

Alminventar Nationalpark Hohe Tauern Kärnten

Projektleitung: Judith Drapela
Michael Jungmeier

Bearbeitung: Judith Drapela
Michael Jungmeier
Hanns Kirchmeir
Maria Pühringer

Luftbildinterpretation:
Gregory Egger

Klagenfurt, Jänner 1999

Durchführung: E.C.O.- Institut für Ökologie
Burggasse 10
A-9020 Klagenfurt
0463/504144
email: eco@aon.at

in Zusammenarbeit mit:
Eunatura e.V.
Institut für Ökologie und Umweltplanung

Auftraggeber: Kärntner Nationalparkfonds
Alte Schmölz
A – 9843 Großkirchheim
04825/6161

Finanzierung: im Rahmen von Interreg II durch
- Kärntner Nationalparkfonds
- Bundesministerium für Umwelt, Jugend
und Familie
- EU – Mittel des Landes Kärnten und der
Republik Österreich

1 Einleitung

1.1 Vorbemerkung

Almwirtschaft und Nationalpark: Im Spannungsfeld zwischen schützen und nützen sind konkrete Maßnahmen zu verhandeln. Diese sollen im Managementplan festgelegt werden. Ausgangspunkt für eine offene und sinnvolle Diskussion sind Grundlagen über Intensität und Flächenausmaß der aktuellen Nutzung.

Der hier vorgestellte Ansatz, die almwirtschaftliche Nutzung eines großen Gebietes referenziert zu modellieren, ist neu. Er wurde in Zusammenarbeit mehrerer Forschungseinrichtungen entwickelt (Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung der Universität Wien, E.C.O. – Institut für Ökologie, Institut für Ökologie und Umweltplanung). Die Bearbeitung erfolgte in Abstimmung mit einem parallel geführten Projekt im Tiroler Nationalpark-Anteil. Somit ist ein erster Schritt gesetzt, für den Planungs- und Entwicklungsraum Nationalpark Hohe Tauern einheitliche Grundlagen zu erarbeiten.

Allen, die die zweijährige Studie mit Rat und Tat unterstützt haben, gilt ein herzliches Dankeschön.

Besonderen Dank schulden die Autoren:

- Herrn Dr. G. Ortner vom Kärntner Alminspektorat für Auskünfte, Diskussionsbeiträge und Unterlagen
- Den Mitarbeitern der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten für die konstruktive Zusammenarbeit

Es bleibt zu hoffen, daß die vorgelegten Ergebnisse zu einer konstruktiven Weiterentwicklung des Verhältnisses zwischen Almwirtschaft und Nationalpark beitragen und somit der bedeutsame Naturraum der Hohen Tauern in seiner Ursprünglichkeit und Schönheit erhalten werden kann.

Für das Autoren-Team:

Mag. Michael Jungmeier
Judith Drapela

1.2 Zusammenfassung

Als Grundlage zur Erstellung eines Managementplanes wird in der vorliegenden Studie die almwirtschaftliche Nutzung im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten als eine der Planungsgrundlagen dargestellt. Das Projekt wurde inhaltlich und methodisch mit einem Projekt für den Tiroler Anteil des Nationalparks (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, 1998) parallel geführt.

In einem eigens entwickelten Verfahren wird die almwirtschaftliche Beweidung aus folgenden Unterlagen modelliert:

- Luftbildinterpretation und Digitales Höhenmodell
- Almkataster und almstatistische Unterlagen (inkl. Stilllegungsflächen)
- punktuelle Referenzerhebungen im Gelände

In einem mehrstufigen Verfahren werden die Ergebnisse referenziert und einer Plausibilitätskontrolle durch Gebietskenner der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten unterzogen.

Es ergibt sich dabei das Gesamtbild der almwirtschaftlichen Nutzungen (Mahd und Beweidung) in ihrer aktuellen räumlichen und statistischen Dimension. Für einzelne Eckparameter – wie z.B. den Auftrieb – wird die kurzfristige Entwicklung seit 1986 dargestellt.

Im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten werden dabei laut Almkataster insgesamt 85 Almen erfaßt, davon sind für 78 Almen statistische Daten vorhanden.

Die aktuelle almwirtschaftliche Nutzung im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten stellt sich folgendermaßen dar:

- Auf 82 % der gesamten Fläche des Schutzgebietes findet keine almwirtschaftliche Nutzung statt.
- Nur rund 8,2 % des gesamten Schutzgebietes werden als extensive Schafweide genutzt.
- Die von Großvieh beweideten Flächen nehmen mit 10,3 % einen geringfügig größeren Anteil an der Schutzgebietsfläche ein als die von Schafen beweideten Flächen. Es werden nur rund 2,2 % der Schutzgebietsfläche (sehr) intensiv beweidet (794 ha). Der Anteil der (sehr) intensiv beweideten Flächen liegt in der Außenzone bei 4,7 % (335 ha), in der Kernzone bei 1,6 % (459 ha).
- Der Anteil der aktuell gemähten Flächen beträgt mit 26,04 ha nur 0,07 % der Schutzgebietsfläche.

Die räumliche Analyse zeigt, daß intensiver von Großvieh beweidete Flächen weit in die Kernzone hineinreichen. In diesen Bereichen ergibt sich ein hoher Adaptierungsbedarf zwischen der aktuellen Zonierung und der almwirtschaftlichen Nutzung.

Bei Betrachtung der statistischen Daten zeigt sich für die Almen des Untersuchungsgebietes Folgendes:

- Das Almpersonal der erhobenen Almen nahm selbst in der kurzen Zeitspanne von 57 Personen im Jahre 1986 auf 22 Personen im Jahre 1994 ab.
- Die meisten Almen im Untersuchungsgebiet werden als reine Galtalmen genutzt: Im Jahre 1986 werden rund 64 % der Almen als reine Galtalmen bewirtschaftet, rund 27 % als Gemischte Almen.

Melkalmen sind keine angegeben.

- Der Auftrieb auf die Almen im Schutzgebiet hat im Zeitraum zwischen 1986 und 1994 generell abgenommen. Besonders stark abgenommen hat die Stückzahl der Milchkühe.
- Die Almen des Untersuchungsgebietes weisen einen mittleren Erschließungsgrad auf: rund 53 % der Almen sind im Jahre 1986 als „unzulänglich“ erschlossen angegeben.

Abschließend werden in einem interpretierenden Ausblick aus den Ergebnissen einige Thesen und Überlegungen abgeleitet:

- „Nationalpark und Almwirtschaft bergen Konfliktpotentiale.“ Aus der Sicht der almwirtschaftlichen Nutzung besteht bei einer internationalen Anerkennung als Nationalpark der Kategorie II in einigen Bereichen (s.o.) ein Adaptierungsbedarf.
 - Das aktuelle Verhältnis von almwirtschaftlich genutzter zu ungenutzter Fläche im gesamten Schutzgebiet liegt bei 1:4. Deshalb erscheint die Möglichkeit der Adaptierung der Zonengrenzen als die sinnvollste Lösung: die mäßig intensiv bis sehr intensiv beweideten Flächen der Kernzone können in die Außenzone eingliedert werden, ohne dabei das Gesamtverhältnis von 1:3 von almwirtschaftlich genutzter zu ungenutzter Fläche im gesamten Schutzgebiet zu überschreiten.
 - Bei den Maßnahmen, die gesetzt werden, um die Kategorie II der IUCN zu erreichen, sollten zwei Aspekte berücksichtigt werden: erstens die möglichen ökologischen Folgen der Extensivierung von Almflächen und andererseits die Erhaltung von sowohl des Naturraums (in der Kernzone) als auch einer intakten Alm-

wirtschaft (in der Außenzone) und somit einer „offenen“ Almlandschaft.

- Ein Konfliktfeld, das nach wie vor zwischen Nationalpark und Almwirtschaft besteht, ist der Wegebau. Es bedarf auch hier einer intensiven Zusammenarbeit zwischen Nationalpark und Almwirtschaft, um gemeinsame Lösungen zu finden.
- „Almwirtschaft und Nationalpark ergänzen einander.“ Die Nationalparkverwaltung kann in der regionalen Entwicklung der Almwirtschaft ein bedeutender Partner sein und Entwicklungsrichtungen vorgeben.

In Anschluß an diese Arbeit ist eine Diskussion der Ergebnisse mit Betroffenen und eine aktive Weiterentwicklung des Verhältnisses zwischen Nationalpark und Almwirtschaft sinnvoll und notwendig.

1.3 Inhalt

1.3.1 Kapitelverzeichnis

1 EINLEITUNG.....	1
1.1 VORBEMERKUNG.....	1
1.2 ZUSAMMENFASSUNG	2
1.3 INHALT	4
1.3.1 Kapitelverzeichnis	4
1.3.2 Abbildungsverzeichnis.....	6
1.3.3 Tabellenverzeichnis.....	7
2 PROJEKTDESCHEIBUNG	8
2.1 AUSGANGSLAGE	8
2.2 BEAUFTRAGUNG.....	8
2.3 PROBLEMSTELLUNG, AUFGABENSTELLUNG UND GESAMTKONZEPTION	9
2.4 BEDEUTUNG DER ALMWIRTSCHAFT.....	11
3 UNTERSUCHUNGSGBIET	14
3.1 LAGE, ABGRENZUNG UND TOPOGRAPHIE	14
3.2 NATURRÄUMLICHE ÜBERSICHT	14
3.2.1 Geologie und Geomorphologie	14
3.2.2 Vegetation	15
3.2.3 Kulturräumliche Übersicht	17
4 MATERIAL UND METHODE.....	18
4.1 ÜBERBLICK METHODE.....	18
A) Modellierung der aktuellen Beweidung	18
B) Darstellung der aktuellen Mahd	19
C) Allgemeine Darstellung der almwirtschaftlichen Situation im Schutzgebiet...	19

4.2 ÜBERBLICK MATERIAL.....	19
4.3 MATERIAL	20
4.3.1 Infrarot-Orthophotos	20
4.3.2 Digitales Höhenmodell (Seehöhe, Neigung und Exposition)	22
4.3.3 Digitalisierte Katastermappe	22
4.3.4 Digitale Alpkatastermappe.....	22
4.3.5 Stilllegungsflächen	22
4.3.6 Almverzeichnis	22
4.3.7 Almstatistische Daten.....	22
4.3.8 Auftriebszahlen.....	23
4.3.9 Mahd.....	23
4.3.10 Vegetationskarte von SCHIECHTL & STERN (1985).....	23
4.4 METHODEN.....	23
4.4.1 Modellierung der aktuellen Beweidungsintensität	23
Allgemeine Überlegungen zu Faktoren der Beweidungsintensität	24
Flächenqualität	24
Flächengrößen	24
Datengrundlagen	24
Visuelle Luftbildinterpretation	24
Absoluter Futterwert.....	28
Stratifizierung.....	28
Übersicht der Modellierung.....	29
Annahmen der Modellierung.....	30
Technische Umsetzung der Modellierung	30
Definition einzelner Arbeitsschritte, Begriffe und deren Skalierungen	31
Relativer Futterwert (RFW).....	32
Auftriebszahlen.....	33
Beweidbarkeit nach Viehkategorien	33
Nutzbarkeit für Beweidung.....	33
Beweidungsintensität	34
Algorithmus der Modellierung der Beweidungsintensität (Großvieh).....	38
Überprüfung der Ergebnisse.....	39
Referenzkartierungen	39
Plausibilitätskontrolle durch Gebietskenner	39
4.4.2 Methode: Aktuelle Mahd.....	40
4.4.3 Kartenerstellung.....	40

5 DIE ALMEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	41
5.1 STATISTISCHE AUSWERTUNGEN	41
5.1.1 <i>Kurze Charakteristik der almwirtschaftlichen Situation</i>	41
Almpersonal	41
Nutzungsart	43
Eigentumsverhältnisse	45
Bewirtschaftungsverhältnisse	47
Erschließung	49
Milchverarbeitung und Milchtransport	51
Bewirtschaftung der Alm vom Heimgut	53
5.1.2 <i>Der aktuelle Auftrieb (zwischen 1986 und 1994)</i>	54
Erhebungs- und Darstellungseinheiten	54
Der aktuelle Auftrieb	55
Der aktuelle Auftrieb in Stück	56
Der aktuelle Auftrieb in GVE	57
Der aktuelle Auftrieb in GVE/ha	58
5.2 ALMWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG	60
5.2.1 <i>Nutzungspotential</i>	60
5.2.2 <i>Almwirtschaftliche Nutzung: Beweidung</i>	61
Großvieh	62
Schafbeweidung	63
Beweidung auf Waldflächen	64
5.2.3 <i>Almwirtschaftliche Nutzung: Mahd</i>	67
5.2.4 <i>Stillelegungsflächen</i>	68
5.2.5 <i>Almwirtschaftliche Nutzung: Gesamtübersicht</i>	69
6 DISKUSSION UND AUSBLICK	72
6.1 „NATIONALPARK UND ALMWIRTSCHAFT BERGEN KONFLIKTPOTENTIALE.“ .. 72	
6.1.1 <i>Konfliktpotential 1:</i>	73
6.1.2 <i>Konfliktpotential 2:</i>	76
6.2 „ALMWIRTSCHAFT UND NATIONALPARK ERGÄNZEN EINANDER.“	76
6.3 ZUSAMMENFASSENDE AUSBLICK	77
7 VERWENDETE UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	78

1.3.2 Abbildungsverzeichnis

ABB. 1 : ÜBERSICHT DER INFRAROT-ORTHOPHOTOS (1:10.000) DES NATIONALPARKS HOHE TAUERN KÄRNTEN.....	21
ABB. 2: GEWICHTUNGSVARIANTEN DES ABSOLUTEN FUTTERWERTES (ACCESS-FORMULAR).....	32
ABB. 3: VERTEILUNG DER BEWEIDUNGSINTENSITÄT FÜR BEWEIDUNG DURCH GROBVEIH NACH FLÄCHE (IN HA).....	34
ABB. 4: MODELLIERUNG DER BEWEIDUNGSINTENSITÄT, ÜBERSICHT DER METHODE.....	36
ABB. 5: MODELLIERUNG DER BEWEIDUNGSINTENSITÄT (GROBVEIH), ÜBERSICHT DES ALGORITHMUS.....	37
ABB. 6 : KLAUBSTEINHÄUFEN IM LEITERTAL: TRADITIONELLE ALMWIRTSCHAFT WAR UND IST ARBEITS- UND PERSONALINTENSIV. UNTER HEUTIGEN RAHMENBEDINGUNGEN KÖNNEN DERARTIGE BEWIRTSCHAFTUNGSWEISEN KAUM MEHR AUFRECHTERHALTEN WERDEN.....	41
ABB. 7: ALMPERSONALSTAND, ANZAHL DER PERSONEN (1986, 1993, 1994)....	43
ABB. 8: ALMPERSONAL, DURCHSCHNITTLICHE ANZAHL DER PERSONEN PRO ALM (1986, 1993, 1994).....	43
ABB. 9: ANTEILE DER ALMEN MIT VERSCHIEDENEN NUTZUNGSARTEN NACH DER ANZAHL DER ALMEN (1986).....	45
ABB. 10: EIGENTUMSVERHÄLTNISSE NACH ANZAHL DER ALMEN UND NACH FLÄCHENAUSSDEHNUNG (IN HA; 1986).....	47
ABB. 11: RELATION VON BEWIRTSCHAFTETEN ZU UNBEWIRTSCHAFTETEN ALMEN BEI VERSCHIEDENEN EIGENTUMSARTEN, ANZAHL DER ALMEN (1986).....	48
ABB. 12: NUTZUNGSAUFGABE: DURCH GEÄNDERTE BEWIRTSCHAFTUNGSWEISEN WERDEN IMMER WENIGER BAULICHE EINRICHTUNGEN AUF DEN ALMEN BENÖTIGT. NACH DEM VERFALL EINZELNER GEBÄUDE IST DIE VÖLLIGE NUTZUNGSAUFGABE EINER ALM DIE LETZTE KONSEQUENZ.....	49
ABB. 13: ANTEIL DER ERSCHLIEßUNGSARTEN NACH ANZAHL DER ALMEN (1986).....	51
ABB. 14: VERARBEITUNG DER MILCH AUF DER ALM, ANZAHL DER ALMEN (1986).....	53
ABB. 15: BEWIRTSCHAFTUNG DER ALM VOM HEIMGUT, ANZAHL DER ALMEN (1986).....	53
ABB. 16: AUFTRIEB IN STÜCK (1986 BIS 1994).....	57
ABB. 17: AUFTRIEB IN GVE (1986 BIS 1994).....	58
ABB. 18: AUFTRIEB IN GVE/HA (1986 BIS 1994).....	59
ABB. 19: ANTEIL ALMWIRTSCHAFTLICH GENUTZTER FLÄCHEN IM NATIONALPARK HOHE TAUERN KÄRNTEN.....	62
ABB. 20: ALMFLÄCHEN IM LEITERTAL: INTENSIV BEWEIDETE FLÄCHEN IN DER KERNZONE SIND EIN MÖGLICHES KONFLIKTPOTENTIAL IN DER WEITERENTWICKLUNG DES NATIONALPARKS (VGL. AUCH KAPITEL DISKUSSION UND AUSBLICK).....	63
ABB. 21: EXTENSIVE SCHAFBEWEIDUNG: DIE VERÄNDERUNG DER VEGETATIONSZUSAMMENSETZUNG DURCH DIE AKTUELLE, EXTENSIVE SCHAFBEWEIDUNG IST VERNACHLÄSSIGBAR GERING.....	64
ABB. 22: WALDFLÄCHEN DER LUFTBILDINTERPRETATION (IN HA).....	65
ABB. 23: WALDFLÄCHEN UND BEWEIDUNG.....	66
ABB. 24: BERGWIESE AUF DER GUTTALALM: ÜPPIGE SCHWINGELWIESEN IN EXPONIERTE LAGEN GEHÖREN ZU DEN TRADITIONELLEN BERGMAHDFLÄCHEN.....	67

ABB. 25: STILLEGUNGSFLÄCHEN UND WALD.	68
ABB. 26: FLÄCHENBILANZ DER AKTUELLEN NUTZUNGSINTENSITÄTEN.	70
ABB. 27: AUFKOMMENDER WALD IM WANGENITZTAL: BEI AUFGABE DER NUTZUNG UNTERHALB DER POTENTIELLEN WALDGRENZE SETZT DIE NATÜRLICHE WIEDERBEWALDUNG EIN.	75

1.3.3 Tabellenverzeichnis

TAB. 1: ÜBERSICHT DER DATENGRUNDLAGEN UND ARBEITSPAKETE.	20
TAB. 2: LISTE DER INTERPRETIERTEN ORTHOPHOTOS, MAßSTAB 1:10.000.	20
TAB. 3: SKALIERUNG DER WERTE SEEHÖHE, NEIGUNG, EXPOSITION.	22
TAB. 4: LUFTBILD-INTERPRETATIONSSCHLÜSSEL.	27
TAB. 5: BERECHNUNG DES ABSOLUTEN FUTTERWERTES.	28
TAB. 6: BEWEIDUNGSINTENSITÄTEN.	35
TAB. 7: ALMPERSONALSTAND UND DURCHSCHNITTLICHE ANZAHL DES ALMPERSONALS PRO ALM (1986, 1993, 1994).	42
TAB. 8: NUTZUNGSARTEN, ANZAHL DER ALMEN (1986).	45
TAB. 9: EIGENTUMSVERHÄLTNISSE DER ALMEN, NACH ANZAHL DER ALMEN UND NACH FLÄCHENAUSDEHNUNG (IN HA; 1986).	47
TAB. 10: BEWIRTSCHAFTUNGSVERHÄLTNISSE, ANZAHL DER ALMEN (1986).	48
TAB. 11: ANZAHL DER ALMEN MIT VERSCHIEDENEN ERSCHLIEßUNGSARTEN (1986).	50
TAB. 12: VERARBEITUNG DER MILCH AUF DER ALPE, ANZAHL DER ALMEN (1986).	52
TAB. 13 MILCHTRANSPORT INS TAL, ANZAHL DER ALMEN (1986).	53
TAB. 14: BEWIRTSCHAFTUNG VOM HEIMGUT, ANZAHL DER ALMEN (1986).	53
TAB. 15: ZUSAMMENFASSUNG DER VIEHARTEN DER VERSCHIEDENEN ERHEBUNGSZEITPUNKTE ZU VERGLEICHBAREN EINHEITEN.	55
TAB. 16: AUFTRIEB IN STÜCK (1986 BIS 1994).	56
TAB. 17: AUFTRIEB IN GVE (1986 BIS 1994).	57
TAB. 18: AUFTRIEB IN GVE/HA (1986 BIS 1994).	58
TAB. 19: WALDFLÄCHE NACH LUFTBILDINTERPRETATION (IN HA).	65
TAB. 20: WALDFLÄCHEN UND BEWEIDUNG, FLÄCHE (IN HA) UND PROZENTANTEIL.	66
TAB. 21: STILLEGUNGSFLÄCHEN UND WALD (IN HA).	69
TAB. 22: FLÄCHENBILANZ DER AKTUELLEN NUTZUNGSINTENSITÄTEN (IN HA UND PROZENTANTEIL).	70

2 Projektbeschreibung

2.1 Ausgangslage

Im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten wird an der Erstellung eines „Nationalparkplanes“ (Managementplanes) gearbeitet. Die Erarbeitung des Planes erfolgt in enger Akkordierung mit dem Nationalpark Hohe Tauern Tirol. Der Managementplan ist ein zentrales Instrument zur Fortentwicklung und Verwaltung des Schutzgebietes. Die entsprechenden Vorgaben für Österreich wurden von HEISS & SCHERZINGER (1998) erstellt.

Grundlagen für die Erstellung eines derartigen Managementplanes sind die Erhebung und die Analyse der relevanten aktuellen Nutzungen:

- Landwirtschaft, insbesondere Almwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Jagd
- Tourismus

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 Nutzung die Landschaft im alpinen Raum durch verschiedene Intensitäten und Formen großflächig geprägt. Für alle Zonierungs- und Managementfragen ist daher eine detaillierte Dokumentation der Almwirtschaft hinsichtlich

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

von grundlegender Notwendigkeit.

Obwohl eine Vielzahl von verschiedenen land- und almwirtschaftlichen Daten vorliegt, ist es nicht möglich, aus dem vorhandenen statistischen Material konkret flächenbezogene bzw. flächendeckende Aussagen zu treffen: die Angaben zu den Nutzungen der Almen beziehen sich jeweils auf die im Alpkataster eingetragenen Almflächen. Diese entsprechen allerdings nicht den tatsächlichen Nutzungen bzw. Nutzungsgrenzen. Oft wird nur ein (kleiner) Teil der betreffenden Alm überhaupt genutzt, es werden aber auch oftmals Flächen außerhalb der ausgewiesenen Almen (mit-)genutzt.

2.2 Beauftragung

Die Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten hat im Juni 1997 E.C.O.-Institut für Ökologie in Zusammenarbeit mit dem Institut für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung (Eunatura e.V.) sowie dem Institut für Ökologie und Umweltplanung beauftragt, die aktuelle almwirtschaftliche Situation zu dokumentieren.

Die Bearbeitung sollte auf detaillierten Kartierungen im Almbereich aufbauen (DRAWETZ, 1993; EGGER, 1994; EGGER, 1996). Zudem wurde die Bearbeitung mit einem Projekt im Tiroler Nationalparkanteil (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, 1998) parallel geführt, das hinsichtlich Methode, Inhalt und Aufbereitung dem vorliegenden Projekt sehr ähnlich ist. So kann zumindest für diese beiden Nationalparkanteile eine homogene Übersicht der almwirtschaftlichen Nutzung als Grundlage für eine abgestimmte Planung einheitlicher Maßnahmen vorgelegt werden.

Die Bearbeitung erfolgte in enger Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung Kärnten. Die Daten wurden von der Nationalparkverwaltung, sowie vom Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 101 (Alminspektorat) zu Verfügung gestellt.

2.3 Problemstellung, Aufgabenstellung und Gesamtkonzeption

Der Nationalpark Hohe Tauern hat sich als Gebirgsnationalpark mit der spezifischen Nutzung der Almwirtschaft auseinanderzusetzen. Dabei ist die Nationalparkentwicklung in ein mehrfaches Spannungsfeld eingebettet.

- Almwirtschaft als Nutzung im Sinne der IUCN (1994): Bei konsequenter 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, wenn auch in geringer Intensität, große Flächen 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 Begriffen „Alpen“ und „Al-

men“ 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 (vergl. EGGER & JUNGMEIER, 1994). Historisch betrachtet sind die Almen „Ursprung und Kernstück“ der alpinen Kulturlandschaft. Auch im Nationalparkgesetz ist neben der Erhaltung der „völligen oder weitgehenden Ursprünglichkeit“ der Gebiete die Bewahrung als „historisch bedeutsamer Objekte und Landschaftsteile“ als eines der Ziele in §2 genannt.

Die Auflösung dieses Spannungsfeldes wird in österreichischen Nationalparks in Zonierungsoptionen gesehen, die der Nationalparkplanung zu Verfügung stehen. In der Natur- oder Kernzone soll die almwirtschaftliche Nutzung weitgehend ausgeschlossen, bzw. auf sehr extensiven, weitschweifenden Weidebetrieb (Schafe) reduziert sein. Letzterer 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 (s.o.) sogar ausdrücklich erwünscht und wird unter Umständen gefördert.

In der Praxis ergibt sich daraus die Anforderung, die tatsächliche aktuelle Nutzung wie auch die aktuellen Nutzungsmöglichkeiten hinsichtlich Verortung und Intensität genau zu erfassen. Zudem ist eine Erfassung der potentiell almwirtschaftlich nutzbaren Gebiete ein ebenso wesentliches Planungswerkzeug wie eine Übersicht über historische und aktuelle Entwicklungen im Bereich der almwirtschaftlichen Nutzung. Die Ergebnisse bilden in weiterer Folge die Grundlage für den Managementplan (vergl. HEISS & SCHERZINGER, 1998).

Für die Erarbeitung des Managementplanes für den Nationalpark Hohe Tauern Kärnten sind u.a. folgende Aspekte herauszuarbeiten:

- Flächenbezogene Darstellung von Art und Intensität der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung: Dabei sind die Mahdflächen einerseits und unterschiedlich intensiv beweidete Flächen andererseits zu verorten.
- Flächenbezogene Darstellung des Nutzungspotentials: Die naturräumliche Eignung für die Beweidung ist unter den Aspekten Vegetation, Erreichbarkeit und Geländeneigung zu bewerten, flächenmäßig zu verorten und darzustellen.
- Darstellung aktueller Trends in der Bewirtschaftung. Es werden die aktuelle Situation und kurzfristige Entwicklungen seit 1986 dargestellt.

Die methodisch zentrale Anforderung dabei ist, ohne flächendeckende 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

Im Rahmen von Geländeerhebungen sind Ergebnisse zu erzielen, die am ehesten die realen Gegebenheiten wiedergeben. Im Hinblick auf die Größe des Untersuchungsgebietes (366 km²)¹ und dem damit verbundenen zeitlichen und finanziellen Aufwand ist dies kaum umzusetzen.

In der vorliegenden Arbeit wird daher versucht, die aktuelle almwirtschaftliche Situation im Nationalpark Hohe Tauern mit einem neuen Verfahren zu dokumentieren und dabei den obengenannten Anforderungen „objektiv, nachvollziehbar und flächendeckend einheitlich“ zu genügen. Die Erhebung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung erfolgt unter Zusammenführung folgender Aspekte:

- Almstatistische Daten: Es werden almbezogene statistische Daten erhoben, um die almwirtschaftliche Situation charakterisieren zu können.
- Luftbildauswertung: Die Anteile der tatsächlich nutzbaren Flächen werden auf der Grundlage von Infrarot-Orthophotos ermittelt.

¹ Die Gesamtfläche des Schutzgebietes des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten, die sich als Ergebnis der vorliegenden Studie ergeben hat, beträgt 366 km² (72 km² Außenzone, 294 km² Kernzone), im Gegensatz zur offiziellen Angabe einer Gesamtfläche von 373 km² (72 km² Außenzone, 264 km² Kernzone und 37 km² Sonderschutzgebiet). Die Ursache liegt wahrscheinlich in einem Fehler der bisherigen Flächenbilanzen, wird aber in weiterer Folge zu überprüfen sein.

- Modellierung der aktuellen Nutzung: In weiterer Folge werden die statistischen Daten mit den flächenbezogenen Auswertungen der Luftbildinterpretation und den Daten des digitalen Höhenmodells verknüpft. Auf diese Weise werden die statistischen Daten auf die Fläche umgelegt.
- Referenzkartierung und Plausibilitätskontrolle: Neben der Kontrolle einiger ausgewählter Almen durch eine Geländekartierung werden abschließend die Ergebnisse mit Mitarbeitern der Nationalparkverwaltung auf ihre Plausibilität überprüft.

Die einzelnen Bearbeitungsschritte sind im Kapitel 4.4 im Detail dargestellt. Die vorliegende Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten erfolgt demnach unter Zusammenführung unterschiedlichster Ressourcen, technischer Verfahren, sowie „praktischer“ Gebiets- und Fachkenntnisse. Durch die Zusammenführung unterschiedlicher Quellen wird versucht, die Mankos bzw. Fehler der einzelnen Quellen auszugleichen. Dennoch sind die Qualitäten der Eingangsdaten limitierender Faktor für die Gesamtqualität:

- Luftbildmaterial: Das Luftbildmaterial ist von herausragender Qualität. Allerdings stammen die Infrarot-Orthophotos aus dem Jahr 1983 und geben daher den aktuellen Stand (Verbuschung, Verheidung, Waldanteile) teilweise unzureichend wieder (vergl. Kapitel: „Visuelle Luftbildinterpretation“).
- Die almstatistischen Daten sind inkonsistent. Es fehlen immer wieder Datensätze.

2.4 Bedeutung der Almwirtschaft

Beitrag von Dr. Gregory Egger

Die Almwirtschaft als ein integraler Bestandteil der Berglandwirtschaft ist für das Gebirgsland Österreich sowohl aus raumwirtschaftlichen und ökonomischen als auch aus landeskulturellen Gründen von hoher Bedeutung. Die Existenz der Alm- und Bergbauern sichert die notwendige Mindestbesiedelung im Berggebiet und gewährleistet die Stabilität des Ökosystems „alpine Kulturlandschaft“. In den Almbetrieben steckt erhebliches finanzielles, ästhetisches und emotionales Kapital, welches sowohl für die Landwirte als auch für die Agrarstruktur und die Kulturlandschaft wesentlich ist. Extensive Landnutzungsformen wie Bergmähder und Almgebiete stellen häufig einen integralen Bestandteil von besonders schützenswerten Ökosystemkomplexen dar (GRABHERR, 1993). Entscheidend für den ökologischen Stellenwert der Almen im Hinblick auf Struktur-, Arten- und Lebensraumdiversität ist eine standortangepaßte und nachhaltige Bewirtschaftung. Allerdings steht aus Sicht des Naturschutzes der insgesamt hohe Natürlichkeitsgrad der Hochgebirgslandschaft im Vordergrund. Auch wenn eine regelmäßige Nutzung entfällt und Flächen verbrachen, so hat dies nach GRABHERR (1993) auf den alpinen Artenpool meist nur lokale Auswirkungen.

Die Bedeutung der Almwirtschaft in Österreich wird durch folgende Tatsachen unterstrichen (vergl. EGGER & AIGNER, 1998):

- Die Almen betragen über 20 % der Gesamtkatasterfläche von Österreich. Bei rund der Hälfte davon handelt es sich um Almweideflächen.
- Ungefähr 80.000 landwirtschaftliche Betriebe schicken Vieh auf die

Almen. Das sind so gut wie alle Bergbauernbetriebe des alpinen Raumes und ein Viertel aller landwirtschaftlichen Betriebe Österreichs.

- Jährlich weidet beinahe eine halbe Million Tiere auf Österreichs Almen, dadurch werden die Heimtüter um rund 500.000 t Heu entlastet.
- Nicht zuletzt werden durch die Bewirtschaftung der Almen Kulturleistungen erbracht, die nur schwer in Zahlen auszudrücken sind, von denen der österreichische Tourismus aber sehr stark profitiert.

Die Almwirtschaft stellt also ein wesentliches wirtschaftliches Standbein für die Berglandwirtschaft dar. Darüber hinaus steht die Almwirtschaft mit einer Reihe von anderen wirtschaftlichen Faktoren wie dem Tourismus und der Jagd, sowie mit ökologischen Faktoren und dem Landschaftsbild in direkter Beziehung.

Der Übergangsbereich von geschlossenem Wald zur offenen Alpinregion wurde seit historischen Zeiten almwirtschaftlich genutzt. Der Mensch mußte in dieser Nutzungsgrenzzone von jeher auf die Natur besondere Rücksicht nehmen und sein Wirtschaften eng auf die natürlichen Gegebenheiten abstimmen.

Bereits seit über 100 Jahren läuft ein Prozeß des wirtschaftlichen Rückzugs des Menschen aus den Hochgebirgsregionen. Die vollständige Aufgabe der Selbstversorgerwirtschaft, die Umstellung auf Grünlandwirtschaft und eine damit einhergehende Aufgabe des Ackerbaues in den Tallagen führten zu einer Verlagerung des Wirtschaftens auf Rinderzucht und Milchviehhaltung. Diese wurde aufgrund der Zunahme der Grünlandflächen im Talbereich von den Almen hin zu den Heimbetrieben verlagert. Hinzu kommt die Abwanderung der Arbeitskräfte in

Industrie und Gewerbe.

Vor allem jedoch mit Beginn des Zweiten Weltkriegs hat die Almwirtschaft in Österreich einen grundlegenden Wandel durchgemacht. Durch den Einzug des Handelsdüngers in die Landwirtschaft und durch die wehrdienstbedingte plötzliche Abnahme der männlichen Arbeitskräfte wurden viele Almweideflächen aufgelassen und der Wiederbewaldung überlassen. Vor allem viele Nederalmen wurden nach dem Zweiten Weltkrieg intensiviert. Die verbliebenen Mittel- und Hochalmen wurden durch eine bessere Erschließung arbeits- und kostensparender bewirtschaftet. Obwohl sich die Almwirtschaft aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu ihrem Vorteil gewandelt hatte, paßte sie immer weniger in das durch Massenproduktion und hohe Flächenproduktivität gekennzeichnete Wirtschaftssystem hinein. Daher sind die Auftriebszahlen in den sechziger Jahren und in der ersten Hälfte der siebziger Jahre am stärksten zurückgegangen. Mit der Abkehr von der Flächenintensität und der Zuwendung zur kapitalextensiven Bewirtschaftung hat die Bedeutung der Almwirtschaft im Wirtschaftsgeschehen des Bauernhofs wieder zugenommen.

Zusammengefaßt sind nach BOHNER (1994) vor allem folgende Gründe für den allgemeinen Rückgang der Almbewirtschaftung und für die geänderte Wirtschaftsweise verantwortlich:

- Die Produktivität und Rentabilität der Almwirtschaft ist wesentlich geringer als jene der Talwirtschaft. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist es daher sinnvoll, sich auf die Bewirtschaftung der leicht erreichbaren und bewirtschaftbaren Flächen zu konzentrieren. Die allgemeinen landwirtschaftlichen Produktionsprinzipien (Mechanisierung, Spezialisierung, Intensivierung und Rationalisierung) sind

im Almbereich aus natürlichen und sozio-ökonomischen Gründen nicht oder nur bedingt möglich.

- Die landwirtschaftliche Notwendigkeit einer Bergmahd ist durch die Intensivierungsmöglichkeiten der Talwiesen und die Abkehr von der Selbstversorgerwirtschaft nicht mehr oder nur mehr in Ausnahmefällen gegeben.
- Die Überschüsse auf den Agrarmärkten führen zu niedrigen landwirtschaftlichen Erzeugerpreisen. Dies wiederum begünstigt jene Regionen und Betriebseinheiten, deren Erzeugungskosten durch Intensivlandwirtschaft sowie durch naturräumliche Gunstlagen niedrig sind.
- Der Strukturwandel in der Berglandwirtschaft mit immer weniger Vollerwerbsbetrieben fördert die Extensivierung und Brachlegung von Almflächen.
- Almpersonalmangel.

Die Veränderungen führen nach ZWITTKOVITS (1974) mehr oder weniger in zwei Richtungen:

- Die Selbständigkeit der Almen wird aufgehoben und sie werden weitgehend in die Heimhöfe integriert. Das wird durch die forcierte Erschließung der Almgebiete mit Weg- und Seilbahnbauten sowie durch Wahrnehmung von Arbeiten durch das Talpersonal (Weideverbesserungen, Erhaltungsarbeiten, Beaufsichtigung der Tiere, Melken, Milchlieferung u. a. m.) dokumentiert.
- Die Beweidung konzentriert sich auf wenige, intensiver genutzte, meist tiefergelegene und gut zugängliche Flächen. Gleichzeitig wird die Wirtschaft auf andere Sparten, insbesondere auf den Fremdenverkehr, ausgedehnt. Dies führt auch zum Verfall von etli-

chen Almregionen sowie zum massiven Eindringen anderer Wirtschaftszweige in die Almzone.

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Lage, Abgrenzung und Topographie

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das Schutzgebiet (Kern- und Außenzone) des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten. Die Luftbildauswertung und die kartografische Darstellung erfolgt für den gesamten Bereich des Schutzgebietes. Die Auswertung der statistischen Daten bezieht sich lediglich auf die Almflächen.

Das Untersuchungsgebiet entspricht somit dem Kärntner Nationalparkanteil mit einer Gesamtfläche von 365,9 km², davon entfallen 71,5 km² auf die Außenzone und 294,38 km² auf die Kernzone.

Das Schutzgebiet läßt sich grob in die beiden Nationalparkregionen „Oberes Mölltal“ und „Mallnitz-Hochalmspitze“ unterteilen. Von allen sechs Nationalparkgemeinden liegen Teile des Gemeindegebietes im Untersuchungsgebiet.

Die Nationalparkregion „Oberes Mölltal“ umfaßt die Gemeinden Heiligenblut, Großkirchheim, Mörttschach und Winklern mit dem Bereich des obersten Mölltales und folgenden Seitentälern des Mölltales: Gößnitz- und Leitertal, Graden- und Gartltal, Wangenitztal. In der Gemeinde Winklern liegen die Bereiche der südöstlichsten Schobergruppe bis zum Iselsberg im Schutzgebiet. Die Nationalparkregion „Mallnitz-Hochalmspitze“ wird von den Gemeinden Mallnitz und Malta gebildet: das Mallnitztal und seine drei Seitentäler (Tauerntal, Seebachtal, Dösental) und das Obere Maltatal mit dem Großelend- und Kleinelendtal und dem Gößgraben.

3.2 Naturräumliche Übersicht

Detaillierte Beschreibungen des Naturraumes sind andernorts bereits erfolgt (vergl. insbesondere KRAINER, 1994; HARTL & PEER, 1991; SCHIECHTEL & STERN, 1985; STÜBER & WINDING, 1996). Detailspekte liefern unter anderem BOEHM (1969), BUCHROITHNER (1983), DOBESCH (1983), EGGER (1996), EGGER (1997), EGGER & JUNGMEIER (1994), JUNGMEIER (1997), E.C.O. (1988b), FRIEDEL (1956) und GAMS (1936). Es sollen hier nur abrißartig jene Aspekte herausgearbeitet werden, die im Zusammenhang mit der almwirtschaftlichen Nutzung von weiterreichender Bedeutung sind: Geologie und Geomorphologie, Vegetation und eine kurze kulturräumliche Übersicht.

3.2.1 Geologie und Geomorphologie

Nach der geologischen Übersichtskarte (vergl. KRAINER, 1994) wird das Untersuchungsgebiet im Wesentlichen durch folgende geologische Einheiten bestimmt:

- Penninikum: Das tiefste tektonische „Stockwerk“ tritt unter den ostalpinen Decken fensterartig zutage („Tauernfenster“). Die detaillierte Darstellung des Deckenaufbaus erfolgt bei KRAINER (1994) wie auch bei WINDING & STÜBER (1994). Dabei ist die Dominanz basische Böden bildender Ausgangsgesteine für die Vegetationsentwicklung und wirtschaftliche Nutzung von Bedeutung.
- Mittelostalpin: Die Altkristalline der Schobergruppe bilden saure Böden aus.

Im Hinblick auf die almwirtschaftliche Nutzung ist insbesondere auch der geomorphologische Formenschatz von Bedeutung, da die Nutzung maßgeblich durch Geländeeigenschaften determiniert wird. Die wich-

tigsten Geländeformen sind im Folgenden hinsichtlich ihrer almwirtschaftlichen Relevanz kurz dargestellt.

- Glaziale, geschürfte, teilverfüllte Trogtalböden: Diese Bereiche zählen aufgrund ihrer Geländegunst (Flachheit, meist tiefere Lagen und gute Erreichbarkeit) zu den almwirtschaftlichen Gunstlagen. Am Beispiel der Almen im Gößnitztal und im Seebachtal wird die Bedeutung derartiger Lagen sichtbar.
- (Glazigene) Steilhanglagen: Die extremeren Steilhanglagen sind aus Sicht der Beweidung meist problematisch und wurden im traditionellen Nutzungskontext oft als Bergmäher genutzt.
- Alluvionen und Schwemmfächer: Durch ihre geringe Neigung sind diese Bereiche meist bewirtschaftungsgünstige Lagen. Ein Problem stellt jedoch oft die Lage im Einflußbereich größerer Lawingänge oder Murenläufe dar.
- (Hoch-)Kare: Aus almwirtschaftlicher Sicht handelt es sich dabei ebenfalls eher um Gunstlagen. Neben zumindest teilweisen Verflachungen ist vor allem die relative Übersichtlichkeit im Bereich der Talschlüsse auch almwirtschaftlich von Bedeutung (Überwachung des Viehs).

Teilaspekte sind unter anderem von ANGEL & STABER (1952), EXNER (1957, 1964), KRAINER (1994) und TOLLMAN (1986) aufbereitet. Ein besonderes Charakteristikum der Tauerntäler im Allgemeinen und des Untersuchungsgebietes im Besonderen stellt die ausgeprägte Talasymmetrie dar (vergl. PREUSS 1939). Zudem sind alle größeren Schwemmfächer des Gebietes sonnseitig. Die Talungleichseitigkeit bedingt unterschiedliche Nutzungen, welche dann die charakteristische Geländeform

zusätzlich „unterstreichen“. Über den Haupttälern „hängen“, meist durch eine markante Geländestufe getrennt, die - symmetrisch erodierten - Nebentäler.

3.2.2 Vegetation

Großräumig ist die aktuelle Vegetation des Gebietes bestimmt durch drei wesentliche Faktoren:

- Höhenstufe: montan bis nival
- Ausgangssubstrat: (überwiegend) basisch bis sauer
- Nutzung: Almwirtschaft, Forstwirtschaft und keine Nutzung

Kleinräumig wird die Vegetation durch dynamische Prozesse und Störungen, azonale Sonderstandorte sowie eine Vielzahl punktuell wirksamer Faktoren bestimmt. Die Vegetation wurde für das gesamte Gebiet von SCHIECHTEL & STERN (1985) kartiert. Trotz zahlreicher „Schönheitsfehler“ vermittelt dieses vegetationskundliche Monumentalwerk eine gute Übersicht der vegetationskundlichen Einheiten des Gebietes des Nationalparks Hohe Tauern, die vegetationsökologisch gefaßt sind:

- Oxyphile alpine und subnivale Pioniervegetation
- Basiphile alpine und subnivale Pioniervegetation
- Oxyphile Schneetälchenvegetation
- Basiphile Schneetälchenvegetation
- Alpiner Braunsimsenrasen
- Alpiner Krummseggenrasen
- Simsen-Nacktriedrasen

- Alpiner Polsterseggenrasen
- Blaugras-Horstseggenrasen
- Hartschwingelrasen
- Goldschwingelrasen-Bergmäher
- Rostseggenrasen-Bergmäher
- Bürstling-Weiderasen
- Kammgras-Rispengras-Weiderasen
- Straussgras-Rasenschmielen-Weiderasen
- Goldhafer-Mähwiese
- Rispengras-Knautgras-Mähwiese
- Fiederzwenken-Glanzschielen-Mähwiese
- Glatthafer-Mähwiese
- Rasenschmielen-Mähwiese
- Oxyphile alpine Zwergstrauchheide
- Basiphile alpine Zwergstrauchheide
- Oxyphile subalpine Zwergstrauchheide
- Basiphile subalpine Zwergstrauchheide
- Sefen-Gesträuch
- Wacholder-Besenheide-Gesträuch
- Legföhren-Krummholz
- Oxyphiles subalpines Weidengebüsch
- Basiphile subalpine Zwergstrauchheide
- Basiphiles subalpines Weidengebüsch
- Grünerlen-Gebüsch
- Zirbenwald
- Lärchen-Zirbenwald
- Alpenrosen-Lärchenwald
- Hochstauden-Lärchenwald
- Sefenstrauch-Lärchenwald
- Tragant-Lärchenwald
- Subalpiner Lärchen-Fichtenwald
- Subalpiner Alpenlattich-Fichtenwald
- Montaner Hainsimsen-Fichtenwald
- Schneeheide-Fichtenwald
- Hochstauden-Fichtenwald
- Torfmoos-Fichtenwald
- Tannen-Fichtenwald
- Tannenwald
- Tannen-Buchenwald
- Buchenwald
- Oxyphiler Rotföhrenwald
- Basiphiler Rotföhrenwald
- Eschen-Bergahornwald
- Grauerlenbestand
- Silberweiden-Schwarzpappelau
- Grauweidenbestand
- Inneralpine Flurgehölze
- Lägerfluren
- Hochstaudenfluren
- Horst-Farnfluren
- Schilf-und Großseggenbestände
- Braunseggen-Wollgras-Rasenbinsen-Moor
- Davallseggen-Niedermoor
- Vernässungen und Quellfluren

- Hochmoore
- Äcker und Egarten, Gärten

Eine flächige vegetationskundliche Arbeit aus dem Gebiet liegt unter anderem von LORUP (1996) vor. Auch die Vegetationskarten von GAMS (1936), FRIEDEL (1956), EGGER et al. (1994), EGGER (1996), EGGER & JUNGMEIER (1994) beschreiben einen Teil des Untersuchungsgebietes.

3.2.3 Kulturräumliche Übersicht

Die ersten Spuren menschlicher Anwesenheit im Möll-, Malta- und Mallnitztal lassen sich teilweise bis vor die Zeitenwende zurückverfolgen. Archäologische Funde und Ausgrabungen sowie die Aufbereitung verschiedenster Archivalien haben eine Vielzahl interessanter Befunde zu Tage gebracht (vergl. PREUSS 1939, HARTIG 1947, JOHANN 1968, PICCOTINI 1989). Die in mehreren Wellen erfolgende Besiedlung sowie der langsame aber stete Wandel von Wirtschaftsweisen können hier nicht näher aufgezeigt werden. Im Versuch, die Nutzungsgeschichte eines Jahrtausends in Schlagworten nachzuzeichnen, lassen sich folgende „Eckpfeiler“ der Entwicklung erkennen:

- Extensiver und weitschweifender Weidebetrieb als erste Form der (slawischen) Landnutzung (ab dem 9. Jahrhundert)
 - Rodung und Ausweitung des Siedlungsraumes
 - Entwicklung und Verfestigung der feudalistischen Besitzstrukturen (ab 10. Jahrhundert)
 - Gezielte Ansiedlung intensiver Viehbetriebe oberhalb der Ackerbaugrenze („Schwaigen“)
- Blütezeit der Alm- und Viehwirtschaft im Mittelalter
 - Extreme Waldnutzung infolge des (Gold-)Bergbaues und erste restriktive „Waldordnungen“ (15. Jahrhundert)
 - Phase der Stagnation und Depression
 - Neue Feldfrüchte (Kartoffel, Luzerne) im 19. Jahrhundert
 - „Bauernbefreiung“ (1848) als Übergang von feudalistischer zu marktwirtschaftlicher Gesellschaftsordnung
 - Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzung: Die Entwicklung ist zwar Schwankungen unterworfen (Erholung etwa 1930-1950, starke Einbrüche 1890 und seit 1960), ist aber als kontinuierliche „Abwärtsentwicklung“ zu beschreiben.

4 Material und Methode

Im Folgenden wird 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 und der Darstellung der Mahd im Detail erläutert.

4.1 Überblick Methode

Ziel der Erhebung ist es, aus dem vorhandenen Datenmaterial mit möglichst wenig Geländeerhebungen ein realistisches Bild der Almwirtschaft im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten zu zeichnen. Dies wird erreicht durch eine Modellierung und flächige Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung (Beweidung und Mahd).

Zur Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung ist anzumerken, daß die Datenlage zu den beiden im Gebiet möglichen landwirtschaftlichen Nutzungsformen einer Alm, Mahd und Beweidung, sehr unterschiedlich ist.

Deshalb wird bei der Erhebung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzung in der vorliegenden Arbeit primär die Beweidung berücksichtigt. Die Mahd wird, auch aufgrund der weniger detaillierten Datengrundlage, in einer separaten Karte dargestellt.

Die verschiedenen Arbeitsschritte dieses Projektes lassen sich somit in drei Arbeitspakete zusammenfassen (vgl. Tab. 1):

A) Modellierung der aktuellen Beweidung

Im Rahmen der visuellen Luftbildinterpretation der Infrarot-Orthophotos wird die Vegetation in groben Typen erfaßt, die eine Aussage über die generelle Nutzbarkeit und den Wert der Fläche für die Beweidung erlauben. Die aus den Orthophotos nicht erfaßbaren Geofaktoren Seehöhe, Neigung und Exposition werden aus dem Digitalen Höhenmodell übernommen. Die Parzellen, die im Alpkataster als „Alm“ eingetragen sind, werden in einer digitalen Karte dargestellt. Zudem werden in dieser Unterlage auch Almparzellen dargestellt, die mit finanzieller Unterstützung durch den Nationalpark aus der Nutzung genommen wurden („Stillegungsflächen“).

Die Informationen dieser digitalen Karten werden durch geometrische und thematische Kombination in einer Karte vereinigt.

Nach verschiedenen Annahmen wird ein Algorithmus entwickelt, der die Verteilung des Viehs auf der Alpe modelliert. Mit diesem Algorithmus werden die flächenbezogenen Informationen

- Zugehörigkeit zu einer Alm
- Stillegungsfläche
- Vegetationstyp (grobe Klassen)
- Seehöhe
- Neigung
- Exposition

mit den Auftriebszahlen der jeweiligen Alm kombiniert und die Intensität der Beweidung jeder der rund 69.000 Teilflächen ermittelt.

Flächen, die von Schafen beweidet werden, gelten generell als "extensive Schafweide". Die Intensität der Beweidung durch Rinder und Pferde (Großvieh) wird in vier Klassen dargestellt:

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

Die Ergebnisse werden durch zwei Arbeitsschritte auf ihre Plausibilität überprüft:

- Referenzkartierungen im Gelände: Dabei kann mit Detailkartierungen im Gößnitztal (DRAWETZ, 1993), Tauerntal (EGGER, 1994) sowie im Seebachtal (EGGER, 1996) auf bereits vorhandene Unterlagen zurückgegriffen werden. Im Kontext der Modellierung werden noch zusätzliche Referenzdokumentationen im Leiter-, Gößnitz und Wangenitztal durchgeführt.
- Plausibilitätskontrolle durch Mitarbeiter der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten, die über eine gute Gebietskenntnis verfügen. Die in einem iterativen Verfahren ermittelten Korrekturbedürfnisse werden in die Modellierung eingearbeitet. Die Beweidungsintensität wird aufgrund dieser Korrekturen erneut berechnet.
-

B) Darstellung der aktuellen Mahd

Die Mahd beschränkt sich aktuell nur auf einen flächenmäßig kleinen Anteil im Schutzgebiet. Auswertbare Aufzeichnungen sind nur für die aktuelle Situation vorhanden. Die Angaben lassen sich aber ohne eine Kartierung im Gelände nicht genauer verorten als durch eine Angabe

der gemähten Parzelle und eine ungefähre Eingrenzung auf den aktuell tatsächlich gemähten Bereich. Diese Übersicht der aktuellen Mahd im Schutzgebiet ist in der Karte „Mahdflächen“ (s. Beilage) dargestellt.

C) Allgemeine Darstellung der almwirtschaftlichen Situation im Schutzgebiet

Durch einfache statistische Auswertungen wird ein generelles Bild des aktuellen Zustandes der Almwirtschaft im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten erstellt und es werden einige kurzfristige Entwicklungen aufgezeigt.

4.2 Überblick Material

In Tab. 1 sind die Datengrundlagen und die jeweiligen methodischen Arbeitspakete (vgl. Kapitel 4.1), in denen sie verwendet werden, in einem Überblick angeführt.

Die einzelnen Datenquellen sind in den folgenden Kapiteln im Detail erklärt und beschrieben.

Datengrundlagen	Arbeitspakete	A	B	C
1) Infrarot-Orthophotos (1:10000)		ö		
2) Digitalisierte Katastermappe / Alpkatastermappe		ö	ö	
3) Digitalisierte Katastermappe / Stilllegungsflächen		ö		
4) Digitales Höhenmodell/Karten Seehöhe, Exposition Neigung		ö		
5) Almverzeichnis		ö		
6) Auftriebszahlen		ö		
7) Angaben zur Mahd (Nationalparkverwaltung)			ö	
8) Almstatistische Daten		ö		ö
9) Diverse Detailkartierungen		ö		
10) Vegetationskarte (SCHIECHTEL & STERN, 1985)		(ö)		

Tab. 1: Übersicht der Datengrundlagen und Arbeitspakete.

Arbeitspakete (=AP): AP A: „Modellierung der aktuellen Beweidung“; AP B: „Darstellung der aktuellen Mahd“; AP C: „Allgemeine Darstellung der almwirtschaftlichen Situation im Schutzgebiet“.

4.3 Material

4.3.1 Infrarot-Orthophotos

Als Grundlage für die Luftbildinterpretation werden die Infrarot-Orthophotos des Nationalparks Hohe Tauern im Maßstab 1:10.000 in der Blattschnitt- und Blattnummern der verwendeten Orthophotos für das Untersuchungsgebiet dargestellt. In Tab. 2 sind die interpretierten Orthophotos aufgelistet.

ÖLK Blattnummer 1:10.000	
4022-101	4222-102
4023-103	4421-100
4120-101	4421-101
4121-100	4421-102
4121-101	4421-103
4121-102	4422-102
4121-103	4422-103
4122-100	4521-100
4122-101	4521-101
4122-102	4521-102
4122-103	4521-103
4123-102	4522-100
4123-103	4522-101
4220-100	4522-102
4220-102	4522-103
4221-100	4621-100
4221-102	4621-102
4221-103	4622-100
4222-100	4622-102

Tab. 2: Liste der interpretierten Orthophotos, Maßstab 1:10.000.

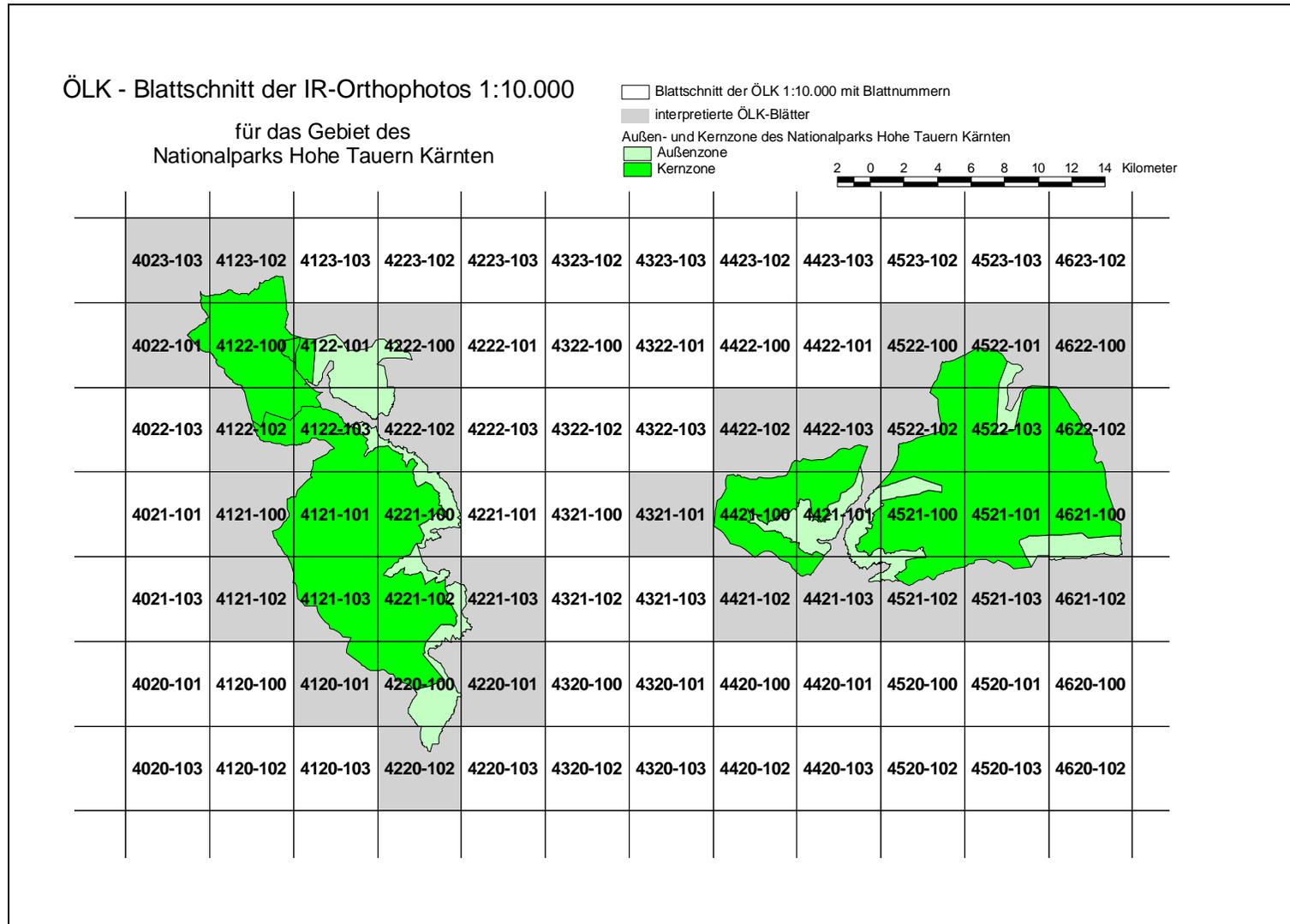


Abb. 1 : Übersicht der Infrarot-Orthophotos (1:10.000) des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten

4.3.2 Digitales Höhenmodell (Seehöhe, Neigung und Exposition)

Das Digitale Höhenmodell wird vom Techno-Z des Nationalparks Hohe Tauern zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um ein Digitales Höhenmodell mit einer Rasterweite von 50x50 m.

Karten der Seehöhe, Neigung und Exposition

Aus dem Digitalen Geländemodell werden nach den Skalierungen in Tab. 3 je eine digitale Karte der Seehöhe und der Neigung erstellt:

- Seehöhe in Zweihundertmeterschritten
- Neigung in 20%-Schritten

Aus der Information der Exposition wird eine digitale Rasterkarte nach der Skalierung in Tab. 3 erstellt:

- Nord, Ost, Süd, West

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

Tab. 3: Skalierung der Werte Seehöhe, Neigung, Exposition.

4.3.3 Digitalisierte Katastermappe

Von der Nationalparkverwaltung wird eine digitalisierte Katastermappe des Untersuchungsgebietes als digitale Karte des Programmes ARC-

View zur Verfügung gestellt. Die Karte ist zum Übergabezeitpunkt noch nicht vollständig. Sie wird erst im Laufe des Projektes fertiggestellt. Dadurch wird es notwendig, die Arbeitsschritte Stratifizierung und Modellierung bereits vor der Plausibilitätskontrolle unter beachtlichem Aufwand mehrmals durchzuführen. Aus dieser digitalisierten Katastermappe wird die Digitale Alpkatastermappe erstellt.

4.3.4 Digitale Alpkatastermappe

Die Information, aus welchen Parzellen die einzelnen Almen zusammengesetzt sind, wird mit der digitalisierten Katastermappe im Programm ARC/Info verknüpft.

Die entstandene Karte „Alpkataster“ (siehe Berichtsbeilage) wird mit den Karten des Alminspektorates einem Vergleich unterzogen.

4.3.5 Stilllegungsflächen

Die Angaben zu den Stilllegungsflächen stammen von der Nationalparkverwaltung. Die angegebenen Parzellennummern werden mit der Digitalisierten Katastermappe verknüpft. Daraus wird die Karte „Stilllegungsflächen“ (siehe Berichtsbeilage) erstellt.

4.3.6 Almverzeichnis

Eine Auflistung der Almen der Nationalparkgemeinden wird vom Alminspektorat des Landes zur Verfügung gestellt. Die statistischen Daten werden nur für jene Almen erhoben, die mit mindestens einem Teil der Almfläche im Schutzgebiet liegen.

4.3.7 Almstatistische Daten

Anders als im Nationalpark Hohe Tauern Tirol werden jeweils nur die aktuellen Daten herangezogen. Aus den erhobenen Daten wird eine

Datenbank im Programm ACCESS erstellt. Die inhomogene Datenlage macht die Interpretation der Ergebnisse in einigen Themenpunkten schwierig.

4.3.8 Auftriebszahlen

Die aktuellen Auftriebszahlen der Jahre 1992 bis 1994 werden vom Alminspektorat des Landes Kärnten zur Verfügung gestellt. Die Auftriebszahlen des Jahres stammen aus Angaben der Nationalparkverwaltung. Für Almen, die nur teilweise im Schutzgebiet liegen, wird der Anteil des im Schutzgebiet aufgetriebenen Viehs für das Jahr 1995 von der Nationalparkverwaltung (Ing. T. SUNTINGER) angegeben.

4.3.9 Mahd

Die von der Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellten Informationen zur Mahd enthalten folgende Angaben

- Gemeinde
- Bewirtschafter / Besitzer
- Parzellenummer
- Ausmaß der gemähten Fläche

Diese Parzellen werden kartenmäßig verortet und teilweise im Rahmen der Gespräche mit Mitarbeitern der Nationalparkverwaltung auf den annähernd gemähten Bereich eingegrenzt. Die überblicksmäßige Darstellung der gemähten Bereiche erfolgt in Karte „Mahdflächen“ (s. Beirichtsbeilage).

4.3.10 Vegetationskarte von SCHIECHTL & STERN (1985)

Die Ergebnisse der Luftbildinterpretation und der Geländekartierungen werden mit der Vegetationskarte nach SCHIECHTL & STERN (1985)

verglichen. Dabei zeigt sich, daß die Karte auch im Kärntner Nationalparkanteil wegen ihrer inhomogenen Bearbeitung (Typen und Blatt-schnitte) als Grundlage für eine Beurteilung der Nutzung wenig geeignet ist.

Daher wird die Vegetationskarte von SCHIECHTL & STERN (1985) nicht in die Auswertungen einbezogen.

4.4 Methoden

4.4.1 Modellierung der aktuellen Beweidungsintensität

Die Beweidungsintensität von Almen wird üblicherweise in der Einheit GVE/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. Innerhalb einer Alm gibt es aber unterschiedlich intensiv genutzte Bereiche. Diese unterschiedlichen Intensitäten der Beweidung auf den Teilflächen und deren Flächenausdehnung und Verortung innerhalb einer Alm festzustellen, war eine der Aufgaben dieses Projektes.

Allgemeine Überlegungen zu Faktoren der Beweidungsintensität

Für die Beweidungsintensität einer Gesamtalm einerseits und der Teilflächen dieser Alm andererseits sind jeweils unterschiedliche Faktoren ausschlaggebend. Einige davon sind im Folgenden angeführt:

Für die Alm:

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

Für die Teilfläche:

Flächenqualität

- f) Beweidbarkeit (Neigung)
- g) Futterqualität
- h) Futtermenge
- i) Entfernung von der Hütte: dieser Faktor ist nur bei jenem Vieh relevant, das mehr oder weniger täglich zur Hütte muß – und das sind Milchkühe, deren Anzahl nicht ausschlaggebend ist für den Gesamtauftrieb der meisten Almen. Deshalb wird dieser Faktor in der Modellierung nicht berücksichtigt.

Flächengrößen

- j) Flächengröße 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

- k) Anteil der Teilfläche hinsichtlich Flächenqualität und hinsichtlich Flächengröße an der Gesamtfläche und an der Gesamtqualität der Alm.

Die Faktoren a) bis e) – gemeinsam mit weiteren, hier nicht angeführten Faktoren - beeinflussen primär die Entscheidung des Bewirtschafters, ob die Alm überhaupt noch 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 Alpe.

Datengrundlagen

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

- 1) Visuelle Luftbildinterpretation: grobe Vegetationstypen
- 2) Digitalisierte Katastermappe: Almfläche nach Parzellengrenzen
- 3) Stillelegungsflächen
- 4) Digitales Geländemodell: Seehöhe, Neigung, Exposition
- 5) Auftriebszahlen

Die Verknüpfung der Datensätze ist in dargestellt.

Visuelle Luftbildinterpretation

Es wird eine visuelle Interpretation anhand der vorliegenden Orthophotos durchgeführt. Die Abgrenzung erfolgt nach den Kriterien Farbe, Form und Struktur. Jeder der 2756 abgegrenzten Flächen werden die Werte der im folgenden Interpretationsschlüssel beschriebenen Parame-

ter zugewiesen: z.B. „Rasen mit hoher Biomasse und geringer Versteinerung“.

Abgegrenzt wird auf maßhaltigen Folien, auf denen vor der Interpretation die Außengrenzen des Nationalpark Schutzgebietes aufgedruckt wurden.

Die interpretierten Folien werden gescannt und mit dem Modul ARC/Scan des Programmes ARC/Info halbautomatisch vektorisiert.

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 erfolgt auf Basis der Luftbildinformation. Weitere Geländeparameter wie Höhenstufe, Exposition oder Lage, welche ebenfalls einen Einfluß auf den Futterwert besitzen, werden in diesem ersten Interpretationsschritt nicht berücksichtigt. Eine Ausnahme bilden Übergangsbstände von Rasen mit geringer und hoher Biomasse.

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

- Unproduktive bis sehr gering produktive Fläche. Dabei handelt es sich um vegetationslose bis nahezu vegetationsfreie Flächen wie Fels, Schutt, Blockwerk, Gewässer und Siedlungsflächen. Wird eine Teilfläche dieser Kategorie zugeordnet, erfolgt keine Angabe weiterer Parameter (siehe unten).

- Almwirtschaftlich produktive Flächen. Darunter werden praktisch sämtliche Vegetationstypen zusammengefaßt. Sie werden hinsichtlich der im Folgenden dargestellten Parameter interpretiert bzw. charakterisiert.

Die Beschreibung der almwirtschaftlich produktiven Flächen erfolgt anhand der unten dargestellten Einheiten bzw. Parameter.

- **Montane, subalpine und alpine Rasen:** Darunter werden in Abhängigkeit von der Biomasse folgende zwei Grundtypen unterschieden:

- **Rasen mit geringer Biomasse:** Diese lassen sich aufgrund ihrer lockeren Bestandesstruktur, 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 Schneebodengesellschaften, Niedermoore und kurzrasige Pioniergesellschaften dieser Luftbildinterpretationseinheit zugeordnet werden.

- **Rasen mit hoher Biomasse:** Zu dieser Kategorie gehören ertragreiche Weiderasen wie Subalpine Milchkrautweide, Frauenmantel-Intensivwiese, Bürstlingrasen („milde“, kräuterreiche Variante), geschlossene Blaugras-Horstseggenrasen, Rotstraußgras-Rotschwingelweide, Alpenrispengras-Rotstraußgras-weide,

Straußgras-Violettschwingelrasen, Subalpin-alpine Blaugraswiese, geschlossene Alpenglöckchen-Violettschwingelrasen Rasenschmiele-Weiderasen, Faltenschwingelrasen, Buntschwingelrasen und hochstaudenreiche Wiesengesellschaften wie Rotschwingel-Hainrispengras-Hochstaudenwiese, Wollreitgras- und Buntreitgras-Hochstaudenwiese sowie Hochstaudenfluren.

- **Steinanteil:** Die Versteinung von Flächen ist insofern von Bedeutung für die Einschätzung des Futterwertes, als ab einem bestimmten Flächenanteil die Weidefläche in ihrer Ausdehnung entsprechend reduziert wird. Je nach Flächenanteil werden bei dieser Kategorie folgende Subkategorien unterschieden:
 - Hoher Versteinungsgrad: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 90 %
 - Mittlerer Versteinungsgrad: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 - 50 %.
 - Liegt der Versteinungsgrad über 90 %, so wird die Fläche der Kategorie „Unproduktive bis sehr gering produktive Fläche“ zugeordnet.
- **Zwergsträucher/Verheidung:** Diese unterscheiden sich im Infrarotbild aufgrund ihrer Blattstruktur zumeist deutlich von den Rasengesellschaften. Allerdings sind bei einigen Zwergstrauchgesellschaften (insbesondere bei Alpenrosenheiden und Bärentrauben-Rauschbeerenheiden) unter bestimmten Voraussetzungen (insbesondere auf nordexponierten, steileren Hanglagen mit geringer Reflexion bzw. schlechter Ausleuchtung) Verwechslungen mit der Kategorie „Rasen mit hoher Biomasse“ nicht auszuschließen. Dies ist vor allem dann ein Problem, wenn die Zwergstrauchgesellschaften mit Grasbeständen (insbesondere Reitgrasfluren) als Mischbestand auf-

treten. Neben der Rostrotten- und Wimper-Alpenrosenheide sowie der Bärentrauben-Rauschbeerenheiden werden die Gemsheide, die Heidelbeerheide und die Besenheide dieser Kategorie zugeordnet. In Abhängigkeit vom Deckungsgrad der Einheit pro abgegrenzter Teilfläche werden folgende Subkategorien unterschieden:

- Geschlossener Zwergstrauchbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %
 - Starke Verheidung: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 80 %
 - Geringe Verheidung: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 – 50 %.
- **Gebüsch/Verbuschung:** Dabei handelt es sich in erster Linie um Grünerlengebüsch. Latschengebüsch und Weidengebüsche sind im Untersuchungsgebiet verhältnismäßig selten bzw. nur kleinflächig anzutreffen. Analog den Zwergsträuchern werden auch hier folgende Subkategorien unterschieden:
 - Geschlossener Gebüschbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %
 - Hoher Gebüschanteil: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 50 – 80 %
 - Geringer Gebüschanteil: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 20 – 50 %.
 - **Wald/Baumbestand:** Unter die Kategorie Wald/Baumbestand fallen Bereiche von mehr oder minder geschlossenen Fichten-, Lärchen-Fichten-, Zirben- und Lärchenwäldern bis hin zu stark aufgelockerten Beständen und Einzelexemplaren. Die Beurteilung bezieht sich auf die Baumschicht. Der Unterwuchs wird vom Baumbestand getrennt erhoben und der jeweiligen Kategorie zugeordnet (Zwerg-

sträucher, Gebüsch, Rasen). Je nach Deckungsgrad der Baumschicht werden folgende Subkategorien unterschieden:

- Geschlossener Waldbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche über 80 %
 - Lichter Waldbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 30 – 80 %
 - Lockerer Baumbestand: Deckungsgrad pro Teilfläche ca. 10 – 30 %
 - Einzelbäume: Deckungsgrad pro Teilfläche unter 10 %.
- Zusätzlich zur Luftbild-Interpretationseinheit wird aufgrund der Lage und Erschließung die „**Erreichbarkeit**“ der Teilfläche durch das Weidevieh“ in Form der folgenden beiden Informationen notiert:
- **Fläche nicht zugänglich:** Die Almbereiche sind durch Gräben, Felswände usw. abgeschnitten und daher für Weidetiere nicht erreichbar.
 - **Fläche gut erschlossen:** Diese Zusatzinformation wird bei unmittelbarer Almhöfen- und Stallnähe sowie für Flächen, welche in unmittelbarer Nähe von Almstraßen und –wegen liegen. In der Berechnung wird diese Beurteilung jedoch nicht berücksichtigt.

In Tab. 4 wird eine Übersicht der Farben und Texturen der ausgewiesenen Luftbild-Interpretationseinheiten gegeben (vergl. SEGER & HARTL, 1987; SCHNEIDER et al., 1983; SCHREILECHNER, 1995).

Interpretationseinheit	Farbe	Textur
Unproduktive bis sehr gering produktive Fläche	<ul style="list-style-type: none"> • Felsen: Hell- bis Dunkelblau • Schnee: Weiß • Gletschereis: Hell- bis Dunkelblau • Stillgewässer: Schwarz • Fließgewässer: Hell- bis Dunkelblau 	Mit Ausnahme der Felsen sind sämtliche unproduktive Flächen flächig homogen
Rasen mit geringer Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> • Hellrot, Rosa bis schmutziges Gelbrot 	Fleckig-homogen
Rasen mit hoher Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> • Dunkelrot bis Kirschrot 	Kleinfleckig-homogen
Versteinung	<ul style="list-style-type: none"> • Hellgrau bis Hellblau 	Kleinstfleckig; größere Einzelblöcke als solches erkennbar (Schatten)
Zwergsträucher / Verheidung	<ul style="list-style-type: none"> • Grünbraun, Hellbraun bis Dunkelbraun; kann in Ausnahmefällen auch Dunkelrot sein 	Kleinfleckig bis wolkige Textur
Gebüsch / Verbuschung	<ul style="list-style-type: none"> • Sattes Dunkelrot, kräftiges Kirschrot bis Weinrot und Rotbraun (Laubgehölz, Grünerle) • Schwarz (Nadelgehölz, Latsche) 	Feinnoppige, deutliche Textur durch Einzelbüsche
Wald / Baumbestand	<ul style="list-style-type: none"> • Schwarz bis Dunkelbraun (Fichten, Zirben) • Hellbraun (Lärchen) • Hellrot bis Rotbraun (Grauerlen, Laubbäume) 	Grobknoppig durch Baumwipfel mit dazwischen liegenden Schatten; sehr deutliche Textur

Tab. 4: Luftbild-Interpretationsschlüssel

Absoluter Futterwert

Die Ergebnisse der Luftbildinterpretation werden in einen numerischen Wert, den Absoluten Futterwert, umgewandelt. Er ist ein Maß für den Wert der Fläche für die Beweidung hinsichtlich der Vegetation.

Dabei wird einerseits die Biomasse, die in der Luftbildinterpretation durch die Eigenschaft Farbe repräsentiert wird, und andererseits die Eignung des Vegetationstyps für die Beweidung berücksichtigt.

Für die Bewertung der groben Vegetationseinheiten der Luftbildinterpretation wird nun ein Bewertungsschlüssel (vergl. Tab. 5) in der Art erstellt, daß jeder der groben Vegetationstypen "Rasen, Zwergstrauchheide, Gebüsch, Wald, unproduktiv" einen relativen Wert zwischen 1 und 8 erhält, von dem dann die Zusatzinformationen „verheidet“ „verteint“ etc. mit einem bestimmten Wert abgezogen oder addiert werden. Durch diese Zu- und Abschläge erhält man den „Absoluten Futterwert“ für die Flächen der Luftbildinterpretation. Für zwei Beispielflächen wird der Berechnungsmodus kurz erläutert:

- Ausgangsparameter: Rasen mit hoher Biomasse, geringer Verheidung und vielen Steinen
 Ergebnis: $8-2-4=2$ Absoluter Futterwert = 2
- Ausgangsparameter: lichter Waldbestand mit Rasen mit hoher Biomasse im Unterwuchs:
 Ergebnis: $2+2=4$ Absoluter Futterwert = 4

Durch die Gewichtung mit den in der Luftbildinterpretation nicht ermittelbaren Faktoren Seehöhe, Neigung und Exposition werden die Werte des Absoluten Futterwertes in einem nächsten Schritt zu einem Relativen Futterwert verrechnet. Mit diesem Wert ist es in weiterer Folge möglich, über eine Verknüpfung mit den Auftriebszahlen der entspre-

chenden Alm die Verteilung des Viehs und die Intensität der Beweidung zu modellieren.

Haupttyp		Rasen,hohe Biomasse	Rasen,geringe Biomasse	Zwergsträucher	Gebüsche	Wald,licht	Wald,geschlossen	unproduktiv
		8	6	2	2	2	1	0
Zuschläge:	Rasen,hohe Biomasse	-	-	2	2	2	2	-
	Rasen,geringe Biomasse	-	-	1	1	1	1	-
Abschläge:	Verheidung, gering	-2	-2	-	-2	-2	-	-
	Verheidung, stark	-4	-4	-	-4	-4	-	-
	Gebüsch,wenig	-1	-1	-1	-	-1	-	-
	Gebüsch,viel	-3	-3	-3	-	-3	-	-
	Bäume,einzeln	0	0	0	0	-	-	-
	Bäume,viele	-2	-2	-2	-2	-	-	-
	Steine,wenig	-1	-1	-1	-1	-1	-	-
	Steine,viele	-4	-4	-4	-4	-4	-	-

Tab. 5: Berechnung des Absoluten Futterwertes.

Stratifizierung

Im Zuge der Stratifizierung werden in der Überlagerung einzelner Themenkarten Teilflächen erzeugt, die hinsichtlich

- Zugehörigkeit zu einer Alm
- Stilllegung
- Absolutem Futterwert

- Höhenstufe
- Inklination und
- Exposition

homogen sind. Eine Zusammenführung der vorliegenden digitalen, flächenbezogenen Daten in einer einzigen Karte ist notwendig, um anschließend für jede Teilfläche die Flächeneigenschaften und die Auftriebszahlen der Alm verknüpfen zu können um somit die Beweidungsintensität der Fläche modellieren zu können.

Folgende Daten der Luftbildinterpretation, des Alpkatasters und des Digitalen Höhenmodells liegen als digitale Karten vor:

- Luftbildinterpretation mit den Angaben zum Absoluten Futterwert
- Digitale Alpkatastermappe: Zugehörigkeit zu einer Alm
- Stilllegungsflächen: a priori keine Nutzung
- Höhengichtlinien
- Neigung
- Exposition

Die räumliche und thematische Kombination (Verschneidung) dieser Daten wird mit dem Programm ARC/Info 7.1.2 for workstations durchgeführt.

Aus dem Digitalen Höhenmodell wird für die Informationen Seehöhe und Inklination jeweils eine digitale Karte erstellt. Diese digitalen Karten werden mit der digitalen Luftbilinterpretation verschnitten, die dabei entstehenden Stratenflächen sind nun die kleinste Flächeneinheit der Erhebung und werden im Bericht als "Teilflächen" bezeichnet. Für die Information der Exposition wird im Modul GRID ein Grid mit den Werten Nord, Ost, Süd und West erstellt.

Für die Stratenflächen wird nun mit der Funktion "majority" im Modul GRID die durchschnittliche Exposition innerhalb der Stratenfläche ermittelt. Für jede der rund 69.000 Teilflächen (Stratenflächen) sind nun folgende Angaben vorhanden:

- Fläche
- Absoluter Futterwert
- Zugehörigkeit zu einer Alm
- a priori nicht genutzte Flächen (Stilllegung)
- Seehöhe
- Neigung
- Exposition

Übersicht der Modellierung

Durch die Ermittlung und Verknüpfung der Faktoren Auftriebszahlen der Gesamtalm einerseits und Flächenqualität und Flächengröße der Teilfläche andererseits wird die Verteilung des Viehs innerhalb der Alm modelliert und somit die Beweidungsintensität jeder Teilfläche im Schutzgebiet beurteilbar.

Es werden zuerst die verwendeten Begriffe, Einheiten und deren Skalierungen erklärt. Im Anschluß daran werden die Annahmen, von denen die Modellierung ausgeht, erläutert und die Arbeitsschritte, in denen die Modellierung erfolgt. Abschließend wird der mathematische Algorithmus der Modellierung detailliert dargestellt.

Annahmen der Modellierung

Die Modellierung der Beweidung in den unten angeführten Arbeitsschritten geht von folgenden Annahmen aus:

- 1) Die Nutzbarkeit der Flächen ist von dem Vegetationstyp der Fläche abhängig.
- 2) Das Vieh kann nur Flächen bis zu einer bestimmten Neigung beweideten.
- 3) Das Futterangebot einer Fläche ist bestimmt durch die Futtermenge und die Futterqualität. Flächen mit einer hohen Futterqualität und -menge werden von mehr Vieh beweidet, haben aber auch ein höheres Futterangebot. Die Intensität der Beweidung einer Flächen 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 Flächen, die für Kleinvieh beweidbar sind, mehr oder weniger gleichmäßig.
- 6) Großvieh verteilt sich auf den Flächen, die für Großvieh beweidbar sind entsprechend verschiedener Flächeneigenschaften der Teilflächen und der gesamten Alm.
- 7) Stilllegungsflächen sind a priori von jeder Nutzung ausgenommen.

Entsprechend diesen Annahmen werden die in der Stratenkarte vorhandenen Daten mit dem Auftrieb der jeweiligen Alm in mehreren Schritten miteinander verknüpft (zur näheren Erläuterung der einzelnen Begriffe siehe Folgekapitel).

Technische Umsetzung der Modellierung

In der Stratifizierung werden die verschiedenen digitalen Karten miteinander kombiniert. Die Informationen jeder dieser rund 69.000 Teilflächen werden im Programm ACCESS weiterverarbeitet. Es wird im Programm ACCESS ein entsprechender Visual-Basic-Code programmiert, der die Daten aus dem Programm ARC/Info mit den Auftriebszahlen aus einer ACCESS-Datenbank nach dem gefundenen Algorithmus verknüpft.

Die Vorgehensweise kann in grobe Arbeitsschritte zusammengefaßt werden, die in Abb. 4 und Abb. 5 dargestellt sind:

- 1) Stilllegungsflächen sind unabhängig von den anderen Flächeneigenschaften in jedem Fall der Beweidungskategorie „keine Beweidung“ zuzuordnen.
- 2) Entsprechend den groben Vegetationstypen der Luftbildinterpretation wird die Nutzbarkeit der Flächen ermittelt.
- 3) Entsprechend der Neigung werden die Flächen nach der Beweidbarkeit für Großvieh oder für Kleinvieh zugeordnet.
- 4) Aus der Stratenkarte ist es möglich, die absolute Flächenausdehnung der Einzelfläche zu ermitteln.
- 5) Das Futterangebot der Teilfläche ergibt sich aus dem Relativen Futterwert. Dieser Relative Futterwert wird aus dem Absoluten Futterwert der Luftbildinterpretation durch Gewichtung mit den Faktoren Seehöhe, Exposition und Neigung ermittelt (siehe Annahme 2).
- 6) Dieser Relative Futterwert wird, entsprechend dem festgelegten Algorithmus mit der Fläche der Teilfläche und den Auftriebszahlen

der gesamten Alm zu einer Beweidungsintensität der Teilfläche verrechnet.

- 7) Dieser Wert der Beweidungsintensität wird wiederum im Programm ARC/Info den Stratenflächen zugewiesen und in der Karte „Aktuelle Nutzungsintensität – Beweidung“ dargestellt und

Definition einzelner Arbeitsschritte, Begriffe und deren Skalierungen

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

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

Die Erstellung dieser Formel ist im Folgekapitel näher erläutert.

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.

Teilfläche (Stratenfläche): ist flächenbezogen die kleinste Einheit. Auf Basis der Teilflächen wird die Beweidungsintensität erhoben. Sie entspricht den Einzelflächen der Stratenkarte, die durch die Kombination der Flächeninformationen von visueller Luftbildinterpretation, Digitalem Geländemodell, Digitaler-Alpkatastermappe und der Karte der Stilllegungsflächen entstanden ist.

Absolute Fläche (AFL): absolute Flächenausdehnung (in ha) der Teilflächen.

Absoluter Futterwert (AFW): wird im Kapitel “Absoluter Futterwert” ausführlich beschrieben. Er gibt den „Wert“ der Fläche für die almwirtschaftliche Nutzung hinsichtlich jener groben „Vegetationstypen“ wieder, die im Luftbild sichtbar unterscheidbar waren.

Relativer Futterwert (RFW)

Das Futterangebot einer Fläche ist nicht nur von der Biomasse, die auf dieser Fläche steht, abhängig, sondern auch von der Wüchsigkeit, der Produktivität der Fläche. Diese Produktivität ist von geomorphologischen Faktoren abhängig: Sie nimmt mit der Seehöhe ab, und ist von der Exposition in der Art abhängig, daß Flächen in Nordexposition eine geringere Produktivität haben.

ERMITTLUNG DES RELATIVEN FUTTERWERTES DURCH GEWICHTUNG DES ABSOLUTEN FUTTERWERTES MIT DEN FAKTOREN SEEHÖHE (range), EXPOSITION (exposition) UND NEIGUNG (slope)

Höhenniveaufaktor	Gewicht	1	2	3
0 Westfehlt		0	0	0
1 bis 800		0	0.45	0
2 bis 1000		0	0.4	0
3 bis 1200		0	0.34	0
4 bis 1400		0	0.27	0.3
5 bis 1600		0	0.18	0.2
6 bis 1800		0	0.1	0.1
7 bis 2000		0	0	0
8 bis 2200	-0.2	0.1	-0.1	
9 bis 2400	-0.4	-0.18	-0.2	
10 bis 2600	-0.4	-0.27	-0.3	
11 bis 2800	-0.4	-0.34	-0.4	
12 bis 3000	-0.4	-0.4	-0.5	
13 bis 3200	-0.4	-0.45	-0.6	
14 bis 3400	-0.4	-0.45	-0.6	
15 bis 3600	-0.4	-0.52	-0.6	
16 bis 3800	-0.4	-0.54	-0.6	

Exposition	Gewicht	1	2	3
0 Westfehlt		0	0	0
1 Nord		-0.2	-0.2	-0.3
2 Ost		0	0	0
3 Süd		0	0.2	0.3
4 West		0	0	0

Neigung (slope)	Gewicht	1	2	3
0 Westfehlt		0	0	0
1 -40%		0	0	0.2
2 -80%		-1	0	0
3 -100%		-1	0	0
4 -100%		-1	0	0
5 -1000%		-1	0	0

Relativen Futterwert berechnen

Auswahl der getesteten Gewichtungsvarianten:

A) $RFW1 = APW + (APW * range_gew1) + (APW * expo_gew1) + (APW * slope_gew1) + (APW * slope_gew2)$

B) $RFW2 = APW + (APW * range_gew2) + (APW * expo_gew1) + (APW * slope_gew1) + (APW * slope_gew2)$

C) $RFW3 = APW + (APW * range_gew2) + (APW * expo_gew2) + (APW * slope_gew1) + (APW * slope_gew2)$

Abb. 2: Gewichtungsvarianten des Absoluten Futterwertes (ACCESS-Formular)

Aus den Infrarot-Orthophotos ist die Biomasse, die zum Zeitpunkt der Aufnahme auf der Fläche vorhanden war, zu sehen. Dieser absolute Futterwert (AFW) der Luftbildinterpretation wird über einen Faktor „Ökologische Seehöhe“ zu einem Relativen Futterwert (RFW) gewichtet: Es werden verschiedene Gewichtungen nach verschiedenen Literaturangaben getestet und die jeweiligen Ergebnisse mit den Ergebnissen der Referenzkartierung und der bereits vorhandenen Arbeiten verglichen. Die Resultate der Verknüpfung, die der realen Vegetation und Nutzung am nächsten kommen, werden bei folgender Gewichtung erzielt (vergl. Abb. 2):

Bei der Gewichtung der

- Seehöhe: Gewicht 2
- Exposition: Gewicht 1
- Neigung in Kombination mit der Exposition: Gewicht 1
- als Neigung: Gewicht 2, d.h. die Neigung hat keinen direkten Einfluß auf die Produktivität der Fläche.

Bis zu einer Seehöhe von 1800 m wird der Relative Futterwert im Verhältnis zum Absoluten Futterwertes erhöht, bei 2000 m bleibt er gleich, und ab 2200 m ergibt sich je 200 m eine Verringerung des Relativen Futterwertes im Vergleich zum Absoluten Futterwert. Bis zu einer Inklination von 40% hat die Exposition keinen Einfluß auf die Produktivität der Vegetation. Ab dieser Neigung werden Flächen in Nordexposition um 20% des Absoluten Futterwertes verringert. Die Gewichtung wird anhand eines Beispielles kurz erläutert:

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

Auftriebszahlen

Bei der Berechnung der Beweidungsintensität werden für die Feststellung der Auftriebszahlen die Angaben der Nationalparkverwaltung aus dem Jahre 1995 in GVE herangezogen. Für eine exakte Modellierung der Beweidungsintensität ist es notwendig, von dem Auftrieb, der für eine Alm angegeben ist, nur den Anteil zu berücksichtigen, der auf der Schutzgebietsfläche weidet. Die entsprechende Aufteilung des Vieh wird von den Gebietskennern der Nationalparkverwaltung vorgenommen.

Beweidbarkeit nach Viehkategorien

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

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

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

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

Nutzbarkeit für Beweidung

Auf Basis der verfügbaren Unterlagen wurde die jeweilige Eignung jeder Teilfläche für eine Beweidung durch Groß- oder Kleinvieh analysiert. Dabei werden Eigenschaften der Luftbildinterpretation und der Neigung der Teilflächen nach dem in Abb. 4 dargestellten „Entscheidungsbaum“ kombiniert:

- 1) nicht nutzbar
 - „schwer zugängliche“ Flächen: (Information aus der Luftbildinterpretation)
 - „nicht begehbar“: aufgrund der Inklination nicht begehbar (Neigung über 100%)
 - „geschlossener Wald“ (Information aus der Luftbildinterpretation)
- 2) nutzbar: Alle Flächen, die in der Luftbildinterpretation nicht als „geschlossener Wald“, „schwer zugänglich, oder „nicht begehbar“ ausgewiesen worden sind, werden nach der Inklination den beiden Viehkategorien Großvieh und Kleinvieh zugeordnet.
 - Kleinvieh: kann auch „unproduktive“ Flächen beweidet, wenn die Neigung unter 100% beträgt.
 - Großvieh: kann alle Flächen der Luftbildinterpretation mit einer Neigung von bis zu 60%, mit Ausnahme von geschlossenem Wald und unproduktiven Flächen, beweidet. Bei der Kategorie der Luftbildinterpretation „lichter Wald“ wird angenommen, daß Waldweide mit Großvieh möglich ist.

Beweidungsintensität

Die Flächen werden entsprechend der Nutzbarkeit und der Beweidbarkeit den beiden Viehkategorien zugeordnet: beweidbar für Kleinvieh oder Großvieh.

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

- Kein Auftrieb von Kleinvieh angegeben: keine Beweidung
- Auftrieb von Kleinvieh angegeben: Aus der Beobachtung heraus, daß sich das Kleinvieh meist auf allen zur Verfügung stehenden Flächen im Laufe eines Sommers aufhält, wird allen Flächen, die von Kleinvieh beweidet werden können, die Beweidungsintensität „Schafweide extensiv“ zugewiesen.

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

- Kein Auftrieb von Großvieh 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 durch Großvieh werden nach der

Abb. 3 dargestellten Verteilungskurve gutachtlich in vier Werteklassen eingeteilt. Die Klassen werden auf der Grundlage der Werte des Projek-

tes für den Tiroler Anteil des Nationalparks (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE 1998) festgelegt, da hier ein größerer Datensatz vorliegt und wird aufgrund der besseren Vergleichbarkeit für die Auswertungen für den Kärntner Anteil übernommen.

Das Weideverhalten der Schafe ist nicht in der Genauigkeit zu modellieren wie jenes von Großvieh. Daher ist eine Angabe der Beweidungsintensität der Schafe nur in der Schärfe „extensive Schafweide“ möglich.

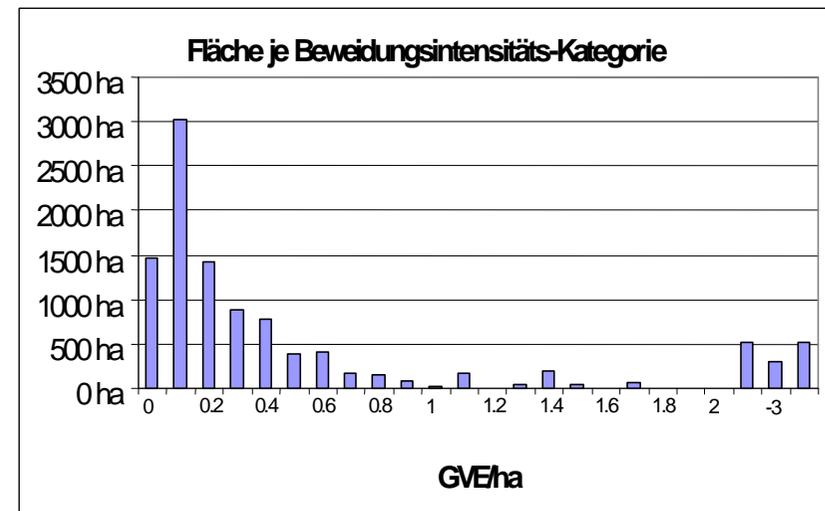


Abb. 3: Verteilung der Beweidungsintensität für Beweidung durch Großvieh nach Fläche (in ha).

Beweidungsintensität	GVEstr/ha	Großvieh	Kleinvieh
keine	0	ö	ö
extensiv	0,15	ö	
mäßig intensiv	0,15 bis 0,45	ö	
intensiv	0,45 bis 1	ö	
sehr intensiv	über 1	ö	
Schafe extensiv	---		ö

Tab. 6: Beweidungsintensitäten.

(Die berechneten Werte in der Einheit GVE/ha für die Beweidung durch Großvieh sind nicht direkt mit den in üblichen Berechnungen erhobenen Werten in GVE/ha vergleichbar.)

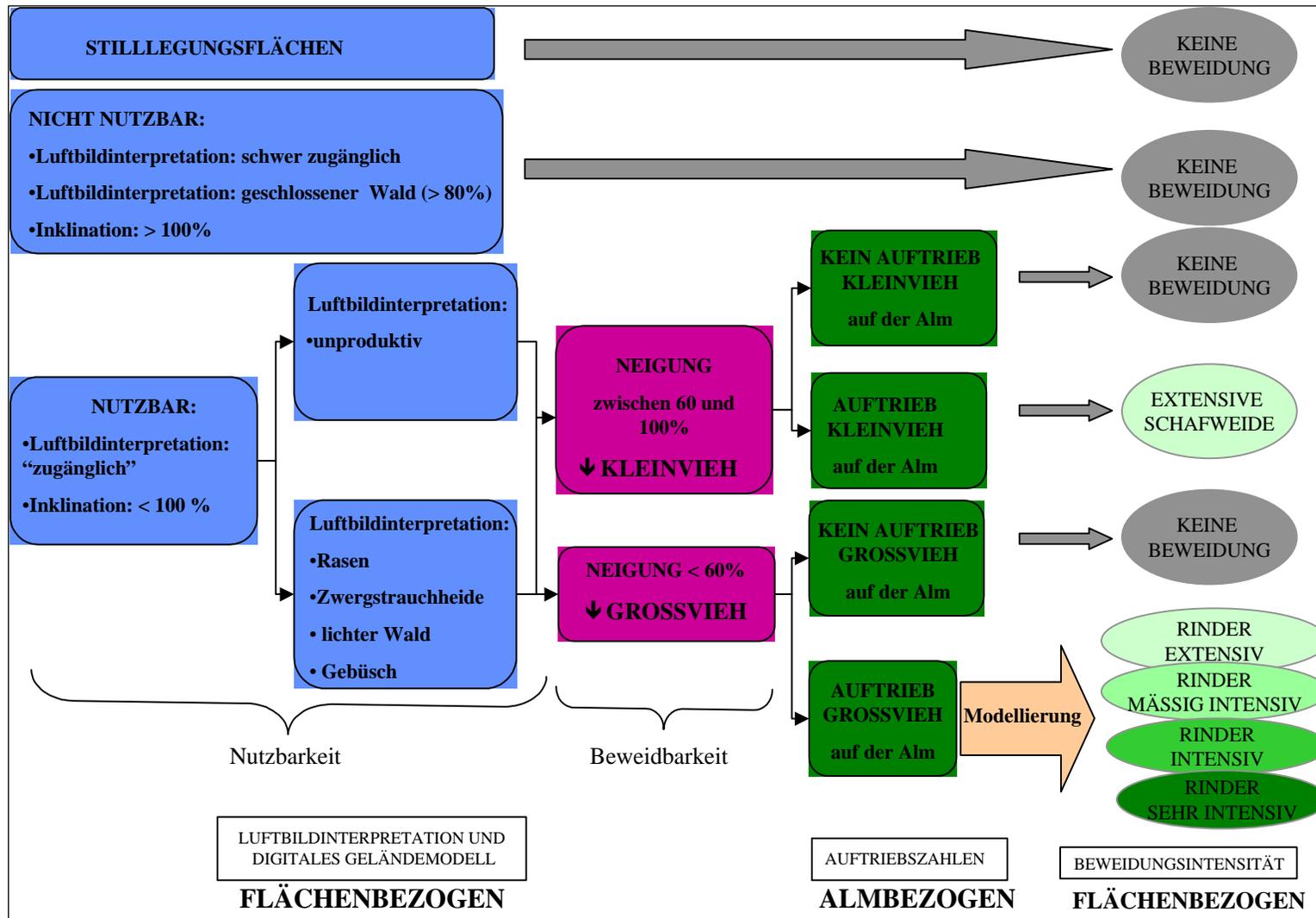


Abb. 4: Modellierung der Beweidungsintensität, Übersicht der Methode.

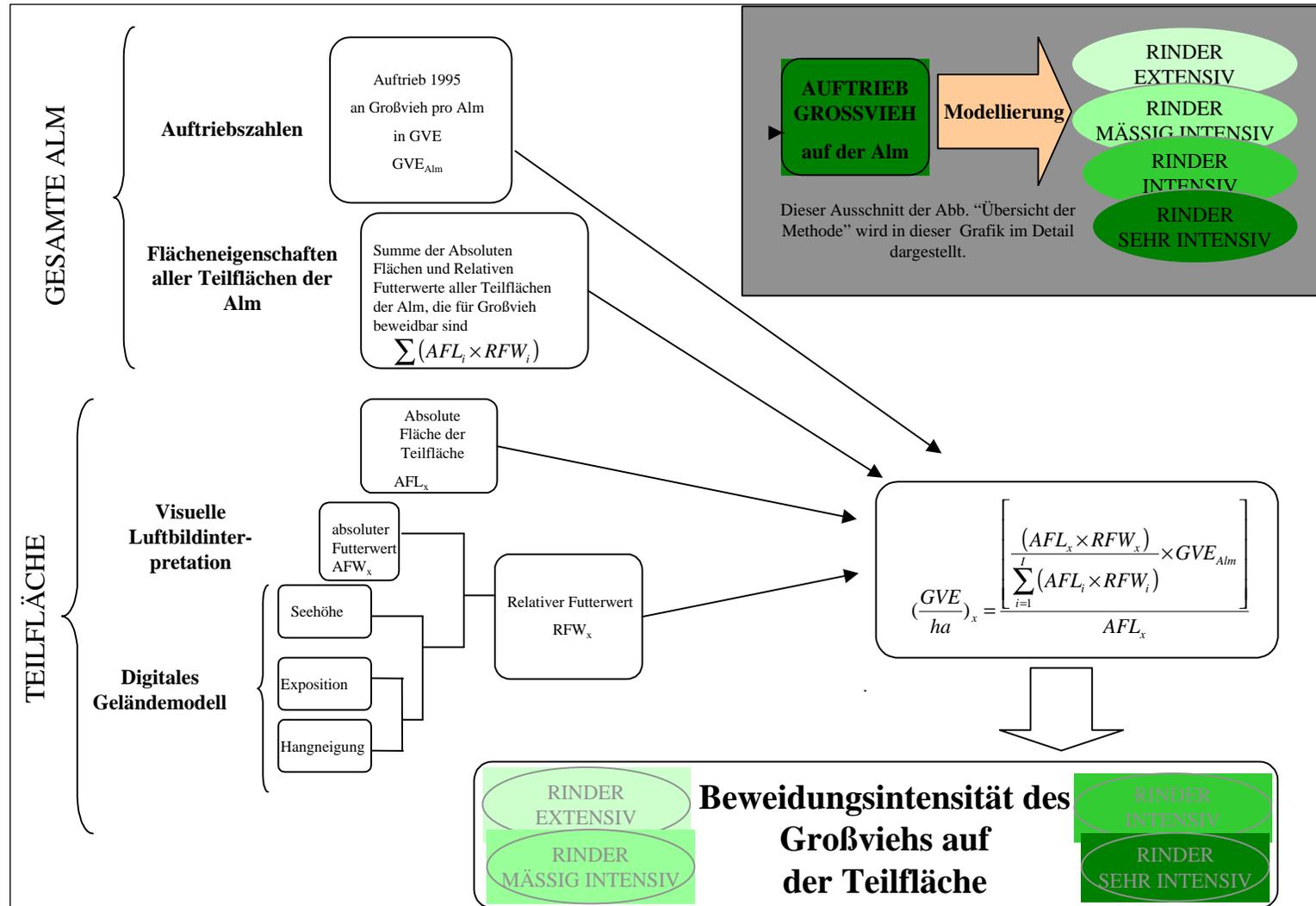


Abb. 5: Modellierung der Beweidungsintensität (Großvieh), Übersicht des Algrithmus.

Algorithmus der Modellierung der Beweidungsintensität (Großvieh)

Ist eine Teilfläche einer Alm nutzbar und für Großvieh beweidbar und ist gleichzeitig für die Alm, zu der diese Teilfläche gehört, 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 (Gleichung 1).

$$(AFL_x \times RFW_x)$$

Gleichung 1: Die „Attraktivität“ einer Teilfläche_(x) für das Weidevieh hängt von ihrer Größe (AFL_x) und ihrer Futterqualität (RFW_x) ab.

Je größer eine Teilfläche und je höher die Futterqualität um so „attraktiver“ ist sie für das Weidevieh.

Wieviel Vieh auf einer Teilfläche_(x) nun zu erwarten ist, hängt vom gesamten Auftrieb der Alm (GVE_{Alm}), von der Größe der Teilfläche (AFL_x) und der Futterqualität auf der Teilfläche (RFW_x) ab. Je größer die Teilfläche und je höher die Futterqualität der Teilfläche im Vergleich zu den anderen Teilflächen der Alm sind, um so mehr Vieh ist auf dieser Teilfläche zu erwarten (Gleichung 2).

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

Gleichung 2: Je attraktiver eine Teilfläche im Vergleich zu den anderen Teilflächen der Alm, um so mehr Vieh ist auf der Teilfläche (GVE_x) zu erwarten.

Es gilt:

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

Gleichung 3: Die Summe aller GVE pro Teilfläche muß gleich der GVE der Alm sein.

Die Anzahl der GVE pro Teilfläche_(x) (GVE_x) wird im Anschluß noch mit der absoluten Fläche 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: Beweidungsintensität (GVE/ha)_x der Teilfläche_(x).

Überprüfung der Ergebnisse

Referenzkartierungen

Es kann im Einzelnen auf folgende Referenzkartierungen zur Überprüfung der Modellierung zurückgegriffen werden:

- Biotopkartierungen der Almen im Tiroler Nationalparkanteil (EGGER 1998). Anhand dieser zum vorliegenden Projekt parallel geführten Erhebung ist die beste Referenzierung möglich, da die Erhebungseinheiten diesbezüglich geeicht sind.
- Almnutzungserhebung Gößnitztal (DRAWETZ, 1994): bedingt geeignet und überblicksmäßig herangezogen.
- Almnutzungserhebung Tauerntal (EGGER, 1994)
- Almnutzungserhebung Seebachtal (EGGER, 1996)
- Es werden auch zwei Gebiete als spezielle Referenzgebiete begangen: Wangenitztal und Leitertal.

Die Ergebnisse der Berechnung der Beweidungsintensität entsprechen größenordnungsmäßig in den meisten Gebieten der wirklichen Nutzung (der realen Ausdehnung und Intensität der Beweidung durch Groß- und Kleinvieh). Anhand der Vergleiche können jedoch:

- punktuelle Fehler korrigiert und
- systematische Fehler (z.B. Überbewertung der aktuellen Versteinerung aus der Luftbilddauswertung) ausgeglichen werden.

Plausibilitätskontrolle durch Gebietskenner

In manchen Gebieten sind jedoch Faktoren, die in die Berechnung nicht einfließen können, für die Beweidung oder Nicht-Beweidung aus-

schlaggebend. Diese Faktoren können nur direkt mit gebietskundigen Personen besprochen und eingezeichnet werden.

Aus diesem Grund wird im Frühjahr 1998 die „Rohfassung“ der Karte „Aktuelle Nutzungsintensität – Beweidung“ von der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten kontrolliert. Dabei wird in mehreren Gesprächen gemeinsam mit Günter MUSSNIG, Klaus EISANK und Thomas SUNTINGER die Karte auf ihre Plausibilität überprüft. In mehreren Schritten werden die notwendigen Korrekturen vorgenommen. Dabei werden alle Almen des Untersuchungsgebietes konkret besprochen und insbesondere folgende Punkte im Detail beleuchtet:

- Werden Flächen, die im Almkataster nicht als „Alm“ eingetragen sind, mitbeweidet (Privatparzellen, ehemalige Bergmähder, usw.)? Vor allem bei Schafbeweidung geht die Beweidung oft weit über die Parzellengrenzen der eigentlichen Alm hinaus.
- Werden Teile der Alm nicht mehr beweidet (Zaun, Behirtung, usw.)?
- Welche Bereiche werden gemäht? Diese werden innerhalb der Parzellen annähernd auf den gemähten Bereich eingegrenzt.

Die Korrekturen, die sich aus den Gesprächen ergeben haben, werden in die Karten eingearbeitet. Danach wird die Modellierung der Beweidungsintensität ein zweites Mal durchgeführt.

4.4.2 Methode: Aktuelle Mahd

Zur Nutzung der Mahd sind die zu Beginn angeführten Informationen vorhanden. Zusätzlich zu den Parzellenummern der Parzellen, auf denen gemäht wird, ist das Ausmaß der gemähten Fläche angegeben. Diese Information läßt zwar eine exakte Flächenbilanz der Mahd im Nationalpark zu, die Frage welcher Teil der Parzelle gemäht wird, läßt sich mit diesen Angaben aber nicht beantworten.

Parzellen, auf denen Bergwiesen liegen, sind zwar traditionell in Privatbesitz und üblicherweise flächenmäßig viel kleiner als jene Parzellen, die zu Alpen gehören und beweidet werden, es wird aber trotzdem in den seltensten Fällen die gesamte Parzelle gemäht.

Deshalb werden in der Karte „Mahdflächen“ jene Parzellen dargestellt, für die von der Nationalparkverwaltung eine Nutzung durch Mahd angegeben worden ist. Im Rahmen der Überprüfung durch die Nationalparkverwaltung werden vor allem die großflächigen Parzellen noch einmal besprochen und wenn möglich, die dargestellte Fläche annähernd auf den wirklich genutzten Teil der Parzelle eingegrenzt.

4.4.3 Kartenerstellung

Die Ergebnisse der Erhebungen und Auswertungen werden zum Teil in Karten dargestellt. Die Erstellung und Layoutierung der Karten erfolgt im Programm ARCVIEW Version 3.0.

5 Die Almen im Untersuchungsgebiet

5.1 Statistische Auswertungen

5.1.1 Kurze Charakteristik der almwirtschaftlichen Situation

Almpersonal



Abb. 6 : Klaubsteinhäufen im Leitertal: Traditionelle Almwirtschaft war und ist arbeits- und personalintensiv. Unter heutigen Rahmenbedingungen können derartige Bewirtschaftungsweisen kaum mehr aufrechterhalten werden.

Traditionelle Berglandwirtschaft, insbesondere Almwirtschaft, war und ist extrem arbeits- und personalintensiv (ZWITTKOVITS, 1974, u.a.). Die Beaufsichtigung des Viehs zählt neben Erhaltung und Pflege von Infrastruktur und Weidefläche zu den vordringlichen Aufgaben des Almpersonals. Hinzu kommen häufig die Produktverarbeitung sowie die Bergeheugewinnung für das Heimgut.

Für die Almen des heutigen Nationalparks Hohe Tauern Kärnten wird die Entwicklung des Almpersonalstandes der Jahre 1986, 1993 und 1994 betrachtet. Für diesen Zeitraum zeigen sich folgende kurzfristigen Entwicklungen:

- Abnahme des Almpersonals insgesamt: Waren im Gebiet 1986 noch 47 Personen auf den Almen im Nationalparkgebiet tätig, so waren es 1993 bereits nur mehr 22 Personen und im Jahre 1994 nur mehr 14 Personen (vgl. Tab. 7).
- Abnahme des Almpersonals pro Alm: Die Zahl der auf einer Alm tätigen Personen nahm selbst im sehr kurzen Zeitraum von nur acht Jahren von etwa 1,8 Personen im Jahr 1986 bis zum Jahr 1994 auf einen Stand von rund einer Person deutlich ab (Tab. 7).

Diese Entwicklung, wie sie sich aus dem vorliegenden Datenmaterial für das Untersuchungsgebiet nachweisen lässt, fügt sich in die österreichweiten Trends (vergl. z.B. ZWITTKOVITS, 1974; DRAWETZ, 1993; GROIER, 1993; PALDELE, 1994). Zudem korreliert die Höhe des Personalstandes auf den Almen im Schutzgebiet mit dem Schwerpunkt in arbeitsextensiveren Bewirtschaftungsweisen (vgl. Kapitel „Nutzungsart“).

Die jeweiligen Erhebungseinheiten der verschiedenen Zeitpunkte der Almerhebungen können als Indikator für die Bedeutung z.B. des Almpersonals gesehen werden.

So wird z.B. bis 1950 bei der Erhebung des Almpersonals noch auf die verschiedenen Arbeiten und deren Bezeichnungen Rücksicht genommen: Senner(in), Senngelhilfe, Melker, Hirte, Bub, Schwender, Düngearbeiter. Dieser Detailliertheitsgrad wird in den darauffolgenden Erhebungen nicht beibehalten. Später wird nur mehr nach Geschlecht, nach Familienangehörigen oder -fremden und nach Fach- oder Hilfspersonal unterschieden. Diese Reduzierung der Erhebungseinheiten spiegelt wohl auch die nachlassende Bedeutung des Almpersonals wider.

Für die Almen des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten wurden die historischen Unterlagen vor 1986 nicht untersucht. Die variierenden Einheiten der drei Erhebungszeitpunkte 1986, 1993 bis 1994 der vorliegenden Auswertung erlauben als zusammenfassende Einheit nur „Zahl des Almpersonals“.

Bei detaillierter Betrachtung zeichnen sich folgende Entwicklungen ab: Im Jahr 1986 sind zu 75 Almen Angaben gemacht worden. Für 26 dieser Almen wurden insgesamt 47 Personen als Almpersonal angegeben. Die starke Abnahme des Almpersonals um mehr als die Hälfte vom Jahre 1986 auf das Jahre 1993 ließe sich eventuell auch mit der geringeren Anzahl an erhobenen Almen im Jahre 1993 argumentieren: im Jahre 1993 waren auf 13 von 55 erhobenen Almen nur 22 Personen beschäftigt.

Die ebenfalls sehr starke Abnahme des Almpersonals innerhalb eines Jahres von 1993 auf 1994, läßt sich allerdings nicht mit diesem Argument erklären, da im Jahre 1994 sogar zwei Almen mehr erhoben wor-

den sind (57 Almen) als 1993 (55 Almen): Für 1994 werden für 14 von 57 erhobenen Almen nur mehr 14 Personen angegeben.

Durch das oben beschriebene Verhältnis zwischen Anzahl der erhobenen Almen und angegebenem Almpersonal ergibt sich für die Werte der „Durchschnittlichen Anzahl des Almpersonals pro Alm“ folgende Entwicklung:

Waren im Jahr 1986 noch durchschnittlich 1,81 Personen pro Alm beschäftigt, so sind es bereits im Jahr 1993 um rund 10 % weniger, nämlich 1,69 Personen. Deutlicher ist jedoch der Rückgang vom Jahre 1993 auf das Jahr 1994: im Jahre 1994 beträgt die durchschnittliche Anzahl des Almpersonals mit einer Person pro Alm bereits um rund 40 % weniger als ein Jahr zuvor.

Der Zeitraum der Datenreihe zu kurz um von einer Entwicklung des Almpersonalstandes sprechen zu können. Aber es kann aus diesen Zahlen geschlossen werden, daß die Entwicklung des Almpersonalstandes eine abnehmende Tendenz zeigt.

	1986	1993	1994
Anzahl Almen	75	55	57
Anzahl Almen mit Almpersonal	26	13	14
Almpersonal: Summe Personen aller Almen	47	22	14
Almpersonal: Durchschnittliche Anzahl Personen pro Alm	1.81	1.69	1

Tab. 7: Almpersonalstand und durchschnittliche Anzahl des Almpersonals pro Alm (1986, 1993, 1994).

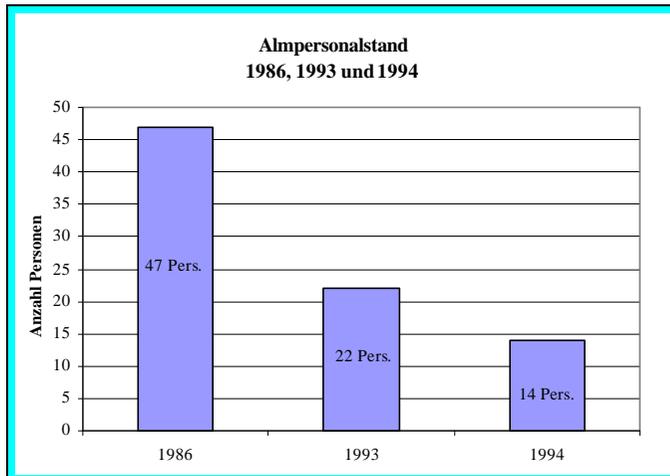


Abb. 7: Almpersonalstand, Anzahl der Personen (1986, 1993, 1994).

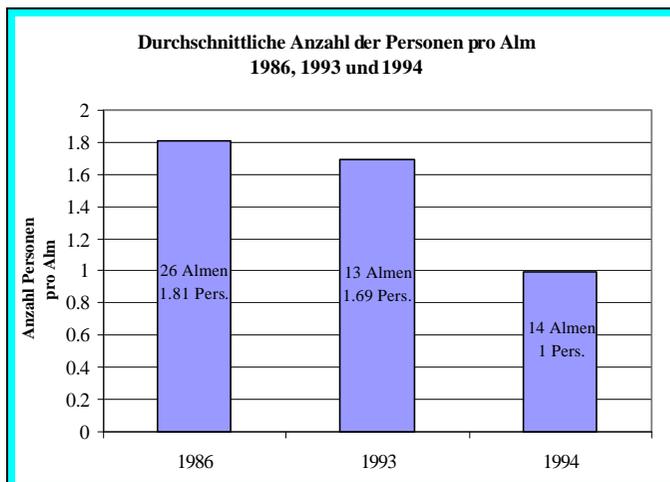


Abb. 8: Almpersonal, durchschnittliche Anzahl der Personen pro Alm (1986, 1993, 1994).

Es werden nur Almen, für die Almpersonal angegeben ist, in die Berechnung einbezogen.

Nutzungsart

Almen lassen sich nach verschiedenen Kriterien typisieren. Eines der üblichen Kriterien zur Einteilung in verschiedene Typen ist die Nutzungsart der Alm, die sowohl den Bestoß als auch die Art der wirtschaftlichen Nutzung der Alm beschreibt. Dabei wird traditionellerweise zwischen folgenden Einheiten unterschieden:

- Senn-, Melk- oder Kuhalmen
- Galt- oder Jungviehalmen
- Ochsen- und Stieralmen
- Pferdealmen
- Schaf- und Ziegenalmen
- Gemischte Almen

Diese Unterteilung erfolgt primär nach den aufgetriebenen Vieharten. Nur bei den Senn- und Melkalmen wird auch das Personal bzw. dessen Tätigkeit berücksichtigt. Reine Ochsen- und Ziegenalmen existieren heute in Österreich nicht mehr. Pferde- und Stieralmen gibt es nur mehr in geringer Anzahl. Am bedeutendsten sind aktuell österreichweit gesehen die Jungviehalmen und Gemischten Almen (vergl. ZWITTKOVITS, 1974; WOHLFAHRTER, 1973).

Früher waren die Bezeichnungen Kuh-, Senn- und Melkalm identisch, da die auf der Alm gewonnene Milch stets auch direkt auf der Alm verarbeitet worden ist. Heute wird von vielen Almen die Milch ins Tal transportiert und erst dort verarbeitet. Aus dieser Tatsache ergibt sich auch der enge Zusammenhang zwischen Nutzungsart, Erschließung und

Personalstand, da eine Verarbeitung der Milch auf der Alm natürlich sowohl fachlich ausgebildetes Personal verlangt als auch eine höhere Anzahl an Arbeitskräften. In der Almerhebung 1986 werden die Nutzungsarten Melkalm, Galtalm, Gemischte Alm und Sonstige Alm in der folgenden Definition verwendet:

- Melkalm: dient vorwiegend dem Auftrieb von Milchkühen
- Galtalm: dient dem Auftrieb von Jung- bzw. Galtvieh (weibliche Rinder bis zur ersten Abkalbung sowie Stiere und Ochsen unter zwei Jahren)
- Gemischte Alm: ist eine Mischform von Melk- und Galtalm
- Sonstige Alm: z.B. Schafalm, Pferdealm

Bei den Nutzungsarten machen sich regionale Unterschiede der naturräumlichen Voraussetzungen in Österreich sehr stark bemerkbar. Die häufigste Form der Alpnutzung ist in Österreich die Gemischte Alm. Reine Melkalmen spielen seit jeher nur in wenigen Bezirken Österreichs eine bedeutende Rolle (WOHLFAHRTER, 1973). In einzelnen Bundesländern ist ein Übergang von der Gemischten Alm zu einer reinen Galtalm zu beobachten: in den Bundesländern Salzburg, Oberösterreich, Steiermark und daneben auch in Osttirol (GATTERER, 1968 in: WOHLFAHRTER, 1973).

Die Ergebnisse der unten im Detail erläuterten Auswertung der Daten spiegeln folgende Entwicklung wider:

- Keine Melkalmen: im Untersuchungsgebiet wurde keine Alm als reine Melkalm angegeben
- Weniger als ein Drittel (27 %) der Almen werden als Gemischte Almen angegeben.

- Hoher Anteil an reinen Galtalmen: 64 % der Almen werden als reine Galtalmen bewirtschaftet.

Die Almen, zu denen keine Angaben zur Nutzungsart vorliegen, werden nicht in die Auswertung miteinbezogen.

Die Verteilung der Nutzungsarten stimmt im Großen und Ganzen mit der Verteilung der Nutzungsarten im gesamten Bundesland Kärnten und im Bezirk Spittal/Drau überein (ÖSTAT, 1988):

- ausgesprochen geringer Anteil an reinen Melkalmen: Kärnten 0,5 %; Spittal/Drau 0,5 %.
- verhältnismäßig wenig Gemischte Almen: Kärnten 17,2 %; Spittal/Drau 24,7 %.
- sehr hoher Anteil an reinen Galtalmen: Kärnten 80,4 %; Spittal/Drau 71,8 %.

Im Schutzgebiet treten praktisch nur zwei Nutzungsarten auf: reine Galtalmen und Gemischte Almen.

Der Großteil der Almen - 49 der 77 erhobenen Almen, das sind rund 64 % - wurde als reine Galtalmen angegeben.

Weitaus weniger Almen, nämlich 21 Almen, das entspricht rund 27 %, werden als Gemischte Almen bewirtschaftet.

Im gesamten Bezirk Spittal/Drau wurden im Jahre 1986 lediglich fünf Almen als reine Melkalmen angegeben. Keine dieser Almen liegt im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten.

Der Schaf- und Pferdebestoß erfolgt in den meisten Fällen zusätzlich zu einem Rinderbestoß, so daß nur sieben Almen (rund 9 %) als Almen der Kategorie „Sonstige Almen“ aufscheinen.

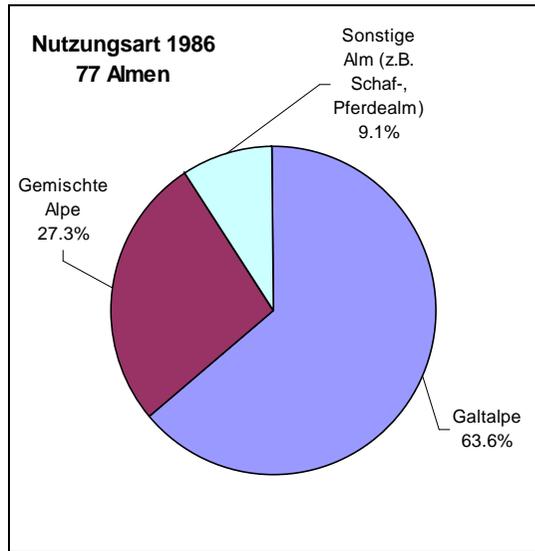


Abb. 9: Anteile der Almen mit verschiedenen Nutzungsarten nach der Anzahl der Almen (1986).

	Anzahl Almen
Galtalpe	49
Gemischte Alpe	21
Melkalpe	0
Sonstige Alm (z.B. Schaf-, Pferdealm)	7
Summe der Almen	77

Tab. 8: Nutzungsarten, Anzahl der Almen (1986).

Eigentumsverhältnisse

Die Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnisse bilden nach PENZ (1978) sowohl eine der bedeutendsten Grundlagen als auch den wich-

tigsten Indikator zur Erfassung der regionalen Differenzierung der Almwirtschaft. Die diesbezüglich zahlreichen regionalen Besonderheiten sind das Ergebnis einer langen geschichtlichen Entwicklung (BRUGGER & WOHLFAHRTER, 1983).

Aus diesem Grund sind die Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnisse auch eines der Kriterien, nach denen die Almen typisiert werden. Es existieren für die meisten Arten der Eigentums- und Bewirtschaftungsverhältnisse verschiedene synonym verwendete Ausdrücke und zahlreiche verschiedene Einteilungen. Im Folgenden werden nur die Bezeichnungen der Alperhebung 1986 (ÖSTAT, 1988) verwendet und erklärt:

- Einzelalm: eine von einer Privatperson bewirtschaftete Alm
- Gemeinschaftsalm: im Gegensatz zur Einzelalm von mehreren Personen bewirtschaftet
- Agrargemeinschaft: die Gesamtheit der Eigentümer von Stammsitzliegenschaften, an deren Eigentum die Anteile an agrargemeinschaftlichen Grundstücken gebunden sind.
- Servitutsalm: wird auch als Berechtigungsalm bezeichnet. Sie wird aufgrund eines regulierungsurkundlichen verbrieften Rechtes bewirtschaftet. Servitutsalmen sind meist Eigentum des Bundes oder der Länder oder im Besitz von Großgrundbesitzern.

Nähere Erläuterungen sind u.a. ZWITTKOVITS (1974) und BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) zu entnehmen. Bei den Gemeinschaftsalmen handelt es sich der Eigenschaftsform nach um Gemeinschaften bürgerlichen Rechtes, d.h. die Alm gehört grundbücherlich zu mehreren Liegenschaften. Die Bewirtschaftung erfolgt jedoch im Wesentlichen durch jede Liegenschaft getrennt. Oft sind auch eigene Gebäude vor-

handen. Agrargemeinschaften hingegen sind Körperschaften des öffentlichen Rechtes und befinden sich im Eigentum einer bestimmten Anzahl von Liegenschaften; die Anteilsrechte sind an die Stammsitzliegenschaften gebunden (BRUGGER & WOHLFAHRTER, 1983). Almen von Agrargemeinschaften werden von zwei oder mehreren Betrieben gemeinsam bewirtschaftet (PALDELE 1994).

Die verschiedenen Bewirtschaftungsverhältnisse sind in Österreich regional unterschiedlich stark vertreten. Für die Verteilung der Privatalmen geben BRUGGER & WOHLFAHRTER (1983) in Österreich zwei deutliche Schwerpunkte an: einerseits das Tiroler Unterland, teilweise Osttirol (ehemalige Bergmähder), der Pinzgau und der Pongau; und andererseits Mittelkärnten, das steirische Murtal und das Sau- und Koralpengebiet. Nach den Ergebnissen der Alperhebung 1986 (ÖSTAT, 1988) werden die meisten Gemeinschafts- und Agrargemeinschaftsalmen in Tirol erfaßt.

Die Angaben der Alperhebung 1986 (ÖSTAT, 1988) zum Bundesland Kärnten hinsichtlich der Nutzungsart entsprechen im Großen und Ganzen der österreichweiten Verteilung. Kärnten weist aber in keiner Kategorie hervorstechende Extremwerte auf.

Dieses Bild spiegelt sich auch in den Ergebnissen des vorliegenden Projektes wider:

- Zahlenmäßige Betrachtung: Die Anzahl der Einzelalmen (42 Almen; rund 55 %) liegt über der Zahl von Almen im Besitz von Agrargemeinschaften (29 Almen, rund 37 %). Servitutsalmen fehlen im Schutzgebiet. Gemeinschaftsalmen spielen eine untergeordnete Rolle.
- Flächenmäßige Betrachtung: Die flächige Ausdehnung der Agrar-

gemeinschaftsalmen (79 %) überwiegt alle anderen Eigentumsformen bei weitem. Die Einzelalmen nehmen aufgrund ihrer durchschnittlich weitaus geringeren Größe nur einen Flächenanteil von 16 % ein.

Wie aus den Diagrammen in Abb. 10 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Verteilungen auf die verschiedenen Bewirtschaftungsarten bei den Einzelalmen und den Agrargemeinschaften stark, je nachdem, ob die Anzahl der Almen oder die Gesamtflächen betrachtet werden. Der Anteil der Gemeinschaftsalmen ist sehr gering: sowohl bei für die Anzahl der Almen (8 %) als auch für die flächenmäßige Ausdehnung (5 %).

Die Unterschiede machen sich jedoch bei den Anteilen der Agrargemeinschaften und der Einzelalmen bemerkbar. Während bei der Auswertung nach der Anzahl der Almen der Anteil der Einzelalmen mit 55 % mehr als die Hälfte ausmacht, und damit noch den Anteil der Agrargemeinschaften übersteigt, beträgt der Anteil der Einzelalmen an der Gesamtflächen der Almen nur 16 %. Dies erklärt sich aus der durchschnittlich geringeren Größe der Einzelalmen: sieht man von der Thomannbaueralm als Einzelalm mit einer außergewöhnlichen Gesamtgröße von rund 1700 ha ab, so haben die Einzelalmen im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten eine durchschnittliche Größe von rund 74 ha. Mit einer mehr als zehn mal so großen Durchschnittsfläche von ungefähr 810 ha haben die zahlenmäßig geringeren Agrargemeinschaften mit 79 % eindeutig den größten flächenmäßigen Anteil der Bewirtschaftungsformen.

Zu bemerken ist noch, daß im Jahre 1986 für das Gebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten keine einzige Servitutsalm angegeben worden ist. Für das gesamte Bundesland Kärnten sind für 1986 zwar 43

Servitutsalmen angegeben, davon liegen aber nur 16 Almen im Bezirk Spittal/Drau.

	Fläche in ha	Anzahl der Almen
Agrargemeinschaft	23495.31	29
Einzelalm	4853.78	42
Gemeinschaftsalm	1372.43	6
Servitutsalm	--	--
Gesamt	29721.52	77

Tab. 9: Eigentumsverhältnisse der Almen, nach Anzahl der Almen und nach Flächenausdehnung (in ha; 1986).

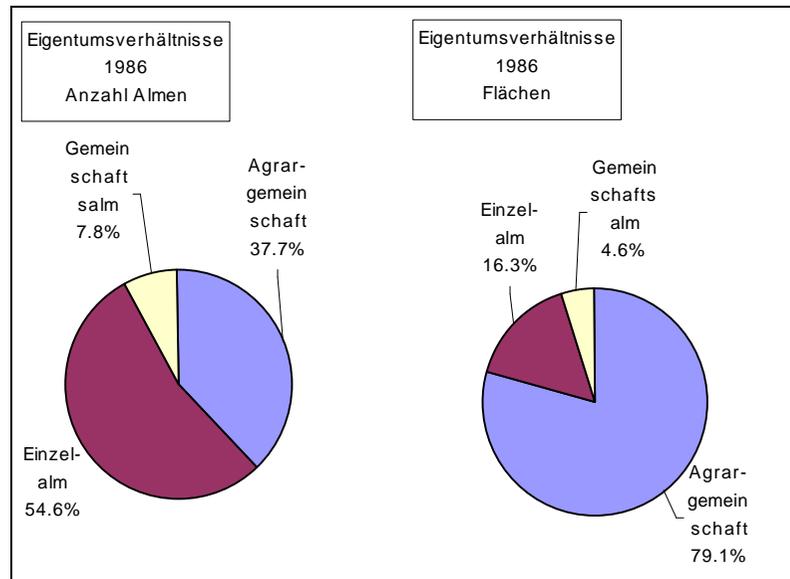


Abb. 10: Eigentumsverhältnisse nach Anzahl der Almen und nach Flächenausdehnung (in ha; 1986).

Bewirtschaftungsverhältnisse

Die Eigentumsverhältnisse (s.o.) beeinflussen die Bewirtschaftungsart (ZWITTKOVITS, 1974) und die Bewirtschaftungsintensität. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Anzahl der Beteiligten der Alm und der Anteil der Berechtigten, der die Rechte ausübt (WOHLFAHRTER, 1973). In der Vergangenheit wurden Privatalmen im Allgemeinen am intensivsten bewirtschaftet (ZILLICH, 1948). In den letzten Jahrzehnten hat sich dieses Bild jedoch deutlich geändert (PENZ, 1978). Wegen der hohen Personalkosten bzw. dem allgemeinem Arbeitskräftemangel werden Privatalmen weniger gepflegt und extensiver bewirtschaftet. Wenn möglich, wird auf den Einzelalmen das Vieh vom Heimgut aus betreut (PALDELE, 1994).

Bei den Besitzarten Agrargemeinschaft, Gemeinschaftsalm und Servitutsalm spiegelt sich das Interesse der Berechtigten an der Almwirtschaft und die Intensität der Bewirtschaftung einer Alm unter anderem auch im Anteil der Berechtigten einer Alm wider, die ihre Rechte auch aktiv ausüben. Vor der Auflassung einer Alm nimmt meistens die Zahl der Ausübenden ab (PALDELE, 1994). Das Fehlen einer ausreichenden Erschließung ist für die Auflassung von Almen sehr bedeutend. Schlecht erschlossene Almen werden am ehesten aufgelassen (PALDELE, 1994).

Diese Aussagen treffen nur teilweise auch für die Almen des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten zu:

- Insgesamt wird nur für einen geringen Teil (rund 4 %) der erhobenen Almen kein Ausübender angegeben (1986).
- Es wurden ausschließlich für Einzelalmen keine Bewirtschafter/Ausübenden angegeben.

- Zwei der drei Einzelalmen, für die kein Bewirtschafter angegeben ist, sind im Jahre 1986 als unzulänglich erschlossen angegeben.
- Gleichzeitig sind aber auch mehr als 50 % der bewirtschafteten Almen als unzulänglich erschlossen angegeben.

Im Detail betrachtet ergibt sich folgendes Bild: Von 42 Einzelalmen wird im Jahre 1986 nur für drei Almen kein Ausübender angegeben. Bei allen anderen Eigentumsarten wird für alle Almen mindestens ein Bewirtschafter/Ausübender angegeben: für alle sechs Gemeinschaftsalmen und für die 29 Agrargemeinschaften.

Von den lediglich drei Einzelalmen, für die im Jahre 1986 kein Bewirtschafter angegeben ist, werden zwei Almen als unzulänglich erschlossen angegeben (vgl. Tab. 10).

Von den 74 Almen, für die mindestens ein Bewirtschafter/Ausübender angegeben ist, wird aber ebenfalls für mehr als die Hälfte der Almen (39 Almen, 52,7 %) eine „unzulängliche“ Erschließung angegeben.

Diese Zahlen für die Almen im Kärntner Nationalparkanteil zeigen nur einen geringen Zusammenhang zwischen Bewirtschaftung der Alm und Erschließungsgrad: zwar sind die Almen, die nicht mehr bewirtschaftet werden, zu einem Großteil als unzulänglich erschlossen angegeben, aber gleichzeitig ist ebenfalls ein großer Anteil der (noch) bewirtschafteten Almen ebenfalls als unzulänglich erschlossen eingestuft.

Dies zeigt, daß in Kärnten kein klarer Zusammenhang zwischen dem Erschließungsgrad und der Bewirtschaftung der Alm besteht.

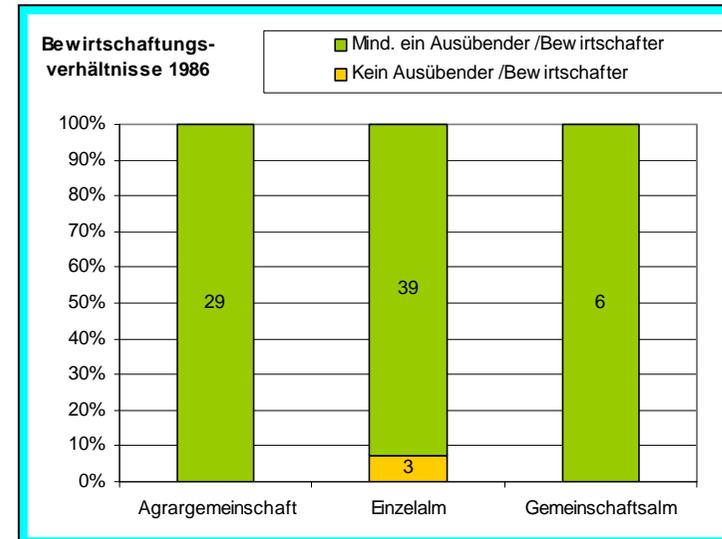


Abb. 11: Relation von bewirtschafteten zu unbewirtschafteten Almen bei verschiedenen Eigentumsarten, Anzahl der Almen (1986).

	Einzelalm	Gemeinschaftsalm	Agrargemeinschaft	Servitutsalm	Gesamt
Anzahl der Almen	42	6	29	-	77
mindestens ein Bewirtschafter / Ausübender	39	6	29	-	74
bewirtschaftet, davon unzulänglich erschlossen	23	2	14	-	39
kein Bewirtschafter / Ausübender	3	-	-	-	3
nicht bewirtschaftet, davon unzulänglich erschlossen	2	-	-	-	2

Tab. 10: Bewirtschaftungsverhältnisse, Anzahl der Almen (1986).



Abb. 12: Nutzungsaufgabe: Durch geänderte Bewirtschaftungsweisen werden immer weniger bauliche Einrichtungen auf den Almen benötigt. Nach dem Verfall einzelner Gebäude ist die völlige Nutzungsaufgabe einer Alm die letzte Konsequenz.

Erschließung

Bereits STEBLER (1903) hat mit seiner Feststellung „Ein guter Weg ist die halbe Alp“ auf die Bedeutung einer ausreichenden Erschließung für die Almen hingewiesen.

Im Zuge der Entwicklungen in den letzten Jahrzehnten hat die Bedeutung einer guten Wegerschließung weiter zugenommen (vergl. BRUGGER & WOHLFAHRTER, 1983; PALDELE, 1994; GREIF & SCHWACKHÖFER, 1979). Ausschlaggebend dafür sind folgende Gründe:

- **Arbeitslogistik:** Durch den Rückgang an Arbeitskräften ist man bei der Bewirtschaftung von Almen auf eine gute Erreichbarkeit angewiesen, vor allem, wenn sie vom Heimgut aus erfolgt, bzw. erfolgen muß. Dies ist insbesondere für Zuerwerbsbetriebe ein wesentlicher Faktor. Ein Fahrweg ist somit heute meistens eine wichtige Voraussetzung, um den Almbetrieb ohne große Probleme ins Wirtschaftsleben des Tales einzubinden.
- **Transport:** Dies ist vor allem bei Melkalmen bzw. Gemischten Almen ein wesentlicher Aspekt, um Milchtransport und eine etwaige Versorgung des Personals leichter bewerkstelligen zu können. Daher wurden im Allgemeinen Melkalmen zuerst erschlossen. Inzwischen sind aber auch bereits viele Galtalmen durch Fahrwege erreichbar. Der Transport von Bergheu ist in diesem Zusammenhang ebenfalls zu erwähnen.
- **Hilfe:** Durch die zunehmende Technisierung des Almbetriebs werden für Reparatur- und Wartungsarbeiten immer mehr Handwerker benötigt, die auf die Alm kommen müssen. Oft wird in diesem Zusammenhang auch der Tierarzt angeführt, der im Notfall die Alm erreichen muß.

Die Bedeutung einer ausreichenden Erschließung einer Alm für deren Bewirtschaftung läßt sich zum Teil aus der Auswertung von PALDELE (1994) sehen²: von den 83 von ihm untersuchten aufgelassenen Nordtiroler Almen waren 62 „unzulänglich erschlossen“.

² Um eine signifikante Aussage über den Zusammenhang zwischen Auflassung und Erschließung von Almen treffen zu können, müßte zusätzlich Anzahl und Erschließung der (noch) bewirtschafteten Almen angegeben werden (vgl. Kapitel „Bewirtschaftungsverhältnisse“).

Neben der „äußeren Erschließung“ der Alm (Weg zur Alm), ist die „innere Erschließung“ der Almen für die eigentliche Bewirtschaftung der Alm entscheidend. Zur inneren Erschließung der Alm gehören die Wirtschaftswege auf der Alm: Dünge-, Verbindungs- und Weidewege sowie Weidesteige. Dieses Wegenetz ist besonders bei mehrstaffeligen großen Almen besonders von Bedeutung (PALDELE, 1994). Diese Wirtschaftswege der inneren Erschließung der Alm wurden nur bis zur Erstellung des Alpkatasters im Jahre 1970 getrennt erhoben. Daher kann mangels Datengrundlage über den aktuellen Stand der inneren Erschließung keine Aussage getroffen werden.

Aus der Sicht des Nationalparks gilt es, einerseits eine zeitgemäße Almwirtschaft zu ermöglichen, um die Kulturlandschaft der Almregion und die Existenz der Bauern zu sichern. Gleichzeitig müssen jedoch negative Auswirkungen des Wegebbaus auf den Naturhaushalt vermieden werden. Diese sind zu sehen in:

- Mögliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes
- Mögliche Beeinträchtigungen ökologisch sensibler Bereiche und Lebensgemeinschaften
- Mögliche Erosionsproblematik
- Mögliche Folgewirkung: Beeinträchtigungen des Landschaftshaushaltes durch
 - Etwaige Begleitinfrastruktur wie Bach- oder Lawinenverbauungen
 - Folgenutzungen, wie zum Beispiel Tourismus
 - Intensivierung der almwirtschaftlichen Nutzung

Aus diesem Grund sollte einer Neuanlage von Wegen eine detaillierte

Überprüfung der Notwendigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Trassenführung vorangehen (vergl. auch PALDELE, 1994).

Die Auswertung der im Rahmen dieses Projektes erhobenen Daten zeichnet für das Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten folgendes Bild:

- Mittlerer Erschließungsgrad: rund 53% der Almen im Schutzgebiet sind 1986 als „unzulänglich erschlossen“ angegeben worden.
- Hoher Anteil an Traktor-Wegen: für 22 % der Almen wird die Kategorie „mit Traktor“ erreichbar angegeben.

Die Erschließung- bzw. die Erreichbarkeit der Almen wurden im Jahre 1986 in den folgenden Kategorien erhoben (ÖSTAT, 1988):

- mit LKW
- mit Traktor
- mit Spezialfahrzeug
- durch Seilwege
- unzulänglich erschlossen

Erschließung	Anzahl Almen
mit LKW	13
mit Traktor	17
mit Spezialfahrzeug	4
durch Seilwege	2
unzulänglich erschlossen	41
Summe der Almen	77

Tab. 11: Anzahl der Almen mit verschiedenen Erschließungsarten (1986).

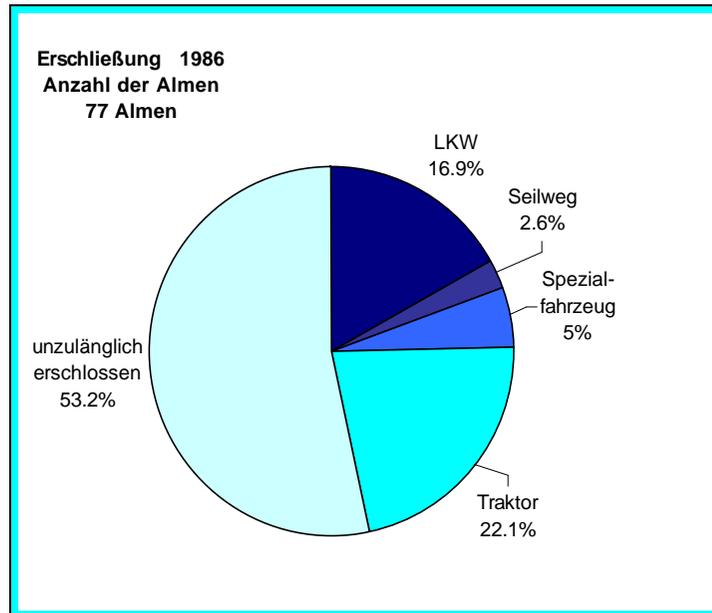


Abb. 13: Anteil der Erschließungsarten nach Anzahl der Almen (1986).

Vergleicht man die Anteile der Almen, die als unzulänglich erschlossen angegeben sind, von Gesamtösterreich, dem Bundesland Kärnten, dem Bezirk Spittal/Drau und dem Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten so fällt auf, daß genau in dieser Reihenfolge, die Anteile der unzulänglich erschlossenen Almen zunehmen: Sind in Gesamtösterreich 17,4 % der Almen als unzulänglich erschlossen angegeben, so sind es im Bundesland Kärnten 19,1 %, im Bezirk Spittal/Drau 33,3 % und im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten mehr als die Hälfte der angegebenen Almen, nämlich 53,2 %. Dies zeigt u.a. die naturräumlichen Unterschiede in Österreich, und die schwierigere Er-

schließung der Almen in den hochalpinen Regionen.

Betrachtet man nur die Almen im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten, so ergibt sich folgendes Bild:

Mehr als die Hälfte der erhobenen Almen sind als unzulänglich erschlossen angegeben: 53,2 % (41 Almen).

Mit 22,1 % (17 Almen) überwiegt der Anteil der Almen, die mit Traktor erreichbar sind, noch den Anteil jener Almen, die mit LKW erreichbar sind, der mit 13 Almen einen Anteil von 16,9 % ausmacht.

Sehr gering ist der Anteil der Almen, die nur mit Spezialfahrzeugen erreichbar sind (4 Almen; 5,0 %). Nur für zwei Almen (2,6 %) wird eine Erschließung mit Seilwegen angegeben.

Milchverarbeitung und Milchtransport

Während die Galtviehhaltung mit geringeren Kosten verbunden ist und auch vom Heimgut aus betreut werden kann, sind die Auslagen bei der Milchviehhaltung unvergleichlich höher, vor allem, wenn die Milch direkt auf der Alm verarbeitet wird (ZWITTKOVITS, 1973). In diesem Kapitel der vorliegenden Erhebung wird die Verarbeitung der auf der Alm gewonnenen Milch betrachtet.

Für die Milchverarbeitung sind geeignete Räumlichkeiten notwendig. Die diesbezüglichen EU – Vorschriften sind streng und mit so hohen Kosten verbunden, daß die Milchverarbeitung vielfach kaum mehr rentabel ist. Dieses Problem zeigt sich sogar in Regionen, in denen die Milchverarbeitung lange Tradition hat (beispielsweise auf kleineren Almen im Bregenzerwald). Neben der technischen Ausstattung erfordern die Verarbeitung von Milch und vor allem die Käseproduktion ausgebildetes Fachpersonal mit langjähriger Erfahrung. Dieser Bedarf

an gut ausgebildetem Personal ist ein prinzipielles Problem, da immer weniger Arbeitskräfte für die Almwirtschaft vorhanden sind. Zusätzlich ist er mit hohen (Personal-)Kosten verbunden. Aus diesen Gründen sind bei der Milchverarbeitung österreichweit allgemein folgende Entwicklungen zu beobachten:

- Die Alpfung von Galtvieh hat gegenüber der Alpfung von Milchvieh in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen (ZWITTKOVITS, 1973).
- Der Trend der Nutzungsarten geht von den gemischten Almen zu den reinen Galtalmen (WOHLFAHRTER, 1973) (vgl. Kapitel „Nutzungsart“).
- Auf zahlreichen Almen ist man von der Milchverarbeitung auf der Alm weggekommen und liefert die Milch ins Tal (ZWITTKOVITS, 1973).

Im Untersuchungsgebiet zeigen sich jedoch folgende Trends:

- Der Anteil der Almen mit Milchverarbeitung liegt mit 16,9 % rund vier Prozent über dem österreichweiten Schnitt von 12,0 % und beträgt fast das Doppelte des Kärntner Durchschnitts von 7,1 %.
- Die Anzahl der milchverarbeitenden Almen ist deutlich größer (13 Almen) als die Anzahl jener Almen, von denen die Milch ins Tal transportiert wird (5 Almen).
- Wenn die Milch ins Tal transportiert wird, ist ausschließlich Transport mit Fahrzeugen angegeben.

Für das Jahr 1986 wird für immerhin 16,9 % (13 Almen) der 77 erhobenen Almen eine Verarbeitung der Milch auf der Alm angegeben (s. Tab. 12). Diese Almen werden ausschließlich als gemischte Almen bewirtschaftet. Wenn man berücksichtigt, daß im Jahr 1986 nur für 22

Almen ein Auftrieb von Milchkühen angegeben wurde, nehmen die Almen mit einer Verarbeitung der Milch auf der Alpe sogar einen Anteil von rund 59 % der Almen mit Melkvieh ein.

Von fünf Gemischten Almen wird die Milch nicht auf der Alm verarbeitet, sondern ins Tal transportiert: der Transport erfolgt bei allen fünf Almen mit einem Fahrzeug (davon werden zwei vom Heimgut aus bewirtschaftet). Es wurden keine anderen Transportformen angegeben (vgl. Tab. 13).

Bei der Auswertung der Punkte „Verarbeitung der Milch auf der Alm“ und „Bewirtschaftung vom Heimgut“ beinhaltet die Angabe „Nein“ sowohl jene Almen, zu denen die konkrete Angabe „Nein“ gemacht wird, als auch jene, für die zu diesem Themenpunkt keine Angaben gemacht wurden.

Milchverarbeitung	Anzahl Almen
Ja	13
Nein	64
Summe der Almen	77

Tab. 12: Verarbeitung der Milch auf der Alpe, Anzahl der Almen (1986).

Milchtransport	Anzahl Almen
keine Angabe	72
mit Fahrzeug	5
Summe der Almen	77

Tab. 13 Milchtransport ins Tal, Anzahl der Almen (1986).

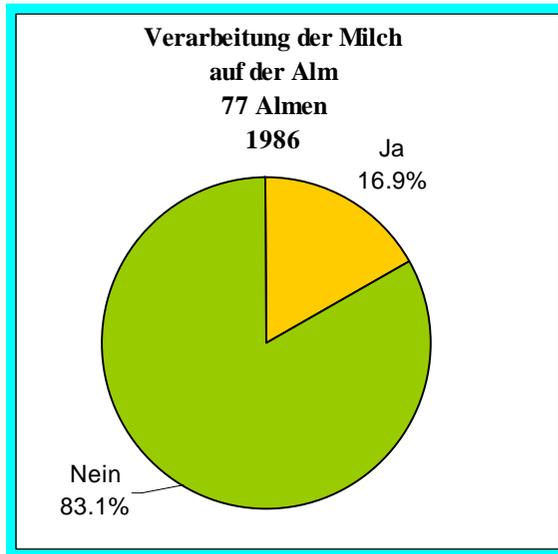


Abb. 14: Verarbeitung der Milch auf der Alm, Anzahl der Almen (1986).

Bewirtschaftung der Alm vom Heimgut

Durch den Strukturwandel in der Almwirtschaft ist auf vielen Almen kein ständiges Almpersonal mehr vorhanden. Durch die Zunahme der Erschließung und die Umwandlung vieler Gemischter Almen zu reinen Galtalmen ist es möglich geworden, zahlreiche Almen vom Heimgut aus zu bewirtschaften. Aber selbst Almen mit Melkvieh werden in manchen Fällen trotz des hohen Zeitaufwandes täglich mehrmals vom

Heimgut aus betreut.

Für das Untersuchungsgebiet zeigt sich ebenfalls ein sehr hoher Anteil an Almen, die vom Heimgut aus bewirtschaftet werden:

- 53 der 77 erhobenen Almen (das sind 68,8 %) werden vom Heimgut aus bewirtschaftet.

Bewirtschaftung vom Heimgut	Anzahl an Almen
Ja	53
Nein	24
Summe der Almen	77

Tab. 14: Bewirtschaftung vom Heimgut, Anzahl der Almen (1986).

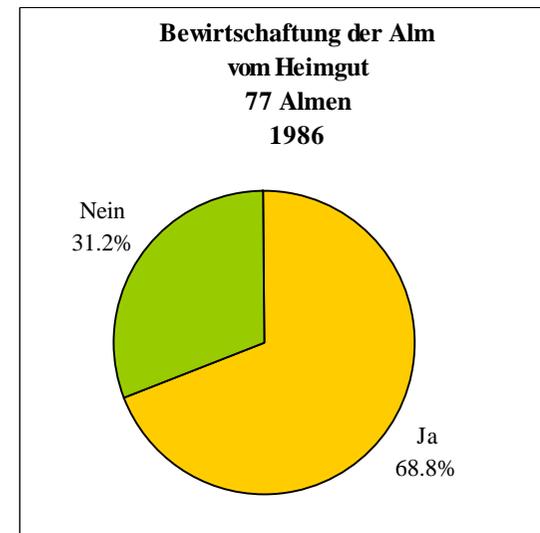


Abb. 15: Bewirtschaftung der Alm vom Heimgut, Anzahl der Almen (1986).

5.1.2 Der aktuelle Auftrieb (zwischen 1986 und 1994)

Erhebungs- und Darstellungseinheiten

Neben verschiedenen anderen Parametern, die teilweise im vorigen Kapitel dargestellt wurden, ist die Angabe über Art und Zahl des gealpten Viehs eine der signifikantesten Zahlen zur wirtschaftlichen Charakterisierung einer Alm. Der Auftrieb wird in sämtlichen statistischen Erhebungen ermittelt. Auch wenn dies in wechselnden (und selten kompatiblen) Einheiten erfolgt, liegt damit eine Zahlenreihe vor, mit der die Entwicklung der Almwirtschaft theoretisch über viele Jahrzehnte nachgezeichnet werden kann. Im Zuge dieser Erhebung wurden lediglich die Angaben einzelner Jahre zwischen 1986 und 1994 herangezogen. Obwohl diese Zeitspanne relativ kurz ist, müssen trotzdem die im Folgenden dargestellten Aspekte bei der Beurteilung der vorliegenden Daten berücksichtigt werden:

- Unterschiedliche Kategorien: Zu fast jedem Zeitpunkt einer almwirtschaftlichen oder almstatistischen Erhebung ist der Auftrieb der verschiedenen Vieharten in unterschiedlichen Kategorien und Altersklassen erhoben worden. Für die Darstellung der Entwicklung des Auftriebs im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten werden die Angaben der Jahre 1986, 1992, 1993 und 1994 herangezogen. Die Angaben der Auftriebszahlen für das Jahr 1995 wurden von der Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellt. Diese Angaben des Jahres 1995 unterscheiden nur zwischen größeren Einheiten, als dies bei den Auftriebszahlen der Jahre 1986 bis 1994 der Fall ist. Es war mit den Angaben des Jahres 1995 jedoch eine Auftrennung des angegebenen Auftriebs in den Anteil, der im Schutzgebiet wei-

det, und jenem, der außerhalb weidet, möglich. Aus diesem Grund werden die Auftriebszahlen des Jahres 1995 zwar für die Modellierung der Beweidung herangezogen (vgl. Kapitel 4.3.8), nicht aber für die Darstellung des aktuellen Auftriebs im Schutzgebiet. Die Angaben der Jahre 1986 bis 1994 werden zu den folgenden Kategorien zusammengefaßt (vergl. Tab. 15):

- Pferde
- Schafe/Ziegen
- Kühe
- Galtrinder
- Flächenbezug: Die Angaben des Auftriebs beziehen sich jeweils auf die Angaben für die gesamte Alm, auch wenn nur eine Teilfläche der Alm im Schutzgebiet liegt. Aus diesem Grund wird für die Berechnung der Intensität der Beweidung in der Einheit GVE/ha im vorliegenden Kapitel die Gesamtfläche der Alm herangezogen (vgl. Tab. 18 und Abb. 18).
- “Lücken” in der Datenreihe: Für viele Almen fehlen die Auftriebszahlen für mindestens einen Zeitpunkt (vgl. Anhang „**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**“). Im Jahre 1986 sind zu 77 Almen Angaben gemacht worden, während in den Jahren 1992 bis 1994 nur für insgesamt 55 (1992 und 1993), bzw. 57 (1994) Almen Angaben vorhanden sind.

Ein spezifischer Aspekt der Darstellung ist die Differenzierung in Stückzahlen und GVE-Zahlen (Großvieheinheiten). Der Beobachtungszeitraum 1986 bis 1994 ist zu klein, als daß eine Gewichtsveränderung innerhalb der Vieharten zu berücksichtigen wäre. Zur besseren Ver-

gleichbarkeit des Auftriebs der verschiedenen Viehkategorien und um die Angaben des Auftriebs mit den Flächen der Almen in Relation setzen zu können, wird trotzdem eine Umrechnung der Stückzahlen auf die besser vergleichbare Einheit GVE vorgenommen.

Dazu werden die in Tab. 15 dargestellten Umrechnungsfaktoren verwendet.

Der Umrechnungsfaktor für das Galtvieh wurde in Relation zum Umrechnungsfaktor der Kühe nach verschiedenen Angaben (BRUGGER & WOHLFAHRTER, 1983; BRUGGER, 1979; mdl. Mitteilung der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten) ermittelt.

In den vorliegenden Auswertungen werden nur die Angaben der Jahre 1986 bis 1994 betrachtet. Diese Entwicklungskurven spiegeln nur sehr kurzfristige Entwicklungen bzw. die aktuelle almwirtschaftliche Situation wider. Im Rahmen des parallel geführten Projektes im Tiroler Teil des Nationalparks (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, 1998) wurden auch historische Daten ab dem Jahre 1873 erhoben. Eine Auswertung dieser Daten zeigt für den Osttiroler Teil, daß die langfristige Entwicklung des Auftriebes in GVE trotz des aktuellen Rückgangs des Auftriebs sehr wohl eine Zunahme zeigt, da das Gewicht des aufgetriebenen Viehs im Laufe des letzten Jahrhunderts stark zugenommen hat. Auch im Tiroler Anteil zeigt sich eine abnehmende Tendenz des Auftriebs, wenn man nur die letzten 20 Jahre betrachtet.

Aus diesem Grund ist die abnehmende Tendenz des Auftriebs im Kärntner Anteil des Nationalparks als Skizzierung einer kurzfristigen Entwicklung zu sehen. Für eine fundierte Interpretation langfristiger Entwicklungen, in die die Entwicklungen der letzten Jahre zweifelsoh-

ne eingebettet sind, ist jedoch eine Erhebung der historischen Daten notwendig, die im Rahmen dieser Studie nicht vorgesehen war.

Aggregierte Kategorie	1986	1992-1994	Umrechnungsfaktor von Stück auf GVE
Pferde	Pferde	Pferde	1
Schafe/Ziegen		Ziegen	0.15
		Schafe	0.15
	Schafe/Ziegen		0.15
Kühe	Kühe	Milchkühe	1
Galtrinder		Rinder männlich	0.65
		Rinder weiblich	0.65
	Galtrinder		0.65
	Galtrinder - darunter weiblich		0.65

Tab. 15: Zusammenfassung der Vieharten der verschiedenen Erhebungszeitpunkte zu vergleichbaren Einheiten.

Der aktuelle Auftrieb

Die Darstellung des aktuellen Auftriebs im Gebiet erfolgt in drei unterschiedlichen Aufbereitungen:

- Der aktuelle Auftrieb in Stückzahlen
- Der aktuelle Auftrieb in GVE
- Der aktuelle Auftrieb im Verhältnis zur Gesamtfläche der Almen in GVE/ha

Der aktuelle Auftrieb in Stück

Tab. 16 und Abb. 16 zeigen die Summe des aufgetriebenen Viehs in Stück für die erhobenen Almen. Für den Beobachtungszeitraum (1986 bis 1994) zeigen sich folgende Entwicklungen:

- generelle Abnahme der Stückzahlen der Rinder und Pferde
- Zunahme des Schafauftriebes
- starke Abnahme des Kuhauftriebes zwischen 1993 und 1994
- geringe Abnahme der Stückzahlen beim Galtvieh

Bei detaillierter Betrachtung zeigt der Kuhauftrieb starke Schwankungen: zwischen 278 Stück im Jahre 1986 und 139 Stück im Jahre 1992 bis zu 71 Stück im Jahre 1994 (das sind 25% des Kuhauftriebes von 1986). Eine der Ursachen der starken Abnahme zwischen 1993 und 1994 liegt in der Tatsache begründet, daß für einige, wenige Almen, ein deutlich geringerer Bestoß für das Jahr 1994 angegeben worden ist oder keine Angaben vorhanden sind. (Grünbichlalm, Kohlmairalm, Stappitz-Rabischalm, Obergolmitzer, u.a.).

Der Galtrinderauftrieb ist über den Beobachtungszeitraum 1986 bis 1994 mehr oder weniger gleich geblieben: er schwankt lediglich zwischen 1838 Stück im Jahre 1986 und 1619 Stück im Jahre 1994 (das entspricht 88% des Galtrinderauftriebes von 1986).

Der geringe Anteil der Melkkühe am gesamten Rinderauftrieb entspricht der österreichweiten Entwicklung von einer arbeitsintensiven Melkviehhaltung zur reinen Galtviehhaltung. Diese Verteilung der Vieharten in der Stückzahl der Bestoßung spiegelt sich auch in der Verteilung der Nutzungsarten der Almen wider (vgl. Abb. 9).

Die Stückzahlen der gealpten Pferde sank von 140 Stück im Jahre 1986 um rund 45% auf nur mehr 77 Stück im Jahre 1992. In den Jahren 1992 bis 1994 unterliegt der Pferdeauftrieb nur mehr geringen Schwankungen. Da der Auftrieb von Pferden und Milchkühen, insgesamt aber einen kleinen Anteil am Gesamtauftrieb ausmacht, fällt die Abnahme des Pferde- und Kuhauftriebes bei der Betrachtung des Gesamtauftriebes nicht ins Gewicht.

Der Schafauftrieb zeigt im Gegensatz zur Entwicklung des Auftriebes der anderen Viehkategorien eine zunehmende Tendenz: Waren im Jahr 1986 auf 75 Almen 2872 Stück Schafe angegeben, so stieg die Anzahl der gealpten Schafe bis 1993 auf 3590 Stück. Im Jahr 1994 wurden mit 3337 Stück nur um rund 8% weniger Schafe angegeben als im Jahr 1993.

	Auftrieb in Stück			
	Galtrinder	Kühe	Pferde	Schafe/Ziegen
1986	1838	278	140	2872
1992	1551	139	77	3203
1993	1508	208	92	3590
1994	1619	71	85	3337

Tab. 16: Auftrieb in Stück (1986 bis 1994).

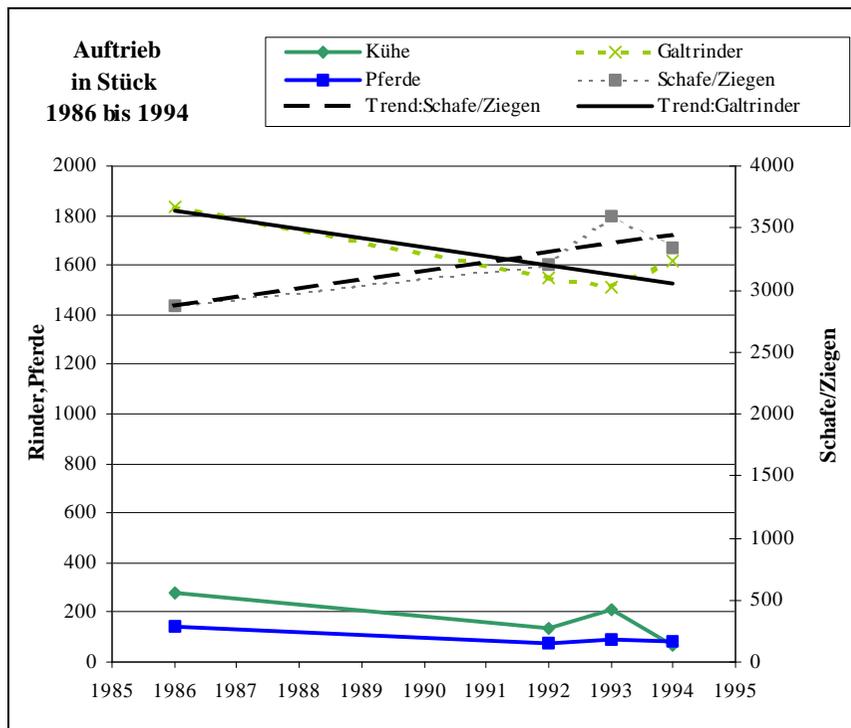


Abb. 16: Auftrieb in Stück (1986 bis 1994).

Der aktuelle Auftrieb in GVE

Da für alle betrachteten Jahre die selben Umrechnungsfaktoren herangezogen werden, entsprechen die Verhältnisse der Angaben der einzelnen Vieharten in GVE der verschiedenen Jahre denen, die bereits unter „Entwicklung des Auftriebs in Stückzahlen“ beschrieben worden sind. Das Verhältnis der verschiedenen Vieharten untereinander ändert sich hingegen:

Bei der Umrechnung des gesamten Auftriebs der Jahre 1986 bis 1994 von Stück in GVE ist die Zunahme des Schaufauftriebes nicht mehr zu bemerken (vgl. Tab. 17 und Abb. 17): der Schaufauftrieb nimmt durch den geringen GVE-Umrechnungsfaktor nur einen sehr geringen Anteil am gesamten Auftrieb ein und die Zunahme des Schaufauftriebes wird von der Abnahme des Galtviehauftriebes überdeckt.

Durch den zahlenmäßig großen Anteil des Galtviehauftriebes entspricht die Entwicklung des Gesamtauftriebes in GVE in etwa der des Auftriebes von Galtvieh: es zeigt sich eine Abnahme von rund 2044 GVE im Jahre 1986 auf rund 1709 GVE im Jahre 1994, das entspricht einer Abnahme von rund 16 %. Nur im Jahre 1993 macht sich die Zunahme des Kuhauftriebes durch ein leichtes Ansteigen auch in der Entwicklung des Gesamtauftriebes bemerkbar.

	Auftrieb in GVE				
	Auftrieb gesamt	Galtrinder	Kühe	Pferde	Schafe/Ziegen
1986	2043.5	1472.7	278	140	430.8
1992	1704.6	1147.15	139	77	480.45
1993	1818.7	1188.2	208	92	538.5
1994	1708.9	1123.35	71	85	500.55

Tab. 17: Auftrieb in GVE (1986 bis 1994).

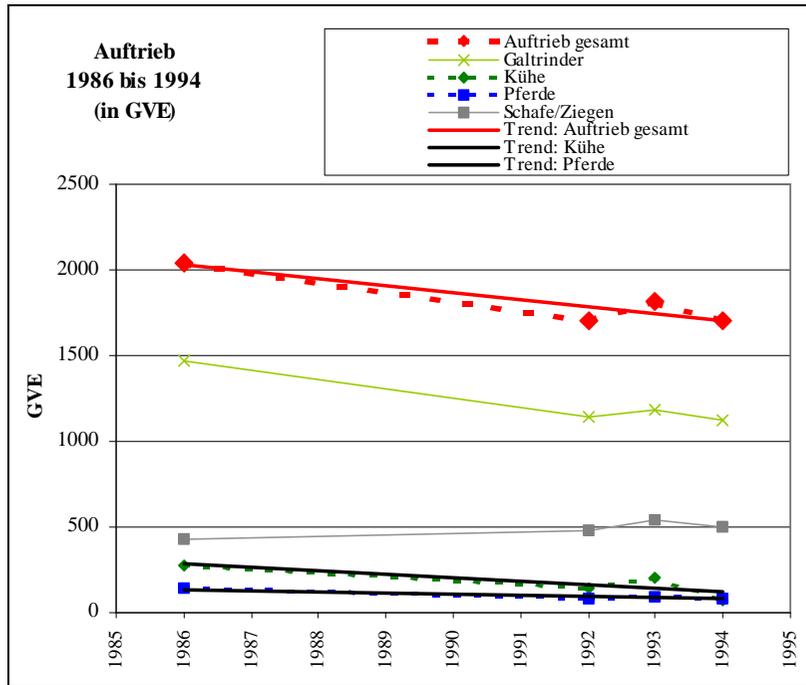


Abb. 17: Auftrieb in GVE (1986 bis 1994).

und Abb. 18: insgesamt eine Abnahme um rund 14 % von 0,07 GVE/ha im Jahre 1986 auf 0,06 GVE/ha im Jahre 1994. Nur in den Jahren 1992 und 1993 zeigt sich eine leichte Zunahme um rund 12 %.

Für die Berechnungen wird die Summe des Auftriebs des jeweiligen Jahres (in GVE) mit der Summe der Flächen der bewerteten Almen (in ha) ins Verhältnis gesetzt. Die Gesamtfläche der Almen entspricht – wie bereits oben erwähnt - in vielen Fällen nicht den wirklich genutzten Flächen. Bezieht man die Auftriebszahlen nur auf die 1986 angegebene „almwirtschaftlich genutzte Fläche“, so zeigt die Entwicklungskurve - wenn auch parallel verschoben – die gleiche Tendenz.

	Summe aller Flächen (ha)	Summe GVE	Auftrieb in GVE/ha
1986	29126.7	2043.5	0.0702
1992	27227.8	1704.6	0.0626
1993	25963.1	1818.7	0.07
1994	28049.9	1708.9	0.0609

Tab. 18: Auftrieb in GVE/ha (1986 bis 1994).

Der aktuelle Auftrieb in GVE/ha

In den vorangegangenen Auswertungen wird die Entwicklung der Auftriebszahlen allgemein betrachtet. Aus ökologischer Sicht ist aber von besonderem Interesse, wie sich die Nutzung pro Flächeneinheit entwickelt. Daher werden die Auftriebszahlen in GVE mit den Flächenangaben ins Verhältnis gesetzt.

Die Entwicklung der Beweidungsintensität zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Entwicklung des gesamten Auftriebs in GVE (vgl. Tab. 18

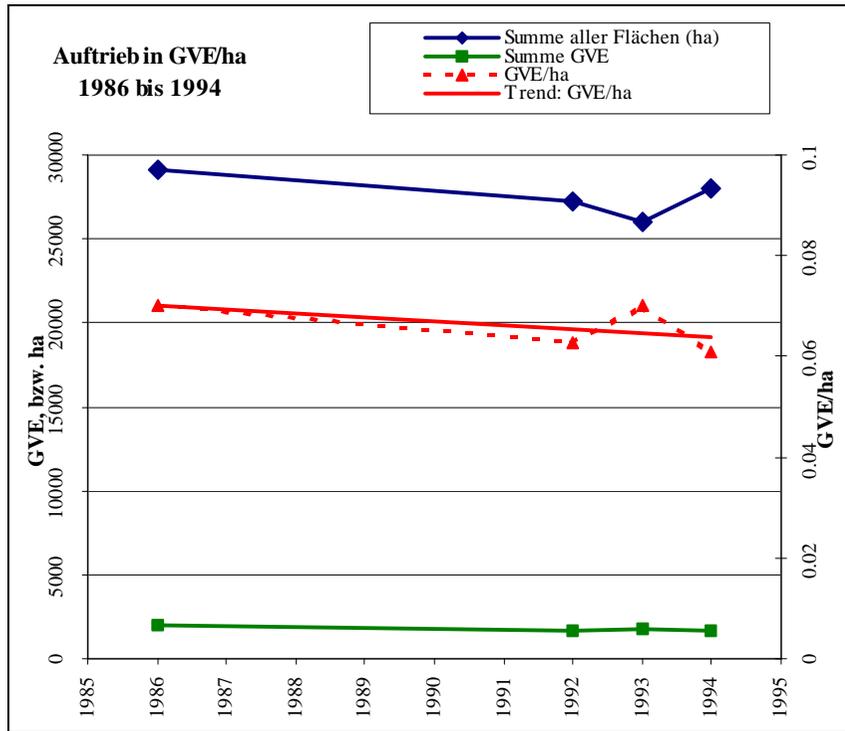


Abb. 18: Auftrieb in GVE/ha (1986 bis 1994).

5.2 Almwirtschaftliche Nutzung

Zentrales Ergebnis der vorliegenden Studie ist die Darstellung der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzungen hinsichtlich ihrer Intensitäten und räumlichen Erstreckung. Dabei werden berücksichtigt:

- Aktuelle Beweidung
- Aktuelle Mahd

Die beiden wesentlichen almwirtschaftlichen Nutzungen, Beweidung und Mahd, sind jeweils in einer separaten Karte dargestellt (vergl. Berichtbeilagen: Karte „Aktuelle Nutzungsintensität – Beweidung“ und Karte „Mahdflächen“). Zudem erfolgt eine kartenmäßige Darstellung des Nutzungspotentials. Die Ermittlung des Nutzungspotentials ist ein methodisch notwendiger Zwischenschritt für die Darstellung der aktuellen Nutzungen (vergl. Kapitel 4.4). Die Karte „Nutzungspotential“ (s. Berichtbeilage) gibt jedoch einen hinlänglichen Überblick über den Gesamtanteil almwirtschaftlich nutzbarer Flächen im Untersuchungsgebiet.

Die in die Nutzungsdarstellung eingearbeiteten Datengrundlagen, die notwendige Quellenkritik und die Verknüpfung der Parameter wurden in Kapitel 4 bereits detailliert beschrieben.

5.2.1 Nutzungspotential

Das Nutzungspotential ist Ausdruck der Nutzungstauglichkeit einer Fläche aus der Sicht der Vegetation (vergl. Kapitel „Material und Methode“), wobei Versteinung, Verheidung und Bestockung als Faktoren, welche die Nutzungstauglichkeit der Fläche vermindern, berücksichtigt werden. Es werden dabei folgende Einheiten unterschieden:

- Nicht nutzbar (Eis, Fels, Schutt)
- Nutzungspotential: kein – sehr gering
- Nutzungspotential: gering
- Nutzungspotential: gering – mittel
- Nutzungspotential: mittel
- Nutzungspotential: hoch

Zusätzliche Informationen weisen schwer zugängliche Bereiche sowie weideuntaugliche Flächen mit einer Neigung von mehr als 45° aus. Das Nutzungspotential spiegelt dabei weitgehend die geomorphologische Situation, insbesondere die Höhenstufe, wider. Das Nutzungspotential ist in den (Hoch-)Tallagen und (Hoch-)Karen sowie an den Trogschultern am höchsten. Die Karte des Nutzungspotentials ist der Beilage zum Bericht beigelegt.

Ein auffallend hohes Nutzungspotential zeigt sich auf den Südhängen im Talschluß des Tauerntals, auf den Nordosthängen südöstlich von Heiligenblut (Zoppenitzen, Retschitz etc.), nördlich der Großglockner Straße im Bereich der Pockhorner Wiesen und am Hangfuß im Seebachtal im Bereich der Nationalparkgrenze. Einige dieser Flächen mit hohem Nutzungspotential in den vorher genannten Bereichen sind stillgelegt worden.

5.2.2 Almwirtschaftliche Nutzung: Beweidung

Die aktuelle Beweidung erstreckt sich in einem „bunten Mosaik“ unterschiedlicher Intensitäten über die Almgebiete des Nationalparks Hohe Tauern. Dieses wird im Folgenden unter verschiedenen Gesichtspunkten aufbereitet. Die Darstellung der Intensitäten erfolgt in einer sechsstufigen Skala, welcher der im Kapitel „Methoden“ beschriebene Algorithmus zugrunde liegt:

- Keine almwirtschaftliche Nutzung
- Schafbeweidung extensiv
- Rinderbeweidung, extensiv
- Rinderbeweidung, mäßig intensiv
- Rinderbeweidung, intensiv
- Rinderbeweidung, sehr intensiv

Die Intensität der Schafbeweidung ist nicht weiter untergliedert, da der weitschweifende Weidegang der Schafe nicht näher zu quantifizieren ist. Unter Rinderbeweidung ist vereinzelt Pferdebeweidung subsumiert.

In einem ersten groben Überblick können dabei die genutzten Flächen (Beweidung durch Großvieh, Beweidung durch Schafe, Mahd) den nicht genutzten Flächen (inkl. der Stillungsflächen) gegenüber gestellt werden. Etwa 82% des Schutzgebietes sind almwirtschaftlich vollkommen ungenutzt, auf etwa 18 % der Flächen sind almwirtschaftliche Nutzungen in unterschiedlichen Intensitäten festzustellen. Der Anteil nicht almwirtschaftlich genutzter Flächen liegt in der Außenzone (79%) wie in der Kernzone (82%) bei über Dreiviertel der Fläche (vgl. Abb. 19). Naturgemäß sind die großen Gletscher-, Schutt- und Felsflächen von der Nutzung weitgehend ausgenommen. Besonders große

almwirtschaftlich nutzungsfreie Räume ergeben sich dabei in den Gebieten zwischen Großglockner, Johannisberg und Fuscher-Kar-Kopf einerseits und zwischen Ankogel und Hochalmspitze andererseits. Weiters sind in den Hochlagen zwischen Perschitzkopf, Petzeck und Törlkopf sowie zwischen Hornkopf und Schildberg, in den Bereichen südlich der Romatenspitze und des Korntauern, sowie im Bereich der Maresenspitze ungenutzte Bereiche vorzufinden.

Die Nutzung konzentriert sich in den (Hoch-)Tallagen, (Hoch-)Karen und teilweise an den glazigenen Trogschultern. Große Teile der Flächen, die entsprechend der Karte „Nutzungspotential“ almwirtschaftlich nutzbaren Flächen sind, sind stillgelegt worden, so daß sich die genutzten Bereiche oft auf kleinere, dafür relativ intensiv genutzte Bereiche eingrenzen lassen: besonders großflächige, intensiver genutzte Bereiche sind im Tauerntal an den Südhängen südlich der Hagener Hütte, im Leitertal im Bereich der Winkler Alm und im Gößnitztal zu finden. Im Bereich der übrigen Almen sind die genutzten Bereiche von einer flächenmäßig geringeren Ausdehnung oder wie in der Groß- und Kleinlendalm weniger intensiv ausgeprägt.

Im Folgenden wird die Intensität der Beweidung getrennt für Großvieh und Kleinvieh detaillierter betrachtet.

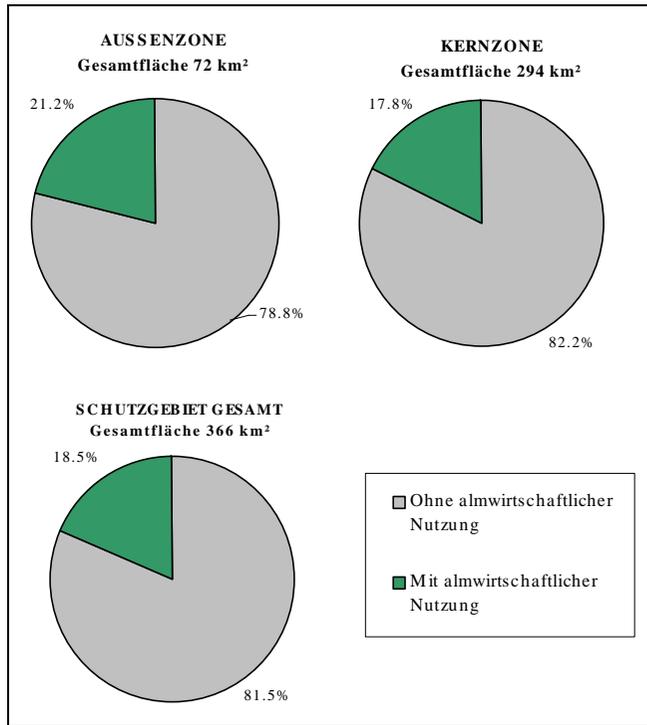


Abb. 19: Anteil almwirtschaftlich genutzter Flächen im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten³.

„Almwirtschaftliche Nutzung“ umfasst Beweidung (mit Rindern, Pferden und Schafen) und Mahd.

³ Die Gesamtfläche des Schutzgebietes des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten, die sich als Ergebnis der vorliegenden Studie ergeben hat, beträgt 366 km² (72 km² Außenzone, 294 km² Kernzone), im Gegensatz zur offiziellen Angabe einer Gesamtfläche von 373 km² (72 km² Außenzone, 264 km² Kernzone und 37 km² Sonderschutzgebiet). Die Ursache liegt wahrscheinlich in einem Fehler der bisherigen Flächenbilanzen, wird aber in weiterer Folge noch genau zu überprüfen sein.

Großvieh

Innerhalb der almwirtschaftlich genutzten Bereiche wird nur ein relativ kleiner Teil der Flächen von Großvieh beweidet: 3755 ha, das sind 10,3% der Schutzgebietsfläche. Das Ausmaß der Flächen, die von Großvieh beweidet werden, ist in der Kernzone mit 2422 ha größer als in der Außenzone (1333 ha). Anteilsmäßig kehrt sich dieses Verhältnis um: durch die kleinere Gesamtausdehnung der Außenzone, nehmen die von Großvieh beweideten Flächen an der Außenzone mit 18,7% einen weitaus größeren Anteil ein, als die Flächen dieser Beweidungskategorien in der Kernzone (8,2%).

Insgesamt werden die von Großvieh beweideten Flächen sowohl in der Kern- als auch in der Außenzone relativ intensiv beweidet.

Bei detaillierter Analyse ergibt sich für die Beweidungsintensitäten das folgende Bild (vgl. Abb. 26 und Tab. 22):

- Sehr intensiv beweidete Flächen nehmen 0,2 % des gesamten Schutzgebietes ein. Davon liegt der Großteil in der Außenzone (63 ha, das sind 0,9 % der Außenzone). Der Anteil der Kernzone, der sehr intensiv beweidet wird, ist mit 15 ha und 0,1 % der Kernzonenfläche gering.
- Intensiv beweidete Flächen umfassen eine Fläche von 716 ha und machen damit einen Anteil von 2,0 % der gesamten Schutzgebietsfläche aus. In der Außenzone nehmen die intensiv beweideten Flächen mit 272 ha rund 3,8 % der Fläche ein. Höher als in der Außenzone ist die flächenmäßige Ausdehnung der intensiv beweideten Flächen: in der Kernzone werden mit 444 ha rund 1,5 % der Fläche intensiv beweidet.

- Mäßig intensiv beweidete Almbereiche stellen mit einer Gesamtfläche von 1704 ha, das sind 4,7 % der Schutzgebietsfläche, den größten Anteil durch Großvieh beweideter Flächen. Die Flächen liegen zum überwiegenden Teil in der Kernzone (1087 ha, das sind 3,7 % der Kernzone). In der Außenzone werden 618 ha (8,6 % der Außenzone) mäßig intensiv beweidet.
- Extensiv durch Großvieh beweidet werden 1258 ha des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten (3,4 % der Schutzgebietsfläche). Davon liegen 877 ha (3,0 %) in der Kernzone. In der Außenzone nehmen die extensiv von Rindern beweideten Flächen 5,3 % ein (381 ha).

So zeigt sich bei detaillierter Analyse, daß relativ großflächige Bereiche der derzeitigen Kernzone mäßig bis intensiv, und kleinere Bereiche noch sehr intensiv mit Großvieh bestossen sind.

Daraus läßt sich schließen, daß die Zonierung des Schutzgebietes zwar im Großen und Ganzen auf die Ansprüche und Erfordernisse der Almwirtschaft Rücksicht nimmt, jedoch noch einige Problemzonen aufweist, wo die Zonierung nicht optimal den Gegebenheiten der almwirtschaftlichen Nutzungen folgt.

Diese Bereiche werden bezüglich Zonierung und etwaiger Maßnahmen im Detail zu überprüfen sein.



Abb. 20: Almflächen im Leitertal: Intensiv beweidete Flächen in der Kernzone sind ein mögliches Konfliktpotential in der Weiterentwicklung des Nationalparks (vgl. auch Kapitel Diskussion und Ausblick).

Schafbeweidung

Der weitschweifende Weidegang der Schafe ist flächenmäßig schwer zu fassen. Immerhin umfaßt der Anteil der durch Schafe beweideten Flächen mit 2986 ha (8,2 %) nur weniger als ein Zehntel der gesamten Nationalparkfläche. Der Anteil der Schafbeweidung an der Schutzgebietsfläche ist damit geringer als der von Großvieh beweidete Flächenanteil (10,3 %). Gegenüber dem Großvieh zeigt sich zudem eine gegen-

läufige Verteilung in den einzelnen Nationalparkzonen. In der Außenzone ist der Anteil von Großvieh beweideter Flächen deutlich größer (3755 ha; 8,2 %) als der von Schafen beweidete Anteil (156 ha; 2,2 %). In der Kernzone nehmen die von Großvieh beweideten Flächen fast den gleichen Flächenanteil ein, wie die von Schafen beweideten Flächen: die Schafbeweidung nimmt mit 2831 ha (9,6 %) einen nur wenig höheren Anteil ein als die Rinderbeweidung mit 2422 ha (8,2 %).



Abb. 21: Extensive Schafbeweidung: Die Veränderung der Vegetationszusammensetzung durch die aktuelle, extensive Schafbeweidung ist vernachlässigbar gering.

Beweidung auf Waldflächen

Im Zuge der Luftbildinterpretation sind alle bestockten Flächen mit einem Kronenschluß größer 30 % als „Waldflächen“ ausgewiesen worden. Für Flächen mit Wald standen zwei Kategorien zur Verfügung:

- lichter Wald (Deckungsgrad zwischen 30 % und 80 % der Fläche)
- geschlossener Wald (Deckungsgrad über 80 % der Fläche)

Die Kategorien erlauben keinen Rückschluß auf forstliche Nutzung, beide Flächenkategorien kommen jedoch potentiell für eine forstliche Nutzung in Frage. Eine Unterscheidung in Schutzwald oder Wirtschaftswald ist ebensowenig behandelt wie der Erschließungsgrad.

Die Grenzziehung des Schutzgebietes erfolgte im Tiroler Teil des Nationalparks Hohe Tauern zum größten Teil oberhalb der aktuellen Waldgrenze. Anders im Kärntner Teil hier werden auf rund 4650 ha Waldbestände im Schutzgebiet im Zuge der Luftbildinterpretation ausgewiesen.

In Tab. 19 und Abb. 22 ist die Flächenausdehnung der lichten und geschlossenen Waldbestände für die Außen- und Kernzone dargestellt.

In der Außenzone nehmen die geschlossenen Waldbestände mit 1908 ha sogar einen größeren Anteil ein als die lichten Waldbestände mit 1026 ha. In der Kernzone ist hingegen die flächige Ausdehnung der lichten Waldbestände mit 1015 ha höher als der Anteil der geschlossenen Waldbestände, die mit 702 ha aber bereits einen relativ hohen Flächenanteil einnehmen.

	Außenzone	Kernzone	Schutzgebiet gesamt
lichter Waldbestand (30 -80%)	1026.22 ha	1014.69 ha	2040.91 ha
geschlossener Waldbestand (über 80% Deckung)	1908.47 ha	701.84 ha	2608.95 ha
Wald gesamt	2933.33 ha	1716.54 ha	4649.86 ha

Tab. 19: Waldfläche nach Luftbildinterpretation (in ha).

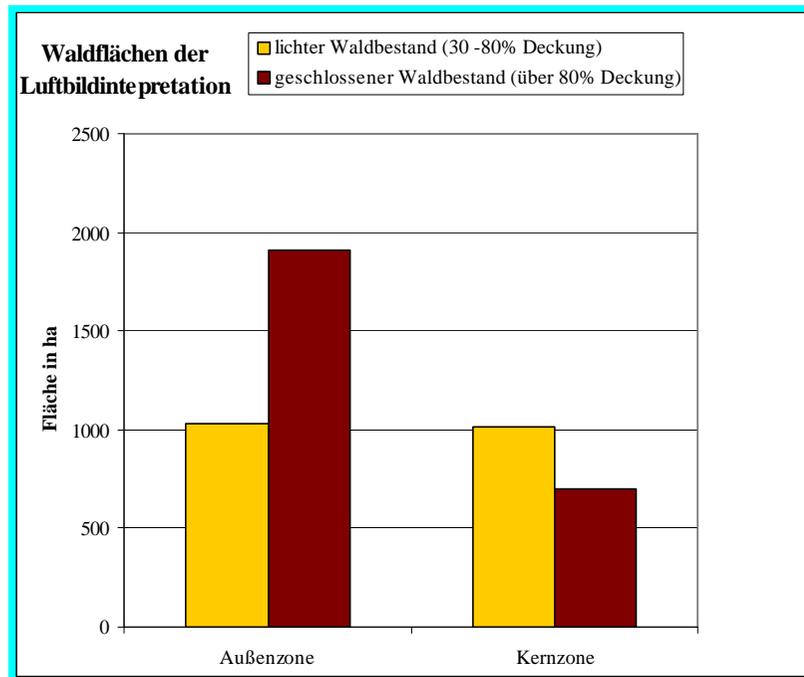


Abb. 22: Waldflächen der Luftbildinterpretation (in ha).

Die Beweidung der Waldflächen ist im Folgenden separat dargestellt (vgl. Tab. 20 und Abb. 23):

- Geschlossener Waldbestand:** Im Rahmen der Plausibilitätskontrolle wird bei den Gesprächen für einzelne Bereiche “Beweidung mit Großvieh” angegeben. Diese Flächen machen einen Anteil von rund 6,5 % der gesamten geschlossenen bestockten Fläche in der Außenzone aus, wobei der größte Anteil in die Beweidungskategorie “von Großvieh extensiv beweidet” fällt (5,1 %). Rund 1,4 % der Flächen werden in der Außenzone mäßig intensiv beweidet. In der Außenzone nehmen die geschlossenen Waldbestände eine größere Fläche ein als in der Kernzone. Es wird aber von den geschlossenen Waldbeständen in der Kernzone ein größerer Anteil von Großvieh extensiv (5,4%) oder mäßig intensiv (2,9%) beweidet als dies in den geschlossenen Waldbeständen der Außenzone der Fall ist (s.o.).
- Lichter Waldbestand:** Lichte Waldbestände werden sowohl in der Außenzone als auch in der Kernzone von vornherein als “mögliche Fläche für Waldweide” bewertet. In der Außenzone wird über ein Fünftel der Flächen mit lichtem Waldbestand von Großvieh beweidet (22,8 %). In der Außenzone ist der Großteil (rund 15,9 %) der von Großvieh beweideten Flächen mäßig intensiv genutzt. Rund 4 % der Flächen mit lichtem Waldbeständen, werden in der Außenzone extensiv mit Großvieh beweidet und rund 3 % intensiv. In der Kernzone werden von den 1015 ha an lichtem Waldbestand 58 ha (5,8 %) von Großvieh extensiv, 51 ha (5,0 %) mäßig intensiv und 12 ha (1,2 %) intensiv beweidet.

AUSSEN-ZONE	Flächen ohne Wald		LICHTER WALD		Geschlossener Wald	
	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%
Stilllegungsflächen	328.4	7.83	58.98	5.75	78.45	4.11
keine Nutzung auf nicht stillgelegten Flächen	2736.42	65.27	730.08	71.11	1706.56	89.42
Schafweide extensiv	155.54	3.72	0	0	0	0
Großvieh extensiv	242.17	5.78	41.33	4.03	97.04	5.08
Großvieh mäßig intensiv	428.22	10.21	162.96	15.87	26.43	1.38
Großvieh intensiv	239.02	5.7	33.27	3.24	0	0
Großvieh sehr intensiv	62.64	1.49	0	0	0	0

KERN-ZONE	Flächen ohne Wald		LICHTER WALD		Geschlossener Wald	
	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%
Stilllegungsflächen	5200.28	18.76	424.52	41.84	210.46	29.99
keine Nutzung auf nicht stillgelegten Flächen	17446.2	62.94	468.42	46.16	433.36	61.75
Schafweide extensiv	2830.5	10.21	0	0	0	0
Großvieh extensiv	780.92	2.82	58.41	5.76	37.77	5.38
Großvieh mäßig intensiv	1015.28	3.66	51.15	5.04	20.25	2.89
Großvieh intensiv	431.79	1.56	12.2	1.2	0	0
Großvieh sehr intensiv	14.6	0.05	0	0	0	0

Tab. 20: Waldflächen und Beweidung, Fläche (in ha) und Prozentanteil.

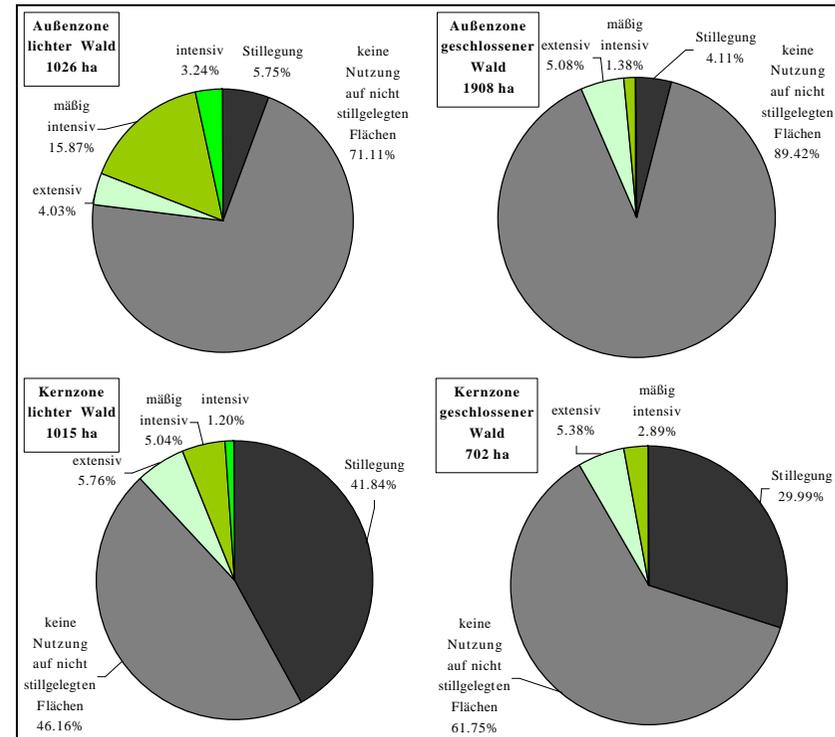


Abb. 23: Waldflächen und Beweidung.

5.2.3 Almwirtschaftliche Nutzung: Mahd

Die Bewirtschaftung von Bergmähdern und Almgangern ist ein bedeutender Teil der traditionellen, almwirtschaftlichen Nutzung. In der heutigen Situation hat diese Bedeutung stark nachgelassen. Im Zuge der vorliegenden Studie wird versucht, die räumliche Verortung und flächenmäßige Erstreckung der Mahdflächen zu ermitteln. Mahdflächen sind in der Luftbildinterpretation nicht ausreichend ersichtlich. Die Ursachen hierfür sind:

- Zeitpunkt der Befliegung
- Mähregime in zwei- bis mehrjährigen Intervallen
- Mahd erfolgt in aufeinanderfolgenden Jahren auf unterschiedlichen Flächen

Die Angaben zur Mahd werden von der Nationalparkverwaltung zur Verfügung gestellt. Hieraus sind folgende Angaben zu entnehmen:

- Gemeinde
- Bewirtschafter / Besitzer
- Parzellenummer
- Ausmaß der gemähten Fläche

Nach diesen Angaben können zwar die Parzellen, auf denen (eine Teilfläche) gemäht wird, eindeutig verortet werden, nicht jedoch die genaue Lage der gemähten (Teil)Flächen. Die Karte „Mahdflächen“ (vgl. Berichtbeilage) gibt demnach nur einen Überblick über die grobe Lage der gemähten Flächen, aber nicht über deren reale Größe.

Die gemähten Flächen im Schutzgebiet liegen fast zur Gänze in der

Außenzone und nehmen dort nur 0,34 % (24,26 ha) der Gesamtfläche ein (vgl. Tab. 22). Ein kleiner Anteil der gemähten Flächen (1,78 ha) liegt in der Kernzone, das entspricht rund 0,01 % der Kernzonenfläche. Insgesamt nimmt die Mahd einen äußerst geringen Anteil von 0,07 % der Gesamtfläche des Schutzgebietes ein (26,04 ha).



Abb. 24: Bergwiese auf der Guttalalm: Üppige Schwingelwiesen in exponierten Lagen gehören zu den traditionellen Bergmahdflächen.

5.2.4 Stilllegungsflächen

Seit mehr als zwei Jahren werden Teile der Schutzgebietsflächen mit finanzieller Unterstützung der Nationalparkverwaltung außer Nutzung gestellt: rund 17 % (6301 ha) der gesamten Schutzgebietsfläche sind Stilllegungsflächen. Der größte Teil der Stilllegungsflächen liegt in der Kernzone: 5835 ha; das entspricht fast einem Fünftel der Gesamtfläche der Kernzone (19,8 %). Mit 466 ha (6,5 %) ist der Anteil der Stilllegungsflächen in der Außenzone, weitaus geringer.

In Tab. 21 und Abb. 25 sind die Anteile der Stilllegungsflächen, die in der Luftbildinterpretation als Waldflächen ausgewiesen wurden, dargestellt:

Mehr als ein Viertel (30 %) der Stilllegungsflächen in der Außenzone sind Waldflächen: rund 17 % (78 ha) sind Flächen mit geschlossenem Waldbestand, rund 13 % (59 ha) Flächen mit lichtem Waldbestand. In der Kernzone sind erwartungsgemäß die Anteile der Stilllegungsflächen auf Waldflächen deutlich kleiner als in der Außenzone: mit 210 ha nehmen die Stilllegungsflächen mit geschlossenem Wald einen Anteil von rund 4 % ein, jene mit lichtem Waldbestand sogar einen Anteil von 7 % (425 ha).

Das zeigt, daß von den Stilllegungsflächen des gesamten Schutzgebietes rund 12 % auf Waldflächen liegen.

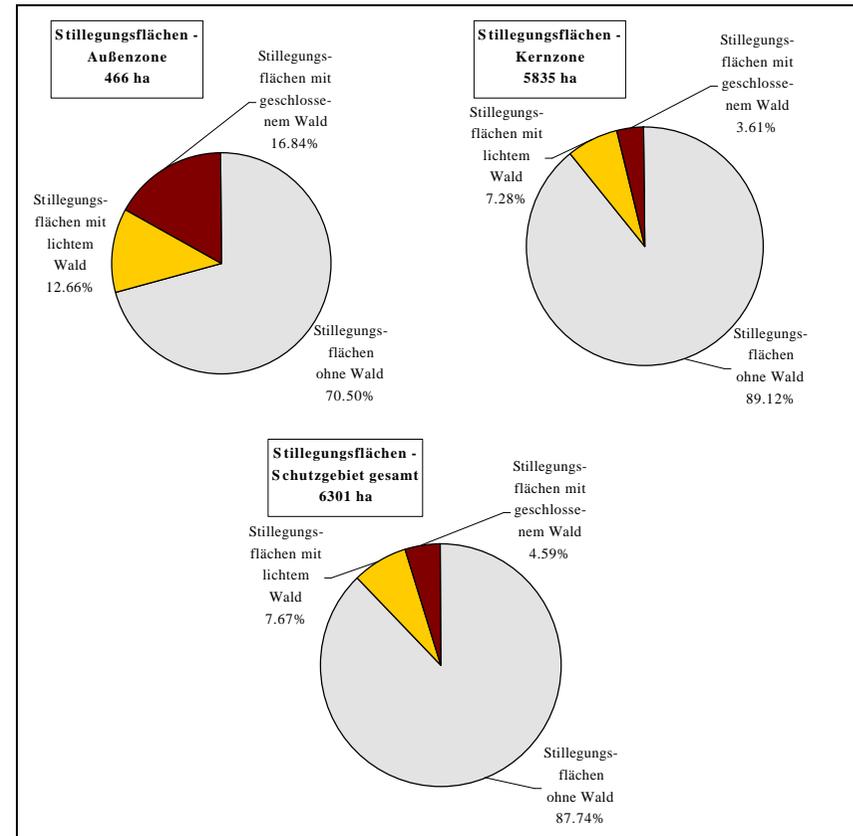


Abb. 25: Stilllegungsflächen und Wald.

	Außenzone	Kernzone	Schutzgebiet gesamt
Stilllegungsflächen ohne Wald	328.4	5200.28	5528.68
Stilllegungsflächen mit lichem Wald	58.98	424.52	483.5
Stilllegungsflächen mit geschlossenem Wald	78.45	210.46	288.91
Gesamt	465.83	5835.26	6301.09

Tab. 21: Stilllegungsflächen und Wald (in ha).

5.2.5 Almwirtschaftliche Nutzung: Gesamtübersicht

Die gesamte almwirtschaftliche Nutzung setzt sich zusammen aus der Beweidung durch Großvieh, der Beweidung durch Schafe sowie der Mahd. In den vorangehenden Kapiteln wurden die Weide- und Mähnutzungen im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten bereits separat dargestellt. Eine Gesamtübersicht über die Verhältnisse der einzelnen Nutzungen und die Anteile der stillgelegten Flächen bieten Tab. 22 und Abb. 26.

	AUSSEN-ZONE		KERN-ZONE		SCHUTZ-GEBIET GESAMT	
	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%	Fläche in ha	%
Stilllegungsflächen	465.83	6.51	5835.3	19.82	6301.1	17.22
Keine Nutzung auf nicht stillgelegten Flächen	5173.1	72.33	18348	62.33	23521	64.28
Schafe extensiv	155.54	2.17	2830.5	9.62	2986	8.16
Großvieh extensiv	380.54	5.32	877.1	2.98	1257.6	3.44
Großvieh mäßig intensiv	617.61	8.64	1086.7	3.69	1704.3	4.66
Großvieh intensiv	272.29	3.81	443.99	1.51	716.27	1.96
Großvieh sehr intensiv	62.64	0.88	14.6	0.05	77.24	0.21
Mahd	24.26	0.34	1.78	0.01	26.04	0.07

Tab. 22: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten (in ha und Prozentanteil).

(siehe Fußnote 3 Seite 62)

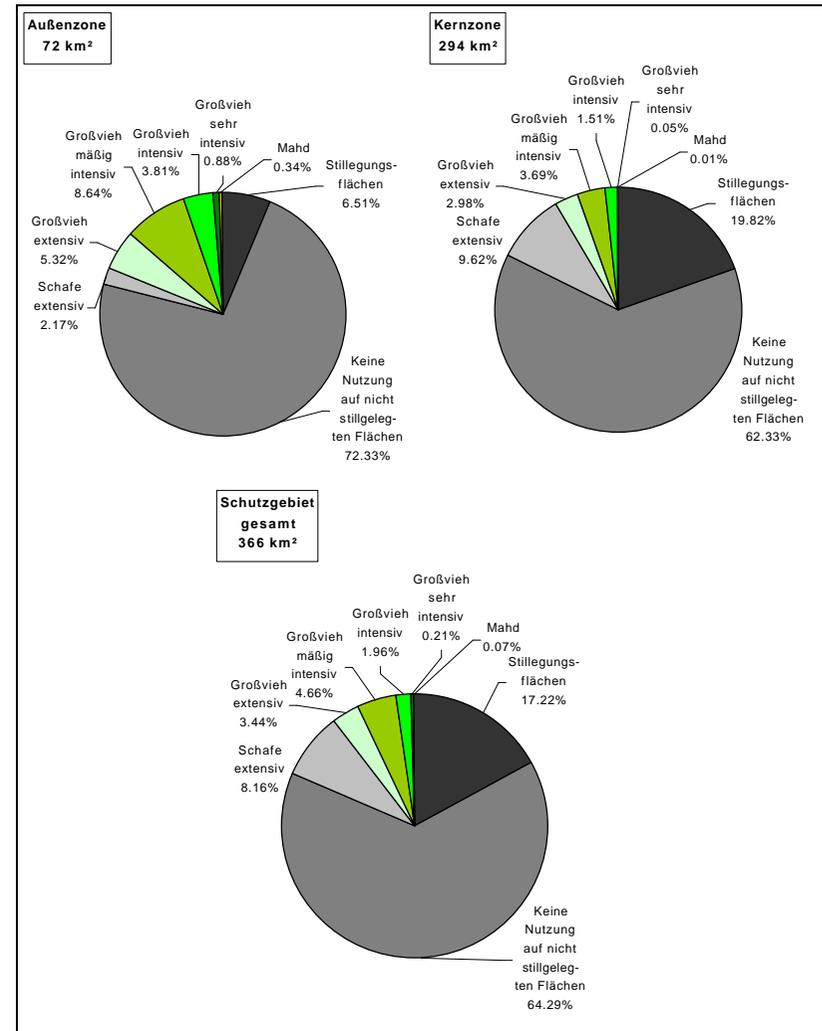


Abb. 26: Flächenbilanz der aktuellen Nutzungsintensitäten.

(siehe Fußnote 3 Seite 62)

Die Gesamtsicht der Ergebnisse zeigt:

- Große Anteile ungenutzter Flächen: 81,5 % des gesamten Nationalparks werden almwirtschaftlich nicht genutzt. In der Kernzone beträgt dieser Anteil ebenfalls rund 82,2 %, in der Außenzone rund 78,9 %. Davon entfallen in der Kernzone rund 20 % auf Stilllegungsflächen, in der Außenzone werden nur rund 7 % der Flächen von Stilllegungsflächen eingenommen.
- Geringe Flächennutzung durch Schafbeweidung: Mit weniger als einem Zehntel (8,2 %) der gesamten Nationalparkfläche entfällt ein äußerst geringer Anteil genutzter Flächen auf die extensive Schafbeweidung.
- Geringer Anteil intensiv und sehr intensiv genutzter Flächen im gesamten Schutzgebiet: Nur etwa 2 % der Nationalparkfläche sind als (sehr) intensiv genutzt ausgewiesen. In der Kernzone liegt der Anteil ebenfalls unter 2 %, ist aber auch in der Außenzone mit knapp 5 % gering.
- Verschwindend geringer Anteil an Mahdflächen: Die Mahdnutzung spielt sowohl flächenmäßig als auch wirtschaftlich eine untergeordnete Rolle. Der Großteil der Mahdflächen liegt in der Außenzone.

6 Diskussion und Ausblick

Mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie wird ein Überblick über die almwirtschaftliche Nutzung im Schutzgebiet des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten gegeben: einerseits über die räumliche Verteilung der verschiedenen Nutzungsintensitäten von Beweidung und Mahd und andererseits über den aktuellen Stand der Almwirtschaft hinsichtlich verschiedener Eckparameter, wie Auftrieb, Nutzungsarten, Bewirtschaftungsverhältnisse und Erschließung.

Es läßt sich aus dem ausgewerteten Datenmaterial allerdings keine Aussage über längerfristige Entwicklungen der Almwirtschaft im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten ableiten. Wie sich bei den Auswertungen im Rahmen der Erhebungen für den Tiroler Teil des Nationalparks Hohe Tauern (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, 1998) gezeigt hat, ändern sich Entwicklungstrends teilweise stark, wenn der Beobachtungszeitraum geändert wird. Aus diesem Grund würde eine Auswertung von historischem Material – zumindest nach dem Zweiten Weltkrieg – das Bild der Almwirtschaft im Nationalpark abrunden.

Das Verhältnis zwischen Nationalpark und Almwirtschaft ist geprägt von Konflikten einerseits und einem konstruktiven Zusammenspielen andererseits. EGGER (1994) hat als eine der Ursachen, warum die Konflikte zwischen Nationalpark und Almwirtschaft im Tauerntal noch nicht ausgeräumt worden sind, das Fehlen von fundierten, fachlichen Grundlagen genannt. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stellen einen wichtigen Teil dieser Grundlagen dar und werden im Hinblick

auf das nicht unproblematische Verhältnis zwischen Almwirtschaft und Nationalpark im Folgenden diskutiert.

6.1 „Nationalpark und Almwirtschaft bergen Konfliktpotentiale.“

Prinzipiell schließen einander „Nationalpark“ und „Almwirtschaft“ nicht aus. Durch die Möglichkeit, das Schutzgebiet in eine Außen- oder Bewahrungszone und in eine Kern- oder Naturzone zu gliedern, können nachhaltig genutzte Bereiche eng verzahnt nebeneinander existieren und doch gleichzeitig weitestgehend räumlich getrennt werden. In einigen Punkten kommt es jedoch zu Interessenskonflikten. Die wesentlichsten zwei Punkte, an denen sich die unterschiedlichen Interessen im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten zeigen, sind:

Konfliktpotential 1: Mäßig bis sehr intensiv durch Großvieh beweidete Flächen reichen weit in die Kernzone hinein.

Konfliktpotential 2: Almerschließung und Wegebau sind in einigen Bereichen ein brisantes Thema.

Für beide Punkte ist es für eine konstruktive, gemeinsame Weiterentwicklung von Almwirtschaft und Nationalpark notwendig, Lösungen zu finden, die von allen akzeptiert und getragen werden.

6.1.1 Konfliktpotential 1:

Aus der Sicht der almwirtschaftlichen Nutzung besteht bei einer internationalen Anerkennung als Nationalpark der Kategorie II in einigen Bereichen ein Adaptierungsbedarf.

Durch die vorliegende Studie wird die aktuelle räumliche Verteilung der almwirtschaftlichen Nutzung durch Beweidung für die gesamte Schutzgebietsfläche flächendeckend und nachvollziehbar dargestellt.

Dabei zeigt sich, daß in einigen Bereichen ein Konflikt zwischen bestehender Nutzung und Zonierung einerseits und angestrebtem Schutzstatus andererseits besteht.

Betrachtet man lediglich die Flächenbilanzen der almwirtschaftlich genutzten und nicht genutzten Flächen im Kärntner Teil des Nationalparks Hohe Tauern, so zeigt sich, daß das von der IUCN geforderte Verhältnis (1:3) erfüllt wird. Sowohl im gesamten Schutzgebiet als auch jeweils in der Außen- und Kernzone werden weniger als 25% der Fläche almwirtschaftlich genutzt.

Die Zonierung wurde im Jahre 1983 bzw. 1992 unter einem völlig anderen Gesichtspunkt festgelegt, als er heute bei der Erreichung der Kategorie II der IUCN zum Tragen kommt: 1983 wurden in vielen Gebieten die Grenzen, v.a. die Kernzonengrenzen, in der Absicht gezogen, Ableitungspläne großer Kraftwerksvorhaben auf lange Sicht völlig ausschließen zu können (Leitertal und Gößnitztal).

Aus diesem Grund berücksichtigt, im Gegensatz zur Zonierung im Tiroler Teil des Nationalparks Hohe Tauern (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE 1998), die Grenzziehung der Außen- und Kernzone im

Kärntner Anteil weit weniger die Verteilung der almwirtschaftlichen Nutzungen. Die Anteile der intensiver von Großvieh beweideten Bereiche sind in manchen Teilen der Kernzone relativ hoch, so im Leitertal, Gößnitztal, Tauerntal, im Seebachtal im Bereich der Wirtalm und im Groß- und Kleinlendtal. Insgesamt werden in der Kernzone 1545 ha mäßig intensiv bis sehr intensiv mit Rindern beweidet.

Aus dieser Diskrepanz zwischen aktueller Zonierung und aktueller Nutzung wird es notwendig sein, in den oben genannten Bereichen Maßnahmen zu treffen, wobei im Folgenden drei Möglichkeiten aufgezeigt werden:

- Adaptierung der Zonengrenzen. Ausrichtung der Zonierung an die Nutzungsgrenzen. Die intensiver almwirtschaftlich genutzten Bereiche von der Kernzone ausnehmen und in die Außenzone eingliedern. An den aktuellen Außengrenzen des Nationalparks sollten dabei aber keinesfalls Änderungen vorgenommen werden.
- Extensivierung. Adaptierung der almwirtschaftlichen Nutzungsgrenzen an die Zonengrenzen. Durch Vertragsnaturschutz die almwirtschaftlichen Nutzungen in diesen Bereichen extensivieren oder Flächen stilllegen, wie es teilweise bereits seit 1996 durch die Einrichtung von Stilllegungsflächen von der Nationalparkverwaltung durchgeführt wird.
- Aktuelle Kernzone als IUCN II Nationalpark. Im Nationalpark Hohe Tauern Tirol wird die Möglichkeit diskutiert, nur die derzeitige Kernzone in einen Nationalpark der Kategorie II überzuführen. Im Kärntner Anteil des Nationalparks Hohe Tauern erscheint diese Va-

riante aus der Sicht der Almwirtschaft weder notwendig noch sinnvoll (s.u.).

Das aktuelle Verhältnis von almwirtschaftlich genutzter zu ungenutzter Fläche im gesamten Schutzgebiet liegt bei 1:4. Deshalb erscheint die Möglichkeit der Adaptierung der Zonengrenzen als die sinnvollste Lösung: die mäßig intensiv bis sehr intensiv beweideten Flächen der Kernzone können in die Außenzone eingliedert werden, ohne dabei das Gesamtverhältnis von 1:3 von almwirtschaftlich genutzter zu ungenutzter Fläche im gesamten Schutzgebiet zu überschreiten.

Bei der praktischen Umsetzung einer Adaptierung der Zonierung werden jedoch auch einzelne Flächen extensiviert werden. Aus diesem Grund werden im Folgenden zwei Punkte angeführt, die für eine Umzonierung oder Extensivierung, zu bedenken und zu berücksichtigen sind:

- Ökologische Aspekte der Extensivierung berücksichtigen.
- In der Kernzone den Naturraum und in der Außenzone die Almwirtschaft erhalten.

Ökologische Aspekte der Extensivierung berücksichtigen.

Die Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten hat bereits vor zwei Jahren damit begonnen, durch aktive, finanziell unterstützte Stilllegung von Flächen den Anteil an nicht genutzten Flächen im Schutzgebiet zu erhöhen, bzw. am aktuellen Stand zu halten.

Somit stellen die Stilllegungsflächen ein wichtiges Instrument in der Erreichung der IUCN-Kategorie II dar.

Bei der Auswahl der Stilllegungsflächen sollten mehrere Aspekte beachtet werden. Neben „organisatorischen“ Überlegungen müssen auch ökologische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

- Erhaltung von Arten. Seltene, geschützte Arten dürfen durch Stilllegung nicht in ihrem Fortbestand gefährdet sein.
- Erhaltung von Lebensgemeinschaften/Lebensräumen. Ökologisch wertvolle Lebensräume, wie blumenreiche Bergmäher oder Bürstling-Weiderasen, die nur durch die menschliche Bewirtschaftung erhalten bleiben können, sollen nicht großflächig stillgelegt werden.
- Erhaltung des Landschaftsbildes. Pflanzengesellschaften, die durch anthropogene Nutzung entstanden sind, prägen die alpine Kulturlandschaft des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten. Bei einer großflächigen Auflassung der Nutzungen wäre eine Verbuschung und Verwaldung die Folge. Damit würde eine wesentliche Eigenart der „offenen“ Almlandschaften verschwinden und der Gesamtcharakter der Region verändert werden.
- Erhaltung traditioneller Nutzungsformen. Almwirtschaft wird auch heute noch in vielen Bereichen mit traditionellen Bewirtschaftungsweisen durchgeführt. Diese angepassten, intelligenten Nutzungsformen dürfen durch die Einrichtung von Stilllegungsflächen nicht verschwinden.

Aus diesen Gründen ist eine Evaluierung der ökologischen Aspekte der Stilllegung von Flächen unbedingt notwendig. Die Evaluierung sollte in

Form von ökologischen Begleituntersuchungen (Einrichtung von Monitoringflächen, Untersuchung der Fauna, etc.) durchgeführt werden.



Abb. 27: Aufkommender Wald im Wangenitztal: Bei Aufgabe der Nutzung unterhalb der potentiellen Waldgrenze setzt die natürliche Wiederbewaldung ein.

In der Kernzone den Naturraum und in der Außenzone die Almwirtschaft erhalten.

Für einen europäischen, alpinen Nationalpark wie den Nationalpark Hohe Tauern ist die anthropogen geformte Kulturlandschaft der Almen ein wesentliches Charakteristikum. Durch verschiedene gesellschaftli-

che Änderungen ist es in den letzten Jahrzehnten immer schwieriger geworden, almwirtschaftliche Nutzungen aufrechtzuerhalten (vgl. Kapitel „Die Almen im Untersuchungsgebiet“). Die Nationalparkverwaltung kann sich in diesem Zusammenhang als ein wichtiger Kristallisationspunkt und Initiator in der Entwicklung der Almwirtschaft in der Region verstehen.

Die Verknüpfung von Naturschutz und (alm)wirtschaftlicher Nutzung im Kärntner Nationalparkgesetz verstärkt einerseits den Konflikt zwischen Almwirtschaft und Nationalpark, andererseits unterstreicht es die Bedeutung beider Interessen: „... es soll sichergestellt werden, daß Gebiete, welche die Voraussetzungen nach §1 erfüllen, in ihrer völligen oder weitgehenden Ursprünglichkeit ... zur Förderung der Wirtschaft und der Land- und Forstwirtschaft erhalten werden.“

Aus diesem Grund ist es wichtig bei den Planungen zur Erreichung der IUCN Kategorie II folgende zwei Aspekte zu beachten:

- die Erhaltung des Naturraums und
- die Erhaltung einer intakten Almwirtschaft.

Zwar wird es möglicherweise notwendig sein, die eine oder andere Fläche aus der Nutzung zu nehmen – aber es würde den obengenannten Zielen des Nationalparks widerstreben großflächig Almbereiche stillzulegen, um das geforderte Verhältnis von genutzter zu ungenutzter Fläche zu erreichen.

Eine punktuelle, extensive Rinderbeweidung und die zwar größerflächige, dafür aber ausgesprochen extensive Beweidung durch Schafe können als Nutzungen angesehen werden, die auch in der Kern- oder

Naturzone stattfinden können, da bei der aktuellen Beweidungsintensität ihr Einfluß auf die Vegetationszusammensetzung vernachlässigbar gering ist.

Die beiden oben genannten Aspekte – Erhaltung des Naturraums und Erhaltung einer intakten Almwirtschaft – werden bei einer Adaptierung der Zonengrenzen besser berücksichtigt als bei der Stilllegung von Flächen. In der Realität wird wohl eine Kombination aus beiden Möglichkeiten am zielführendsten sein:

In der Kern- oder Bewahrungszone werden die nicht anthropogen bedingten, natürlichen Lebensräume in ihrer ursprünglichen Art erhalten und ohne menschliche Eingriffe - den oben erwähnten extensiven Nutzungen ausgenommen - ihrer Entwicklung überlassen.

In der Außen- oder Bewahrungszone wird hingegen traditionelle Almwirtschaft und somit die anthropogen überformte alpine Kulturlandschaft erhalten.

6.1.2 Konfliktpotential 2: Almerschließung und Wegebau.

Die Diskussionen über die Errichtung von Almerschließungswegen ist im Kärntner Nationalparkteil seit der Einrichtung in manchen Bereichen und für bestimmte Almen ein brisantes Thema: im Gößnitztal und für die Großelendalm wird z.B. seit Jahren über die Errichtung eines Almerschließungsweges diskutiert.

Auf Grundlage der Daten der vorliegenden Studie ist es möglich, verschiedene Kriterien (naturräumliche und almwirtschaftliche), die für die Errichtung eines Weges aus der Sicht des Nationalparks relevant sind, zusammenzuführen:

- Intensität der Bewirtschaftung der Alm
- naturräumliches Potential der Alm
- Erschließungsgrad der Almen

Durch Verknüpfung dieser Ergebnisse mit Daten anderer Quellen ist es möglich, ein flächendeckendes Wegekonzept für die Almen im Schutzgebiet zu erstellen.

Neben den fachlichen Grundlagen ist die weitere Diskussion mit Betroffenen eine wichtige Komponente. Als Ergebnis wird als Kombination aus den fachlichen Grundlagen und dem Diskussionsprozeß ein Wegekonzept erarbeitet.

Dieses Wegekonzept für das Schutzgebiet des Nationalpark Hohe Tauern wäre eine sinnvolle Ergänzung zu der in dieser Studie erstellten Karten der aktuellen almwirtschaftlichen Nutzungen. Sie kann als objektive Diskussionsgrundlage ein wichtiges Planungswerkzeug für weitere Diskussionen, Verhandlungen und Entscheidungen darstellen.

6.2 „Almwirtschaft und Nationalpark ergänzen einander.“

Durch ihre gesetzliche Verankerung und durch die Möglichkeiten, fundierte Grundlagen zu erheben und langfristige Planungen durchzuführen, kann die Nationalparkverwaltung in der regionalen Entwicklung der Almwirtschaft ein bedeutender Partner sein und Entwicklungsrichtungen vorgeben.

In der Weiterführung der Ergebnisse der vorliegenden Studie und in der Durchführung ergänzender Untersuchungen und Maßnahmen, können weitere wichtige Schritte in Richtung einer regional verankerten, gesicherten Almwirtschaft gesetzt werden.

6.3 Zusammenfassender Ausblick

Die Ergebnisse dieser Studie bilden für die Auseinandersetzung um eine mögliche Anerkennung des Nationalparks Hohe Tauern Kärnten als Nationalpark der Kategorie II eine wichtige Diskussionsgrundlage.

Mit den vorliegenden statistischen und kartografischen Ergebnissen wird es möglich sein, in einem konstruktiven Diskussionsprozeß mit allen Beteiligten zu einer einvernehmlichen Lösung zu kommen, und die Umsetzung der oben beschriebenen Maßnahmen der Umzonierung oder Extensivierung der Almwirtschaft in den angeführten Bereichen durchzuführen.

Abschließend werden die vorgeschlagenen Maßnahmen und Aktivitäten noch einmal zusammenfassend dargestellt:

- Diskussion mit Betroffenen. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie werden in weiterer Folge mit den betroffenen Akteuren diskutiert.
- Detailerhebungen in Konfliktbereichen. In den Konfliktbereichen werden durch Geländebegehungen detailliertere Grundlagen geschaffen und die entsprechenden weiteren Maßnahmen geplant.
- Dokumentation der historischen Entwicklung der Almwirtschaft. Durch eine Aufarbeitung der historischen Daten der Almerhebungen kann die Einbettung der aktuellen almwirtschaftlichen Situation in die langfristigen Entwicklungstrends (seit Beginn des Jahrhunderts oder nach zumindest seit 1950) interpretiert werden.
- Dokumentation spezieller Aspekte der Almwirtschaft im Gebiet. Traditionelle Nutzungsformen und Produkte, Kulturgüter auf den Almen werden gesammelt.
- Dokumentation ökologisch besonders wertvoller Lebensräume (Biotopinventar). Als Planungsgrundlage für Stilllegungsflächen werden im Almbereich ökologisch besonders wertvolle Flächen in Hinblick auf die almwirtschaftliche Nutzung erhoben.
- Evaluierung des Stilllegungsprogrammes aus ökologischer Sicht. In Zusammenhang mit dem oben genannten Biotopinventar; durch Einrichtung von Monitoringflächen, Kartierungen, etc., werden die ökologischen Aspekte der Stilllegung von Almflächen überprüft.
- Vertragsnaturschutz. Zur Erhaltung und Pflege verschiedener Lebensräume (sowohl anthropogen bedingter Lebensräume, als auch natürlicher) werden Schutzmaßnahmen auf der Grundlage von Vertragsnaturschutz geplant und umgesetzt.
- Wegekonzept. Ein flächendeckendes Wegekonzept als objektive Diskussions- und Planungsgrundlage wird erstellt.
- Kooperation mit der Almwirtschaft. Von Seiten der Nationalparkverwaltung wird eine weitere Unterstützung der regionalen Verankerung der Almwirtschaft durch den Ausbau von Dienstleistungen, Vermarktung von Produkten, etc. angeboten.

7 Verwendete und weiterführende Literatur

- ABN, 1984: Nationalparke: Anforderungen - Aufgaben - Problemlösungen. Eine Literaturlauswertung und Bibliographie. Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege, Bd. 37, Kilda Verlag, Greven, S. 73-119.
- ADLER W., OSWALD K. & R. FISCHER, 1994: Exkursionsflora von Österreich. Eugen Ulmer, Stuttgart und Wien, 1180 S.
- AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE, 1984: Landschaftspflegliche Almwirtschaft. Laufener Seminarbeiträge 4/84, 98 S.
- AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE, 1991: Ökologische Dauerbeobachtung im Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 7/91, Laufen, 86 S.
- ALBERTZ J., 1991: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbilder. Darmstadt, Verlag Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 204 S.
- ALBL A., 1960: Was wächst auf unseren im Kataster als "unproduktiv" ausgeschiedenen Almparzellen?. Carinthia II, 150/70, S. 82-87
- ALLEN T.F.H & T.W. HOEKSTRA, 1992: Towards a unified Ecology, Columbia University Press. 384 S.
- ALLEN T.R. & S.J. WALSH, 1996: Spatial and Compositional Pattern of Alpine Treeline, Glacier Nationalpark, Monata. PE&RS, Vol. 62, Nr. 11, S.1261-1268
- ANDERSON P. & E. RADFORD, 1994: Changes in Vegetation Following Reduction in Grazing Pressure on the National Trust's Kinder Estate, Peak District, Derbyshire, England. Biological Conservation, 69, S.55-63.
- ANGEL F. & STABER, 1952: Gesteinswelt und Aufbau der Hochalm-Ankogel-Gruppe. Wiss. Alpenvereinshefte, Bd.13, Innsbruck.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT ALPEN-ADRIA, 1989: Die Nationalparks im Alpen-Adria-Raum. Amt d. Ktn. Landesregierung, Klagenfurt, 86 S.
- ARGE KULTURLANDSCHAFT, 1993: Arbeitsgespräche zur Kulturlandschaft - Ziele, Inhalte, Ablauf, Umsetzung. Nationalparkverwaltung Kärnten, Klagenfurt, 24 S.
- ARGE UMWELTERZIEHUNG (HRSG.), 1996: Bildungsplanorama Nationalparke Symposium & Workshops 30. Mai bis 1. Juni 1996 Matri in Osttirol. Eigenverlag, Wien, 112 S.
- ARNOLD K., 1984: Landschaftspflege Almwirtschaft. Laufener Seminarbeiträge 4/84, 98 S.
- ASCHENBRENNER J., 1992: Orthophoto und Monoplotting in der Gletscherkartographie - Die Herstellung von Kartengrundlagen für die Hochgebirgsforschung am Beispiel des Stubacher Sonnblickkees, Hohe Tauern. Salzburger Geographische Arbeiten 21, Eigenverlag des Institutes für Geographie der Univ. Salzburg., 89 S.
- BÄBLER R. & E. STREBEL, 1968: Alp- und Weidewirtschaft. Huber & Co AG, Frauenfeld, 132 S + Anhang.
- BANNERT D., KRUCK W. & F. LANZL, 1990: "VEGSAT" - A Satellite Concept to Monitor Global Vegetation Changes on a Real-Time Basis. Proceedings of the 10th EARSeL Symposium, 10, S.218-219
- BARNICK H. et al., 1991: Entwicklungsprogramm Nationalparkregion Hohe Tauern. Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck, 212 S.
- BARTENSTEIN M., 1996: Nationalparks - Wie weiter? Dokumentation der ÖGNU-Umwelttagung, Umweltdachverband ÖGNU, Wien, S. 10-19
- BÄTZING W., 1991: Die Alpen - Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft. Verlag C.H. Beck, 288 S.
- BECKEL L., 1996: Erdbeobachtungssatelliten: Systeme, Daten, Datenverfügbarkeit, Datenzugriff, Kosten. Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation, 84. Jahrgang Heft 1, S.13-16.
- BECKER F. & B.J. CHOUDHURY, 1988: Relative Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Microwave Polarisation Difference Index (MPDI) for Vegetation and desertification monitoring. Remote Sensing of Environment, 24(2), S.297-311
- BIBELRIETHER H., 1984: Zur Vereinbarkeit von natürlicher Entwicklung und wirtschaftlicher Nutzung in Nationalparks - am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald. Jahrbuch f. Naturschutz und Landschaftspflege, Bd. 37, Kilda Verlag, Greven, S. 24-30

- BLASCHKE T., 1996: GIS-Einsatz in Analyse und Bewertung. Naturschutz und Landschaftsplanung, Heft 8, 28. Jahrg., S.243-249
- BLECHL H. et al., 1993: Halten & Nachschau Halten - Zur Landschaftsökologie der alpinen Kulturlandschaft am Beispiel der Hohen Pressing. Forschungsstudie, BM für Umwelt, Jugend und Familie, Klagenfurt, 345 S.
- BOEHM H., 1969: Die Waldgrenze der Glocknergruppe. Wiss. Alpenvereinshefte, 21, S.143-167
- BOHNER A., 1994: Einfluß der Almwirtschaft auf Vegetation und Boden. Ursache - Wirkung - Maßnahmen. Diplomarbeit: Institut f. Geographie, UNI Klagenfurt, Klagenfurt, 151 S.
- BOHNER A., 1996: Auswirkungen der Almbewirtschaftung auf Vegetation und Boden. Kärntner Nationalparkschriften, Bd. 8, S.11-28
- BOHNER A., 1997: Almwirtschaft und Bodenschutz - Fallbeispiel Calluna vulgaris-Verheidung. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 103-107
- BOHNER A., 1998: Bodenversauerung im Gebirge - Ursachen und Konsequenzen für die Almbewirtschaftung. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein S. 25-26
- BROGGI M.F., 1997: Wo ist Wildnis nötig und sinnvoll? Gedanken zur Umsetzung in der Kulturlandschaft des Alpenraums vor dem Hintergrund des Strukturwandels. Laufener Seminarbeiträge, 1/97 S. 87-92
- BRUCKMÜLLER P., SCHMITTNER F. & J. MÜLLNER, 1964: Die Gemeinschaften und Einforstungsrechte in der Land- und Forstwirtschaft. Univ. f. Bodenkultur, Wien, 112 S.
- BRUGGER O. & R. WOHLFAHRTER R., 1983: Alpwirtschaft heute. Verlag Leopold Stocker, Graz, 268 S.
- BRUGGER R., 1979: Nationalpark und Landwirtschaft. In: Alpenvereins-Jahrbuch 1979, 104, Österr. und Dt. Alpenverein, Innsbruck, München, S.164-165
- BRUNNER M., 1995: Die Extensivierung von Almflächen in den westlichen Gurktaler Alpen - ihre historischen Ursachen und Auswirkungen auf die Vegetation. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien, 92 S.
- BRYANT C.R. & L.H. RUSSWURM, 1983: Area Sampling Strategies in Relation to Land Use Monitoring Needs and Objectives. Working Paper, 24, Lands Directorate Environment Canada, Univ. of Waterloo, 78 S.
- BUCHGRABER K., 1997: Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf Artenzusammensetzung und auf den Qualitätsertrag. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 63-71
- BUCHROITHNER, F., 1983: Die Satellitenbildkarte der Hohen Tauern im Maßstab 1:200.000. MaB-Kartenband "Hohe Tauern" - Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms, Bd. 7, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, S.11-22
- BULLOCK J.M., HILL B.C., DALE M.P. & J. SILVERTON, 1994: An Experimental Study of the Effects of Sheep Grazing on Vegetation Change in a Species-Poor Grassland and the Role of Seedling Recruitment into Gaps. Journal of Applied Ecology, 31, S.493-507
- BUNCE R.H., BARR C.J., CLARKE R.T., HOWARD D.C. & A.M.J. LANE, 1996: ITE Merlewood Land Classification of Great Britain. Journal of Biogeography, 23, S. 625-634
- BUNDESANSTALT FÜR ALPENLÄNDISCHE LANDWIRTSCHAFT GUMPENSTEIN (Hrsg.), 1997: Pflanzengesellschaften im Alpenraum und ihre Bedeutung für die Bewirtschaftung. Begleitinformation zur Exkursion der 2. Pflanzensoziologischen Tagung, Eigenverlag, Gumpenstein, 17 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1963: Ordnung von Wald und Weide. Der Förderungsdienst, Jg. 11, Eigenverlag, Wien, 34 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT (Hrsg.), 1995: Konzeption des Bundesministeriums für Umwelt für Österreichische Nationalparke "Nationalpark 2000". Eigenverlag, Wien, 13 S.
- BURROWS C.J., 1990: Processes of Vegetation Change. Unwin Hyman, London, 551 S.
- BUSING, R.T., 1991: A Spatial Model of Forest Dynamics. Vegetatio, 92, S.167-179
- CALOZ R. & T. BLASER, 1989: Large-Scale Forest Management Using

- Landsat Thematic Mapper Data. Monitoring the Earth's Environment. Proc. workshop on Earthnet Pilot Project on Landsat TM applications, Frascatti, S.287-291
- CAMPELL J.B., 1996: Introduction to Remote Sensing; second edition; Taylor & Frances, London.
- CERNUSCA A. & M.C. SEEGER, 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.
- CERNUSCA A., 1977: Alpine Grasheide Hohe Tauern - Ergebnisse der Ökosystemstudie 1976. Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern. Bd. 1, Univ.verl. Wagner, Innsbruck, 175 S.
- CERNUSCA A., 1978: Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal. MaB-Hochgebirgsprogramm, Bd. 2, Univ.verl. Wagner, Innsbruck, 390 S.
- CERNUSCA A., 1989: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Veröff. des österreichischen MaB-Programms, 13, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 625 S.
- CHAPIN F.S. & C. KÖRNER, 1995: Arctic and Alpine Biodiversity: Patterns, Causes and Ecosystem Consequences. Springer Verlag, Berlin, 332 S.
- CIPRA, 1988: Protection du sol et agriculture de montagne - Bodenschutz und Berglandwirtschaft. Cipra-Schriften, 4, Internationale Alpenschutz-Kommission, Vaduz, 245 S.
- COENRADIE B., 1992: Waldklassifizierung und Totholzkartierung im Nationalpark Bayerischer Wald unter Verwendung von Landsat-TM- und digitalen Zusatzdaten. Forschungsbericht, Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen, S. 199 S.
- CONRAD K., 1979: Bemerkungen zur Kulturlandschaft in den Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern, 5, Nationalparkkommission, Matriel.
- DIERSSEN K., 1990: Einführung in die Pflanzensoziologie - Vegetationskunde. Wissenschaftl. Buchgesellschaft, Darmstadt.
- DIETL W. & F. MARSCHALL, 1974: Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz. Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 13/1/2, Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau, Zürich Reckenholz, S. 115-127.
- 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., 1979: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung (Folge 6/7). Der Alm- und Bergbauer, 29. Jg./ 8/9, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 295-300
- DIETL W., 1979: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung Folge 8/9. Der Alm- und Bergbauer, 29.Jg./11, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 425-430
- DIETL W., 1996: Das Prinzip des pfleglich abgestuften Wiesenbaus. In: Ernte-Zeitschrift für Ökologie und Landwirtschaft, Nr. 5/96, Linz, S 26-29.
- DIETL W., BERGER P. & M. OFNER, 1981: Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen Nutzungseignung von Naturwiesen. FAP + AGFF, Zürich-Reckenholz, 43 S.
- DOBESCH H., 1983: Die klimatologischen Untersuchungen in den Hohen Tauern von 1974 - 1980. Veröff. des Österr. MaB-Programms, 6, S., Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- DOERT TH., 1995: Der Raum des Nationalparks Hohe Tauern in der Reiseführerliteratur. Die Vermittlung von geographischem Wissen und von Nationalparkanliegen, untersucht anhand ausgewählter Beispiele. Hausarbeit im Rahme der 1. Staatprüfung f. Lehramt, Eigenverlag, Münster, 159 S.
- DRAWETZ C., 1993: Wissenschaftliche Grundlagenerhebung zur Erstellung eines Almentwicklungsplanes im Nationalpark Hohe Tauern Gößnitztal - Gemeinde Heiligenblut. Nationalpark Hohe Tauern, Bundesmin. f. Umwelt, Jugend u. Familie.
- DRAXL A., 1977: Besitzstruktur und Kulturartenverteilung im Nationalpark Hohe Tauern. Nationalpark Hohe Tauern - Bericht u. Infor., 1, S.16-26, Matriel.
- DRAXL A., 1989: Kulturgeschichtliche Entwicklung der Hohen Tauern.

- Form Österr. Wissensft f. d. Umweltschutz, ÖGNU, Nationalparkverwaltung salzburg, 8 S.
- E.C.O., 1997: Evaluierung des Jagdpachtsprojektes Seebachtal. (JUNGMEIER M. & VELIK I.) Studie im Auftrag des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie.
- E.C.O., 1998a: Monitoring- und Forschungskonzept für den Nationalpark Donau-Auen. (HAUSHERR H. & JUNGMEIER M.). Studie im Auftrag der Nationalpark – Gesellschaft Donau-Auen.
- E.C.O., 1998b: Walduntersuchung Gößgraben. (KIRCHMEIER H. & JUNGMEIER M.) Studie im Auftrag der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten.
- EBNER L., 1979: Aufgelassener Bauernhof - altbäuerliches Kulturdenkmal im Nationalpark Hohe Tauern. Nationalpark Hohe Tauern, 6, S.43-50, Eigenverlag, Lienz.
- EGGER G. et al., 1994: Almen, Mensch und Nationalpark – Wissenschaftliche Grundlagenerhebung für einen Almentwicklungsplan im Tauerntal (Nationalparkregion Mallnitz). Grundlagenstudie im Auftrag des BMfUJF, 7 Bände und Kartenteil, Klagenfurt.
- EGGER G., 1996: Vegetationsökologische Untersuchung Seebachtal – Vegetation und Standortsdynamik alpiner Lebensräume. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Institut für Angewandte Ökologie, 175 S, Klagenfurt.
- EGGER G. & M. JUNGMEIER, 1994: Almprogramm Rettenbach. Grundlagen - Ziele - Neue Wege. Institut f. angewandte Ökologie, Klagenfurt, 75 S.
- EGGER G. & M. JUNGMEIER, 1994: Vegetationsanalyse unterschiedlich genutzter Almflächen. Wissenschaftliche Grundlagenerhebung für einen Almentwicklungsplan Kals – Arbeitspaket Vegetation. Studie im Auftrag der Nationalparkverwaltung Tirol, Institut für Angewandte Ökologie, 143 S., Klagenfurt.
- EGGER G. & S. AIGNER, 1998: Almrevitalisierungsprogramm Kärnten. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, 126 S.
- EGGER G., 1996: 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.
- EGGER G., 1996: Vegetationsökologische Untersuchung Seebachtal, Nationalpark Hohe Tauern. Band 1: Vegetation und Standortsdynamik alpiner Lebensräume. Institut für angewandte Ökologie, Klagenfurt, 181 S.
- EGGER G., 1997: Biotopkartierung Nationalpark Hohe Tauern, Erhebung, Bewertung und Maßnahmenentwicklung ausgewählter Biotope der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern (Tirol). Institut für angewandte Ökologie, Klagenfurt, 64 S + Anhang und Kartenteil.
- ELLENBERG H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG H., 1991: Biological Monitoring: Signals from the environment. Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologie - GATE, 318 S.
- ENDER M. & S. GRABNER, 1997: Vegetation von gemähten Bergwiesen und deren Sukzession nach Auflassung der Mahd im Tannberg-Gebiet (Vorarlberg, Österreich). In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 117-122.
- ENGELMAIER A., 1980: Nationalparkbedingte Entwicklungsmöglichkeiten und Voraussetzungen der Almwirtschaft. Der Alm- und Bergbauer, Jg. 30, S.68-73.
- ENGLMAIER A., RUHL G., RINGLER A. & W. DANZ, 1976: Strukturdaten der Alm-/Alpwirtschaft in Bayern. Schriftenreihe des Alpeninstituts, Heft 9, Alpinstitut für Umweltforschung und Entwicklungsplanung, München, 85 S.
- EWALD K. C., 1978: Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. Tätigkeitsber. d. Naturforsch. Ges. Bas., 30, S.55-308, Liestal.
- EXNER C., 1957: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Badgastein. Geolog. BA., 169 S.
- EXNER C., 1964: Erläuterungen zur geologischen Karte der Sonnblickgruppe (Karte). Geolog. BA, 170 S.

- FAIBICH F. & K. ZIRM, 1987: Nationalpark Hohe Tauern - Infrarotorthophotokarte und Bildanalyse für die Landschaftspflege. Bund.min. f. Gesundheit und Umweltschutz, Verlag Fric-Manz, Wien.
- FEJAN W., 1996: Almwirtschaft in Kärnten. Diplomarbeit Inst. f. Geographie Graz, 143 S.
- FIGL J., 1988: Die naturwissenschaftliche Literatur über die Nationalparks in Kärnten - Eine Bibliographie. Kärntn. Nationalpark-Schriften, Band 2, S.145, Amt d. Kärntner Landesregierung, Klagenfurt.
- FINK M.H., GRÜNWEIS M. & T. WRBKA, 1989: Kartierung ausgewählter Kulturlandschaften Österreichs, UBA, Bd. 11, Wien.
- FITSCH S., 1986: Schafbeweidung im hochalpinen Raum - Problematik am Beispiel der Tauernbergalpe/Heiligenblut und Gesamtentwicklung in Tirol von 1873 bis 1984. Wien, 87 S.
- FLEISCHHACKER R., 1994: Gemeinsam sind wir größer / Nationalpark Hohe Tauern u. Naturpark Rieserferner (Italien). Das größte zusammenhängende Schutzgebiet in Europa ist am Entstehen. Das Nationalpark-Magazin für Kärnten, Salzburg u. Tirol, 4/94, S.27-27, Nationalpark Hohe Tauern, Klagenfurt.
- FLURY B. & H. RIEDWYL, 1983: Angewandte multivariate Statistik - Computergestützte Analyse mehrdimensionaler Daten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- FOELSCH B., 1993: Modellfall Gössnitztal? Wechselwirkungen zwischen Almwirtschaft und regionaler Entwicklung am Beispiel des Gössnitztales im Nationalpark Hohe Tauern, Region Oberes Mölltal. Eigenverlag, Wien, 137 S.
- FOELSCH B., 1995: Modellfall Gössnitztal? Schriftum der Agrarwirtschaft, 35 Jg., 3, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien, S.1-2.
- FORUM ÖSTERREICHISCHER WISSENSCHAFTLER FÜR DEN UMWELTSCHUTZ, 1992: Grundsätze für Nationalparke in Österreich. Umweltforum. Nr. 3, Eigenverlag, Wien, 26 S.
- FOSSATI J. & G. PAUTOU, 1989: Vegetation Dynamics in the Fens of Chautagne (Savoie, France) after the Cessation of Mowing. Vegetatio, 85, S.71-81, Kluwer Academic Publishers.
- FRANKLIN S.E., 1992: Satellite Remote Sensing of Forest Type and Landcover in the Subalpine Forest Region, Kananaskis Valley, Alberta. Geocarto International, 4/Nr. 4, S.25-35, Geocarto International Centre, Hong Kong.
- FRANZ H. (Hrsg.), 1985: Beiträge zu den Wechselbeziehungen zwischen den Hochgebirgsökosystemen und dem Menschen. Veröff. d. Österr. MaB-Programms, Bd. 9, Univ.verl. Wagner, Innsbruck.
- FRANZ W. R., 1987: Exkursionsprotokoll zur botanischen Woche des Naturwiss. Vereins. Umgebung Kals am Großglockner. Carinthia II, 177/97, S.353-360, Naturwiss. Verein, Klagenfurt.
- FRIEDEL H., 1956: Alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- GABRIEL H., 1984: Vergleich zwischen mechanischer und chemischer Almrosenbekämpfung aus betriebs- und arbeitswirtschaftlicher Sicht unter Berücksichtigung der Ökologie und des Landschaftsbildes. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien, 58 S.
- GALLER J., 1998: ÖPUL: Welche Dünger sind erlaubt? Erlaubte und nicht erlaubte Dünger im ÖPUL 95 und 98. In: Kärntner Bauer, Jahrgang 155, Nummer 24, Klagenfurt, S. 6.
- GAMS H., 1936: Beiträge zur pflanzengeographischen Karte Österreichs: Die Vegetation des Großglocknergebietes. Abhandl. d. Zoolog.-Botan. Ges., XVI, Heft 2, Wien, 79 S..
- GAMS H., 1942: Pflanzengesellschaften der Alpen. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -tiere, 14. Jahrg., Innsbruck.
- GANGKOFNER U., 1989: Multitemporal Snow Classification with TM Data. Monitoring the Earth's Environment. Proc. workshop on Earthnet Pilot Project on Landsat TM applications, Frascati, S.13-21, ESA Sp-1102, Noordwijk.
- GIERLOFF-EMDEN H.G., 1989: Fernerkundungskatografie mit Satellitenaufnahmen. Wien, Verlag F. Deuticke.
- GOODCHILD M.F., 1994: Integrating GIS and Remote Sensing for Vegetation Analysis and Modeling: Methodological Issues. Journal of Vegetation Science, 5, S.615-626, IAVS; Opulus Press Uppsala, Uppsala.
- GOTTFRIED M., PAULI H. & G. GRABHERR, 1994: Die Alpen im "Treibhaus": Nachweise für das erwärmungsbedingte Höhersteigen der alpinen und nivalen Vegetation. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der

- Bergwelt, 59, S.13-27.
- GRABHERR G., 1986: Damage to vegetation by recreation in the Austrian and German Alps. - in: BAYFIELD, N. & BARROW, G. C.:The ecological impacts of outdoor recreation on mountain areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group Report 9; Seite: 74-91
- GRABHERR G., 1982: The impact of trampling by tourists on a high altitudinal grassland in the Tyrolean Alps, Austria. - Vegetatio 48; Seite: 209-217
- GRABHERR G., 1987: Ökologische Probleme des alpinen Raums. - Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, H.52; Seite: 124-130
- GRABHERR G., 1988: Kritische Anmerkung zur Alpverbrachung. - ÖKO-TEXT 3/88 der österreichischen Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz; Seite: 269-275
- GRABHERR G., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation. Teil 2: Natürliche waldfreie Vegetation. Teil 3: Wälder und Gebüsche.. Bd. 1/2/3, Gustav Fischer Verlag, Jena, 107-567 S.
- GRABHERR G., 1993: Naturschutz und alpine Landwirtschaft in Österreich. - Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 2; Seite: 113-117
- GRABHERR G., 1997: Farbatlas der Ökosysteme der Erde: natürliche, naturnahe und künstliche Land-Ökosysteme aus geobotanischer Sicht. Ulmer, Stuttgart 1997
- GRABNER S., 1989: Synökologische Untersuchungen in Schneeboden-, alpinen Rasen- und Windkantengesellschaften der Hohen und Niederen Tauern. Diplomarbeit Univ. Salzburg, S.125, Salzburg.
- GRABNER S., 1996: Pflanzensoziologische Untersuchungen und ökologische Bewertung aufgelassener und intakter Bergmähder der Salzburger Hohen Tauern. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 88 S.
- GRABNER S., 1997: Die Bergmähder des Nationalpark Hohe Tauern in Salzburg. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 109-116.
- GREIF F. & W. SCHWACKHÖFER, 1979: Die Sozialbrache im Hochgebirge am Beispiel des Außerfern. Schriftenreihe des Agrarwirtschaftlichen Institutes des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Nr. 31, 185 S., Wien.
- GROIER M., 1993: Bergraum in Bewegung. Almwirtschaft und Tourismus - Chancen und Risiken. Forschungsbericht, 31, Bundesanstalt f. Bergbauernfragen, Wien, 262 S.
- GROIER M., 1993: Die Almwirtschaft in Österreich - Bedeutung und Struktur. Facts & Features, Nr. 11, Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Wien, 19 S.
- GRUBER J., 1995: Die Entwicklung der Almwirtschaft in der Steiermark unter Berücksichtigung des Aufbaus und der Bewirtschaftung einer eigenen Privatalm. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien, 130 S.
- GRUBER L., GUGGENBERGER T., STEINWIDDER A. et. al, 1998: Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von den Standortsfaktoren. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 63-93.
- GÜNTHER W., 1994: Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens und ihre wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung. Hohe Tauern - Mineral und Erz, S.113-126, Naturhistorisches Museum Wien, Bad Vöslau.
- HAEFNER H. & F. HUGENTOBLE, 1985: Assessment and Monitoring of Abandoned Agricultural Land in the Swiss Alps - Methods and Examples. Remote Sensing Series, 9, S.21, Department of Geography Remote Sensing Section University of Zürich-Irchel, Zürich.
- HAKES W., 1996: Multivariate Ordinationsmethode zur Analyse von Veränderungen in der Vegetationsstruktur - Grundlagen und Beispiele aus der Sukzessionsforschung und Monitoring. Naturschutz und Landschaftsplanung, 1, S.12-19.
- HANSER P., 1929: Hirtenbräuche in Kals. Osttiroler Heimatblätter, Heft 3/4, S.38-39, Eigenverlag, Kals.
- HANSON G., ELSÄSSER M. & W. MARTIN, 1998: Unkrautproblematik extensiver Bergweiden im Südschwarzwald. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 9-14.

- HARTL H. & T. PEER, 1991: Die Pflanzenwelt der Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern, Univ. Verl. Carinthia, Klagenfurt, 165 S..
- HARTLIEB F., 1993: Das Nationalparkgesetz aus der Sicht der Bergbauern und Almwirte. In: 6. Österreichische Almwirtschaftstagung 1993 in Döllach im Mölltal, S.12, Land Kärnten.
- HASSLACHER P. & W. JANSCHKE, 1981: Unterschiedliche Nutzungsansprüche im Nationalpark Hohe Tauern. GW Unterricht, Nr. 8, S.29-47, Eigenverlag - Forum Wirtschaftserziehung.
- HASSLACHER P., 1988: Nationalpark Hohe Tauern - Ein Lehrstück alpiner Raumordnung. Unterricht, Bd. 31, Eigenverlag - Forum Wirtschaftserziehung, 11 S.
- HASSLACHER P., 1993: Anforderungen an Nationalparke aus der Sicht der überörtlichen Raumplanung. CIPRA Schriften: Nationalparke, Bd. 7/1990, S.43-53, CIPRA, Wien.
- HAUPT R., 1997: Wildnisgebiete - eine neue Perspektive für den Naturschutz?. Laufener Seminarbeiträge, 1/97, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach, S. 57-66.
- HEIN W., 1998: Die österreichische Almwirtschaft im Wandel der Zeit. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 1-3.
- HEISELMAYER P., 1993: 7. Österreichisches Botanikertreffen. Kurzfassung der Vorträge und Poster. Inst. f. Botanik, Neukirchen am Großve, 72 S.
- HEISELMAYER P., SCHNEIDER W. & H. PLANK, 1982: Vegetationskundliche Luftbildauswertung am Beispiel der Umgebung des Glocknerhauses. Carinthia II, Heft 92/Jg. 172, S.225-240, Klagenfurt.
- HEISELMAYER P., SCHNEIDER W. & H. PLANK, 1983: Rechnergestützte objektivierte Vegetations- Kartierung aus Farb-Infrarot-Luftbildern, dargestellt am Beispiel des Glocknerhauses. Veroeff. OE MaB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, Bd.7, S.61-78.
- HEISS G. & W. SCHERZINGER, 1998: Leitfaden für Nationalpark - Managementpläne. Schriftenreihe, Bd. 4, BMfUJF, Wien, 65 S.
- HEISS G., 1991: Review of IUCN protected area categories in the context of Europe, 100 S.
- HETZENDORF, 1987: Interpretation von Farb-Infrarot-Schrägluftbildern : Diplomarbeit; Universität für Bodenkultur. Eigenverlag, Wien, 1-11 S.
- HILGERS P., 1986: Almwirtschaft und Formen der Bodenbetrachtung, dargestellt am Beispiel des Gößnitztales (Schobergruppe, NP Hohe Tauern). Diplomarbeit-Rheinische F.Wilhelms Universität. Eigenverlag, Bonn, 255 S.
- HILL M.O., 1979: TWINSPLAN, A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two-way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Cornell University, Ithaca, New York.
- HOFBAUER M., 1977: Vegetationskartierung im Glocknergebiet als Grundlage für die Auswertung von Falschfarbenbildern. Diss. Univ. Salzburg, S.132, Salzburg.
- HOLAUS K., 1997: Standortgerechte Hochlagenbegrünung unter Einbindung der Saatstärke. In: Bericht über die Gumpensteiner Sämereientagung zum Thema Standortgerechte Saatgutmischung für Grünland und Landschaftsbau. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S.33-39.
- HUBATSCHKE E., 1988: Almen und Bergmähder im oberen Lungau. Eigenverlag, Innsbruck, 182 S.
- INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, 1998: Almwirtschaftliche Nutzungserhebung im Nationalpark Hohe Tauern Tirol. Studie im Auftrag des Tiroler Nationalparkfonds Hohe Tauern, Matrei, 136 S.
- IUCN (Hrsg.), 1994: Richtlinien für Management-Kategorien von Schutzgebieten. Morsak, Grafenau, 23 S.
- IUCN, 1994: Liste der Vereinten Nationen über die Nationalparke und geschützten Flächen - 1993. Eigenverlag, Cambridge / Gland, 313 S.
- JAMESON D.A., 1988: Modelling Rangeland Ecosystems for Monitoring and Adaptive Management. Vegetation Science Applications for Rangeland Analysis and Management, 14, S.189-221, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- JANOTH J., 1998: Umweltmonitoring im Alpenen Raum - Einsatzmöglichkeiten für hochauflösende Satellitendaten. In: J.STROBL und F.DOLLINGER (1998), Angewandte Geographische Informationsverarbeitung. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 1998. H. Wichmann Verlag, Heidelberg.
- JARITZ G., 1997: Überblick über den aktuellen Stand und die rechtlichen

- Rahmenbedingungen der Schutzgebietenbetreuung in Österreich. Serie: Alpine Raumordnung, Nr. 14, OEAV, Innsbruck, S. 35-50.
- JELEM H., 1979: Waldgebiete in den österreichischen Südalpen. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, Heft 126, Österreichischer Agrarverlag, Wien, 193 S
- JENEWEIN J., 1989: Die Entwicklung der Almwirtschaft in Navis, Tirol unter besonderer Berücksichtigung der Kuhalpung, Diplomarbeit, Univ.f. Bodenkultur Wien. Eigenverlag, Wien, 140 S.
- JESSEL B., 1997: Einführung in das Thema und Ergebnisse der Fachtagung vom 11.-12. März 1997 in Eching bei München. Laufener Seminarbeiträge, 1/97, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach, S. 5-8.
- JUGOVIZ R., 1908: Wald und Weide in den Alpen. Smrzek, Bruck, 98 S.
- JUNGMEIER M., 1992: Die Vegetation des Stappitzer Sees / Mallnitz - Ein Beitrag zur kleinräumigen Nationalparkplanung. Carinthia II, Jhg. 182/102, Klagenfurt, S. 7-20.
- JUNGMEIER M., 1996: Ziele, Probleme und Strategien von Nationalparks - Ergebnisse einer internationalen Umfrage. Monographien, Bd. 77, Umweltbundesamt, Wien, 92 S.
- JUNGMEIER M., 1997: Die Kulturlandschaft der Nationalparkregion Hohe Tauern in Kärnten. Bedeutung und Entwicklung nachhaltig genutzter Landschaftsräume im „Vorfeld“ eines Schutzgebietes - Das Beispiel der Nationalparkregionen Oberes Mölltal und Mallnitz Hochalmspitze. Kärntner Nationalparkschriften, Bd. 9, 112 S., Großkirchheim.
- JUNGMEIER M., 1997: Ecosystem Monitoring in Conservation Management - Selected Results of an International Survey of 152 National Parks. Proceedings of the Symposium on „Research, Conservation, Management“ in Aggtelek National Park. 1-5 May 1997, S. 139-151, Ungarn.
- JUNGMEIER M., EGGER G., GOLOB, B., PETUTSCHNIG W. & K. SCHAFFLER, 1993: Kulturlandschaftsprogramm Mallnitz. UBA-Monographien, Bd. 31, Bundesmin. für Umwelt, Jugend und Familie, Wien.
- KALS R., 1997: Schutzgebietenmanagement als integrierter Bestandteil der Regionalentwicklung. Serie: Alpine Raumordnung, Nr. 14, OEAV, Innsbruck, S. 80-84.
- KARAMERIS A., 1995: Ansätze zur Erfassung und Beurteilung von Nutzungen und Nutzungsüberlagerungen im Zusammenhang mit der touristischen Entwicklung im Berggebiet. Forstwissenschaftliche Beiträge, Nr. 15, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, 88 S.
- KATZMANN W., 1998: Erfahrungen mit dem Jagd- und Fischereimanagement in ausgewählten europäischen Nationalparks. Schriftenreihe, Bd. 5, BMfUJF, Wien, 58 S.
- KERNER VON MARILAUN A., 1868: Die Alpwirtschaft in Tirol, ihre Entwicklung, ihr gegenwärtiger Betrieb und ihre Zukunft. Österreichische Revue, 1868. (Nachdruck 1941: Institut für angewandte Pflanzenphysiologie, Villach) 56S.
- KLIMPFINGER E., 1987: Die Flächennutzungskartierung im Nationalpark Hohe Tauern, Region Oberes Mölltal und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Almwirtschaft. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, 186 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.
- KLUG-PÜMPEL, B., 1988: Naturnahe Vegetation und Schipistenbewuchs um den Radstädter Tauernpaß (Salzburg, Österreich). Gustav Fischer Verlag, Jena, 471-488 S.
- KOBER R., 1937: Die Alpverbesserungen in Anlage und Ausführung. Carl Gerolds Sohn, Wien, 650 S.
- KÖRNER C., 1980) Zur anthropogenen Belastbarkeit der alpinen Vegetation. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie Band VIII; Seite: 451-461
- KRAINER K., 1994: Nationalpark Hohe Tauern - Die Geologie der Hohen Tauern. Nationalparkfonds der Länder Kärnten, Salzburg und Tirol, Matri, 160 S.
- KRAUS K. & W. SCHNEIDER, 1988: Fernerkundung. Band 1: Physikalische Grundlagen und Aufnahmetechniken. Bonn Verlag Dümmler. 614 S.

- KRAUS K., 1990: Fernerkundung. Band 2: Auswertung fotografischer und digitaler Bilder. Bonn; Verlag Dümmler. 291 S.
- KROPFITSCH R., 1986: Zustand und Melioration von Almböden - Meliorierbarkeit von Almlägern mittels Elektrosmose. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien, 198 S.
- KURZTHALER S., 1990: Bergbaugeschichte - Osttiroler Tauernregion. Verein zur Erschließung des historischen Bergbaues, Matrei i. O., 68 S.
- KURZTHALER, 1920: Dorfchronik - Kals, handschriftlich. Kals, Gemeinde Kals, 10 S..
- KUTSCHERA L., 1979: Landschaftökologische Bedeutung der Almwirtschaft. Der Alm- und Bergbauer, 29. Jg./ 11, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S.403-421.
- 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.
- KUTSCHERA L., 1993: Umweltverträglichkeit der Almwirtschaft in den Nationalparkgebieten Kärntens. 6. Österreichische Almwirtschaftstagung 1993 in Döllach im Mölltal, Land Kärnten, 15 S.
- KUTSCHERA L., 1997: Gutachten über Brandrodung auf Almweiden aus ökologischer und wirtschaftlicher Sicht. Klagenfurt, 22 S.
- LANDESGESETZBLATT FÜR TIROL, 1991: 29. Kundmachung der Landesregierung vom 18. März 1991 über die Wiederverlautbarung des Tiroler Naturschutzgesetzes. Jahrg. 1991.
- LEITER C., 1991: Die Förderung der Alpwirtschaft in verschiedenen Jahren unter besonderer Berücksichtigung der Eigenleistungen und der alpwirtschaftlichen Problematik im Nationalpark. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien, 173 S.
- LICHTENEGGER E., 1980: Ordnung von Wald und Weide aus gegenwärtiger Sicht. Der Alm- und Bergbauer, 30. Jg./ 6/7, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S.199-210.
- LICHTENEGGER E., s.d.: Die Almwirtschaft und deren natürliche Voraussetzungen in den Nationalparkregionen Kärntens. In:6. Österreichische Almwirtschaftstagung 1993 in Döllach, S.13, Land Kärnten, .
- LICHTENEGGER H., KUTSCHERA L., LICHTENEGGER E. & H. KÖHLER, 1985: Grünland-Gesellschaften aus dem Gebiet von Kals in Osttirol als Ausdruck von Standort und Wirtschaft. Veröffentlichungen des Österr. MaB-Programms, Bd. 9, S.247-281, Univ.verl. Wagner, Innsbruck.
- LIEBEL G., BULFON A., EBER G. et al., 1991: Pilotprojekt "Grenzüberschreitende Alpenbiotopkartierung". UBA-Monographien, Bd. 27, Bundesmin. f. Umwelt, Jugend und Familie, Wien.
- LÖHR L., 1954: Bergeheugewinnung im Glocknergebiet. Carinthia, 144/65-1954, Nautwiss. Verein f. Kärnten, Klagenfurt, S.54-71.
- LORUP, E.J., 1996: Satellitenbildgestützte Landnutzungsklassifikation „Nationalpark Hohe Tauern“. Institut für Geografie, Salzburg.
- MARRS R.H., BRAVINGTON M. & M. RAWES, 1988: Long-Term Vegetation Change in the Juncus squarrosus Grassland at Moor House, Northern England. Vegetatio, 76, S.179-187, Kluwer Academic Publishers.
- MARXER-SCHÄDLER W., 1993: Länderbericht Liechtenstein. CIPRA Schriften: Nationalparke, Bd. 7/1990, CIPRA, Wien.
- MAYER H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes, Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland. Gustav Fischer, Stuttgart, 344 S.
- MICHOR K., 1993: Kurzzusammenfassung der wissenschaftlichen Grundlagenerhebung im Almgebiet von Kals a. Gr., S.32, Büro REVITAL, Lienz.
- MOOSLEITNER F., 1994: Die Tauernregion in Ur- und Frühgeschichtlicher Zeit. Hohe Tauern - Mineral und Erz, S.103-112, Naturhistorisches Museum Wien, Bad Vöslau.
- MÜHLENBERG M., 1989: Freilandökologie; 2. Auflage UTB 595, Quelle und Meyer: 210-216
- MÜLLER G., 1969: Die Hohen Tauern als Verkehrsraum einst und jetzt.. Wissenschaftliche Alpenvereinshefte, 21, S.49-81, Deutscher Alpenverein, München.
- MÜLLER-DOMBOIS D. & H. ELLENBERG, 1974: Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York, 545 S.
- MUSSNIG C., 1992: Möglichkeiten eines Nationalparkmarketings, darge-

- stellt am Beispiel der Kooperation zwischen NP Hohe Tauern und der Großglockner Initiative: Diplomarbeit, Wirtschaftsuniversität. Eigenverlag, Wien, 110 S.
- MUSSNIG G., RUPITSCH P. & K. EISANK, 1991: Wissenschaft im Nationalpark Hohe Tauern. Leitbild für ein Wissenschaftskonzept für den Nationalpark Hohe Tauern/Kärnten. Nationalparkverwaltung Hohe Tauern, 10 S.
- NAGLIC M., 1998: Bewirtschaftung der Almen in Slowenien. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 5-8.
- NATIONALPARKVERWALTUNG HOHE TAUERN, 1993: Leitbild für ein Wissenschaftskonzept für den Nationalpark Hohe Tauern-Kärnten. , 7 S.
- NELDNER V.J. & C.J. HOWITT, 1991: Comparison of an Intuitiv Mapping Classification and Numerical Classifications of Vegetation in Southeast Queensland, Australia. Vegetatio, 94, S.141-152, Kluwer Academic Publishers.
- NIEDERÖSTERREICHISCHE AGRARBEZIRKSBEHÖRDE (Hrsg.), 1991: Almwirtschaftsfachtagung und Ausstellung der NÖ-Agrarbezirksbehörde über das Projekt der Trennung von Wald und Weide. Eigenverlag, Mitterbach, 26 S.
- NOPP L., 1987: Almen und Almwirtschaft im Dorfertal. ÖAV-Dokumente, 2, Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 95S.
- NOVAK S., 1993: Qualität und Nutzung - Standortökologische Untersuchungen und Ertragsermittlungen von Almweidebeständen im Nationalpark Nockberge. Eigenverlag, Klagenfurt, 83 S.
- NOWOTNY G. & M. SOBOTIK, 1997: Beobachtungen der Vegetationsdecke subalpiner Bürstlingsrasen nach Anwendung der Mähschlegelmethode. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 97-101.
- ORTNER G., 1988: Zur Ökologie subalpiner Standorte - Auswirkungen von Almdüngungen auf den Nährstoffhaushalt und den Pflanzenbestand subalpiner Nardeten. Dissertation - Univ. f. Bodenkultur, Wien, 201 S..
- ÖSTERREICHISCHE AGRARGEMEINSCHAFT ALM UND WEIDE, 1957: Almstatistik Österreichs. Alm und Weide, Folge 11, Eigenverlag, Graz, 15 S.
- ÖSTERREICHISCHE BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT (Hrsg.), 1981: Führer zur Exkursion durch das Glocknergebiet und die Karnischen Alpen in Kärnten 09/81 - "Die Almen Österreichs und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Im Sonderheft der Mitteilungen der Ö.B.G., 3, Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, Wien, S. 59-69.
- ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (Hrsg.), 1995: Ergebnisse der Alpstatistik Österreichs - Kärnten. Ergebnisse der Alpstatistik Österreichs. Heft 2, Eigenverlag, Wien, 56 S.
- ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (Hrsg.), 1976: Ergebnisse der Alperhebung 1974. Beiträge zur österreichischen Statistik, Heft 434, Eigenverlag, Wien, 120 S.
- ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT, 1988: Die Almwirtschaft in Österreich im Jahre 1986 (Ergebnisse der Almerhebung). Beiträge zur Österreichischen Statistik, Heft 901, Österr. Staatsdruckerei. Wien. 103S.
- OZENDA P., 1988: Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. Verlag Gustav Fischer, Stuttgart-New York.
- PAAR M. & M. TIEFENBACH, 1990: Förderungsprogramme zur Pflege und Erhaltung der Kulturlandschaft in Europa. UBA, Umweltbundesamt, Wien, 90 S..
- PALDELE B., 1994: Die aufgelassenen Almen Tirols. Institut für Geographie der Universität Innsbruck, Selbstverlag, Innsbruck, 160 S.
- PEER T., 1980: Untersuchungen über den Nährstoffhaushalt in den Almböden des Tappenkars (Salzburg). Verhandl.d.Zool.-Botan..Gesellsch.i.Österr., 118/119, Selbstverlag, Wien.
- PENZ H., 1978: Die Almwirtschaft in Österreich. Münchner Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Bd. 15, Lassleben, Regensburg, 212 S.
- PENZ H., 1978: Die Bedeutung der Almwirtschaft für die Gestaltung der Kulturlandschaft in den Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern - Ber. u. Info., 4, S.1-9, Nationalpark Hohe Tauern, Matrei.
- PERFLER M., 1979: Landwirtschaft und Nationalpark. Nationalpark Hohe Tauern, 5/79, Nationalparkkommission, Matrei.

- PETERER, R., 1985: Ertragskundliche Untersuchungen von gedüngten Mähwiesen der subalpinen Stufe bei Davos. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. 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 Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, 88a, , Geobotanisches Institut der ETH, Zürich, 114-130 S.
- PILSL P., 1997: Naturwissenschaftliche Bibliographie über den Salzburger Anteil der Hohen Tauern. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark hohe Tauern, Sonderband 2/1997, Neukirchen, 667 S.
- PLUMB G.A., 1993: Knowledge-Based Digital Mapping of Vegetation Types in Big Bend National Park, Texas.. Geocarto International, 8/Nr. 2, S.29-38, Hong Kong.
- PÖTSCH M., BERGLER F. & K. BUCHGRABER, 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.
- PRÄHOFFER G., 1988: Die Entwicklung von Almen mit unterschiedlichen Eigentumsverhältnissen in Großarl/Hüttenschlag, Salzburg. Diplomarbeit - Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- PRASCH H. jun., 1979: Heu von den Almen der Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern, 5/79, Nationalparkkommission, Matrei.
- PREUSS R., 1939: Landschaft und Mensch in den Hohen Tauern. Verl. Konrad Triltsch, Würzburg, 345 S.
- PUEMPEL B., 1975: Bericht ueber den Stand der produktionsbiologischen Untersuchungen im Gebiet des Wallackhauses (Großglockner). Sitzungsber. Ö. Akad. Wiss., math.-NW Kl., Abt. I, 184, S.113-119, Wien.
- REISIGL H. & R. KELLER, 1987: Alpenpflanzen im Lebensraum - Alpine Rasen, Schutt- u. Felsvegetation. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, 149 S.
- REISIGL H. & R. KELLER, 1989: Lebensraum Bergwald - Alpenpflanzen in Bergwald, Baumgrenze und Zwergstrauchheide. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, 144 S.
- REITER K. & C. GINZLER, 1997: Ein (Luft-/ Satelliten) Bild sagt mehr als tausend Worte. In: Wo i leb; Linz, 101-110.
- REITER K. & G. GRABHERR, 1997: Digitale Höhenmodelle als Grundlage der Stichprobenwahl bei Vegetationsanalysen; Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 134: 389-412.
- REITER K. & H. KIRCHMEIR, 1997: Geoinformationssysteme bei der Hemerobiebewertung; Österreichische Forstzeitung 1/ 1997: 27 – 29.
- REITER K., 1991: VEGI - Ein Programm zur Erstellung und Bearbeitung von Vegetationstabellen; 6. Österreichisches Botanikertreffen in Graz, 1991.
- REITER K., 1993: Computergestützte Methoden der Vegetationsökologie, unter Berücksichtigung der Stichprobenerhebung mit Unterstützung eines geographischen Informationssystems. Dissertation Univ. Wien, S.160, Wien.
- REITER W. & G. RAINER, 1993: Nationalpark Hohe Tauern - Tirol - Den Ursprüngen begegnen. Anton Pustet, Salzburg, S.
- REVITAL, 1994: Wissenschaftliche Grundlagenerhebung im Almbereich der Nationalparkgemeinde Kals am Großglockner. Band 5, Pflege und Managementvorschläge, Tiroler Nationalparkfonds Hohe Tauern, Matrei, 73 S.
- RIEDL H., 1983: Die Ergebnisse des MaB-Projekts "Sameralm". MaB-Programm, Bd. 5, Univ.verl. Wagner, Innsbruck.
- ROZMANITH G., 1937: Der Naturschutzpark in den Hohen Tauern Salzburgs. Zeitschrift des D. und Ö. Alpenvereins, Bd. 68, S.152-156, Eigenverlag, Stuttgart.
- RUPITSCH P., 1992: Europäische Föderations-Konferenz : Müssen Almen auf Dauer Almen bleiben ?, Helsinki, 9 S.
- SALZBURGER LANDESREGIERUNG (Hrsg.), 1991: Entwicklungskonzept für die Erhaltung einer herkömmlichen Almwirtschaft und Strategiekonzept für die Verwertung von Almprodukten im Nationalpark Hohe Tauern. Salzburg.
- SAUBERER N., 1994: Diplomarbeit: Untersuchungen zur Struktur und

- Dynamik eines Krummseggenrasens (*caricetum curvulae*) in den Ötztaler Alpen. Eigenverlag, Wien, 70 S.
- SCHERZINGER W., 1997: Tun oder unterlassen? Aspekte des Prozeßschutzes und Bedeutung des "Nichts-Tuns" im Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge, 1/97, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach, S. 31-44.
- SCHIECHTL M. & R. STERN, 1979: Die heutige Vegetation in der Kulturlandschaft der Hohen Tauern. Nationalpark Hohe Tauern, 5, Nationalparkkommission, Matrei.
- SCHIECHTL M. & R. STERN, 1983: Die aktuelle Vegetation - Erläuterungen zu den Vegetationskarten 1:25.000 Matrei i.O. Nord und Süd (152) und Großglockner Nord und Süd (153). MaB-Kartenband "Hohe Tauern" - Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms, Bd. 7, S.33-60, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- SCHIECHTL M. & R. STERN, 1985: Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern. Univ.verl. Wagner, Innsbruck, 65 S..
- SCHMID W. & B. JEANGROS, 1990: Artenreiche Wiesen der Schweiz und ihr Ertrag. Landwirtschaft Schweiz, Bd. 3 (11), 610-619 S.
- SCHNEIDER W., 1989: Forest Damage Mapping in Austria with the Aid of Landsat TM Image Data.. Monitoring the Earth's Environment. Proc. workshop on Earthnet Pilot Project on Landsat TM applications, Frascati, S.223-231, ESA Sp-1102, Noordwijk.
- SCHNEIDER W., HEISELMAYER P. & H. PLANK, 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.
- SCHNEITER F., 1955: Alpwirtschaft. Leykam Verlag, Wien, 459 S.
- SCHREILECHNER P., 1995: GIS-unterstützte Vegetationsökologie im Twenger Lantschfeld (Radstätter Tauern). Diplomarbeit, Universität Salzburg, Salzburg, 102 S.
- SCHUBIGER F. & W. DIETL, 1997: Futterwert der bedeutensten Wiesentypen der Schweiz. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, S. 85-89, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding.
- SCHWARZELMÜLLER W., 1989: Alpschutz - Arbeitsunterlagen zu den Vorlesungen Alpschutz und Alpverbesserung. Teil 1, BOKU Raumplanung Lehrmittel. Univ. f. Bodenkultur Wien, Wien, 62S.
- SCHWARZELMÜLLER W., 1993: Wald und Weide im Gebirge - Arbeitsunterlagen zu den Vorlesungen Alpschutz und Alpverbesserung. Teil 2, BOKU Raumplanung Lehrmittel. Univ. f. Bodenkultur Wien, Wien.
- SEEMANN R., 1994: Zum Begriff der Hohen Tauern und des Tauernfensters. Hohe Tauern - Mineral und Erz, S.11-14, Naturhistorisches Museum Wien, Bad Vöslau.
- SEGER M. & H. HARTL, 1987: Die Infrarot-Farborthofotokarte als Hilfsmittel der Vegetationskartierung – Möglichkeiten und Grenzen an Beispielen aus den Hohen Tauern. Carinthia II, Heft 97/Jg. 177, S.417-429, Klagenfurt.
- SENFH H. & W. SENFT, 1986: Unsere Almen: erleben, verstehen, bewahren. Graz, Stuttgart.
- SLAMANIG H., 1993: Nationalparks in Kärnten - Idee und Entwicklung. Kärntner Nationalpark-Schriften. Bd. 7, Amt d. Kärntner Landesregierung, Klagenfurt, 225 S.
- SLAMANIG H., 1993: Pflégliche Landnutzung durch Jahrhunderte - Der kulturelle Aspekt der Kärntner Nationalparks. CIPRA Schriften: Nationalparke, Bd. 7/1990, S.55-57, CIPRA, Wien.
- SOBOTNIK M., POPPELBAUM C. & L. GRUBER, 1998: Die Pflanzenbestände der Versuchsflächen des Höhenprofils Johnsbach. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 51-61.
- SOUTHWOOD T.R.E, 1978: Ecological Methods - with particular reference to the study of Insect Population.- Chapman and Hall, London, Wiley.
- SPATZ G., 1982: Der Futterertrag der Waldweide. ANL - Naturschutz und Landwirtschaft, 9/82, Laufen/Salzach, S. 25-32.
- SPATZ G., 1994: Ein vegetationskundlicher Ansatz zur Situationsanalyse von Almen im Bereich der Großglockner-Hochalpen-Straße. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 243-249 S.
- SPATZ G., 1994: Freiflächenpflege. Eugen Ulmer, Stuttgart, 298 S.

- SPATZ G.: Die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung der Almweiden. Institut für Grünlandlehre der techn. Universität München, Weihenstephan, 5 S.
- STEBLER F.G., 1903: Alp- und Weidewirtschaft. Berlin, 471 S.
- STEINNOCHER K., 1996: Differenzierung landwirtschaftlicher Kulturen mittels Fernerkundung: Möglichkeiten und Grenzen. Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation, 84. Jahrgang Heft 1, S.25-30.
- STEINWENDNER J., SCHNEIDER W., & F. SUPPAN, 1998: Vector Segmentation using Multiband Spatial Subpixel Analysis for Object Extraction; In Proc. Symposium on Object Recognition and Scene Classification from Multispectral and Multisensor Pixels, to appear July 6-10, 1998 Columbus, Ohio, USA.
- STEMMER M. & T. PEER, 1996: Untersuchungen zum Nährstoffgehalt beweideter und nicht mehr beweideter Almflächen im Sonderschutzgebiet Piffkar (Nationalpark Hohe Tauern). Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, Bd. 2, S.7-17, Nationalparkfond, Salzburg.
- STOTTER H., 1989: Die Almwirtschaft im Dorfertal, Gemeinde Kals am Großglockner, unter bes. Berücksichtigung der Auswirkungen des seit vier Jzht. geplanten Kraftwerkprojektes Dorfertal. Dipl.arb.d.Univ.f. Bodenkultur. Eigenverlag, Wien, 140 S.
- STÜBER E. & N. WINDING, 1996: Erlebnis Nationalpark Hohe Tauern – Bd. Kärnten - Naturführer und Programmvorschläge für Ökowoche, Schullandwochen, Jugendlager und Gruppentouren im Nationalpark Hohe Tauern (Kärntner Anteil) und Umgebung. Kärntner Nationalparkfonds, Großkirchheim, 292 S.
- STUMMER J., 1990: Konzept über die Bewirtschaftung der Almen im geplanten Nationalpark Kalkalpen. Teil 1, Eigenverlag, Wien, 126 S
- STURM A., 1995: "Güllewirtschaft im Nationalpark" - Grundsätzliche naturkundefachliche Stellungnahme. Unveröffentlichtes Sachverständigen Gutachten des Amtes der Tiroler Landesregierung, S.15, Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck.
- TAPPENHEIMER U., 1985: Bestandesstruktur, Mikroklima und Energiehaushalt einer naturnahen Almweide und einer begrüneten Schieplistenplanung im Gasteiner Tal (Hohe Tauern). Diss. Univ Innsbruck, S.234, Innsbruck.
- TOLLMANN A., 1986: Geologie von Österreich – Band III: Gesamtübersicht. Verlag Franz Deuticke, 718 S., Wien.
- TOMASCHITZ R., 1990: Standorts- und Ertragskundliche Untersuchungen im Kärntner Almgebiet. Wien, 104 S.
- TOMMERVIK H., 1989: Use of Remote Sensing in Mapping of Vegetation in the Dividalen Area, Central Troms, N-Norway. Monitoring the Earth's Environment. Proc. workshop on Earthnet Pilot Project on Landsat TM applications, Frascati, S.271-278, ESA Sp-1102, Noordwijk.
- TRIENTL A., 1877: Die Alpwirtschaft. 156 S.
- UMLAUFF-ZIMMERMANN R. & K. KREIMES, 1986: Passives Monitoring in Waldökosystemen. Verhandlungen, Gesellschaft für Ökologie, 16, S.85-90.
- UNTERFORCHER A., 1899: Die Namen des Kaiserthales. Zeitschr. d. Ferdinandeums f. Tirol u. Vorarlberg, Heft 43., III. Folge, Ferdinandeum f. Tirol u. Vorarlberg, Innsbruck.
- VOGEL, M. & T. BLASCHKE, 1996: GIS in Naturschutz und Landschaftspflege. Laufener Seminarbeiträge, 4/Jg. 96, S.88, ANL, Laufen.
- WAGNER C., 1923: Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde. Lauppische Buchhandlung, Tübingen, 387 S.
- WAGNER H., 1976: Botanisch-oekologische Untersuchungen im Glocknergebiet. Verh. Ges.f. Oekologie, 5, S.37-40, Dr. W. Junk B.V., Den Haag.
- WAGNER H., 1989: Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. Wien, 65 S..
- WEBER H., 1992: Historische Kulturlandschaften - Historische Landschaftsteile. Kulturlandschaftsentwicklung - Auswahlbibliographie, Köln.
- WEIS G.B., 1976: Wirtschaftbedingte Veränderungen der Vegetation auf Almweiden - eine ökologische Projektstudie. Diplomarbeit; Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau auf der Technischen Universität, Eigenverlag, München, 75 S.
- WEIS G.B., 1980: Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualität unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. Dissertation, Techn.

- Univ. München, Institut f. Grünlandlehre, Eigenverlag, München, 255 S.
- WENDELBERGER G., 1953: Über einige hochalpine Pioniergesellschaften aus der Glockner- und Muntanitzgruppe in den Hohen Tauern. Verh. d. Zool.-Botan. Gesell., Bd. 93, Wien.
- WOHLFAHRTER R., 1971: Die Entwicklung der Österreichischen Alm- und Weidewirtschaft, ihr gegenwärtiger Stand und ihre Zukunftschancen in landwirtschaftlicher und gesellschaftspolitischer Hinsicht. Dissertation Univ. f. Bodenkultur, 262 S.
- WOHLFARTER R., 1973: Entwicklung, Stand und Zukunftsaussichten der österreichischen Alm- und Weidewirtschaft. Amt d. Tiroler Landesregierung, Innsbruck, 290 S.
- WRBKA T., REITER K., SZERENCSITS E., MANDL P., BARTEL A., SCHNEIDER W. & F. Suppan, 1998: Landscape Structure Derived from Satellite Images as Indicator for Sustainable Landuse; Proc.of the EARSEL Symposium on 'Operational Remote Sensing for Sustainable Development' 5/1998, Enschede.
- WULZ G., 1998: Almen und Bergwiesen der Westlichen und Mittleren Karawanken. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur, Eigenverlag, Wien, 207 S.
- ZIELONKOWSKI W. & H. PREISS, 1984: Landschaftspflege Almwirtschaft. ANL Seminarbeiträge, 4, S.100, Laufen, Salzach.
- ZILLICH R., 1948: Der richtige Almbetrieb. Graz, 88 S.
- ZOOLOGISCH-BOTANISCHE GESELLSCHAFT IN ÖSTERREICH (Hrsg.), 1985: Zur Vegetation stark beweideter Gebiete in den Radstädter Tauern (Hinterstes Kleinarlal, Salzburg) (Hrsg.). Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, 123, Eigenverlag, Wien, S. 247-262.
- ZWITTKOVITS F., 1974: Die Almen Österreichs. Eigenverlag, Zillingdorf, 419 S.