2005
9622241	Kaponigalm	1996-2005
9648208	Oberochenigalm	1996-2005
9648216	Unterochenigalm	1996-2005

4_1_6 Mahd

Im Rahmen der Bewirtschaftergespräche wurden Informationen über gemähte Flächen eingeholt und digital erfasst. Im Untersuchungsgebiet befindet sich nur eine einzige Mahdfläche. Die Mahdfläche wird in der

Karte der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung dargestellt.

4.2 Methodik

Ziel ist es, aus dem vorhandenen Datenmaterial mit möglichst wenig Geländeerhebungen ein realistisches Bild der almwirtschaftlichen Nutzung (Beweidung) im Untersuchungsgebiet darzustellen und die almwirtschaftlich genutzten Flächen zu erfassen.

Bei der Ermittlung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzungsintensitäten durch eine Modellierung wurde in der vorliegenden Arbeit ausschließlich die Nutzung durch Beweidung ermittelt.

Noch vorhandene Mahdflächen wurden im Rahmen der Luftbildinterpretation vorabgegrenzt und deren Richtigkeit im Rahmen der Bewirtschaftergespräche evaluiert.

Modellierung der aktuellen Beweidung

Im Rahmen der visuellen Luftbildinterpretation der digitalen Echtfarben-Orthofotos (unter Verwendung analoger Infrarot-Orthofotos) wurde die Vegetation in groben (aggregierten) Typen erfasst, die eine generelle Aussage über die Nutzbarkeit und den Wert der Flächen für die Beweidung erlauben. Die aus den Orthofotos nicht erkennbaren Geofaktoren Seehöhe, Neigung und Exposition wurden aus dem Digitalen Höhenmodell berechnet. Parzellen mit aktuell almwirtschaftlicher Nutzung werden in einer digitalen Karte dargestellt.

Alle thematischen Karten, die in die Modellierung einfließen, wurden in Rasterkarten mit einer Zellgröße von 10x10m transformiert.

Nach verschiedenen Annahmen wurde ein Algorithmus entwickelt, der die Verteilung des Viehs (Rinder und Pferde) auf der Alm modelliert. Mit diesem Algorithmus wurden die flächenbezogenen Informationen

- Zugehörigkeit zu einer Alm
- Aggregierter Vegetationstyp
- Seehöhe
- Neigung
- Exposition

mit den Auftriebszahlen der jeweiligen Alm kombiniert und die Intensität der Beweidung der 10x10 m großen Teilflächen ermittelt. Flächen, die von Schafen und Ziegen beweidet werden, gelten dabei generell als "extensive Schafweide". Die Intensität der Beweidung durch Rinder (und Pferde) wurde in vier Klassen eingeteilt:

- Rinder extensiv
- Rinder mäßig intensiv
- Rinder intensiv
- Rinder sehr intensiv

Die Ergebnisse wurden durch eine Referenzkartierung und Bewirtschaftergesprächen auf ihre Plausibilität überprüft und die Korrekturen in der Modellierung berücksichtigt.

- Referenzkartierungen: Im Gebiet des Pfaffenberges und des Kaponigtales wurde im Gelände Vegetation und Nutzung für ausgewählte Teilgebiete kartiert und mit den Ergebnissen der Luftbildinterpretation und der Modellierung der Beweidung verglichen.
- Überprüfung durch die Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten und durch Bewirtschafter.

Die Beweidungsintensität von Almen wird üblicherweise in der Einheit GVE/ha (Großvieheinheiten pro ha) angegeben. Dieser Wert bezieht sich in der Regel auf die Gesamtfläche der Alm, im genauesten Fall auf die „almwirtschaftlich genutzte“ Fläche. Um die aktuelle Nutzungsintensität der gesamten Alm zu beurteilen, ist diese Art der Berechnung ausreichend genau. Innerhalb einer Alm gibt es aber unterschiedlich intensiv genutzte Bereiche. Diese unterschiedlichen Nutzungsintensitäten auf den Teilflächen sowie deren Flächenausdehnung und Verortung innerhalb einer Alm festzustellen, ist eine der Aufgaben dieses Projektes.

4.2.1 Allgemeine Überlegungen zu Faktoren der Beweidungsintensität

Für die Beweidungsintensität einer Gesamtfläche einer Alm sowie deren Teilflächen sind jeweils unterschiedliche Faktoren ausschlaggebend. Im Bericht des Projektes „Almwirtschaftliche Nutzungserhebung im Nationalpark Hohe Tauern Tirol“ wurden allgemeine Überlegungen zu den

Faktoren der Beweidungsintensität ausgeführt. (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998).

Für die Alm

- a) Äußere und innere Erschließung der Alm (mit Wegen)
- b) Entfernung der Alm vom Heimgut
- c) Auftriebszahlen
- d) Flächenqualität
- e) Flächengröße

Für die Teilfläche

- f) Flächenqualität
- g) Beweidbarkeit (Neigung)
- h) Futterqualität
- i) Futtermenge
- j) Entfernung von der Hütte: Dieser Faktor ist besonders bei jenem Vieh relevant, das mehr oder weniger täglich zur Hütte muss. Da dies fast nur Milchkühe betrifft, deren Anzahl für den Gesamtauftrieb der meisten Almen aber nicht ausschlaggebend ist, wurde dieser Faktor in der Modellierung nicht berücksichtigt.
- k) Flächengröße
- l) Größe der Einzelfläche: Je größer die Fläche, desto mehr Vieh wird darauf bei gleicher Futterqualität weiden können, ohne die Nutzungsintensität zu erhöhen.

Für die Teilfläche im Verhältnis zur Gesamtfläche der Alm

- m) Anteil der Teilfläche hinsichtlich Flächenqualität und Flächengröße an Gesamtfläche und -qualität der Alm.

Die hier angeführten Faktoren a) und e) beeinflussen primär die Ent-

scheidung des Bewirtschafters, ob die Alm überhaupt, bzw. in welcher Intensität und mit welchem Vieh bestoßen wird. Sie beeinflussen somit primär die Nutzungsintensität der Gesamtalm. Für die Beweidungsintensität der Einzelflächen sind vor allem die Faktoren d) bis k) ausschlaggebend. Diese Faktoren bestimmen direkt die Verteilung des Viehs auf den Teilflächen der Alm.

4.2.2 Datengrundlagen

Zur Umsetzung der Modellierung der Beweidung stehen folgende Daten zur Verfügung:

- Visuelle Luftbildinterpretation: aggregierte Vegetationstypen
- Digitale Katastermappe: Almfläche nach Parzellengrenzen
- Digitales Geländemodell: Seehöhe, Neigung, Exposition
- Auftriebszahlen der Jahre 1995 bis 2005

4.2.3 Visuelle Luftbildinterpretation

Es wurde eine visuelle Interpretation der in Tabelle 3 aufgelisteten Orthofotos durchgeführt.

Die Abgrenzung der Teilflächen erfolgte nach den Kriterien Farbe, Form und Struktur. Jeder der Flächen werden die Werte der im folgenden Interpretationsschlüssel beschriebenen Parameter zugewiesen. Abgegrenzt und interpretiert wurde digital (onscreen) auf Basis der digitalen Echtfarben-Orthofotos von 2003. Die analogen IR-Orthofotos von 1983 wurden ergänzend verwendet.

Im folgenden Text ist mit Eigenschaft „Farbe“ immer die Farbinformation der Infrarot-Bilder gemeint.

Interpretationsschlüssel

Das Ziel der Luftbildinterpretation liegt in der Abgrenzung objektiv nachvollziehbarer Einheiten, welche einen Rückschluss auf den Ertrag und den Futterwert der Einzelflächen ermöglichen. Die Einstufung erfolgte auf Basis der Luftbildinformation (siehe Tabelle 6). Weitere Geländeparameter wie Höhenstufe, Exposition oder Neigung, welche ebenfalls einen Einfluss auf den Futterwert besitzen, wurden in diesem ersten Interpreta-

tionsschritt nicht berücksichtigt.

Im Zuge der flächendeckend durchgeführten Luftbildauswertung wurden in einem ersten Arbeitsschritt nach Struktur und Farbmerkmalen möglichst homogene Flächen vorabgegrenzt und bewertet. Dabei wurde grundsätzlich zwischen almwirtschaftlich unproduktiven und produktiven Flächen unterschieden:

I. Unproduktive bis sehr gering produktive Flächen: Dabei handelt es sich um vegetationslose bis nahezu vegetationsfreie Flächen wie Fels, Schutt, Blockwerk, Gewässer und Siedlungsflächen. Ab einem Versteinerungsgrad von 90 % werden die Flächen als unproduktiv bewertet. Wird eine Teilfläche dieser Kategorie zugeordnet, erfolgt keine Angabe weiterer Parameter zur Berechnung des absoluten Futterwertes.

II. Almwirtschaftlich produktive Flächen: Hier werden zu jeder am Luftbild vorabgegrenzten Teilfläche Angaben zu folgenden **Luftbild-Interpretationseinheiten (Haupttypen)** angeführt:

- **Montane, subalpine und alpine Rasen mit hoher Biomasse:** In dieser Kategorie sind einerseits ertragreiche Weiderasen wie Subalpine Milchkrautweide, Frauenmantel-Intensivwiese, Bürstlingrasen („milde“, kräuterreiche Variante), geschlossene Blaugras-Horstseggenrasen, Rotstraußgras-Rotschwingelweide, Alpenrispengras-Rotstraußgrasweide, Straußgras-Violettschwingelrasen, Subalpin-alpine Blaugraswiese, geschlossene Alpenglöckchen-Violettschwingelrasen Rasenschmiele-Weiderasen, Faltenschwingelrasen und Buntschwingelrasen, andererseits hochstaudenreiche Wiesengesellschaften wie Rotschwingel-Hainrispengras-Hochstaudenwiese, Wollreitgras- und Buntreitgras-Hochstaudenwiese sowie Hochstaudenfluren zusammengefasst.
- **Montane, subalpine und alpine Rasen mit geringer Biomasse:** Diese lassen sich aufgrund ihrer lockeren Bestandesstruktur, ihrer geringeren Vegetationsdichte und der Hintergrundreflexion des (häufig offeneren) Bodens verhältnismäßig klar von Rasen mit hoher Biomasse unterscheiden. Allerdings können gerade in der subalpinen Stufe im Bereich der Bürstlingrasen sämtliche Übergänge bestehen. Diese Zwischenstufen werden im Zweifelsfalle eher der Kategorie „Rasen mit hoher Biomasse“ zugeordnet, Zwischenstu-

fen in der alpinen Stufe hingegen der Kategorie „Rasen mit geringer Biomasse“. Neben Krummseggenrasen, Bürstlingrasen („strenge“, kräuterarme Variante), Nacktriedrasen und Hartschwingelrasen können dieser Luftbildinterpretationseinheit Schneebodengesellschaften, Niedermoore und kurzrasige Pioniergesellschaften zugeordnet werden.

- **Zwergsträucher:** Diese unterscheiden sich im Infrarotbild aufgrund ihrer Blattstruktur zumeist deutlich von den Rasengesellschaften. Allerdings sind für einige Zwergstrauchgesellschaften (insbesondere Alpenrosenheiden und Bärentrauben-Rauschbeerenheiden) unter bestimmten Voraussetzungen (vorwiegend auf nordexponierten, steileren Hanglagen mit geringer Reflexion bzw. schlechter Ausleuchtung) Verwechslungen mit der Kategorie „Rasen mit hoher Biomasse“ nicht auszuschließen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Zwergstrauchgesellschaften mit Grasbeständen als Mischbestand (vor allem Reitgrasfluren) auftreten. Neben der Rostroten und der Wimper-Alpenrosenheide sowie der Bärentrauben-Rauschbeerenheide sind die Gernsheide, die Heidelbeerheide und die Besenheide dieser Kategorie zugeordnet. Vegetationsgesellschaften werden ab folgendem Deckungsgrad diesem Haupttyp zugeordnet:
 - Geschlossener Zwergstrauchbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %
- **Gebüsch:** Dabei handelt es sich in erster Linie um Grünerlen- und Latschengebüsche. Weidengebüsch ist im Untersuchungsgebiet nur verhältnismäßig selten bzw. nur kleinflächig anzutreffen. Analog zu den Zwergsträuchern ist auch hier folgender Deckungsgrad notwendig:
 - Geschlossener Gebüschbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %
- **Geschlossener Wald:** Diese Kategorie umfasst Waldbestände von mehr oder minder geschlossenen Fichten-, Lärchen-Fichten-, Zirben- und Lärchenwälder. Die Beurteilung bezieht sich auf die Baumschicht. Der Unterwuchs wird vom Baumbestand getrennt erhoben und der jeweiligen Kategorie zugeordnet (Zwergsträucher, Gebüsch, Rasen). Ab folgendem Deckungsgrad wird dieser Vegetationstyp dem geschlossenen Wald zugeordnet:
 - Geschlossener Waldbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %

- **Lichter Wald:** Diese Kategorie umfasst Waldbestände mit aufgelockerten Fichten-, Lärchen-Fichten-, Zirben- und Lärchenwälder. Die Beurteilung bezieht sich auf die Baumschicht. Der Unterwuchs wird vom Baumbestand getrennt erhoben und der jeweiligen Kategorie zugeordnet (Zwergsträucher, Gebüsch, Rasen). Ab folgendem Deckungsgrad wird dieser Vegetationstyp dem lichten Wald zugeordnet:
 - Lichter Waldbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 80 %

Neben dem Haupttyp werden noch weitere Kategorien auf der Fläche erhoben, die Zu- oder Abschlägen in der Bewertung bewirken (vgl. Tabelle 7):

- Hoher Versteinungsgrad: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 90 %
- Mittlerer Versteinungsgrad: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 - 50 %.
- Starke Verheidung: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 80 %
- Geringe Verheidung: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 – 50 %.
- Hoher Gebüschanteil: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 80 %
- Geringer Gebüschanteil: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 – 50 %.
- Lockerer Baumbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 10 – 50 %
- Einzelbäume: Deckungsgrad pro Teilfläche unter 10 %.

Zusätzlich zur Luftbildinterpretationseinheit wurden hinsichtlich Lage und Erschließung folgende **Informationen** zur Erreichbarkeit der Teilfläche durch das Weidevieh notiert:

- **Fläche nicht zugänglich:** Die Almbereiche sind durch Gräben, Felswände usw. abgeschnitten und für Weidetiere nicht erreichbar.

In Tabelle 6 ist eine Übersicht der Farben und Texturen der ausgewiesenen Luftbild-Interpretationseinheiten für die Information aus den Infrarot Bildern angegeben (vgl. SEGER & HARTL, 1987; SCHNEIDER et al., 1983; SCHREILECHNER, 1995, KIAS ET AL. 2001, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2002).

Tabelle 6: Luftbild-Interpretationsschlüssel für Infrarot-Fotos.

Interpretations-Einheit	Farbe	Textur
Unproduktive bis sehr gering produktive Fläche	1. Felsen: Hell- bis Dunkelblau 2. Schnee: Weiß 3. Gletschereis: Hell- bis Dunkelblau 4. Stillgewässer: Schwarz 5. Fließgewässer: Hell- bis Dunkelblau	6. Mit Ausnahme der Felsen sind sämtliche unproduktive Flächen flächig homogen
Rasen mit geringer Biomasse	7. Hellrot, Rosa bis schmutziges Gelbrot	8. Fleckig-homogen
Rasen mit hoher Biomasse	9. Dunkelrot bis Kirschrot	10. Kleinfleckig-homogen
Zwergsträucher/ Verheidung	11. Grünbraun, Hellbraun bis Dunkelbraun; kann in Ausnahmefällen auch Dunkelrot sein	12. Kleinfleckig bis wolkige Textur
Gebüsch/ Verbuschung	13. Sattes Dunkelrot, kräftiges Kirschrot bis Weinrot 14. Rotbraun (Laubgehölz, Grünerle) 15. Schwarz (Nadelgehölz, Latsche)	16. Feinnoppige, deutliche Textur durch Einzelbüsche
Versteinung	17. Hellgrau bis Hellblau	18. Kleinstfleckig; größere Einzelblöcke als solches erkennbar (Schatten)

4.2.4 Absoluter Futterwert

Die Ergebnisse der Luftbildinterpretation wurden in einen numerischen Wert, den Absoluten Futterwert, umgewandelt. Er ist ein Maß für den Wert der Fläche für die Beweidung. Dabei wurde der Biomasseanteil, welcher auf Infrarot-Bildern durch unterschiedliche Farbtintensitäten repräsentiert wird, und die Eignung des Vegetationstyps für eine Beweidung berücksichtigt.

Tabelle 7: Zu- und Abschläge für die Berechnung des Absoluten Futterwertes.

Haupttyp	Rasen mit hoher Biomasse	Rasen mit geringer Biomasse	Zwergstrauchheide	Gebüsch	lichter Wald	geschlossener Wald	unproduktiv
Ausgangswert für Haupttyp	8	6	2	2	2	1	0
Rasen mit hoher Biomasse	-	-	+2	+2	+2	+2	-
Rasen mit geringer Biomasse	-	-	+1	+1	+1	+1	-
geringe Verheidung	-2	-2	-	-2	-2	-	-
starke Verheidung	-4	-4	-	-4	-4	-	-
wenig Gebüsch	-1	-1	-1	-	-1	-	-
viel Gebüsch	-3	-3	-3	-	-3	-	-
einzelne Bäume	0	0	0	0	-	-	-
viele Bäume	-2	-2	-2	-2	-	-	-
wenig Steine	-1	-1	-1	-1	-1	-	-
viele Steine	-4	-4	-4	-4	-4	-	-

Für die Bewertung der groben Vegetationseinheiten der Luftbildinterpretation wurde ein Bewertungsschlüssel (vgl. Tabelle 7) in erstellt, sodass jeder der so genannten groben Vegetationstypen - Rasen, Zwergstrauchheide, Gebüsch, Wald, unproduktiv - einen relativen Wert zwischen 1 und 8 erhält. Durch die Zusatzinformationen Verheidung, Versteinung etc. wird ein bestimmter Wert abgezogen oder addiert. Durch diese Zu- und Abschläge erhält man den „Absoluten Futterwert“ für die Flächen der Luftbildinterpretation. Anhand von zwei Beispielen wird der Berechnungsmodus kurz erläutert:

- Ausgangsparameter: Rasen mit hoher Biomasse, geringer Verheidung und vielen Steinen: Ergebnis: $8 - 2 - 4 = 2 \Rightarrow$ Absoluter Futterwert = 2.

- Ausgangsparameter: lichter Waldbestand mit Rasen mit hoher Biomasse im Unterwuchs: Ergebnis: $2 + 2 = 4 \Rightarrow$ Absoluter Futterwert = 4

Durch die Gewichtung mit den in der Luftbildinterpretation nicht ermittelbaren Faktoren Seehöhe, Neigung und Exposition wurden die Werte des Absoluten Futterwertes in einem nächsten Schritt zu einem Relativen Futterwert verrechnet, der in der Karte „Nutzungspotential“ dargestellt wird. Mit diesem Wert war es möglich, über eine Verknüpfung mit den Auftriebszahlen der entsprechenden Alm die Verteilung des Viehs auf der Alm und die Intensität der Beweidung zu modellieren.

4.2.5 Modellierung der aktuellen Nutzungsintensität „Beweidung“

Die Modellierung im Rahmen dieses Projektes erfolgte auf Basis von Rasterkarten (GRID) im Programm ArcView. Die in diesem Format vorliegenden Karten bestehen aus einem Raster von Zellen mit einer Größe von 10x10 Metern und somit einer Fläche von 100 m². Jede Zelle enthält einen Wert zu dem thematischen Inhalt, den die Karte darstellt.

Für jeden thematischen Inhalt des Projektes, der für die Modellierung relevant ist, wurde jeweils eine „Daten-Ebene“ (Layer) in Form einer Rasterkarte (Rasterweite 10x10 m) erstellt:

- Luftbildinterpretation mit Angaben zum Absoluten Futterwert
- Digitaler Almkataster: Zugehörigkeit zu einer Alm
- Seehöhe
- Neigung
- Exposition

Mit der Rasterkarte des Digitalen Almkatasters wurde die Anzahl der Großvieheinheiten aus den Auftriebsdaten der Jahre 1995-2005 verknüpft.

Die Modellierung erfolgte mit dem Modul „Spatial Analyst“ des Programms ArcView, in dem die einzelnen Daten-Ebenen (Layer) „übereinander“ gelegt und deren Inhalte über den untenstehenden Algorithmus (siehe Abbildung 5) miteinander verknüpft wurden.

Durch die Ermittlung und Verknüpfung der Faktoren Auftriebszahlen auf der Gesamtalm sowie Flächenqualität und -größe der Teilfläche ist es möglich, die Verteilung des Viehs innerhalb der Alm zu modellieren und

somit die Beweidungsintensität jeder Teilfläche im Untersuchungsgebiet zu beurteilen.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Annahmen und Arbeitsschritte der Modellierung, die verwendeten Begriffe, Einheiten und deren Skalierungen sowie der mathematische Algorithmus der Modellierung im Detail dargestellt.

4_2_5_1 Annahmen

Die Modellierung der Beweidung setzt folgende Annahmen voraus:

- 1) Die Nutzbarkeit der Flächen ist vom Vegetationstyp der Fläche abhängig.
- 2) Das Vieh kann nur Flächen bis zu einer bestimmten Neigung beweiden.
- 3) Das Futterangebot einer Fläche wird bestimmt durch die Futtermenge und die Futterqualität. Flächen mit einer hohen Futterqualität haben ein höheres Futterangebot und werden von mehr Vieh beweidet. Die Intensität der Beweidung einer Fläche hängt sowohl von der absoluten Flächenausdehnung als auch von dem Futterangebot der Fläche für das Vieh ab.
- 4) Die Intensität der Beweidung einer Einzelfläche hängt auch von den Qualitäten der anderen Flächen der Alm ab.
- 5) Kleinvieh verteilt sich auf den für Kleinvieh beweidbaren Flächen mehr oder weniger gleichmäßig.
- 6) Die potenziellen Großviehweideflächen verteilen sich meist mosaikartig und orientieren sich an günstigen Weideverhältnissen, entsprechend verschiedener Eigenschaften der Teilflächen und der gesamten Alm.

Gemäß diesen Annahmen wurden die in den Rasterkarten vorhandenen Daten mit dem Auftrieb der jeweiligen Alm in mehreren Schritten verknüpft.

4_2_5_2 Durchführung

Die technische Durchführung der Modellierung erfolgt jedoch auf Basis von Rasterkarten mit dem Programm ArcView. Es wurde das Zusatzmodul „Spatial Analyst“ zur Verarbeitung der Rasterdaten verwendet.

Dazu wurden im Programm ArcView Scripts programmiert, die die Daten aus den digitalen Rasterkarten mit den Auftriebszahlen nach dem gefundenen Algorithmus verknüpfen. Die Vorgehensweise kann in fünf grobe Arbeitsschritte zusammengefasst werden (Abbildung 4):

- 1) Die Nutzbarkeit der Flächen wird entsprechend der Luftbildinterpretation ermittelt.
- 2) Die Beweidbarkeit für Groß- oder Kleinvieh wird entsprechend der Neigung der Flächen ermittelt.
- 3) Die Ermittlung der Flächenausdehnung der Alm oder des Flächentyps wird aus der Anzahl aller zugehöriger Einzelflächen (100 m²) ermittelt.
- 4) Aus dem Absoluten Futterwert der Luftbildinterpretation wird durch Gewichtung mit den Faktoren Seehöhe, Exposition und Neigung der Relative Futterwert (RFW) ermittelt. Der Relative Futterwert beschreibt das Futterangebot der Teilflächen.
- 5) Der Relative Futterwert wird entsprechend dem festgelegten Algorithmus mit der Fläche und den Auftriebszahlen der gesamten Alm zu der Beweidungsintensität der Teilfläche verrechnet.

4_2_5_3 Definition einzelner Arbeitsschritte, Begriffe und deren Skalierungen

Die Beweidungsintensität der Teilflächen einer Alm wurde nach folgender Formel modelliert:

$$\frac{\left[\frac{(AFL_{str} \times RFW_{str})}{\sum (AFL_i \times RFW_i)} \times GVE_{Alm} \right]}{AFL_{str}} = GVE_{Str} / ha$$

In diesem Kapitel werden die einzelnen Begriffe erklärt und die Skalierungen der einzelnen Werte beschrieben. Die Reihenfolge der erklärten Begriffe entspricht im Großen und Ganzen auch der Abfolge der Arbeitsschritte. Die Herleitung der Formel ist in Kapitel 4_2_5_4 näher erläutert.

Absolute Fläche (AFL): Absolute Flächenausdehnung der Teilflächen. Bei der Modellierung auf Basis von Rasterkarten beträgt die Absolute

Fläche jeder Teilfläche 100m².

Absoluter Futterwert (AFW): Der AFW gibt den „Wert“ der Fläche für die almwirtschaftliche Nutzung hinsichtlich jener groben „Vegetationstypen“ wieder, die im Luftbild deutlich zu unterscheiden sind. Eine ausführliche Beschreibung wurde in Kapitel 4_2_4 durchgeführt.

Relativer Futterwert (RFW): Das Futterangebot einer Fläche ist nicht nur von der Biomasse, sondern auch von der Wüchsigkeit und Produktivität der Fläche abhängig. Die Produktivität ist von geomorphologischen Faktoren abhängig: Sie nimmt mit der Seehöhe ab. Auch Flächen in Nordexposition haben eine geringere Produktivität. Aus den Infrarot-Orthofotos ist die Biomasse, die zum Zeitpunkt der Aufnahme auf der Fläche vorhanden war, zu sehen. Der absolute Futterwert (AFW) der Luftbildinterpretation wurde über einen Faktor „Ökologische Seehöhe“ zu einem Relativen Futterwert (RFW) gewichtet.

Wie umfangreiche Untersuchungen zum Futterwert zeigen, sind ohne spezielle Untersuchungen vor Ort Verallgemeinerungen im Hinblick auf Absolutangaben (z.B. Jahresheuertrag in dt/ha) nicht möglich. Neben der Artenzusammensetzung spielen die lokalen Standortparameter, insbesondere die klimatologischen Effekte der Höhenlage, eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus ändert sich die Futterqualität einer Almweide während der Vegetationsperiode (vgl. GRUBER et al., 1998). Nach einer Auswertung der einschlägigen Literatur im Hinblick auf quantitative Angaben (Phytomasse, Heuertrag, Trockensubstanz) und Qualitätsparameter (Verdaulichkeit, Inhaltsstoffe usw.; vgl. CERNUSCA & SEEGER, 1989; DIETL, 1979; DIETL, BERGER & OFNER, 1981; DRAWETZ, 1993; EGGER, 1994; GRUBER et al., 1998; KLUG-PÜMPPEL, 1988; KLUG-PÜMPPEL, 1989; KUTSCHERA, 1980; NOVAK, 1993; ORTNER, 1988; PETERER, 1985; PETERER, 1986; PÖTSCH et al., 1998; SAUBERER, 1994; SCHMID & JEANGROS, 1990; SCHUBIGER & DIETL, 1997; SPATZ, 1982; TOMASCHITZ, 1990; WEIS, 1980) erscheint eine Relativangabe des Absoluten Futterwertes der Pflanzengesellschaften in einer neunteiligen Ordinalskala am sinnvollsten, die durch die Gewichtung mit den Faktoren Seehöhe, Neigung und Exposition zu einer elfteiligen Skala aufgespreizt wird (Tabelle 11).

Wenn auch innerhalb einer Pflanzengesellschaft die Parameter des Futterwertes einer gewissen Bandbreite unterliegen und in Einzelfällen von einem mittleren Wert stark abweichen können, so sprechen folgende Gründe für diese Vorgangsweise:

- Für die meisten Untersuchungen zum Futterwert liegt die Angabe der Pflanzengesellschaft vor, womit eine übergreifende Bezugseinheit vorliegt.
- Die Pflanzengesellschaft steht für eine bestimmte Pflanzenartenkombination, aus welcher sich sowohl Ertragsquantität als auch –qualität in entscheidendem Maße ableiten.
- Die überwiegende Mehrheit der Pflanzengesellschaften zeigt eine mehr oder minder hohe Korrelation zu Standortparametern, insbesondere höhenbedingten Klimafaktoren und Bodenmerkmalen. Diese beeinflussen wiederum in hohem Maß den Futterwert.

Eine Referenzierung über Vegetationskarten ist auch für größere Gebiete noch mit relativ geringem Aufwand möglich. Untersuchungen zum Futterwert sind im Vergleich dazu unverhältnismäßig aufwendig und nur sehr bedingt auf größere Gebiete extrapolierbar.

Im Rahmen der Entwicklung dieser Methode (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998) wurden verschiedene Gewichtungen nach den oben angeführten Literaturangaben durchgeführt und die jeweiligen Ergebnisse mit den Ergebnissen der Biotopkartierung 1996 (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE 1997) verglichen. In Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10 sind die Gewichtungen angeführt. Von verschiedenen überprüften Kombinationen der Gewichtungen wurde die folgende ausgewählt und zur Berechnung des Relativen Futterwertes für die Modellierung verwendet:

$$RFW = AFW + (AFW * [Seehöhe_Gewicht]) + (AFW * [Exposition_Gewicht] * [Neigung_Gewicht])$$

Gleichung 1: Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW) in Abhängigkeit vom Absoluten Futterwert (AFW) und den Gewichtungsfaktoren.

Bei einer Seehöhe von 2.000 m bleibt der AFW gleich, darunter wird er alle 200 m um 10 % erhöht, darüber alle 200 m um 10 % verringert. Bis zu einer Inklination von 40 % hat die Exposition keinen Einfluss auf die Produktivität der Vegetation. Ab 40 % Neigung werden Flächen in Nordexposition um 20 % des AFW verringert.

- Beispiel: Ausgangsparameter: 60 % Neigung, Nordexposition, 1.800 m Seehöhe, Absoluter Futterwert von 5
- Relativer Futterwert: $RFW = 5 + (5 * 0,1) + [5 * (-0,2) * 1] = 4,5$

In der **Karte 2 „Nutzungspotential“** (siehe Anhang) sind die Relativen Futterwerte nach der Skalierung in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 8: Gewichtung der Seehöhen zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).

Seehöhe	Gewichtung	Seehöhe	Gewichtung
bis 800 m	0,45	bis 2400 m	-0,19
bis 1000 m	0,40	bis 2600 m	-0,27
bis 1200 m	0,34	bis 2800 m	-0,34
bis 1400 m	0,27	bis 3000 m	-0,40
bis 1600 m	0,19	bis 3200 m	-0,45
bis 1800 m	0,10	bis 3400 m	-0,49
bis 2000 m	0,00	bis 3600 m	-0,52
bis 2200 m	-0,10	bis 3800 m	-0,54

Tabelle 9: Gewichtung der Neigung zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).

Neigung	Gewichtung
0 - 40 %	0
41 - 60 %	1
61 - 80 %	1
81 - 100 %	1
> 100 %	1

Tabelle 10: Gewichtung der Exposition zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).

Exposition	Gewichtung
Nord	-0,2
Ost	0
Süd	0
West	0

Tabelle 11: Kategorien des Nutzungspotentials in Abhängigkeit vom Relativen Futterwert (RFW).

RFW	Nutzungspotential
-	nicht nutzbar
0 - 1	kein - sehr gering
2 - 3	gering
4	gering - mittel
5 - 6	mittel
7 - 10	hoch

Auftriebszahlen: Für die Berechnung der Beweidungsintensität wurden die Auftriebszahlen der Jahre 1995 bis 2005 herangezogen.

Die Angaben in Stück wurden mit folgenden Umrechnungsfaktoren in den vergleichbaren Wert „Großvieheinheit“ (GVE) umgewandelt:

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren von Stück auf GVE (Stand: 2005).

Viehkategorie	Pferde ab 1 Jahr	Schlachtkälber bis ½ Jahr	Rinder bis ½ Jahr	Rinder ½ bis 2 Jahre	Rinder ab 2 Jahre, Mutterkühe	Milchkühe	Schafe und Ziegen ab 1 Jahr
GVE-Umrechnungsfaktor	1,00	0,15	0,30	0,60	1,00	1,00	0,15

Viehkategorien: Aufgrund der Fragestellung der vorliegenden Erhebung und der Genauigkeit der vorhandenen Daten wurde der Auftrieb in die folgenden zwei Klassen geteilt:

- Kleinvieh: Schafe und Ziegen
- Großvieh: Rinder und Pferde

Beweidbarkeit nach Viehkategorien (BWK): Entsprechend den Viehkategorien Großvieh und Kleinvieh wurde die Nutzungseignung der Flächen nach der Beweidbarkeit, die sich nach der Neigung richtet, in Anlehnung an BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) in zwei Klassen eingeteilt:

- Großviehweide: bis 60 % Neigung
- Kleinviehweide: bis 61 bis 100 % Neigung

Einschätzen der Nutzbarkeit: Auf Basis der verfügbaren Unterlagen wurde die jeweilige Eignung der einzelnen Teilflächen für eine Beweidung für Groß- oder Kleinvieh analysiert. Dabei wurden Eigenschaften der Luftbildinterpretation und der Neigung der Teilflächen nach dem in Abbildung 4 dargestellten „Entscheidungsbaum“ kombiniert:

- nicht nutzbar
 - „schwer zugängliche“ Flächen: Information aus Luftbildinterpretation
 - „nicht begehbar“: aufgrund der Neigung über 100 %
 - „geschlossener Wald“: Information aus Luftbildinterpretation
- nutzbar: alle nicht als „geschlossener Wald“ oder „schwer zugänglich“ ausgewiesene Flächen werden bei einer Inklination kleiner als 100 % den beiden Kategorien Groß- und Kleinvieh zugeordnet:

- Kleinvieh: kann auch „unproduktive“ Flächen beweidet, wenn die Neigung geringer 100 % ist.
- Großvieh: kann alle in der Luftbildinterpretation ausgewiesenen Flächen mit einer Neigung von bis zu 60 % beweidet mit Ausnahme von geschlossenem Wald und unproduktiven Flächen. Bei der Kategorie der Luftbildinterpretation „lichter Wald“ wird angenommen, dass Waldweide mit Großvieh möglich ist.

Beweidungsintensität: Für Flächen, die von *Großvieh* beweidet werden können, hängt die Nutzungsintensität zunächst auch davon ab, ob Großvieh auf die Alm aufgetrieben wird:

- kein Auftrieb angegeben: keine Beweidung
- Auftrieb von Großvieh angegeben: die Beweidungsintensität wird für die Teilflächen, die von Großvieh beweidet werden können, nach dem im Folgenden beschriebenen Algorithmus berechnet.

Die berechneten Werte der Beweidungsintensität der Beweidung durch Großvieh wurden im Rahmen des Projektes „Almwirtschaftliche Nutzungserhebung im Nationalpark Hohe Tauern Tirol“ (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. 1998) nach der Verteilungskurve der Beweidungsintensitäten der Teilflächen gutachterlich in vier Werteklassen eingeteilt, wobei hier „Beweidung durch Rinder“ die Beweidung durch Pferde inkludiert. Im vorliegenden Projekt wurde die Skalierung der vier Beweidungsintensitätsklassen von vorangegangenen Projekten übernommen:

- Beweidung durch Rinder, extensiv
- Beweidung durch Rinder, mäßig intensiv
- Beweidung durch Rinder, intensiv
- Beweidung durch Rinder, sehr intensiv.

Für Flächen, die von *Kleinvieh* beweidet werden, hängt die Nutzungsintensität nur von der Tatsache ab, ob für diese Alm ein Auftrieb von Kleinvieh angegeben ist:

- kein Auftrieb angegeben: keine Beweidung
- Auftrieb angegeben: Das Weideverhalten der Schafe ist nicht in jener Genauigkeit seriös zu modellieren wie das des Großviehs. Aus der Beobachtung heraus, dass sich das Kleinvieh meist auf allen zur Verfügung stehenden Flächen im Laufe eines Sommers aufhält,

wurde allen Flächen, die von Kleinvieh beweidet werden, eine Beweidungsintensität „Schafweide extensiv“ zugewiesen.

Tabelle 13: Beweidungsintensitätsklassen.

Die in dieser Modellierung berechneten Werte in der Einheit GVE/ha für die Beweidung durch Großvieh können nicht direkt mit den in üblichen Berechnungen erhobenen GVE/ha-Werten verglichen werden.

Beweidungs-Intensität	GVE/ha (in der Teilfläche)	Großvieh	Kleinvieh
keine Beweidung	0	ö	ö
Rinder extensiv	0,15	ö	-
Rinder mäßig intensiv	0,15 bis 0,45	ö	-
Rinder intensiv	0,45 bis 1	ö	-
Rinder sehr intensiv	über 1	ö	-
Schafe extensiv	-	-	ö

4.2.5.4 Algorithmus der Modellierung der Beweidungsintensität durch Großvieh

Ist eine Teilfläche einer Alm nutzbar und für Großvieh beweidbar und ist für die Alm Auftrieb durch Großvieh angegeben, so wird die Beweidungsintensität für diese Teilfläche nach unten stehender Formel berechnet.

Das Weidevieh verteilt sich nicht gleichmäßig auf der gesamten Almfläche sondern bevorzugt manche Bereiche und meidet andere. Um den Vorgang zur Berechnung der Beweidungsintensität transparenter zu machen, soll als erster Schritt der Begriff der „Attraktivität“ einer Teilfläche für das Weidevieh eingeführt werden. Je größer eine Teilfläche und je höher die Futterqualität um so „attraktiver“ ist sie für das Weidevieh.

$$(AFL_x \times RFW_x)$$

Gleichung 2: Die „Attraktivität“ einer Teilfläche_(x) für das Weidevieh hängt von ihrer Größe (AFL_x) und ihrer Futterqualität (RFW_x) ab.

Wie viel Vieh auf einer Teilfläche_(x) zu erwarten ist, hängt vom gesamten Auftrieb der Alm (GVE_{Alm}), der Größe (AFL_x) und der Futterqualität der Teilfläche (RFW_x) ab. Je größer die Teilfläche und umso höher die Futterqualität, umso mehr Vieh ist zu erwarten:

$$\frac{(AFL_x \times RFW_x)}{\sum_{i=1}^I (AFL_i \times RFW_i)} \times GVE_{Alm} = GVE_x$$

Gleichung 3: Je attraktiver eine Teilfläche im Vergleich zu den anderen Teilflächen der Alm ist, umso mehr Vieh ist auf der Teilfläche (GVE_x) zu erwarten.

Die Anzahl der GVE pro Teilfläche_(x) (GVE_x) wurde im Anschluss noch mit der absoluten Größe der Teilfläche_(x) (AFL_x) in Relation gesetzt. Der resultierende Wert (GVE/ha)_x gibt nun die Beweidungsintensität der Teilfläche_(x) an (Gleichung 4).

$$\left(\frac{GVE}{ha}\right)_x = \frac{[GVE_x]}{AFL_x} = \frac{\left[\frac{(AFL_x \times RFW_x)}{\sum_{i=1}^I (AFL_i \times RFW_i)} \times GVE_{Alm}\right]}{AFL_x}$$

Gleichung 4: Berechnung der Beweidungsintensität (GVE/ha)_x der Teilfläche_(x).

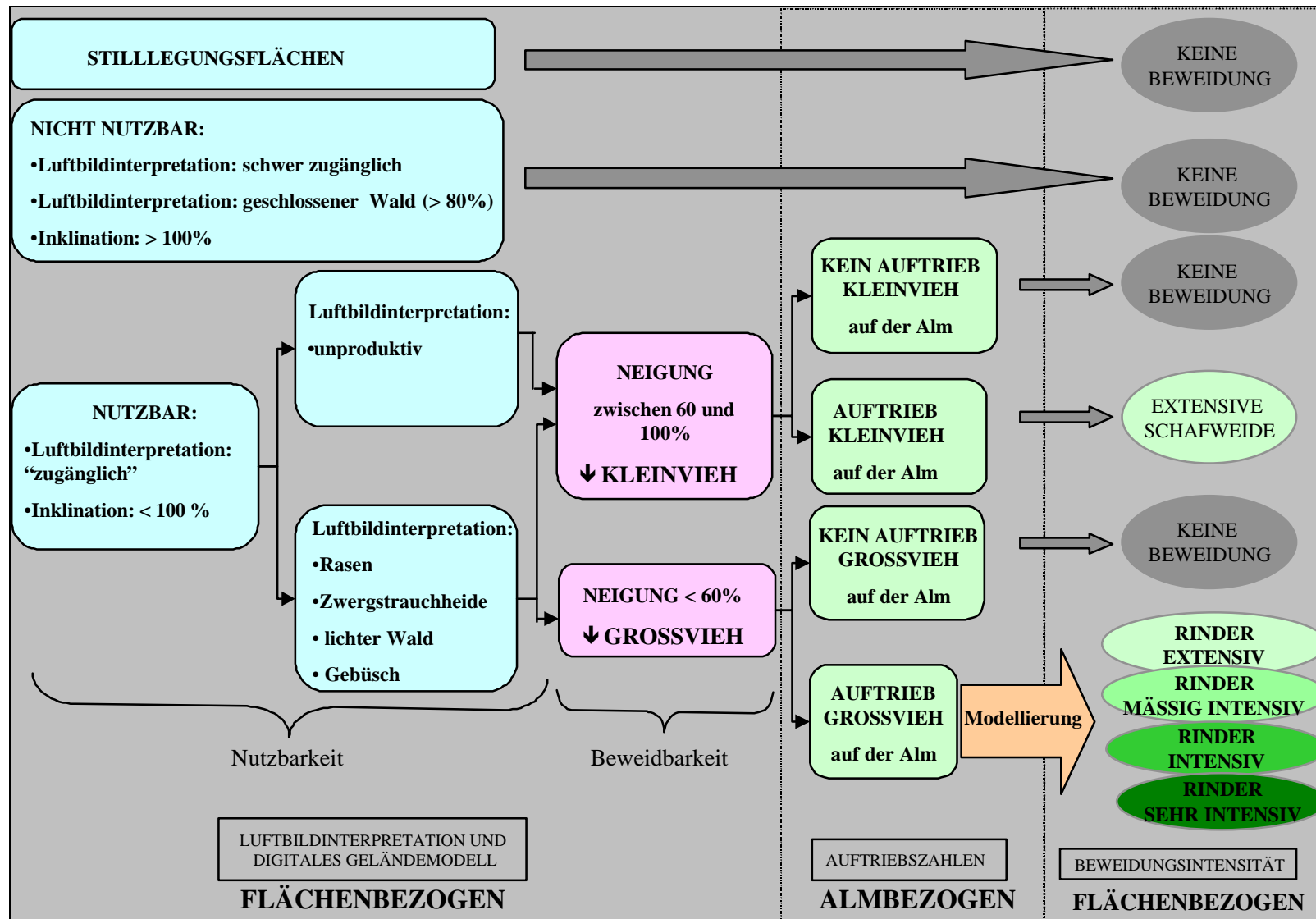


Abbildung 4: Modellierung der Beweidungsintensität, Gesamtübersicht der Methode.

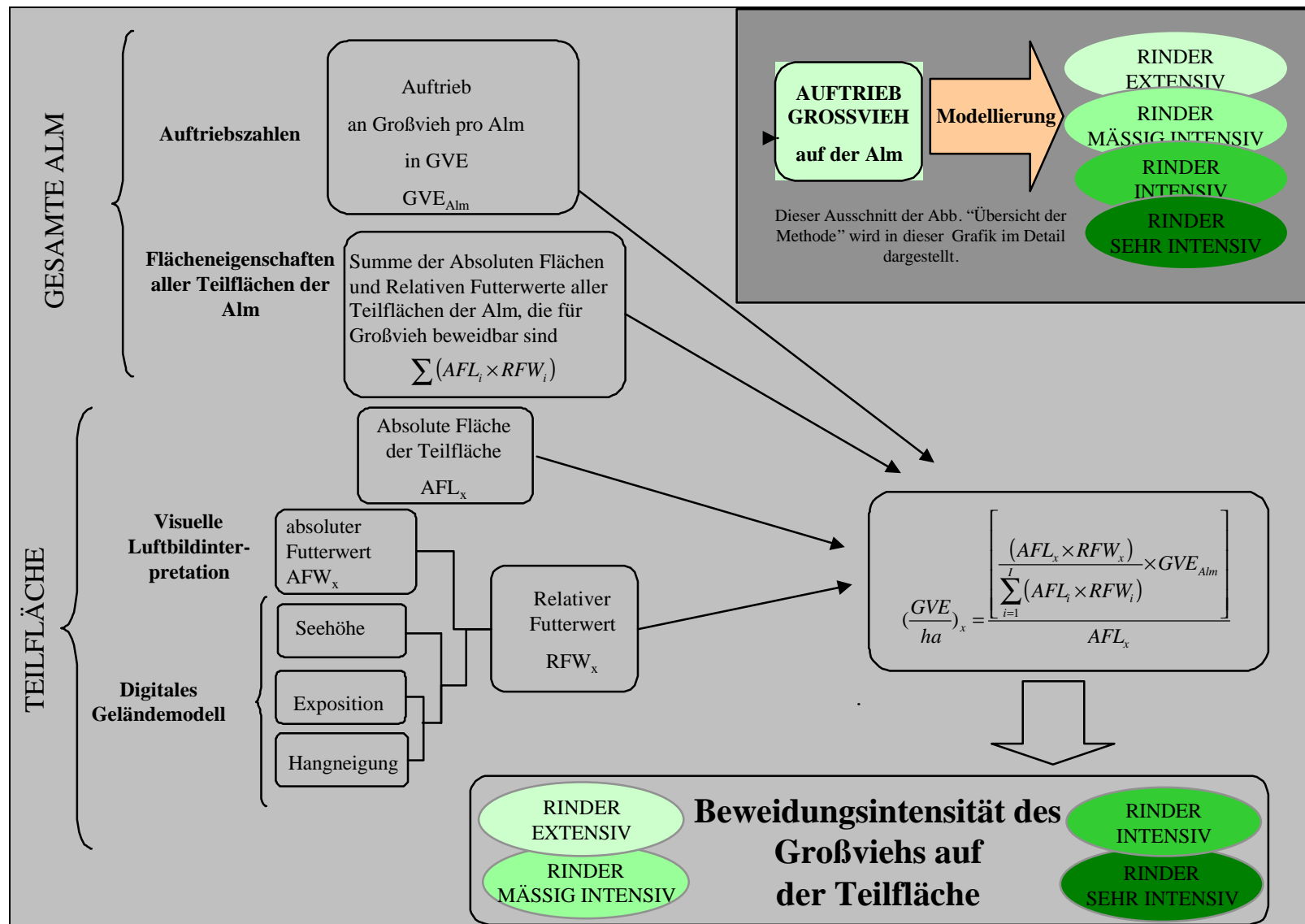


Abbildung 5: Modellierung der Beweidungsintensität von Großvieh, Übersicht des Algorithmus.

4.2.6 Geländereferenzierung

Zur Überprüfung der Ergebnisse der flächendeckenden Berechnung des Absoluten Futterwertes und der Modellierung der Beweidung wurde im September 2005 für ausgewählte Bereiche des Untersuchungsgebietes eine Referenzkartierung durchgeführt:

Die Erhebungseinheiten für Vegetation und Nutzung richten sich dabei nach der Studie „Biotopkartierung Nationalpark Hohe Tauern Tirol“ (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, EGGER 1997). Es wurden flächendeckende Geländekartierungen der aktuellen Vegetation und der aktuellen Nutzung (Beweidungsintensität) im Maßstab 1:10.000 durchgeführt.

Zur Überprüfung des Gesamtergebnisses der Modellierung wird im Rahmen der Referenzkartierung auch die Nutzung in den folgenden Kategorien aufgenommen:

- Beweidung, sehr intensiv
- Beweidung, mäßig intensiv
- Beweidung, sehr schwach /extensiv
- aktuelle Mahd
- ehemalige Mahd
- keine Nutzung (erkennbar) / nicht nutzbar
- keine Nutzung: Initialbrache, ehemals genutzte Fläche
- keine Nutzung: Sukzessivbrache, ehemals genutzte Fläche

Aus den Ergebnissen der Referenzkartierung wurden Relativer Futterwert und Beweidungsintensität berechnet und mit den Ergebnissen der Modellierung der Beweidung verglichen. Der Vergleich wurde kartografisch dargestellt.

Tabelle 14: Relativer Futterwert (RFW) der Vegetationstypen.

Entsprechend der Studie „Biotopkartierung Nationalpark Hohe Tauern. Erhebung, Bewertung und Maßnahmenentwicklung ausgewählter Biotope der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern (Tirol)“ (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE 1997).

Legende: 0...kein Futterwert, 1...sehr geringer Futterwert,...,8...sehr hoher Futterwert.

Vegetationstyp	Relativer Futterwert	Vegetationstyp	Relativer Futterwert
Schutt/Blockfeld/Fels	0	Besenheide	2
Fluß/See/Bach	0	Bürstling Lärchen (Fichten)-Wald	3
Erosionsbläke	0	Blaugras Lärchen (Fichten)-Wald	3
Kalkschiefer-Pioniervegetation	0	Grünerlengebüsch	3
Silikatfels-Pioniervegetation	0	Farnflur	3
Siedlungsgebiet	0	Krummseggenrasen	3
Montaner Silikat-Hainsimsen-Fichtenwald	1	Quellsteinbrech-Kiesbettflur	3
Wacholder Lärchen (Fichten)-Wald	1	Silikat-Schneebodengesellschaft	3
Alpenrosen-Lärchen-Wald	1	Kalk-Schneebodengesellschaft	3
Silikat-Lärchen-Zirbenwald	1	Fetthennen-Steinbrech Säuerlingsalluvionen	3
Birken-Grünerlen-Weidengebüsch	1	Alpenkratzdistel-Hochstaudenflur	4
Silikat-Latschengebüsch	1	Krummseggen-Bürstlingrasen	4
Wachholder-Bärentraubenheide	1	Härtswingelrasen	4
Bärentrauben-Rauschbeerenheide	1	Besenheide-Bürstlingrasen	4
Rasenbinsenried	1	Besenheide-Pfeifengrasbestand	4
Quellflur	1	Alpendost-Hochstaudenflur	5
Teichschachtelhalmbestand	1	Goldschwingel-Bürstlingrasen	5
Pionierbestand mit Weißem Straußgras	1	Rasenschmiele-Weiderasen	5
Bachquellflur	1	Alpensäuerling-Rasenschmieleflur	5
Bachsteinbrech-Quellflur	1	Goldschwingelrasen	5
Zirben (Fichten) Aufforstung	1	Bürstlingrasen „streng“	5
Schweizer Weidengebüsch	1	Alpenglöckchen-Violettschwingelrasen	6
Gemsheide	1	Buntschwingelrasen	6
Subalpiner Alpenlaticch (Lärchen)-Fichtenwald	2	Zarter Straußgrasrasen	6
Grünerlen-Lärchenwald	2	Faltenschwingelrasen	6
Grünerlen-Latschengebüsch	2	Rispengras-Lägerflur	6
Heidelbeerheide	2	Wollreitgras-Hochstaudenwiese	7
Alpenrosen-Wollreitgrasbestand	2	Buntreitgras-Hochstaudenwiese	7
Alpenampferflur	2	Bürstlingrasen „mild“	7
Nacktriedrasen	2	Blaugras-Horstseggenrasen	7
Braunseggenried	2	Rostseggenrasen	7
		Rotschwingel-Hainrispengras Hochstaudenwiese	8
Davalseggenried	2	Rotstraußgras-Rotschwingelweide	8
Wollgrasried	2	Subalpine Milchkrutweide	8
Schnabelseggenried	2	Alpenrispengras-Rotstraußgrasweide	8
Rispengras-Pionierbestand	2		
Moossteinbrech-Alpenstraußgras Gesellschaft	2	Rotschwingel-Weidelgras-Einsaatwiese	8
Netzweiden-Blaugras Schuttgesellschaft	2	Straußgras-Violettschwingelrasen	8
Sumpfdotterblume-Bachverlandung	2	Subalpin-alpine Blaugraswiese	8
Rostrote Alpenrosenheide	2	Frauenmantel-Intensivwiese	8
Wimperalpenrosenheide	2		

4.2.7 Bewirtschaftergespräche

Die Ergebnisse der Berechnung der Beweidungsintensität entsprechen in den meisten Gebieten der wirklichen Nutzung (der realen Ausdehnung und Intensität der Beweidung durch Groß- und Kleinvieh). In manchen Bereichen sind jedoch Faktoren, die in die Berechnung nicht einfließen können, für die Beweidung oder Nicht-Beweidung bestimmter Gebiete ausschlaggebend. Diese Faktoren können nur direkt mit ortskundigen Personen ermittelt und für die Modellierung berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund wurde am 23. November 2005 die „Rohfassung“ der Karte „Aktuelle Nutzungsintensität - Beweidung“ von der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten auf ihre Plausibilität kontrolliert und ausgewählten Personen vorgelegt. In einem Gespräch wurde mit ihnen gemeinsam die Karte auf ihre Plausibilität überprüft und die notwendigen Korrekturen vorgenommen. Folgende Fragen standen im Vordergrund:

- Werden Flächen AUSSERHALB der eingezeichneten Almflächen bewirtschaftet?
- Werden Flächen / Parzellen INNERHALB der eingezeichneten Almfläche NICHT bewirtschaftet?
- Werden Flächen, die als "BEWEIDET" eingezeichnet sind, NICHT BEWEIDET?
- Werden Flächen, die als "NICHT BEWEIDET" eingezeichnet sind, IN WIRKLICHKEIT DOCH BEWEIDET?
- Werden Flächen, INTENSIVER BEWEIDET als sie auf der Karte eingezeichnet sind?
- Werden Flächen, WENIGER INTENSIV BEWEIDET als sie auf der Karte eingezeichnet sind?
- Welche aktuellen Mahdflächen sind im Untersuchungsgebiet vorhanden?

Allfällige Korrekturen wurden für die letztgültige Modellierung berücksichtigt.

Acht Almvertreter waren bei den Bewirtschaftergesprächen anwesend. Diese gaben Auskunft über die eigenen Almflächen, konnten aber auch wertvolle Informationen zu benachbarten Almflächen angeben. Somit konnte eine umfassende Beurteilung des Untersuchungsgebietes durchgeführt werden.

Tabelle 15: Teilnehmer an den Bewirtschaftergesprächen

Name	Alm
Keuschnig Hans	Unterochenigalm
Keuschnig Carmen	Unterochenigalm
Noisternig Heinz	Oberochenigalm
Huber Albert	Huberalm
Rogl Thomas	Pfaffenberger Schafalm
Rogl Walter	Urbanalm
Moser Johann	Steiner- und Pirker Alm
Eisank Klaus	Kaponigalm
Eisank Josef	Hoislige

4.2.8 Kartenerstellung

Die Ergebnisse der Erhebungen und Auswertungen wurden in Karten dargestellt. Die Erstellung und Layoutierung der Karten erfolgte im Programm ArcGIS.

5 ERGEBNISSE

5_1 Die Almen im Untersuchungsgebiet

Das Erweiterungsgebiet umfasst den hinteren Bereich des Kaponigtales und die Pfaffenberger Almwiesen.

Die flächenmäßig größte Alm im Untersuchungsgebiet ist die Pfaffenberger Schafalm (948 ha). Hier und auf der nach Westen anschließenden Kaponigalm findet eine extensive Beweidung mit Schafen und Ziegen statt. Die steilen Flanken können nur von Kleinvieh beweidet werden oder bleiben ungenutzt. Rinder finden sich nur in den weniger steilen Flächen im Talbereich (Oberhoferalm). Die Oberhoferalm ist mit 193 ha die zweitgrößte Alm im Untersuchungsgebiet. Im Bereich der Kaponigwiesen (südexponierter rechtsseitiger Talbereich) finden sich Rasenflächen mit einem hohen Biomasseanteil. Hier werden sowohl Schafe aber auch Rinder aufgetrieben. Auf der Urban-, Gatternig-, Jössnig- und Gassneralm findet eine teilweise intensive Beweidung durch Rinder statt. Die Strunzigalm befindet sich am linksseitigen Talbereich. Hier findet sowohl eine extensive Schaf- als auch Rinderbeweidung statt.

Im Bereich der Pfaffenberger Almwiesen ist ein vielseitiges Mosaik von Almflächen und Nutzungsintensitäten anzutreffen. Auf der Steiner- und weiteren Flächen der Strunzigalm findet sowohl eine extensive Beweidung durch Schafe, in begünstigten Lagen aber auch intensive Rinderbeweidung statt. Intensive Rinderbeweidung gibt es außerdem auf der Unterochenig-, Gatternig-, Gaschnig- und Huberalm. Eine sehr intensive Rinderbeweidung erfolgt auf der Buchholzer-, Lerchbaumer-, Unterhofer-, Strobl-, Pirker-, Leutschacher sowie auf weiteren Flächen der Oberhoferalm.

Tabelle 16: Übersicht der Almen und deren Beweidungsintensitäten.

Alm	Almfläche (ha) gesamt	Anteil (ha) im Nationalpark	GVE	GVE/ha
Unterhoferalm	13,44	7,41	14,2	1,06
Buchholzeralm	47,81	39,30	46	0,96
Stroblalm	10,06	10,06	6,9	0,69
Gassneralm	30,94	10,33	14,6	0,61
Leutschacheralm	22,67	13,40	11,4	0,50
Urbanalm	55,75	44,05	25,3	0,45
Unterochenigalm	14,91	11,77	6,3	0,42
Huberalm	24,12	24,12	10	0,41
Steineralm	37,76	16,98	15,3	0,41
Pirkeralm	9,40	9,40	3,4	0,36
Oberochenigalm	29,18	4,87	10,3	0,35
Gaschnigalm	18,99	14,98	5,4	0,28
Jössnigalm	67,38	27,60	18	0,27
Gatternigalm	66,30	48,03	13,4	0,20
Lerchbaumeralm	18,86	5,90	3,6	0,19
Oberhoferalm	195,39	192,88	30,2	0,15
Strunzigalm	67,72	67,72	9,6	0,14
Kaponigalm	179,00	165,71	5,4	0,03
Pfaffenberger Schafalm	947,98	947,98	9,4	0,01

Die folgende Abbildungsreihe zeigt einen Überblick der Almen und deren Nutzungsintensitäten im Untersuchungsgebiet. Alle Aufnahmen stammen von Gerhard Dullnig.



Abbildung 6: Mäßig intensiv beweidete Flächen (Gatternigalm).



Abbildung 8: Lärchwiesen sind auf den Pfaffenberger Almwiesen oft anzutreffen (Buchholzeralm).



Abbildung 7: Schwendungen fördern die Erhaltung der Weideflächen und des Landschaftsbildes (Unterochenigalm).



Abbildung 9: Mäßig intensiv beweidete Fläche mit alten Schwendhaufen (Unterochenigalm).



Abbildung 10: Bergmahdfläche auf Geländeverebnung (Huberalm).



Abbildung 12: Felsbereiche mit Rasen und Gebüsch in extensiver Schafbeweidung im hinteren Teil des Kaponigtales (Pfaffenberger Schafalm)



Abbildung 11: Schuttfächer mit hohem Versteinungs- und Verheidungsgrad (Oberhoferalm).



Abbildung 13: Kleinstrukturierte Weideflächen am Talboden und im Hangfußbereich (Oberhoferalm).

5.2 Aktuelle almwirtschaftliche Nutzung

Das zentrale Ergebnis der vorliegenden Studie ist die Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung durch Beweidung hinsichtlich ihrer Intensitäten und räumlichen Erstreckung. Die almwirtschaftliche Nutzung durch Beweidung ist in den Karten dargestellt.

Weiters erfolgt eine räumliche Darstellung des Nutzungspotentials. Die Ermittlung des Nutzungspotentials ist ein methodisch notwendiger Zwischenschritt für die Darstellung der aktuellen Nutzung durch Beweidung und gibt einen Überblick über den Gesamtanteil almwirtschaftlich nutzbarer Flächen im Untersuchungsgebiet.

Die in die Nutzungsdarstellung eingearbeiteten Datengrundlagen und die Verknüpfung der Parameter wurden in Kapitel 4_1_1 ausführlich beschrieben. Karten des absoluten und relativen Futterwerts sowie der Beweidungsintensität sind für die Erweiterungsfläche im Maßstab 1:10.000 im Format A3 im Anhang beigefügt.

Auf den Almen im Erweiterungsgebiet werden im Jahresdurchschnitt

Tabelle 17: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für die Erweiterungsfläche Kaponig (Stand 2005)

	AUSSENZONE		KERNZONE		KAPONIG GESAMT	
	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent
Keine almwirtschaftliche Nutzung	322,6	54,0 %	552,1	40,4 %	874,7	44,5 %
Schafe extensiv	91,1	15,3 %	760,1	55,6 %	851,3	43,3 %
Großvieh gesamt	182,2	30,5 %	54,7	4,0 %	236,9	12,1 %
<i>Großvieh extensiv</i>	10,5	1,8 %	3,7	0,3 %	14,2	0,7 %
<i>Großvieh mäßig intensiv</i>	42,4	7,1 %	21,4	1,6 %	63,8	3,2 %
<i>Großvieh intensiv</i>	54,5	9,1 %	27,3	2,0 %	81,7	4,2 %
<i>Großvieh sehr intensiv</i>	74,9	12,5 %	2,3	0,2 %	77,2	3,9 %
Mahd	1,3	0,2 %	0,0	0,0 %	1,3	0,1 %
Gesamt	597,3	100,0 %	1.366,8	100,0 %	1.964,2	100,0 %

(1995 - 2005) insgesamt 236 GVE Vieh aufgetrieben. Den größten Anteil am Auftrieb haben die mehrjährigen Rinder.

Die almwirtschaftliche Nutzung, die im Rahmen dieser Studie erhoben worden ist, setzt sich aus der Beweidung durch Großvieh (Rinder und Pferde) und Kleinvieh (Schafe und Ziegen) zusammen. Mahd nimmt mit 1,3 ha einen vernachlässigbar geringen Anteil an der Fläche des Untersuchungsgebietes ein.

Es wird sowohl eine eigene Flächenbilanz für das Erweiterungsgebiet als auch für den Kärntner Anteil des Nationalparks Hohe Tauern erstellt. Dazu wurden die Daten des Projektes „Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten“ (DRAPELA & JUNGMEIER 2001A) mit den Daten der Erweiterungsgebiete kombiniert. Das Erweiterungsgebiet Kaponig weist eine Fläche von 19,64 km² auf, wobei sich 13,67 km² in der Kernzone und 5,97 km² in der Außenzone befinden.

Die gesamte aktuelle Schutzgebietsfläche beträgt somit 416,57 km², davon entfallen 106,59 km² auf die Außenzone (AZ) und 312,98 km² auf die Kernzone (KZ).

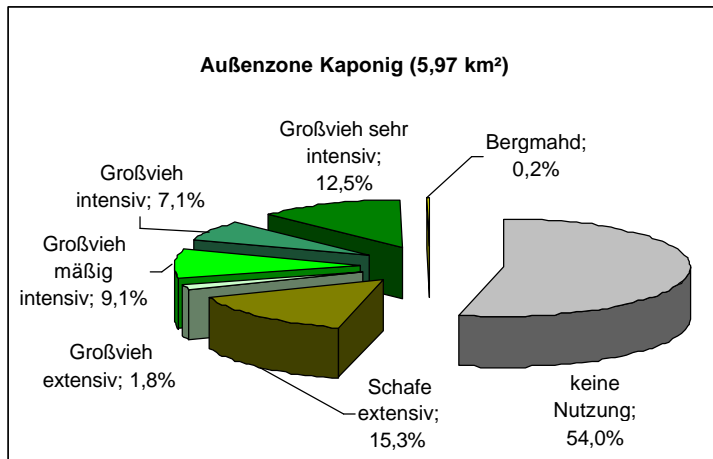


Abbildung 14: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)

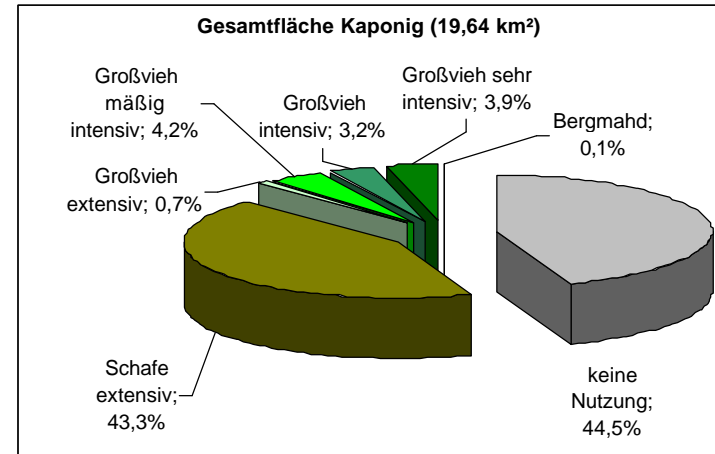


Abbildung 16: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das Erweiterungsgebiet Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)

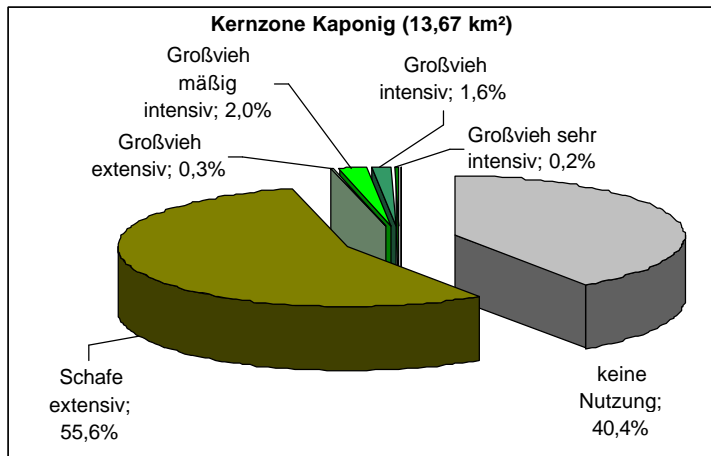


Abbildung 15: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Kernzone Kaponig (Quelle: Eigene Erhebungen)

Tabelle 18: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für den gesamten Kärntner Anteil am Nationalpark Hohe Tauern (Stand 2005)

	AUSSENZONE		KERNZONE		NP KÄRNTEN GESAMT	
	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent
Keine almwirtschaftliche Nutzung	6.851,6	64,27 %	25.741,1	82,25 %	32.592,7	77,68 %
Schafe extensiv	581,1	5,45 %	3.806,1	12,16 %	4.387,3	8,84 %
Großvieh gesamt	3.183,2	29,86 %	1.750,7	5,59 %	4.933,9	11,76 %
<i>Großvieh extensiv</i>	<i>1.079,5</i>	<i>10,13 %</i>	<i>647,7</i>	<i>2,07 %</i>	<i>1.727,2</i>	<i>4,12 %</i>
<i>Großvieh mäßig intensiv</i>	<i>1.322,5</i>	<i>12,41 %</i>	<i>845,3</i>	<i>2,70 %</i>	<i>2.167,7</i>	<i>5,17 %</i>
<i>Großvieh intensiv</i>	<i>627,4</i>	<i>5,89 %</i>	<i>242,4</i>	<i>0,77 %</i>	<i>869,8</i>	<i>2,07 %</i>
<i>Großvieh sehr intensiv</i>	<i>153,9</i>	<i>1,44 %</i>	<i>15,3</i>	<i>0,05 %</i>	<i>169,2</i>	<i>0,40 %</i>
Mahd	44,3	0,42 %	0,0	0,00 %	44,3	0,11 %
Gesamt	10.660,3	100,00 %	31.297,8	100,00 %	41.958,2	100,00 %

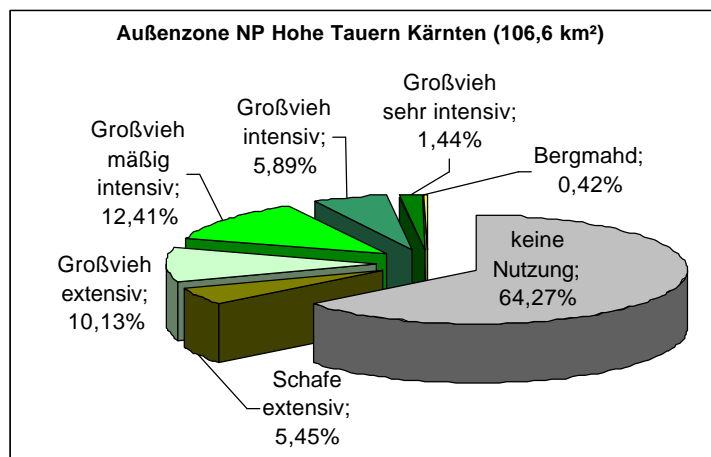


Abbildung 17: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Außenzone (Quelle: Eigene Erhebungen)

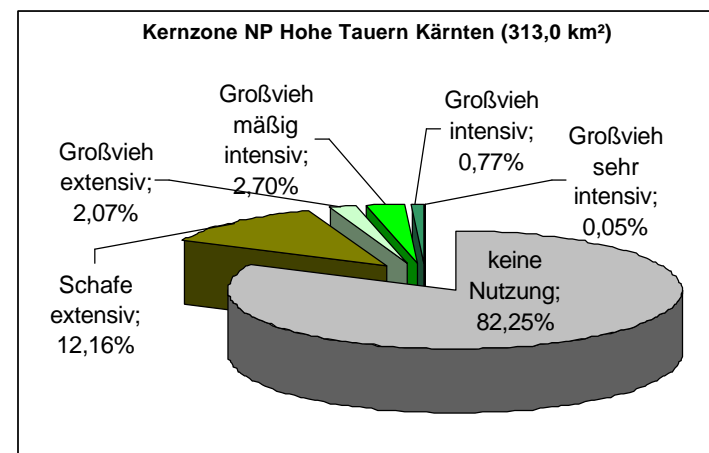


Abbildung 18: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Kernzone (Quelle: Eigene Erhebungen)

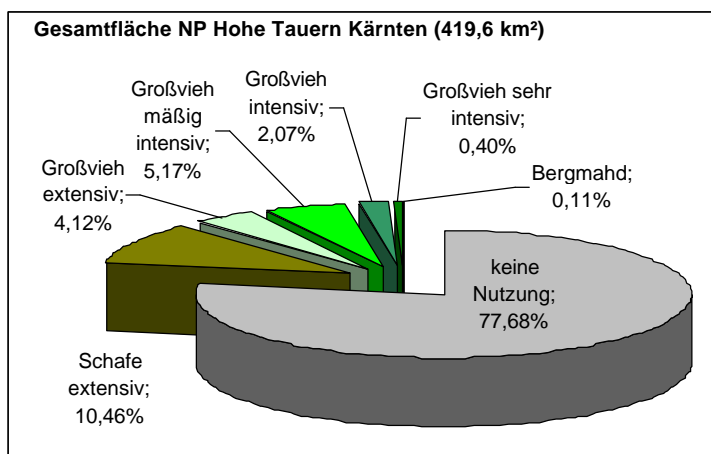


Abbildung 19: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das gesamte Schutzgebiet (Quelle: Eigene Erhebungen)

Die flächenmäßige Anteile der almwirtschaftlichen Nutzung stellen sich wie folgt dar: 32.593 ha (77,68 %) des gesamten aktuellen Schutzgebietes werden nicht almwirtschaftlich genutzt; 4.387 ha (10,46 %) werden extensiv von Schafen beweidet. Rinder (und Pferde) weiden auf 4.934 ha (11,76 %); erwartungsgemäß wird nur ein sehr geringer Flächenanteil von 44 ha (0,11 %) gemäht (Bergmähder und Almanger).

Von der 10.660 ha großen Außenzone (AZ) werden 6.852 ha (64,27 %) nicht almwirtschaftlich genutzt. Mit 581 ha (5,45 % der AZ) liegt nur ein sehr geringer Anteil der 4.387 ha Schafweide des gesamten Schutzgebietes in der Außenzone. Die Mahdflächen befinden sich zur Gänze in der Außenzone. Die Flächen, die von Rindern (und Pferden) beweidet werden, sind mit 3.183 ha in der Außenzone weitaus höher als in der Kernzone (1.751 ha). Die Rinderweide verteilt sich in der Außenzone folgendermaßen auf die vier in den Karten dargestellten Nutzungsintensitäten: 154 ha (1,44 %) werden sehr intensiv, 627 ha (5,89 %) werden intensiv von Rindern beweidet. Der größte Anteil der Rinderweide wird mäßig intensiv beweidet (1.322 ha; 12,41 %), nicht viel geringer ist das Flächenausmaß der extensiven Rinderweide mit 1.080 ha (10,13 %).

Von der 31.298 ha großen Kernzone (KZ) werden 25.741 ha (82,25 %)

nicht almwirtschaftlich genutzt. Mit 3.806 ha (12,16 % der KZ) liegt der Großteil der 4.387 ha Schafweide des gesamten Schutzgebietes in der Kernzone. Aktuell werden keine Flächen in der Kernzone gemäht. Die Flächen, die von Rindern (und Pferden) beweidet werden, sind mit 1.751 ha in der Kernzone weitaus geringer als in der Außenzone. Die Rinderweide verteilt sich in der Kernzone folgendermaßen auf die vier in den Karten dargestellten Nutzungsintensitäten: nur 15 ha (0,05 %) werden sehr intensiv, 242 ha (0,77 %) werden intensiv von Rindern beweidet. Der größte Anteil der Rinderweide wird auch in der Kernzone mäßig intensiv beweidet (845 ha; 2,70 %), etwas geringer ist das Flächenausmaß der extensiven Rinderweide mit 648 ha (2,07 %).

5_3 Vergleich der Erweiterungsfläche mit der Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten

Im Vergleich mit der Flächenbilanz der Schutzgebietsfläche 2001 (DRAPELA & JUNGMEIER 2001A) lässt sich folgendes zusammenfassend feststellen:

Das Verhältnis der almwirtschaftlich nicht genutzten Fläche zur Gesamtfläche hat sich kaum verändert.

Der Anteil an Schafweideflächen ist im Erweiterungsgebiet höher als im gesamten Schutzgebiet. Der Gesamtanteil hat sich somit leicht gesteigert. Die Schafweideflächen liegen im Erweiterungsgebiet schwerpunktmäßig in der Kernzone, in der Außenzone wird kaum Schafbeweidung durchgeführt.

In der Erweiterungsfläche befinden sich vor allem intensiv und sehr intensiv beweidete Rinderflächen. Der prozentuelle Anteil an extensiv und mäßig intensiv beweideten Flächen ist deutlich geringer. Der Großteil der Rinderweideflächen befindet sich in der Außenzone.

Agrund des relativ geringen Flächenanteils der Erweiterungsfläche in Bezug auf das gesamte Schutzgebiet haben sich die prozentuellen Anteile

der verschiedenen Nutzungsintensitäten erwartungsgemäß nur sehr wenig verändert.

Das Ergebnis kann für das gesamte Schutzgebiet folgendermaßen zusammengefasst werden:

- **Großer Anteil almwirtschaftlich nicht genutzter Flächen.** Mehr als drei Viertel (77,67 %; 32.893 ha) des aktuellen Schutzgebietes werden almwirtschaftlich nicht genutzt.
- **Geringer Anteil an Schafweide.** Etwas mehr als ein Zehntel der Schutzgebietsfläche (10,46 %; 4.387 ha) wird als extensive Schafweide genutzt.
- **Geringer Anteil an (sehr) intensiv genutzter Rinderweide.** Flächen, die von Rindern oder Pferden beweidet werden, nehmen 11,76% des Untersuchungsgebietes ein. Es dominieren extensiv und mäßig intensiv beweidete Flächen (9,29 %; 3.895 ha), nur rund 2,5 % des gesamten Schutzgebietes werden intensiv bis sehr intensiv beweidet (1039 ha).
- **Verschwindend geringer Anteil an Mahdflächen.** Die 44 ha aktuell gemähte Flächen liegen ausschließlich in der Außenzone.

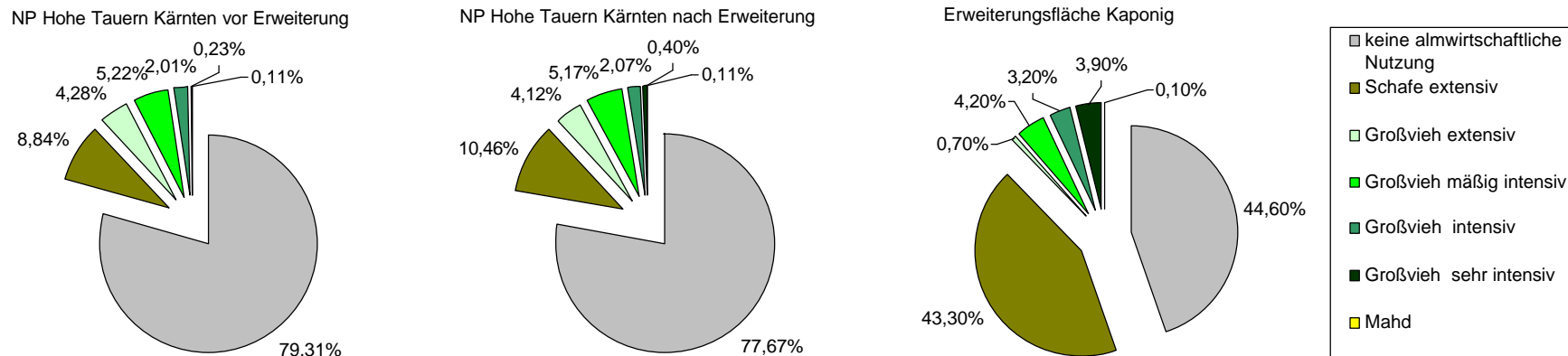


Abbildung 20: Relative Flächenanteile der Nutzungsintensitäten im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten vor und nach der Erweiterung sowie im Erweiterungsgebiet.

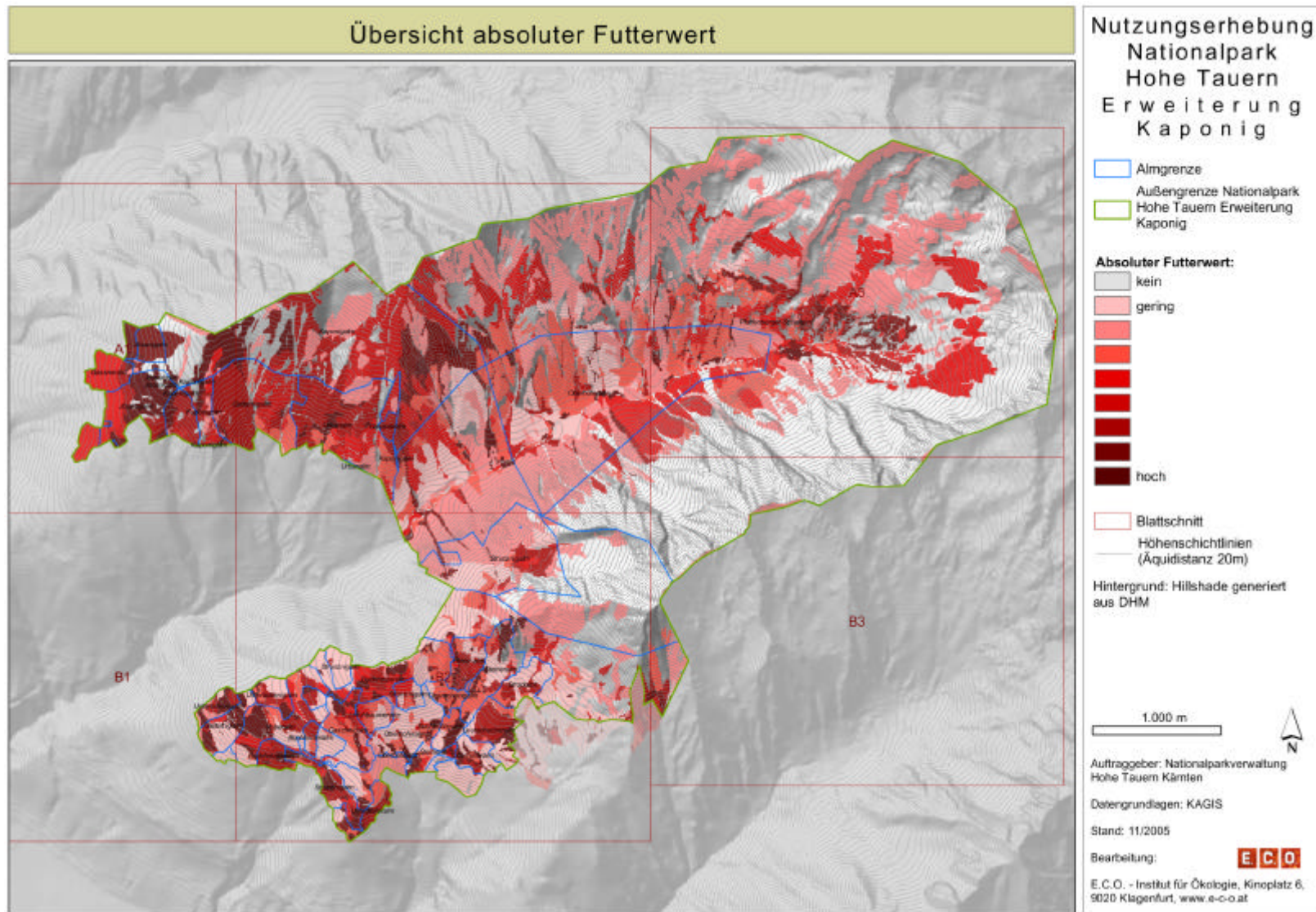


Abbildung 21: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Kaponig

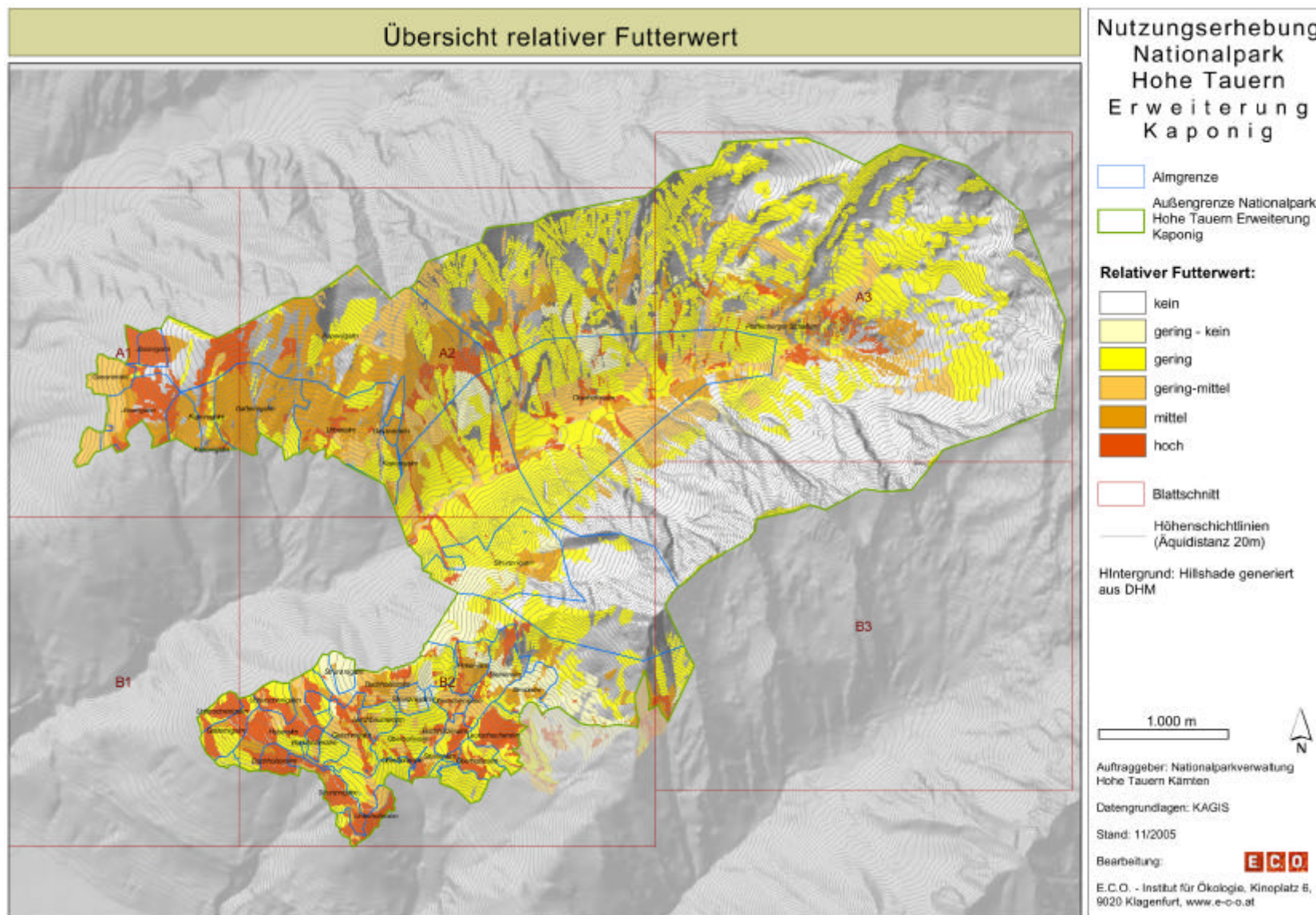


Abbildung 22: Relative Futterwerte im Erweiterungsgebiet Kaponig

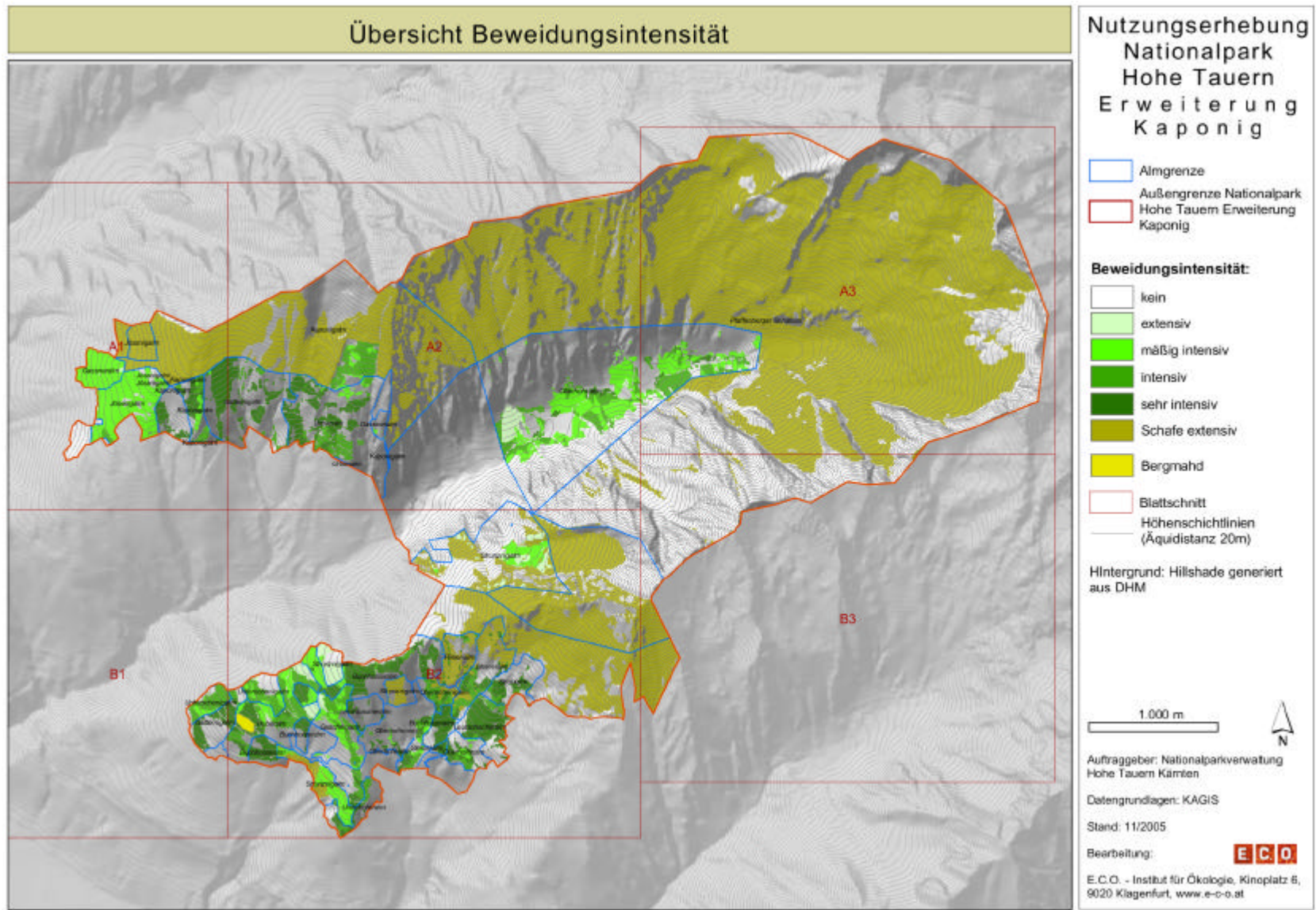


Abbildung 23: Beweidungsintensitäten im Erweiterungsgebiet Kaponig.

6 DISKUSSION

Aus den Ergebnissen können folgende Schlüsse für das Untersuchungsgebiet bzw. die weitere Entwicklung des Nationalparks gezogen werden:

- Im Vergleich mit den Ergebnissen des Projektes „Alminventar Aktualisierung 2001“ (DRAPELA & JUNGMEIER 2001A) sind folgende Punkte zu nennen:
 - Auch nach der Einbeziehung der zusätzlichen Gebiete im Kaponiggraben und am Pfaffenberg ist das Verhältnis der Flächenanteile der verschiedenen Nutzungsintensitäten ähnlich geblieben wie in der ursprünglichen Schutzgebietsabgrenzung.
 - Die Zonierungsgrenzen im Erweiterungsgebiet wurden so festgelegt, dass ein möglichst geringes Konfliktpotenzial vor allem im Bereich der almwirtschaftlichen Nutzung auftritt. Intensiv bis sehr intensiv beweidete Flächen befinden sich fast ausschließlich in der Außenzone. Schafbeweidung konzentriert sich auf die Kernzonen.
 - Im unteren Talbereich des Kaponiggrabens befinden sich Teilflächen innerhalb der Kernzonen, die einer intensiveren almwirtschaftlichen Nutzung unterworfen sind. Für diese Bereiche wären die Erarbeitung eines Almentwicklungskonzeptes und die Abstimmung mit der durchgeführten Waldflächenbewertung sinnvoll.
- Die Einbeziehung des Kaponiggrabens in das Schutzgebiet ist aus almwirtschaftlicher Sicht als konfliktarm zu beurteilen.

Basierend auf den Erhebungen ergibt sich in folgenden Punkten ein Handlungsbedarf:

- Die regionstypische Nutzung der Almflächen sollte aufrechterhalten werden, wobei nur in der Außenzone die Nutzung durch Rinder gefördert werden sollten. Die historischen Nutzungen haben über mehrere hundert Jahre das Landschaftsbild geprägt. Eine Extensivierung der Nutzung in den Kernzonen ist stellenweise notwendig.
- Zur Erhaltung der typischen Vegetation der Mahdflächen ist eine Bewirtschaftung notwendig. Deshalb sollte durch entsprechende Unterstützungen der Nationalparkverwaltung eine langfristige Fortführung der Mahd – zumindest in ausgewählten Teilbereichen - gesichert sein. Vor allem im Bereich des Kaponiggrabens befindet

sich nur mehr eine einzige Mahdfläche, welche erhalten werden sollte.

Im vorliegenden Projekt wurde die almwirtschaftliche Nutzung in den Erweiterungsgebieten dargestellt. Für eine längerfristige Planung und Entwicklung des Schutzgebietes ist es aber unbedingt notwendig, auch die naturräumlichen Qualitäten dieser Gebiete zu erheben und darzustellen. Es ist wichtig, dass die Nationalparkverwaltung in verschiedenen Punkten Maßnahmen setzt und die Erstellung von Almentwicklungskonzepten unterstützt (DULLNIG & JUNGMEIER 2001). Dabei formulierte Maßnahmen sollten mit dem Almrevitalisierungsprogramm Kärnten abgestimmt sein.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt zielt auf die Erfassung und Darstellung der almwirtschaftlichen Nutzung im Erweiterungsgebiet Kaponig nach der Neuzonierung 2005.

Im Jahr 1999 wurde in der Studie „Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten“ und im Jahr 2001 in der Aktualisierung des Alminventars die almwirtschaftliche Nutzung dargestellt. Das Kaponigtal und der Pfaffenberg stellen die derzeit letzte Erweiterungsfläche im Nationalpark dar. Die Daten aus dem Kärntner Nationalparkanteil in Verbindung mit den Tiroler (1996-1998, Ergänzung 2000) und Salzburger (2000-2001) Ergebnissen dokumentieren ein vollständiges Bild der almwirtschaftlichen Nutzung im gesamten Nationalpark.

Die Umsetzung des Projektes erfolgt auf Basis moderner landschaftsinformatischer Verfahren. In einem eigens entwickelten Algorithmus wurden räumliche Daten aus einer Luftbildinterpretation (Vegetation; Bearbeitungsmaßstab 1:10.000), den Digitalen Katastralmappen (Zugehörigkeit zu einer Alm) und dem Höhenmodell (Neigung, Exposition, Seehöhe) mit statistischen Daten (Auftriebszahlen) verknüpft. Als Ergebnis wurden folgende Karten erstellt:

- Almkataster (Prüfung und Aufbereitung vorhandener Unterlagen)
- Nutzungspotential (nach diversen Faktoren gewichtete Eignungskarte für die Beweidung)
- Aktuelle Nutzung (unter Zusammenführung von Nutzungspotential und Auftriebszahlen modellierte und im Gelände referenzierte Beweidung in vier Intensitätsklassen für Rinder und einer für Schafe).

Im vorliegenden Projekt wurde mit dieser Methode die almwirtschaftliche Nutzung auf der Erweiterungsfläche dargestellt.

19 Almen befinden sich im 19,6 km² großen Untersuchungsgebiet, das sich zur Gänze innerhalb der Gemeinde Obervellach befindet. Zur Modellierung wurden die Auftriebszahlen der Jahre 1995-2005 für die Almen des Erweiterungsgebietes herangezogen. Im Durchschnitt werden pro Jahr 236 GVE Vieh aufgetrieben.

Zur Erstellung der Flächenbilanz der Beweidungsintensität (aktuelle Nutzung) für das gesamte Schutzgebiet wurden für das bisherige Schutzge-

biet die Ergebnisse der Erhebung von 1999 und der ersten Erweiterung von 2001 herangezogen. Nach Zusammenführung mit den Daten aus der aktuellen Erweiterung Kaponig kann das Ergebnis folgendermaßen beurteilt werden:

- **Großer Anteil almwirtschaftlich nicht genutzter Flächen.** Mehr als drei Viertel (77,68 %; 32.893 ha) des aktuellen Schutzgebietes werden almwirtschaftlich nicht genutzt.
- **Geringer Anteil an Schafweide.** Etwas mehr als ein Zehntel der Schutzgebietsfläche (10,46 %; 4.387 ha) wird als extensive Schafweide genutzt.
- **Geringer Anteil an (sehr) intensiv genutzter Rinderweide.** Flächen, die von Rindern oder Pferden beweidet werden, nehmen 11,76% des Untersuchungsgebietes ein. Es dominieren extensiv und mäßig intensiv beweidete Flächen (9,29 %; 3.895 ha), nur rund 2,5 % des gesamten Schutzgebietes werden intensiv bis sehr intensiv beweidet (1039 ha).
- **Verschwindend geringer Anteil an Mahdflächen.** Die 44 ha aktuell gemähten Flächen liegen ausschließlich in der Außenzone.

Die Ergebnisse lassen folgende **Schlüsse** zu:

- Die Einbeziehung des Kaponiggrabens in das Schutzgebiet ist aus almwirtschaftlicher Sicht als konfliktarm zu beurteilen.
- Auch nach Einbeziehung der Erweiterungsfläche Kaponig haben sich die prozentuellen Flächenanteile der Beweidungsintensitäten im gesamten Schutzgebiet kaum verändert, da im Erweiterungsgebiet ähnliche Verhältnisse vorherrschen und das Gebiet im Verhältnis zur Gesamtfläche relativ klein ist.

Handlungsbedarf besteht vor allem für folgende Punkte:

- Die regionstypische Nutzung der Almflächen im Gesamtkontext soll aufrechterhalten werden.
- Die Bewirtschaftung der Mahdflächen soll durch entsprechende Maßnahmen der Nationalparkverwaltung gefördert und erhalten werden.
- Maßnahmen und Entwicklungen sollen auf das Almrevitalisierungsprogramm abgestimmt werden.
- In den Erweiterungsgebieten sollen neben den bereits erhobenen almwirtschaftlichen Nutzungen auch die naturräumlichen Gegebenheiten dokumentiert werden.

8 LITERATURVERZEICHNIS

- BRUGGER, O. & WOHLFAHRTER, R. 1983: Alpwirtschaft heute. Verlag Leopold Stocker, Graz, 268 S.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) 2002: Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung (Kartierungsanleitung). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 73, 166 S.
- CERNUSCA, A. & SEEGER, M. 1989: Phytomasse, Bestandesstruktur und Mikroklima von Grasland-Ökosystemen zwischen 1612 und 2300 m MH in den Alpen. In: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 419-462 S.
- DIETL, W. 1979: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung. Der Alm- und Bergbauer, 29. Jg./ 6/7, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 250-254
- DIETL, W., BERGER, P. & OFNER, M. 1981: Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen Nutzungseignung von Naturwiesen. FAP + AGFF, Zürich-Reckenholz, 43 S.
- DRAPELA, J. JUNGMEIER, M. & EGGER, G., 1999: Großräumige, referenzierte Modellierung der almwirtschaftlichen Nutzung (Beweidung). Das Beispiel Nationalpark Hohe Tauern Tirol und Kärnten. In: STROBL J. & BLASCHKE T. (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XI – Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1999. Wichmann Verlag, Heidelberg: 148 – 159.
- DRAPELA, J. & JUNGMEIER, M. 1999: Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten. Studie im Auftrag des Kärntner Nationalparkfonds, E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 97 S.
- DRAPELA, J., & JUNGMEIER, M. 2001: Almwirtschaftliche Nutzungserhebung - Nationalpark Hohe Tauern Salzburg. Studie im Auftrag von: Nationalpark Hohe Tauern Salzburg. E.C.O. Institut für Ökologie. Klagenfurt, 134 S.
- DRAPELA, J., JUNGMEIER, M. 2001A: Alminventar – Aktualisierung 2001. Nationalpark Hohe Tauern Kärnten. Studie im Auftrag von: Nationalpark Hohe Tauern Kärnten. E.C.O. Institut für Ökologie. Klagenfurt. 44 S.
- DRAWETZ, C. 1993: Wissenschaftliche Grundlagenerhebung zur Erstellung eines Almentwicklungsplanes im Nationalpark Hohe Tauern Gößnitztal - Gemeinde Heiligenblut. Nationalpark Hohe Tauern, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie.
- DULLNIG, G. & JUNGMEIER M. 2001: Grenzüberschreitendes Almentwicklungsprogramm Karnische Alpen (INTERREG II). Endbericht. Studie im Auftrag von: Amt der Kärntner Landesregierung - Abt. 20, Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft., co-finanziert aus Mittel des INTERREG II. Abwicklung: Kärntner Institut für Raumordnung, Raumentwicklung & Naturschutz. Bearbeitung: E.C.O. - Institut für Ökologie, Klagenfurt, 133 S.
- EGGER, G. 1994 Almen, Mensch und Nationalpark im Tauerntal - Wissenschaftliche Grundlagenerhebung zur Erstellung eines Almentwicklungsplanes im Nationalpark Hohe Tauern, Tauerntal/Gemeinde Mallnitz. Kärntner Nationalparkschriften, Bd. 8, Kärntner Nationalparkfonds, Großkirchheim, S. 29-54.
- GRUBER, L., GUGGENBERGER, T. & STEINWIDDER, A. 1998: Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von den Standortfaktoren. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 63-93.
- INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE & EUNATURA E.V. (HRSG.) 1998: Almwirtschaftliche Nutzungserhebung im Nationalpark Hohe Tauern Tirol. Gesamtergebnisse. 2 Bde., Studie im Auftrag der Nationalparkverwaltung Tirol, Klagenfurt, 136 S.
- INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE (HRSG.) 1997: Biotopkartierung Nationalpark Hohe Tauern. Erhebung, Bewertung und Maßnahmenentwicklung ausgewählter Biotope der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern (Tirol). Studie im Auftrag von Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Klagenfurt, 68 S.
- JUNGMEIER, M., DRAPELA, J., KIRCHMEIR, H., LIEB, S. & SEMRAD, J. 2004: Almen im Nationalpark Hohe Tauern. Natur, Kultur und Nutzungen. Verlag Carinthia, Klagenfurt, 187 S.
- KIAS, U., DEMEL, W. & SCHÜPFERLING, R., UNTER MITWIRKUNG VON G. EGGER, 2001: Koordination der Auswertung von Biotoptypen in alpinen Schutzgebieten als Grundlage für Management und Pla-

- nung. Abschlußbericht eines INTERREG-II-Projektes der Nationalparks Berchtesgaden (D) und Hohe Tauern (A) in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Nationalpark, unveröffentlichtes Manuskript, Freising-Weihestephán, 68 S. und Anhang (Teil A: Homogenisierung von Luftbildinterpretationen und Codeplänen in den Alpen-Nationalparks), 26 S. und Anhang.
- KLUG-PÜMPPEL, B. 1988: Naturnahe Vegetation und Schipistenbewuchs um den Radstädter Tauernpass (Salzburg, Österreich). Gustav Fischer Verlag, Jena, 471-488 S.
- KLUG-PÜMPPEL, B. 1989: Phytomasse und Nettoproduktion naturnaher und anthropogen beeinflusster alpiner Pflanzengesellschaften in den Hohen Tauern. In: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 331-356 S.
- KUTSCHERA, L.. 1980: Ertragsleistung der Almen in Kärnten - Ermittlungen von Grünlanderträgen in der montanen, subalpinen und alpinen Stufe im Almgebiet von Kärnten im Jahre 1980. Institut für Pflanzensoziologie in Klagenfurt, 29 S.
- NOVAK, S. 1993: Qualität und Nutzung - Standortökologische Untersuchungen und Ertragsermittlungen von Almweidebeständen im Nationalpark Nockberge. Eigenverlag, Klagenfurt, 83 S.
- ORTNER, G. 1988: Zur Ökologie subalpiner Standorte - Auswirkungen von Almdüngungen auf den Nährstoffhaushalt und den Pflanzenbestand subalpiner Nardeten. Dissertation - Univ. für Bodenkultur, Wien, 201 S..
- PETERER, R. 1985: Ertragskundliche Untersuchungen von gedüngten Mähwiesen der subalpinen Stufe bei Davos. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgenössische Technische Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, 84, , Geobotanisches Institut der ETH, Zürich, 100 S.
- PETERER, R. 1986: Ertragsleistung und Ertragspotential der Grünlandgesellschaften im Raum Davos. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgenössische Technische Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, 88a, , Geobotanisches Institut der ETH, Zürich, 114-130 S.
- PÖTSCH, M., BERGLER, F. & BUCHGRABER, K. 1998: Ertrag und Futterqualität von Alm- und Waldweiden als Grundlage für die Durchführung von Wald-Weide-Trennverfahren-Bewertungsmodelle. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S 95-109.
- SAUBERER, N. 1994: Diplomarbeit: Untersuchungen zur Struktur und Dynamik eines Krummseggenrasens (*caricetum curvulae*) in den Öztaler Alpen. Eigenverlag, Wien, 70 S.
- SCHMID, W. & JEANGROS, B. 1990: Artenreiche Wiesen der Schweiz und ihr Ertrag. Landwirtschaft Schweiz, Bd. 3 (11), 610-619 S.
- SCHNEIDER, W. HEISELMAYER, P. & PLANK, H. 1983: Rechnerunterstützte objektivierte Vegetationskartierung aus Farb-Infrarot-Luftbildern, dargestellt am Beispiel der Umgebung des Glocknerhauses. In: MaB-Kartenband „Hohe Tauern“, Bd. 7, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 61-78 S.
- SCHREILECHNER, P. 1995: GIS-unterstützte Vegetationsökologie im Twenger Lantschfeld (Radstädter Tauern). Diplomarbeit, Universität Salzburg, Salzburg, 102 S.
- SCHUBIGER, F. & DIETL, W. 1997: Futterwert der bedeutendsten Wiesentypen der Schweiz. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, S. 85-89, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.
- SEGER, M. & HARTL, H. 1987: Die Infrarot-Farborthofotkarte als Hilfsmittel der Vegetationskartierung – Möglichkeiten und Grenzen an Beispielen aus den Hohen Tauern. Carinthia II, Heft 97/Jg. 177, S 417-429, Klagenfurt.
- SPATZ, G. 1982: Der Futterertrag der Waldweide. ANL - Naturschutz und Landwirtschaft, 9/82, Laufen/Salzach, S 25-32.
- TOMASCHITZ, R. 1990: Standort- und ertragskundliche Untersuchungen im Kärntner Almgebiet. Wien, 104 S.
- WEIS, G. B. 1980: Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualität unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. Dissertation, Technische Universität München, Institut für Grünlandlehre, Eigenverlag, München, 255 S.
- WOHLFARTER, R. 1973: Entwicklung, Stand und Zukunftsaussichten der österreichischen Alm- und Weidewirtschaft. Amt d. Tiroler Landesregierung, Innsbruck, 290 S.

ZWITTKOVITS, F. 1974: Die Almen Österreichs. Eigenverlag, Zillingdorf,
419 S.

9 ANHANG: THEMENKARTEN

Karte 1: Übersicht Nationalpark Hohe Tauern Kärnten

Karte 1: Überblick Erweiterungsgebiet Kaponig

Karte 2: Almkataster Erweiterungsgebiet Kaponig

Karte 3: Absoluter Futterwert Erweiterungsgebiet Kaponig

Karte 4: Relativer Futterwert Erweiterungsgebiet Kaponig

Karte 5: Beweidungsintensität Erweiterungsgebiet Kaponig