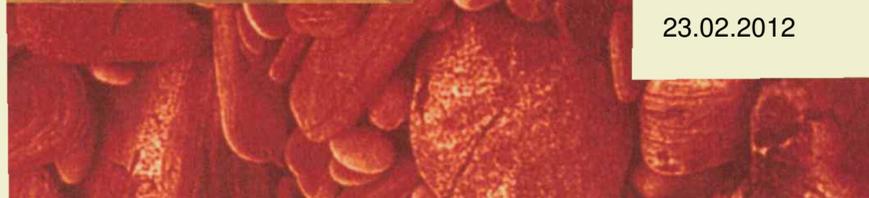
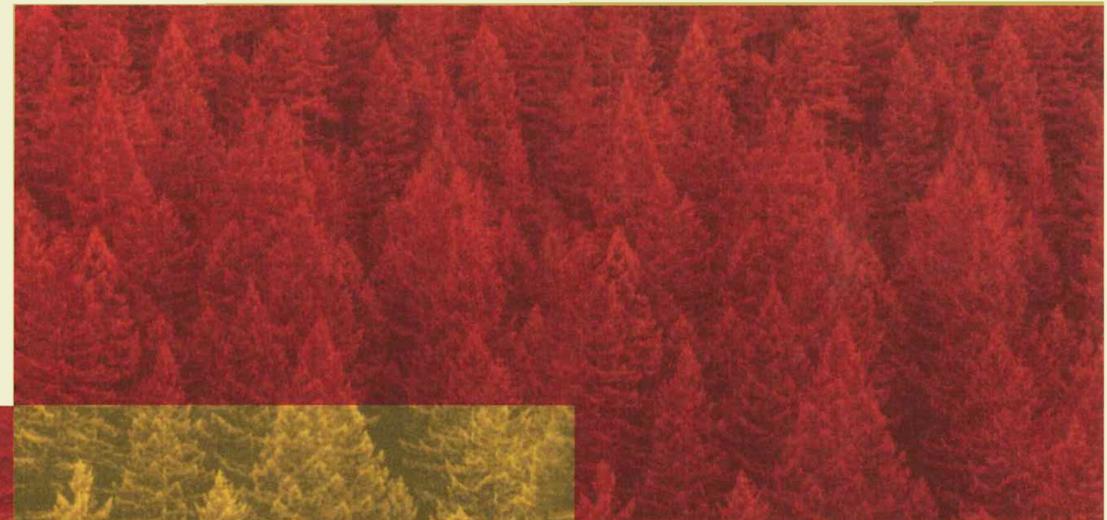


Almnutzungskartierung Nationalpark Hohe Tauern: Erweiterung Fleißtäler



Auftraggeber:

Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten

23.02.2012

Projekttitle:	Almnutzungskartierung Nationalpark Hohe Tauern: Erweiterung Fleißtäler
Auftraggeber:	Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten Döllach 14 9843 Großkirchheim
Finanzierung:	Kärntner Nationalparkfonds Hohe Tauern
Zitervorschlag:	Köstl, T., Kirchmeir, H., Jungmeier, M. 2011: Almnutzungskartierung Nationalpark Hohe Tauern: Erweiterung Fleißtäler. Studie im Auftrag von: Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten

ALMNUTZUNGSKARTIERUNG NATIONALPARK HOHE TAUERN: ERWEITERUNG FLEIBTÄLER

Projektleitung:	Dr. Hanns Kirchmeir Dr. Michael Jungmeier
Bearbeitung:	DI MSc Tobias Köstl
Geländeerhebung:	DI MSc Tobias Köstl
GIS-Bearbeitung:	DI MSc Tobias Köstl Dr. Hanns Kirchmeir

INHALTSVERZEICHNIS

1 Vorwort	8
2 Projektbeschreibung	9
2_1 Ausgangslage	9
2_2 Beauftragung	9
2_3 Problemstellung, Aufgabenstellung und Gesamtkonzeption	9
3 Das Untersuchungsgebiet	12
3_1 Lage und Abgrenzung	12
3_2 Die Almen im Untersuchungsgebiet	15
4 Material und Methoden	17
4_1 Material	17
4_1_1 Orthofotos	17
4_1_2 Digitales Höhenmodell	17
4_1_3 Digitale Katastralmappe	18
4_1_4 Digitaler Almkataster	18
4_1_5 Auftriebszahlen´	18
4_1_6 Mahd	18
4_2 Methodik	18
4_2_1 Allgemeine Überlegungen zu Faktoren der Beweidungsintensität	19
4_2_2 Datengrundlagen	20
4_2_3 Visuelle Luftbildinterpretation	20
4_2_4 Absoluter Futterwert	22
4_2_5 Modellierung der aktuellen Nutzungsintensität „Beweidung“	23
4_2_6 Geländereferenzierung	31

4_2_7 Bewirtschaftergespräche	32
4_2_8 Kartenerstellung	32
5 Ergebnisse	33
5_1 Aktuelle almwirtschaftliche Nutzung	33
5_2 Aktuelle almwirtschaftliche Nutzung	36
5_3 Vergleich der Erweiterungsfläche mit der Gesamtfläche des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten	40
6 Diskussion	44
7 Zusammenfassung	45
8 Literaturverzeichnis	47
9 Anhang	50
<u>Abbildungsverzeichnis</u>	
Abbildung 1: Übersicht über den Nationalpark Hohe Tauern inklusive Erweiterungsgebiet Fleißtäler	13
Abbildung 2: Das Erweiterungsgebiet Fleißtäler	14
Abbildung 3: Die Almen im Untersuchungsgebiet	16
Abbildung 4: Modellierung der Beweidungsintensität, Gesamtübersicht über die Methode	29
Abbildung 5: Modellierung der Beweidungsintensität von Großvieh, Übersicht des Algorithmus	30
Abbildung 6: Das kleine Fleißtal mit Blick nach Westen	34
Abbildung 7: Verwaldung auf ehemaligen Schafweiden (Fleißner Ochsenalm)	34
Abbildung 8: Alpine Rasen mit permanentem Versteinungsdruck	34
Abbildung 9: Ehemalige Schafweide auf der Fleißner Ochsenalm	34
Abbildung 10: Diese Weiden werden nur einen Monat bestoßen	35
Abbildung 11: Blick auf die Westhänge des Großen Fleißtales	35
Abbildung 12: Durch Kryoturbation entstandene Strukturen	35
Abbildung 13: Wasserfall am Westhang des Großen Fleißtales	35
Abbildung 14: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Kernzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	37

Abbildung 15: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	37
Abbildung 16: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	37
Abbildung 17: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das Erweiterungsgebiet Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	37
Abbildung 18: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	38
Abbildung 19: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)	38
Abbildung 20: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das gesamte Schutzgebiet (Quelle: Eigene Erhebungen)	39
Abbildung 21: Relative Flächenanteile der Nutzungsintensitäten im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten vor und nach der Erweiterung sowie im Erweiterungsgebiet.	40
Abbildung 22: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Fleißtäler	41
Abbildung 23: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Fleißtäler	42
Abbildung 24: Beweidungsintensität im Erweiterungsgebiet Fleißtäler	43

1

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Almen im Untersuchungsgebiet	15
Tabelle 2: Übersicht der verwendeten Datengrundlagen	17
Tabelle 3: Skalierung der Werte Seehöhe, Neigung, Exposition	17
Tabelle 4: Luftbild-Interpretationsschlüssel für die Echtfarben-Orthofotos	20
Tabelle 5: Zu- und Abschläge für die Berechnung des Absoluten Futterwertes	22
Tabelle 6: Gewichtung der Seehöhen zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW)	26
Tabelle 7: Gewichtung der Neigung zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW)	26
Tabelle 8: Gewichtung der Exposition zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW)	26
Tabelle 9: Kategorien des Nutzungspotentials in Abhängigkeit vom Relativen Futterwert (RFW)	26
Tabelle 10: Umrechnungstabelle laut AMA (Stand 2011)	26
Tabelle 11: Beweidungsintensitätsklassen	28
Tabelle 12: Relativer Futterwert (RFW) der Vegetationstypen	31

Tabelle 13: Teilnehmer an den Bewirtschaftergesprächen	32
Tabelle 14: Flächen und GVE der Almen im Erweiterungsgebiet	33
Tabelle 15: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für die Erweiterungsfläche Fleißtäler (Stand 2011)	36
Tabelle 16: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für den gesamten Kärntner Anteil am Nationalpark Hohe Tauern	38
Formel 1: Formel zur Modellierung der Beweidungsintensität	24

1 VORWORT

Das Management entsprechend seinen gesetzlichen Auflagen und Vorgaben eines derart großen Schutzgebietes wie dem Nationalpark Hohe Tauern benötigt für die Verwaltung eine möglichst umfassende und aktuelle Datengrundlage, auf der sämtliche Managementstrategien aufbauen. Der Nationalpark Hohe Tauern wurde in den letzten Jahren schrittweise um geeignete Gebiete erweitert, unter anderem um die Gebiete Kaponiggraben und zuletzt im Jahr 2011 die Fleißtäler bei Heiligenblut.

Die almwirtschaftliche Nutzung der Mittel- und Hochlagen bildet seit jeher die Lebensgrundlage der lokalen Bevölkerung. Diese Art der Weidenutzung wurde in beinahe allen erschließbaren Lagen praktiziert, so auch im kleinen und großen Fleißtal. Da diese beiden Täler sowohl in Außenzonen- als auch Kernzonengebiet liegen, ist das Wissen um die Bewirtschaftungsintensität für die Nationalparkverwaltung von großer Bedeutung. Besonderes Interesse besteht hier an der Beweidungsintensität der Lebensräume an und über der Waldgrenze.

In den Jahren 1998, 2001 und 2005 wurde die Almnutzung der gesamten Nationalparkfläche schrittweise erhoben (DRAPELA & JUNGMEIER et al. 1998, DRAPELA & JUNGMEIER et al. 2001, KÜHMAIER et al. 2005).

Haftungsausschluss:

Der vorliegende Bericht wurde auf Basis der guten wissenschaftlichen Praxis (good scientific conduct) mit der aktuell verfügbaren Methodologie erstellt. Alle Datenquellen wurden sorgfältig ausgewiesen. Der Auftragnehmer haftet nur bei grober Fahrlässigkeit gegenüber dem Auftraggeber. Eine Haftung gegenüber dritten wird ausgeschlossen.

2 PROJEKT BESCHREIBUNG

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; KÜHMEIER et al. 2005, 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, 2001 und 2005 wurde die Almnutzung im gesamten Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten erhoben (DRAPELA & JUNGMEIER et al. 1998, DRAPELA & JUNGMEIER et al. 2001, KÜHMAIER et al. 2005). 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, 2001 und 2005 mit der 2011 erhobenen Almnutzung im Erweiterungsgebiet

Fleißtäler ergänzt.

2.2 Beauftragung

Der Nationalpark Hohe Tauern Kärnten hat E.C.O. Institut für Ökologie, wie schon bei der Nationalparkerweiterung Kaponig im Jahr 2005, beauftragt, die almwirtschaftliche Nutzung der im Erweiterungsgebiet Fleißtäler gelegenen Flächen zu dokumentieren.

Die Beauftragung erfolgte im Mai 2011 durch den Kärntner Nationalparkfonds Hohe Tauern. Die notwendigen Unterlagen wurden zum Teil vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- Juni 2011: Ausheben der Unterlagen, Aufbereitung der Daten
- Juli 2011: Vorarbeiten und Luftbildinterpretation
- August 2011: Referenzkartierung
- September 2011: Kontrolle der Luftbildinterpretation
- Oktober 2011: Ausheben der Auftriebszahlen, Referenzgespräche mit den Bewirtschaftern vor Ort
- November und Dezember 2011: Erstellung der Themenkarten
- Dezember 2011 und Jänner 2012: Fertigstellung des Endberichts
- Jänner 2012: Präsentation der Endergebnisse

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 teilweise 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

Das Projektgebiet des Nationalpark-Erweiterungsgebietes Fleißtälern liegt nord-östlich der Gemeinde Heiligenblut am Großglockner. Das 20,42 km² große Untersuchungsgebiet teilt sich in zwei Hauptbereiche, nämlich das Große und das Kleine Fleißtal. Die beiden Hochgebirgstäler wurden nach den sie durchquerenden Gebirgsbächen benannt. Im Süden des Untersuchungsgebietes grenzt das Skigebiet Fleißalm an. Zusätzlich zu einer Zufahrtsstrasse ist das große Fleißtal über die Tunnelbahn Fleißalm von der Mittelstation des Schareck erreichbar, in das Kleine Fleißtal führt nur eine schmale Strasse, die der Zufahrt zum Schaugoldbergwerk „Alter Pocher“ und in weiterer Folge zur Talsperre Zirnsee dient. Die vertikale Ausdehnung des Projektgebietes reicht vom tiefsten Punkt auf 1.800 m bis auf über 3.150 m Seehöhe.

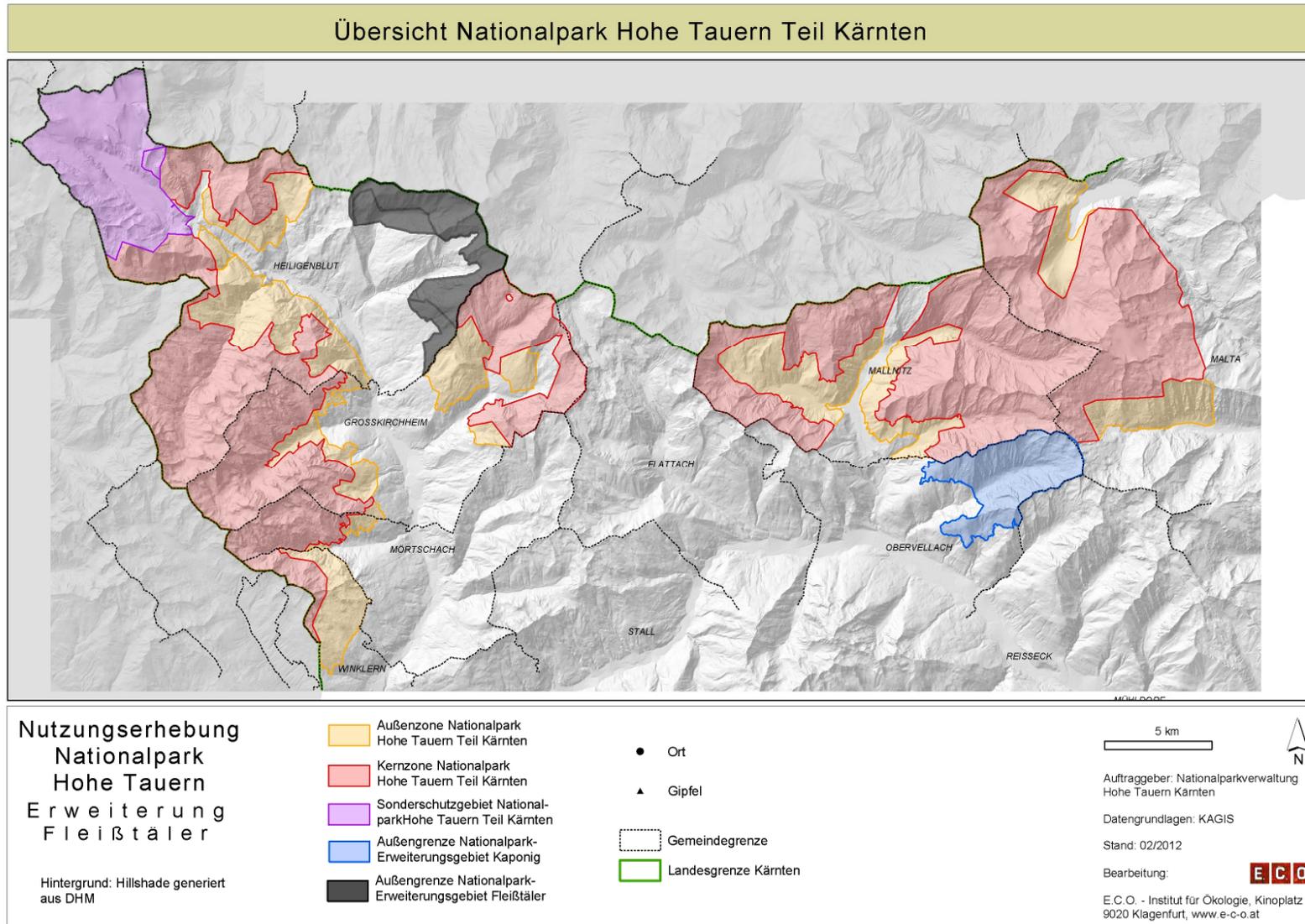


Abbildung 1: Übersicht über den Nationalpark Hohe Tauern inklusive Erweiterungsgebiet Fleißtäler

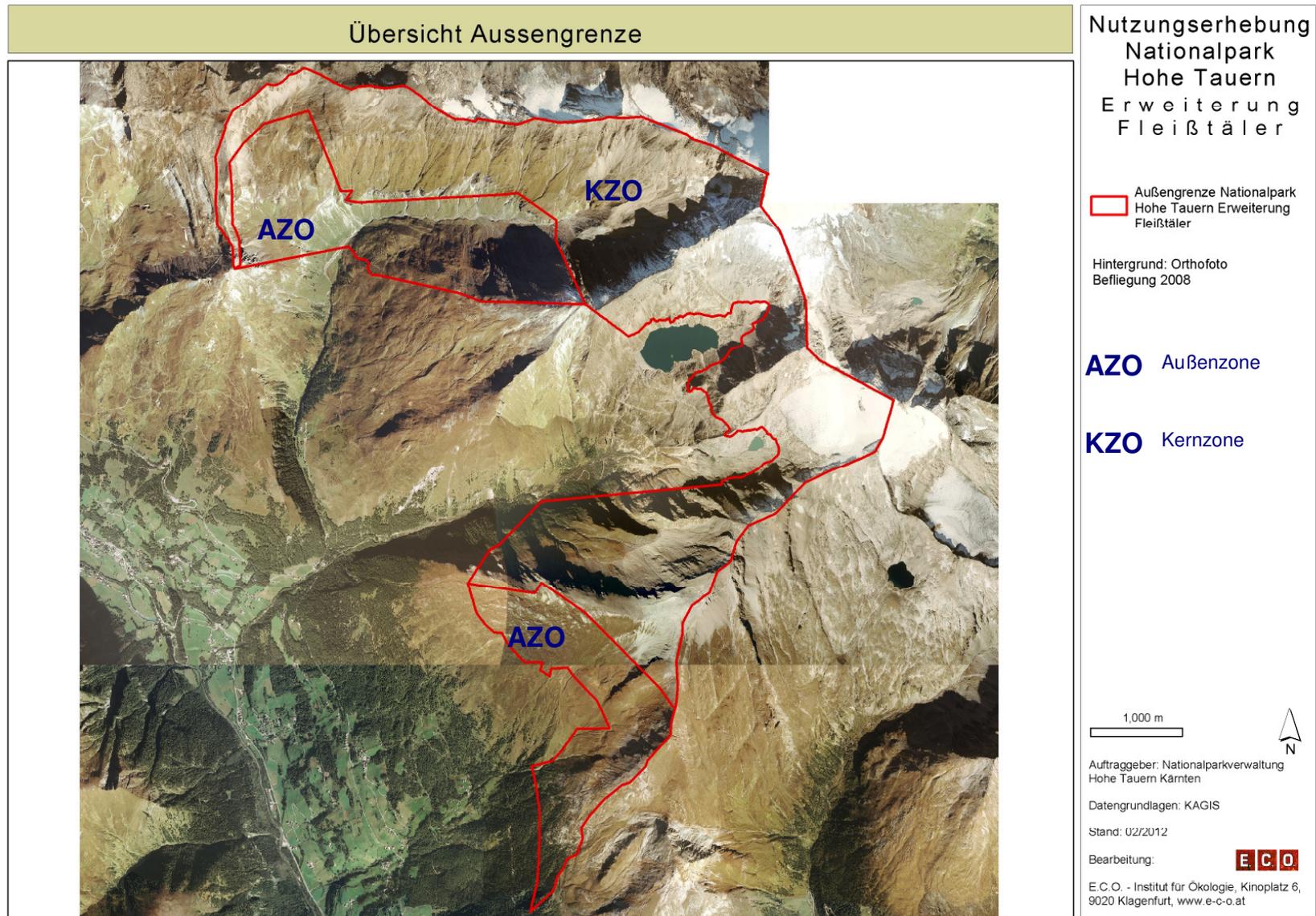


Abbildung 2: Das Erweiterungsgebiet Fleißtäler

3_2 Die Almen im Untersuchungsgebiet

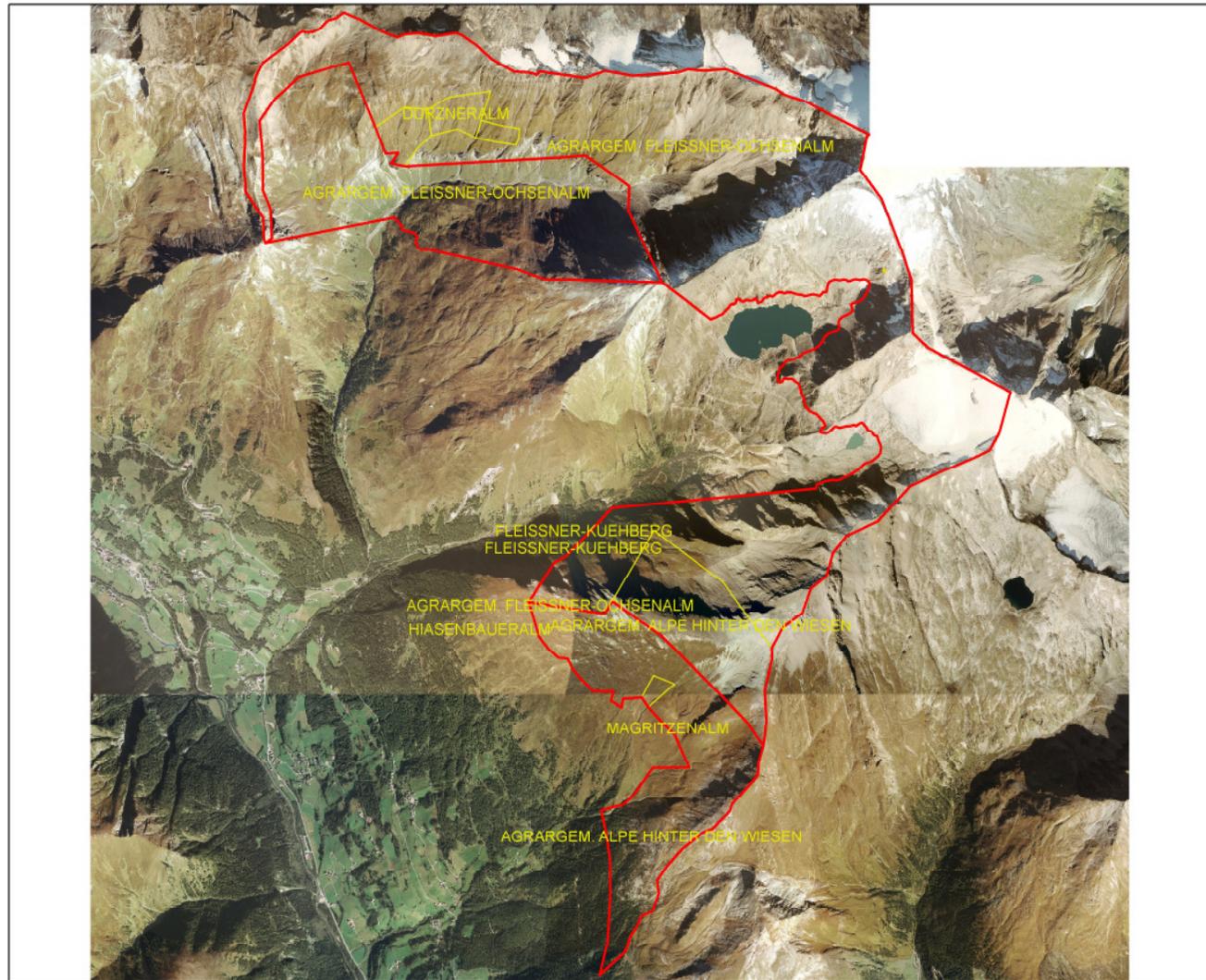
Laut Almkataster liegen 3 Almen im Untersuchungsgebiet, wobei nur die „Alpe hinter den Wiesen“ und die „Fleißner Ochsenalm“, beides Agrargemeinschaften, davon maßgebliche Flächen einnehmen. Die Durzneralm ist in der Kernzonenerweiterung mit nur einer einzigen Parzelle vertreten, welche aber nicht mehr bestoßen wird und auch nicht ausgezäunt wird.

Almnummer	Almname	Almfläche im Untersuchungsgebiet (ha)	
		Kernzone	Außenzone
9620150	Alpe hinter den Wiesen	130,25	265,03
9620737	Fleissner Ochsenalm	1.208,85	391,3
9607528	Durzneralm	17,420	

Tabelle 1 Liste der Almen im Untersuchungsgebiet

Da sich die beiden „Hauptalmen“ auch über angrenzendes, nicht im Nationalpark gelegenen Gebiete erstrecken, wurden diese in ihrer kompletten Ausdehnung digitalisiert und in die Berechnungen miteinbezogen, da sich die Tiere, wenn keine künstliche oder natürliche Abgrenzung vorliegt, immer auf den besten Flächen aufhalten, unabhängig von imaginären Grenzen.

Übersicht über gesamtes Erweiterungsgebiet



Nutzungserhebung
Nationalpark
Hohe Tauern
Erweiterung
Fleißtäler

- Almgrenze
- Außergrenze Nationalpark
- Hohe Tauern Erweiterung
- Kaponig

Hintergrund: Orthofoto
Befliegung 2008



Auftraggeber: Nationalparkverwaltung
Hohe Tauern Kärnten

Datengrundlagen: KAGIS

Stand: 02/2012

Bearbeitung: **E. C. O.**

E. C. O. - Institut für Ökologie, Kinoplatz 6,
9020 Klagenfurt, www.e-c-o.at

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 (DRAPELA & JUNGMEIER et al. 1998, DRAPELA & JUNGMEIER et al. 2001, KÜHMAIER et al. 2005).

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.

4_1 Material

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

Datengrundlagen
Echtfarben Orthofotos (Befliegung 2008; digital)
Digitales Höhenmodell
Digitale Katastermappe
Almenverzeichnis
Auftriebszahlen (Stand 2011)

Tabelle 2: Übersicht der verwendeten Datengrundlagen

4_1_1 Orthofotos

Die Luftbildinterpretation des Erweiterungsgebietes „Großes und Kleines Feißtal“ des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten wurde auf Basis der digitalen Echtfarben-Orthofotos (Flug 2008) im Programm ArcView durchgeführt. Aus technischen Gründen wurden die Fotos als ecw-Dateien verwendet. Infrarot-Orthofotos wurden für die Interpretation nicht verwendet.

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 3 Rasterkarten (GRIDs) mit einer Rasterweite von 10x10 Metern erstellt.

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

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		

Tabelle 3: Skalierung der Werte Seehöhe, Neigung, Exposition

4_1_3 Digitale Katastralmappe

Die Grundstücksgrenzen der digitalen Katastermappe wurden vom KAGIS zu Verfügung gestellt.

4_1_4 Digitaler Almkataster

Durch Kombination der Digitalen Katastermappe mit den Patellenummern 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 aktuellen Mehrfachtträgen (2011) herangezogen. Die Daten wurden persönlich bei den Bewirtschaftern erhoben. Eine detaillierte Auflistung der Auftriebszahlen je Alm ist im Anhang einsehbar.

4_1_6 Mahd

Im Rahmen der Bewirtschaftergespräche wurden Informationen über gemähte Flächen eingeholt und digital erfasst. Im Untersuchungsgebiet selbst befindet sich keine einzige Mahdfläche. Es werden nur kleine Flächen ausserhalb des Untersuchungsgebietes gemäht; diese liegen jedoch auf einer Alm, die nicht im Untersuchungsgebiete liegt und daher nicht von Relevanz ist.

4_2 Methodik

Ziel ist es, wie bei den vorangegangenen Projekten aus dem vorhandenen Datenmaterial mit möglichst wenig „Geländearbeit“ ein realistisches Bild der almwirtschaftlichen Nutzungssituation (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.

Modellierung der aktuellen Beweidung

Im Rahmen der visuellen Luftbildinterpretation der digitalen Echtfarben-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 Nationalparkerweiterungsgebiet des Großen und kleinen Fleißtales wurde im Gelände Vegetation und Nutzung für ausgewählte Teilgebiete kartiert und mit den Ergebnissen der Luftbildinterpretation und der Modellierung der Beweidung verglichen. Um ein wahrheitsgetreues Bild der Realität zu schaffen, wurden auch jene Flächen der betroffenen Almen erhoben, die nicht auf Erweiterungsgebiet liegen.
- 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 Entscheidung des Bewirtschafters, ob die Alm überhaupt, bzw. in welcher Intensität und mit welchem Vieh bestoßen wird. Sie

beeinflussen somit primär die Nutzungsintensität der Gesamalm. 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 des Jahres 2011 lt. Mehrfachanträgen

4.2.3 Visuelle Luftbildinterpretation

Es wurde eine visuelle Vor-Interpretation der 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 2008.

Haupttyp	Rasen	1
	Zwergstrauchheide	2
	Gebüsch	3
	Lockerer Baumbestand (30 -80%)	4
	Geschlossener Wald (>80%)	5
	Fels, Schutt (>90%)	6
	Alluvium	7
	Stillgewässer	8
	Siedlung	9
Biomasse	Gering	1
	Hoch	2
Verheidung	Gering (20-50%)	1
	Hoch (50-80%)	2
Verwaldung	Gering (<10%)	1
	Hoch (10-30%)	2
Versteinung	Mittel (20-50%)	1
	Hoch (50-80%)	2
Verbuschung	Gering (20-50%)	1
	Hoch (50-80%)	2
Zugänglichkeit	Nein	1
	Ja	2

Tabelle 4: Luftbild-Interpretationsschlüssel für die Echtfarben-Orthofotos

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 (Oberflächenstruktur, Farbe, Schatten). Weitere Geländeparameter wie Höhenstufe, Exposition oder Neigung, welche ebenfalls einen Einfluss auf den Futterwert besitzen, wurden in diesem ersten Interpretationsschritt nicht berücksichtigt.

Im Zuge der flächendeckend durchgeführten Luftbildauswertung wurden in einem ersten Arbeitsschritt nach Struktur und Farbmerkmalen möglichst homogene Flächen vorabgegrenzt und bewertet. Die Zugänglichkeit der Flächen für das Weidevieh konnte in diesem Arbeitsschritt noch nicht zugewiesen werden. Diese Information ergab sich erst nach der Geländereferenzierung und den Bewirtschaftergesprächen. Es 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, Gletscher, Gewässer und Siedlungsflächen. Ab einem Versteinungsgrad 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, Zwischenstufen 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:** Im Infrarotbild unterscheiden sich diese aufgrund ihrer Blattstruktur zumeist deutlich von den Rasengesellschaften. Auf Echtfarben-Orthofots sind allerdings 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 Rostrotten 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. 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 %

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 Rinder und Pferde nicht erreichbar. Aufgrund der Geländegängigkeit und des Wandetriebes von Schafen wurde die Zugänglichkeit nur für Großvieheinheiten definiert.

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.

	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	-	-

Tabelle 5: Zu- und Abschläge für die Berechnung des Absoluten Futterwertes

Für die Bewertung der groben Vegetationseinheiten der Luftbildinterpretation wurde ein Bewertungsschlüssel (vgl. Tabelle 5) 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 des Jahres 2011 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 beweideten.
- 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.

6) Definition einzelner Arbeitsschritte, Begriffe und deren Skalierungen

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

Formel 1: Formel zur Modellierung der Beweidungsintensität

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

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 0 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-PÜMPEL, 1988; KLUG-PÜMPEL, 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 9).

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 Maße 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 6, Tabelle 7 und Tabelle 8 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 9 dargestellt.

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

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

Tabelle 7: Gewichtung der Neigung zur Berechnung des Relativen Futterwertes (RFW).

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

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

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

Tabelle 9: Kategorien des Nutzungspotentials in Abhängigkeit vom Relativen Futterwert (RFW).

Auftriebszahlen: Für die Berechnung der Beweidungsintensität wurden die Auftriebszahlen des Jahres 2011 herangezogen.

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

	GVE-Umrechnungsfaktor
Pferde über 300 kg	1
Pferde unter 1/2 Jahre oder < 300 kg	0,5
Rinder 1/2 bis 2 Jahre	0,6
Rinder über 2 Jahre	1
Rinder unter 1/2 Jahre	0,4
Schafe über 1/2 Jahre	0,15
Schafe unter 1/2 Jahre	0,07
Ziegen über 1/2 Jahre	0,15
Ziegen unter 1/2 Jahre	0,07

Tabelle 10: Umrechnungstabelle laut AMA (Stand 2011)

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.

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

Tabelle 11: 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.

4_2_5_3 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).

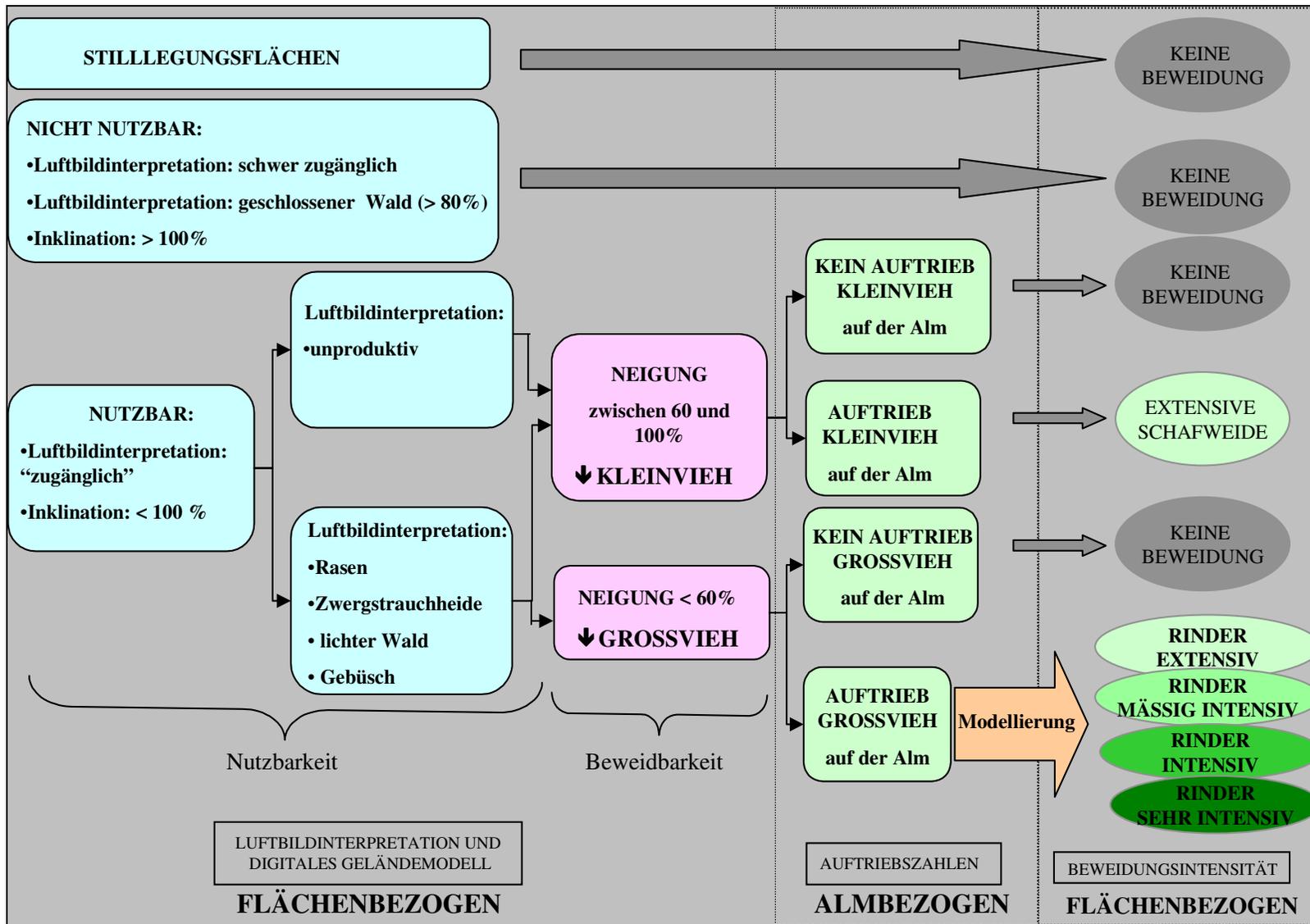


Abbildung 4: Modellierung der Beweidungsintensität, Gesamtübersicht über die Methode

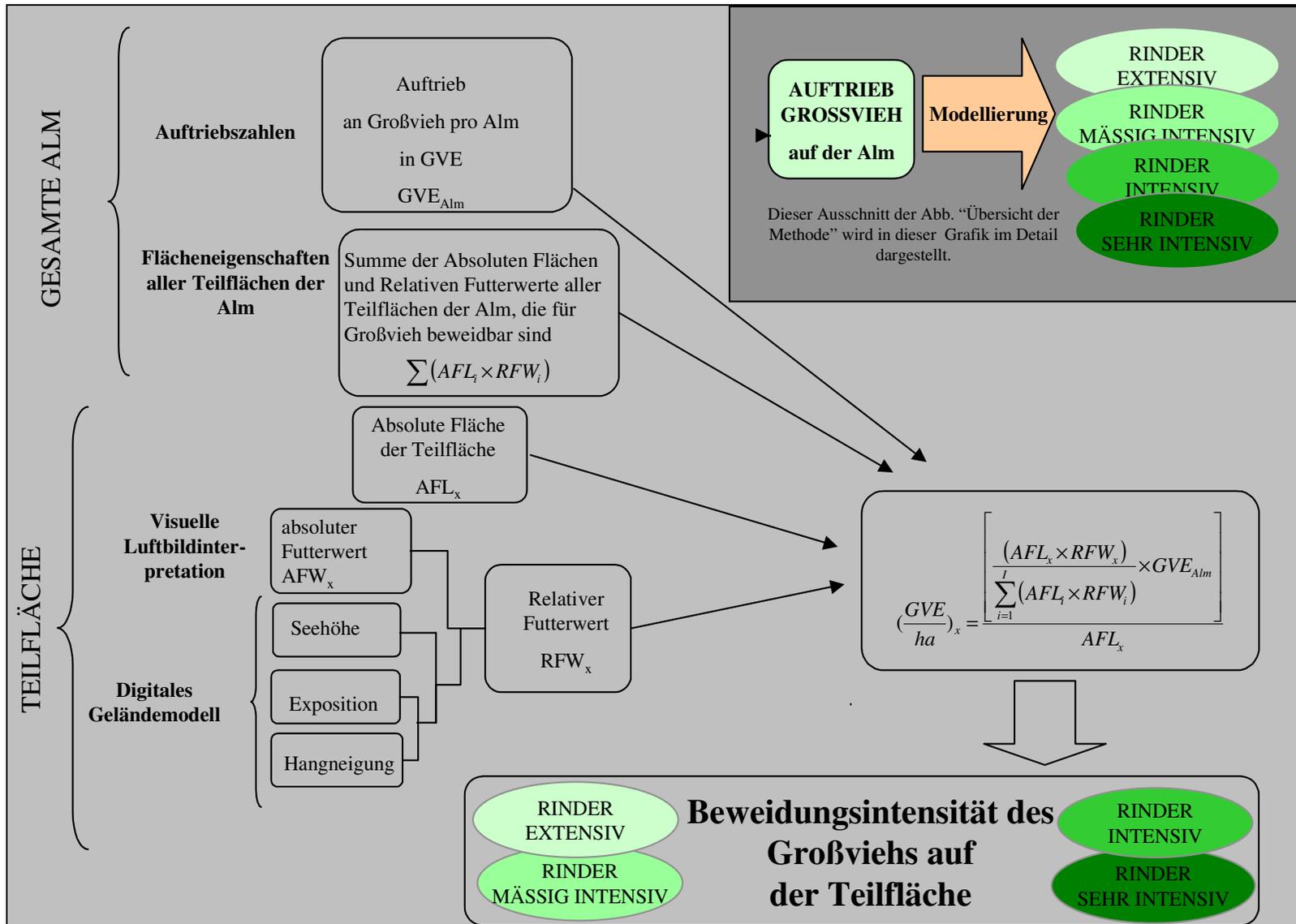


Abbildung 5: Modellierung der Beweidungsintensität von Großvieh, Übersicht des Algorithmus

4_2_6 Geländereferenzierung

Zur Überprüfung der Ergebnisse der flächendeckenden Berechnung des Absoluten Futterwertes und der Modellierung der Beweidung wurde im August 2011 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.

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
Erosionsblaike	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 Sauerlingsalluvionen	3
Birken-Grünerlen-Weidengebüsch	1	Alpenkratzdistel-Hochstaudenflur	4
Silikat-Latschengebüsch	1	Krummseggen-Bürstlingrasen	4
Wachholder-Bärentraubenheide	1	Hartschwingelrasen	4
Bärentrauben-Rauschbeerenheide	1	Besenheide-Bürstlingsrasen	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	Alpensüerling-Rasenschmieleflur	5
Bachsteinbrech-Quellflur	1	Goldschwingelrasen	5
Zirben (Fichten) Aufforstung	1	Bürstlingrasen „streng“	5
Schweizer Weidengebüsch	1	Alpenglöckchen-Violetschwingelrasen	6
Gemsheide	1	Buntschwingelrasen	6
Subalpiner Alpenlattich (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
Nacktriédrasen	2	Blaugras-Horstseggenrasen	7
Braunseggenried	2	Rostseggenrasen	7
Davalsseggenried	2	Rotschwingel-Hainrispengras Hochstaudenwiese	8
Wollgrasried	2	Rotstraußgras-Rotschwingelweide	8
Schnabelseggenried	2	Subalpine Milchkrautweide	8
Rispengras-Pionierbestand	2	Alpenrispengras-Rotstraußgrasweide	8
Moossteinbrech-Alpenstraußgras Gesellschaft	2	Rotschwingel-Weidelgras-Einsaatwiese	8
Netzweiden-Blaugras Schuttgesellschaft	2	Straußgras-Violetschwingelrasen	8
Sumpfdotterblume-Bachverlandung	2	Subalpin-alpine Blaugraswiese	8
Rostrote Alpenrosenheide	2	Frauenmantel-Intensivwiese	8
Wimperialpenrosenheide	2		

Tabelle 12: Relativer Futterwert (RFW) der Vegetationstypen.

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 17. Oktober 2011 die „Rohfassungen“ der Karte „Aktuelle Nutzungsintensität - Beweidung“ sowie „Absoluter und Relativer Futterwert“ 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.

Name	Alm
Anton Ranacher	Alpe hinter den Wiesen
Thomas Haritzer	Fleißer Ochsenalm
Nikolaus Eisank	NP Hohe Tauern
Hanns Kirchmeir	E.C.O. – Institut für Ökologie
Tobias Köstl	E.C.O. – Institut für Ökologie

Tabelle 13: Teilnehmer an den Bewirtschaftergesprächen

4_2_8 Kartenerstellung

Die Ergebnisse der Erhebungen und Auswertungen wurden in Karten dargestellt. Die Erstellung und Layoutierung der Karten erfolgte im Programm ArcMap 10.

5 ERGEBNISSE

5_1 Aktuelle almwirtschaftliche Nutzung

Das Erweiterungsgebiet umfasst den hinteren Bereich des Großen und Kleinen Fleißtales sowie die Almweiden oberhalb der Apracher Kasern.

Den flächenmäßig größten Anteil im Erweiterungsgebiet nimmt die Fleißner Ochsenalm mit 1.600,15 ha vor der Alpe hinter den Wiesen mit 395,28 ha ein. Eine Beweidung mit Rindern konzentriert sich vor allem auf die flachen Weideflächen in der Talsohle des Großen Fleißtales sowie an den zugänglichen und flacheren Süd- und Westabhängen beider Täler. Des Weiteren befindet sich im äußersten Nord-Westen des Erweiterungsgebietes ein Hochtal oberhalb der Weißenbachhütte, in welches ebenfalls Rinder aufgetrieben werden. Die höher und für Rinder unzugänglich gelegenen Weideflächen werden mit Schafen bestoßen. Die südexponierten rechtsseitigen Hangbereiche im Kleinen Fleißtal wurden noch bis vor wenigen Jahren mit Schafen beweidet, diese Nutzung wurde jedoch vor einigen Jahren aufgegeben. Oberhalb der Apracher Kasern, einem Senn- und Feriendorf, liegen ausgedehnte Weideflächen, die durch einen Zaun zweigeteilt werden. Der tiefer gelegene Bereich um und oberhalb der Hütten wird im Frühjahr, Sommer und Herbst beweidet. Ab Mitte August wird der Zaun dann geöffnet und die Weidetiere werden auf die höher gelegenen Weiden getrieben, wo es sich weiträumig verteilt. Einzig auf einer Senke am unteren Rand des Erweiterungsgebietes existiert eine kleine Senke, in der sich zeitweise das Weidevieh konzentriert.

		Fleißner Ochsenalm	Alpe hinter den Wiesen
Anteil (ha) im Nationalpark	Kernzone	1.208,85	130,25
	Außenzone	391,3	265,03
Almfläche (ha) gesamt		2.236,189	977,014
Stückzahl	Rinder	143	
	Pferde	14	0
	Schafe	808	
GVE	Rinder	143,7	46,6
	Schafe	94,55	0
GVE/ha		0,11	0,05

Tabelle 14: Flächen und GVE der Almen im Erweiterungsgebiet

Die folgende Abbildungsreihe zeigt einen Überblick der Almen und deren Nutzungsintensitäten im Untersuchungsgebiet. Alle Aufnahmen wurden von Tobias Köstl in der Zeit von 24. und 25. August 2011 gemacht.



Abbildung 6: Das kleine Fleißtal mit Blick nach Westen



Abbildung 8: Alpine Rasen mit permanentem Versteinerungsdruck



Abbildung 7: Verwaldung auf ehemaligen Schafweiden (Fleißner Ochsenalm)



Abbildung 9: Ehemalige Schafweide auf der Fleißner Ochsenalm



Abbildung 10: Diese Weiden werden nur einen Monat bestoßen



Abbildung 12: Durch Kryoturbation entstandene Strukturen



Abbildung 11: Blick auf die Westhänge des Großen Fleißtales



Abbildung 13: Wasserfall am Westhang des Großen Fleißtales

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 wurden im Jahr 2011 insgesamt 284,85 GVE aufgetrieben, wobei die mehrjährigen Rinder den größten Anteil einnehmen.

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 spielt im Erweiterungsgebiet Fleißtäler keine Rolle. Es existieren zwar Mähflächen auf dem Gebiet der Alpe hinter den Wiesen, diese liegen jedoch ausserhalb des Untersuchungsgebietes ein.

Es wird sowohl eine eigene Flächenbilanz für das Erweiterungsgebiet als auch für den Kärntner Anteil des Nationalparks Hohe Tauern dargestellt. Dazu wurden die Daten des Projektes „Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten“ (DRAPELA & JUNGMEIER 2001A) mit den Daten der Erweiterungsgebiete kombiniert. Das Erweiterungsgebiet Fleißtäler weist eine Fläche von 20,42 auf, wobei sich 13,81 km² in der Kernzone und 6,61 km² in der Außenzone befinden. Die gesamte aktuelle Schutzgebietsfläche des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten beträgt somit 440 km², davon entfallen 113,21 km² auf die Außenzone (AZ) und 326,79 km² auf die Kernzone (KZ).

	AUßENZONE		KERNZONE		FLEIßTÄLER GESAMT	
	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent
Keine almwirtschaftliche Nutzung	178,1	26,95%	873,8	63,26%	1.051,9	51,51%
Schafe extensiv	152,7	23,11%	478,3	34,63%	631,0	30,90%
Großvieh gesamt	330,0	49,94%	29,2	2,12%	359,2	17,59%
<i>Großvieh extensiv</i>	65,8	9,96%	9,5	0,69%	75,3	3,69%
<i>Großvieh mäßig intensiv</i>	180,6	27,34%	19,0	1,38%	199,6	9,78%
<i>Großvieh intensiv</i>	83,5	12,64%	0,7	0,05%	84,2	4,13%
<i>Großvieh sehr intensiv</i>	0,0	0,00%	0,0	0,00%	0,0	0,00%
Mahd	0	0,00%	0	0,00%	0,0	0,00%
Gesamt	660,7	100,00%	1.381,4	100,00%	2.042,1	100,00%

Tabelle 15: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für die Erweiterungsfläche Fleißtäler (Stand 2011)

Kernzone Fleißtäler

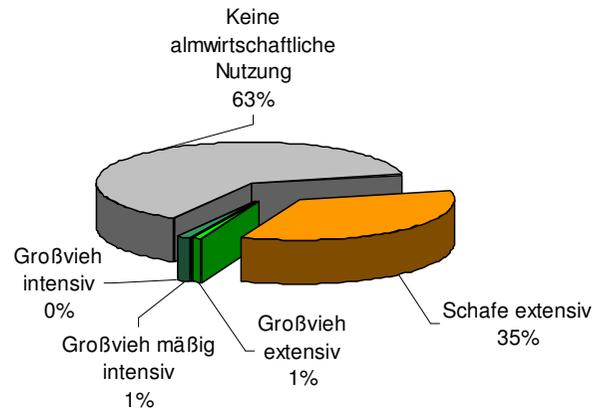


Abbildung 14: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Kernzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)

Erweiterungsgebiet Fleißtäler Gesamt

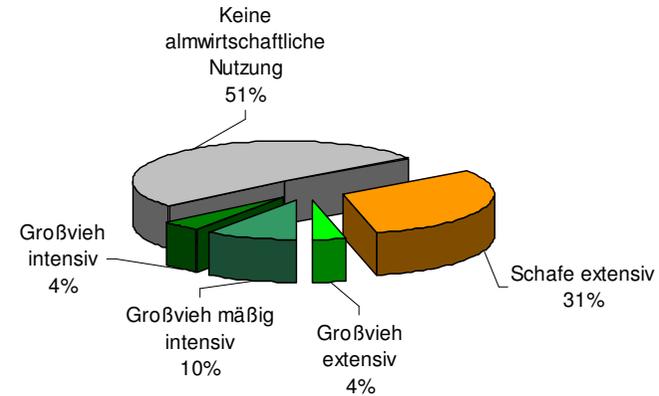


Abbildung 17: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das Erweiterungsgebiet Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)

Aussenzone Fleißtäler

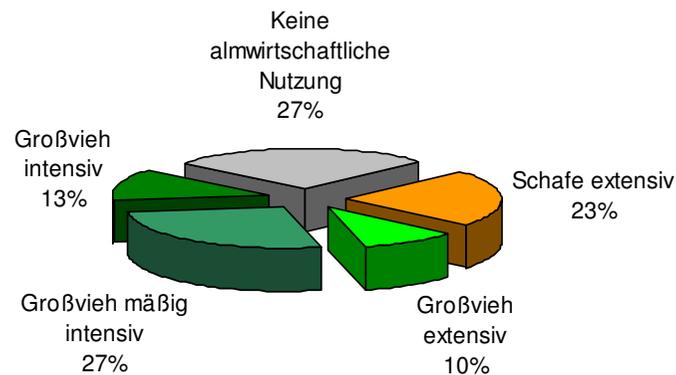


Abbildung 15: Abbildung 16: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die Außenzone Fleißtäler (Quelle: Eigene Erhebungen)

	AUßENZONE		KERNZONE		NP KÄRNTEN GESAMT	
	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent	Fläche in ha	Prozent
Keine almwirtschaftliche Nutzung	7029,67	62,09%	26614,94	81,44%	33.644,61	76,46%
Schafe extensiv	733,81	6,48%	4284,42	13,11%	5.018,23	11,41%
Großvieh gesamt	3513,16	31,03%	1779,94	5,45%	5.293,11	12,03%
<i>Großvieh extensiv</i>	<i>1145,31</i>	<i>10,12%</i>	<i>657,23</i>	<i>2,01%</i>	1.802,54	<i>4,10%</i>
<i>Großvieh mäßig intensiv</i>	<i>1503,12</i>	<i>13,28%</i>	<i>864,31</i>	<i>2,64%</i>	2.367,43	<i>5,38%</i>
<i>Großvieh intensiv</i>	<i>710,93</i>	<i>6,28%</i>	<i>242,40</i>	<i>0,74%</i>	953,33	<i>2,17%</i>
<i>Großvieh sehr intensiv</i>	<i>153,90</i>	<i>1,36%</i>	<i>15,30</i>	<i>0,05%</i>	169,20	<i>0,38%</i>
Mahd	44,30	0,39%	0	0,00%	44,30	0,10%
Gesamt	11.320,95	100,00%	32.679,30	100,00%	44.000,25	100,00%

Tabelle 16: Flächenbilanz der Nutzungsintensitäten im Detail für den gesamten Kärntner Anteil am Nationalpark Hohe Tauern

Aussenzone Nationalpark Kärnten

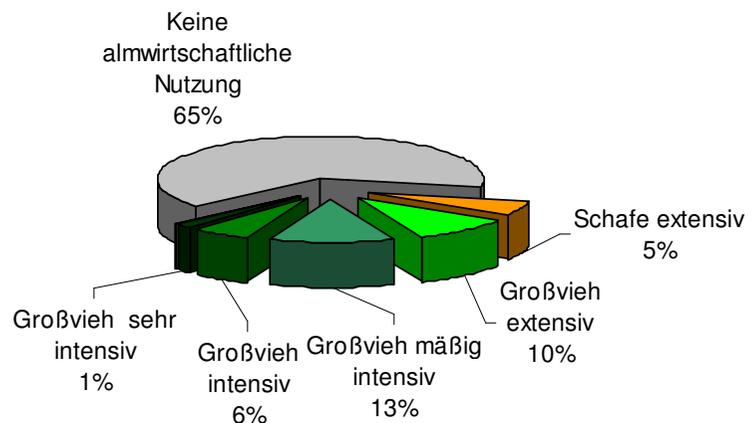


Abbildung 18: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Außenzone (Quelle: Eigene Erhebungen)

Kernzone Nationalpark Kärnten

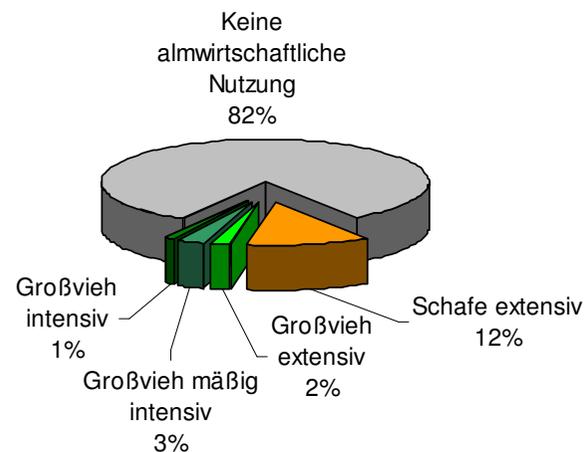


Abbildung 19: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für die aktuelle Kernzone (Quelle: Eigene Erhebungen)

Nationalpark Kärnten Gesamt

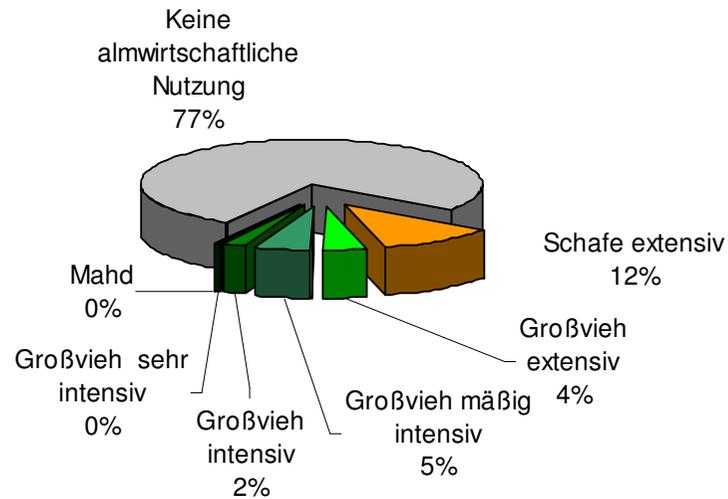


Abbildung 20: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten für das gesamte Schutzgebiet (Quelle: Eigene Erhebungen)

Die flächenmäßigen Anteile der almwirtschaftlichen Nutzung stellen sich wie folgt dar: 33.644 ha des gesamten aktuellen Schutzgebietes werden almwirtschaftlich nicht genutzt. 5.018 (11,41%) werden lediglich extensiv mit Schafen beweidet. Rinder und Pferde weiden auf 5.293 (12,03%) der Fläche; erwartungsgemäß wird nur ein sehr geringer Flächenanteil von 44 ha (0,11 %) gemäht (Bergmäher und Almanger).

Von der großen 11.320 ha großen Außenzone werden 7.029 ha (62,09%) nicht almwirtschaftlich genutzt. Mit 733 ha (6,48 % der AZ) liegt nur ein sehr geringer Anteil der 5.018 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 3.513 ha in der Außenzone weitaus höher als in der Kernzone (1.779 ha). Die Rinderweide verteilt sich in der Außenzone folgendermaßen auf die vier in den Karten dargestellten Nutzungsintensitäten: 1.153 ha (1,36 %) werden sehr intensiv, 710 ha (6,28 %) werden intensiv von Rindern beweidet. Der größte Anteil der Rinderweide wird mäßig intensiv beweidet (1.503 ha; 13,28 %), nicht viel geringer ist das Flächenausmaß der extensiven Rinderweide mit 1.145 ha (10,12 %).

Von der 32.679 ha großen Kernzone (KZ) werden 26.614 ha (81,44 %) nicht almwirtschaftlich genutzt. Mit 4.284 ha (13,11 % der KZ) liegt der Großteil der 5.018 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 1.779 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 15,3 ha (0,05 %) werden sehr intensiv, 242 ha (0,74 %) werden intensiv von Rindern beweidet. Der größte Anteil der Rinderweide wird auch in der Kernzone mäßig intensiv beweidet (864 ha; 2,64 %), etwas geringer ist das Flächenausmaß der extensiven Rinderweide mit 657 ha (2,01 %).

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

Im Vergleich mit der Flächenbilanz der Schutzgebietsfläche 2001 (DRAPELA & JUNGMEIER 2001) 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 mäßig intensiv und intensiv beweidete Rinderflächen, sehr intensiv beweidete Flächen liegen nicht vor. Der prozentuelle Anteil an extensiv beweideten Flächen ist etwas 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 gering verändert, die Größenverhältnisse sind mehr oder weniger gleich geblieben. Das Ergebnis kann für das gesamte Schutzgebiet kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- **Großer Anteil almwirtschaftlich nicht genutzter Flächen.** Mehr als drei Viertel (76,46 %; 33.644 ha) des aktuellen Schutzgebietes werden almwirtschaftlich nicht genutzt.
- **Geringer Anteil an Schafweide.** Etwas mehr als ein Zehntel der Schutzgebietsfläche (11,41 %; 5.018 ha) wird als extensive Schafweide genutzt.
- **Geringer Anteil an (sehr) intensiv genutzter Rinderweide.** Flächen, die von Rindern oder Pferden beweidet werden, nehmen 12,03 % des Untersuchungsgebietes ein. Es dominieren extensiv und mäßig intensiv beweidete Flächen (9,49 %; 4.169 ha), nur rund 2,17 % des gesamten Schutzgebietes werden intensiv bis sehr intensiv beweidet (953,33 ha).

Verschwindend geringer Anteil an Mahdflächen. Die 44 ha aktuell gemähte Flächen liegen ausschließlich in der Außenzone.

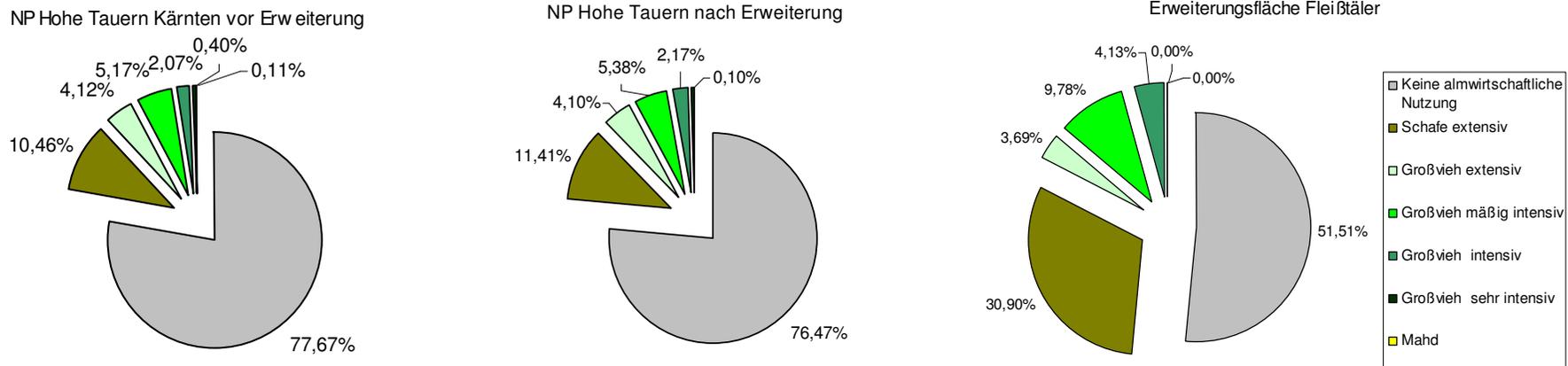


Abbildung 21: Relative Flächenanteile der Nutzungsintensitäten im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten vor und nach der Erweiterung sowie im Erweiterungsgebiet.

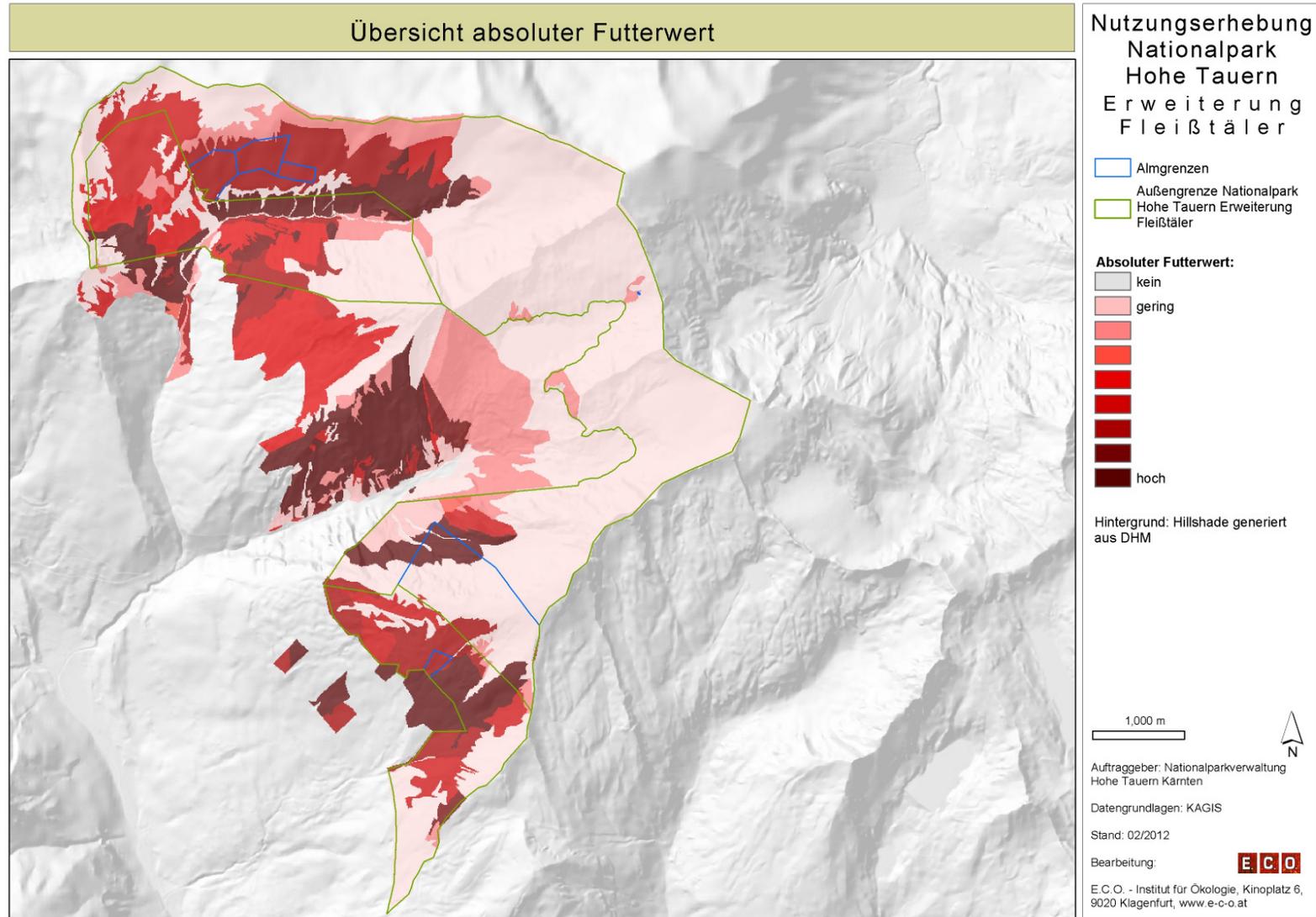


Abbildung 22: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Fleißtäler

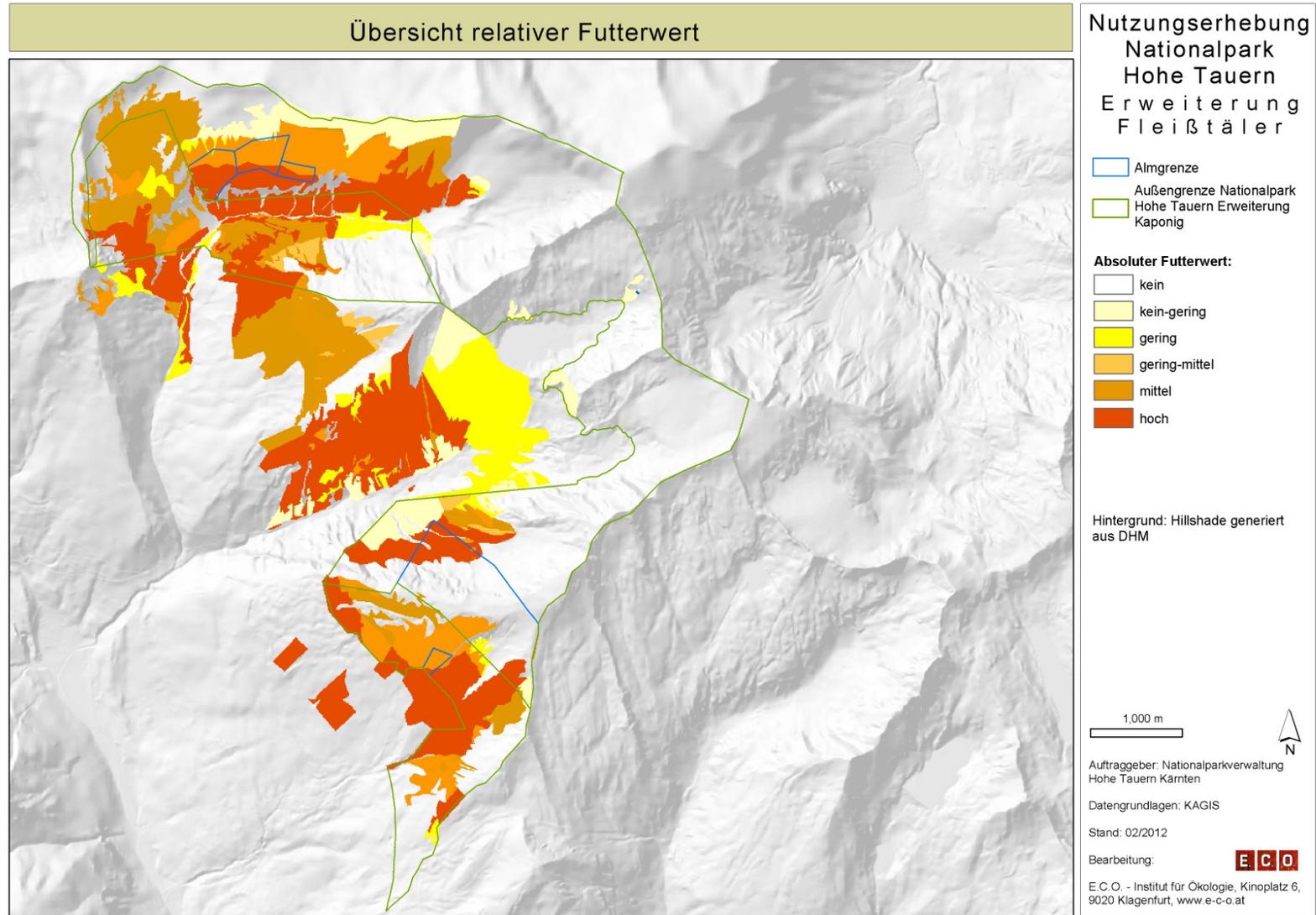


Abbildung 23: Absolute Futterwerte im Erweiterungsgebiet Fleißtäler

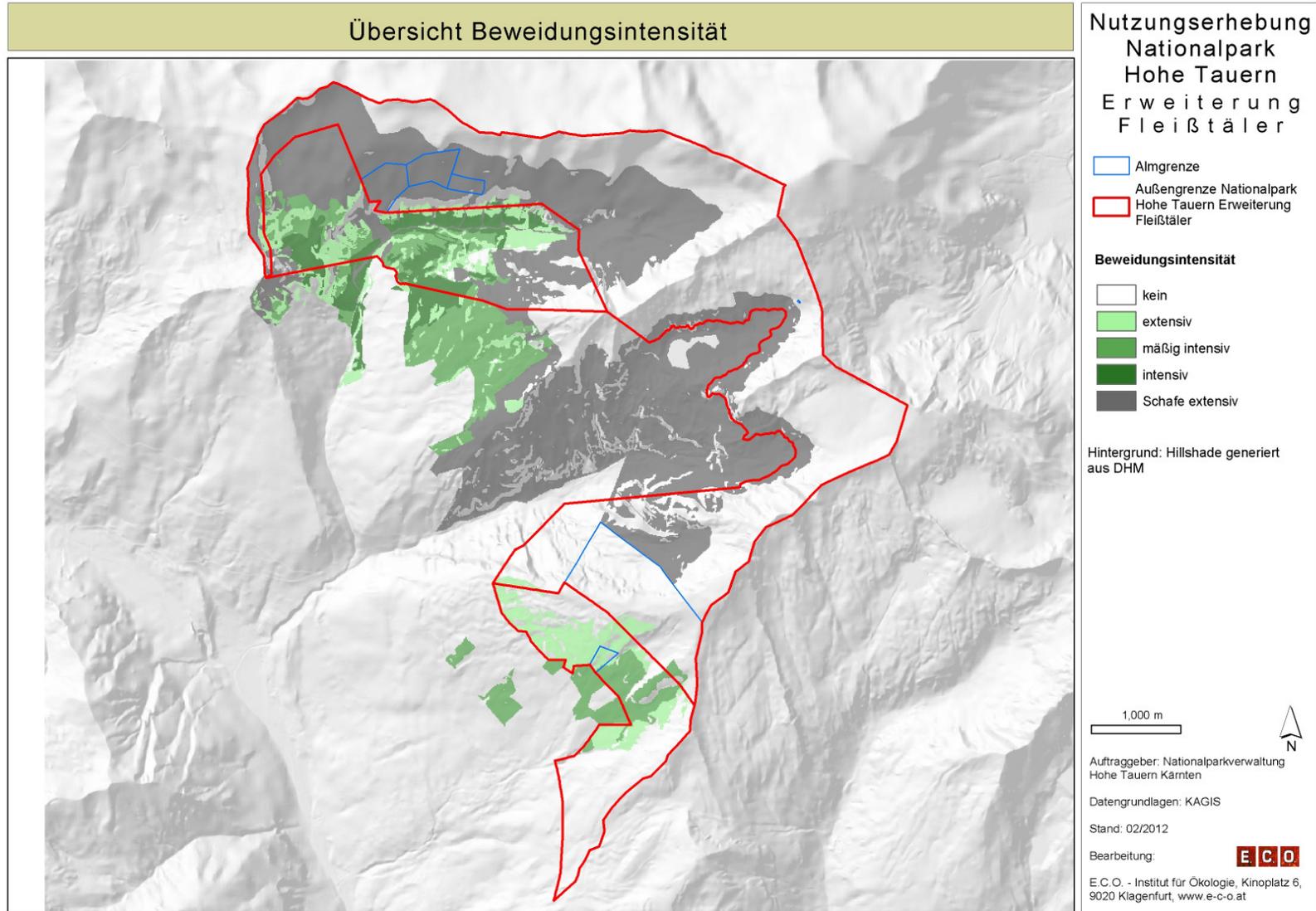


Abbildung 24: Beweidungsintensität im Erweiterungsgebiet Fleißtäler

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 2001) sind folgende Punkte zu nennen:
 - Auch nach der Einbeziehung der zusätzlichen Gebiete in den Fleißtälern 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. Mäßig intensiv bis intensiv beweidete Flächen befinden sich fast ausschließlich in der Außenzone. Schafbeweidung findet hingegen eher in den Kernzonen statt.
- Die Einbeziehung der Fleißtäler 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 mit Schafen den Kernzonen, insbesondere an den Steilhängen oberhalb des Weißbaches wäre anzustreben.

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 Fleißtäler nach der Neuzonierung im Jahr 2011. Basierend auf den Studien „Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten“ aus dem Jahr 1999 und der Aktualisierung des Alminventars im Jahr 2001 wurde bereits 2005 die almwirtschaftliche Nutzung im Erweiterungsgebiet Kaponigtal und des Pfaffenberges dargestellt. Der selbe Prozess wurde im Jahr 2011 für das Erweiterungsgebiet Fleißtäler durchgeführt, wobei weitestgehend die selbe Methodik verwendet wurde. 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.

3 Almen befinden sich im 20,42 km² großen Erweiterungsgebiet, das zur

Gänze in der Gemeinde Heiligenblut liegt. Zur Modellierung wurden die aktuellen Auftriebszahlen aus dem Jahr 2011 für die Almen des Erweiterungsgebietes herangezogen. In diesem Jahr wurden 287,85 GVE Vieh aufgetrieben.

Zur Erstellung der Flächenbilanz der Beweidungsintensität (aktuelle Nutzung) für das gesamte Schutzgebiet wurden für das bisherige Schutzgebiet die Ergebnisse der Erhebung von 1999 und den Erweiterung von 2001 und 2005 herangezogen. Nach Zusammenführung mit den Daten aus der aktuellen Erweiterung Fleißtäler kann für den Nationalpark Hohe Tauern Kärnten das Ergebnis folgendermaßen beurteilt werden:

- **Großer Anteil almwirtschaftlich nicht genutzter Flächen.** Mehr als drei Viertel (76,46 %; 33.644 ha) des aktuellen Schutzgebietes werden almwirtschaftlich nicht genutzt.
- **Geringer Anteil an Schafweide.** Etwas mehr als ein Zehntel der Schutzgebietsfläche (11,41 %; 5.018 ha) wird als extensive Schafweide genutzt.
- **Geringer Anteil an (sehr) intensiv genutzter Rinderweide.** Flächen, die von Rindern oder Pferden beweidet werden, nehmen 12,03 % des Untersuchungsgebietes ein. Es dominieren extensiv und mäßig intensiv beweidete Flächen (9,49 %; 4.169 ha), nur rund 2,17 % des gesamten Schutzgebietes werden intensiv bis sehr intensiv beweidet (953,33 ha).
- **Verschwindend geringer Anteil an Mahdflächen.** Die 44 ha aktuell gemähte Flächen liegen ausschließlich in der Außenzone.

Die Ergebnisse lassen folgende **Schlüsse** zu:

- Die Einbeziehung der Fleißtäler in das Schutzgebiet ist aus almwirtschaftlicher Sicht als konfliktarm zu beurteilen.
- Auch nach Einbeziehung der Erweiterungsfläche Fleißtäler 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.
- 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.
- Eine Extensivierung der Nutzung mit Schafen den Kernzonen, insbesondere an den Steilhängen oberhalb des Weißbaches wäre anzustreben.

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. & SEEBER, 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 Göbñitztal - 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 Planung. Abschlußbericht eines INTERREG-II-Projektes der Nationalparks Berchtesgaden (D) und Hohe Tauern (A) in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Nationalpark, unveröffentlichtes Manuskript, Freising-Weihenstephan, 68 S. und Anhang (Teil A: Homogenisierung von Luftbildinterpretationen und Codeplänen in den Alpen-Nationalparks), 26 S. und Anhang.
- KLUG-PÜMPEL, B. 1988: Naturnahe Vegetation und Schipistenbewuchs um den Radstädter Tauernpass (Salzburg, Österreich). Gustav Fischer Verlag, Jena, 471-488 S.
- KLUG-PÜMPEL, 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 Ötztaler 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, Irdning.
- 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: Standorts- 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

Karte 1: Übersicht Nationalpark Hohe Tauern Kärnten

Karte 1: Überblick Erweiterungsgebiet Fleißtäler

Karte 2: Almkataster Erweiterungsgebiet Fleißtäler

Karte 3: Absoluter Futterwert Erweiterungsgebiet Fleißtäler

Karte 4: Relativer Futterwert Erweiterungsgebiet Fleißtäler

Karte 5: Beweidungsintensität Erweiterungsgebiet Fleißtäler