
SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

1 Einleitung



1.1 Ausgangslage

Seit Jahrhunderten werden die Alpen von Menschen bewirtschaftet und es konnte sich eine artenreiche und mosaikartige Landschaft entwickeln. Diese traditionell bewirtschafteten Gebiete kommen seit einigen Jahren immer stärker unter Druck. Die Landwirte werden aus wirtschaftlichen Gründen gezwungen rationeller zu wirtschaften oder den Betrieb ganz aufzugeben. Beides, Rückzug aus schlecht erschlossenen und zugänglichen Flächen und die Aufgabe von ganzen Alpwirtschaften, kann heute bereits beobachtet werden.

Die vielen Moorschutzgebiete, die im Entlebuch unter nationalem Schutz stehen, werden heute mit hohem finanziellen und arbeitstechnischen Aufwand von den Landwirten gepflegt. Ob die öffentlichen Beiträge langfristig gesichert sind, ist fraglich. Wie solch ökologisch wertvolle Flächen mit einem geringeren Pflegeaufwand erhalten werden können, wird in einem laufenden EU-Projekt (siehe 1.2) untersucht.

Untersuchungen in Holland und Deutschland zeigen, dass die Beweidung mit Kühen und Rindern mit einem entsprechenden Weidemanagement auch auf nassen Standorten einen effizienteren und effektiveren Erhalt der Habitate bewirkt, als das regelmässige Mähen der Flächen. Es wurde sogar festgestellt, dass durch gezielte Beweidung Schilf zurückgedrängt werden konnte, was mit dem Mähen nicht möglich ist. Durch die Trittschäden entstehen Kleinsthabitate in denen sich seltene Arten ansiedeln können (WALTHER, 1994, OPPERMAN & LUICK 1999; LEDERBOGEN et al., 2004).

1.2 Das LacoPe-Projekt

LACOPE ist ein europäisches Projekt zu den folgenden Schwerpunkten: Landscape Development, Biodiversity and co-operativ Livestock Systems in Europe (www.lacope.net).

Ausgangssituation:

Biodiversität hängt in Europa massgeblich von Tier- und Pflanzenarten in offenen und halboffenen Landschaften ab. Durch die Viehbeweidung entstanden dank einer breiten Vielfalt von verschiedenen Beweidungssystemen, die oft gemeinschaftlich organisiert sind, spezifische Kulturlandschaften in ganz Europa. Infolge der liberalisierten Marktwirtschaft entsteht in jüngster Zeit ein starker ökonomischer Druck auf das Tierhaltungssystem, speziell in Randgebieten. Die Folge ist die Aufgabe der Bewirtschaftung, und die durch kontinuierliche Beweidung geformten Landschaften vergangen. Somit sind viele der offenen oder halboffenen Landschaften und deren Flora und Fauna bedroht. Aber auch die kulturellen Traditionen der bewirtschaftenden Bevölkerungsgruppen gehen mit dem Verschwinden der Beweidungssysteme verloren.

Quelle: UNESCO Biosphäre Entlebuch

Die beteiligten **Länder** im Lacopec-Projekt sind:

- Portugal (Schafhaltung mit Wanderherde)
- Spanien (Schafe und Ziegen mit Ackerbau)
- Irland (Schafe)
- Deutschland (Rinder und Kühe)
- Polen, Biosphärenreservat (Schafe)
- Norwegen, Schweden und Finnland (Rentiere)
- Schweiz, Biosphärenreservat (Schafe Rinder, Kühe).

Ziele des Projektes für die Schweiz sind einerseits die Erhaltung und Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Bedingungen von Tierhaltungssystemen im Sinne der Nachhaltigkeit¹ und andererseits Politikempfehlungen zur nachhaltigen Nutzung von Alpbetrieben für eine zukunftsfähige Alpwirtschaft zu erarbeiten.

Um ökologische und ökonomische Daten miteinander zu vergleichen, wurden sogenannte Straten eingeführt, die einerseits auf der Nutzung und andererseits auf der natürlichen Sukzession beruhen. Die Straten sind über die ganzen Länder die gleichen: Wald, Brache, naturschutzrelevante Flächen, Mähwiesen, extensive und intensive Beweidung. Die Sukzessionsreihe ermöglicht es, Aussagen über die Entwicklung der Artenvielfalt und der Nutzung zu machen.

Die vorliegende Arbeit konnte im Rahmen des Lacopec-Projektes geschrieben werden. Die Resultate wurden für folgende Fragestellung verwendet: Validation of socio-economic indicators (field studies) WP 9.2 Maps of grazing resources use with GIS² interface to biodiversity; maps and inventories of observation units.

In Entlebuch wurden die **zu untersuchenden Alpbetriebe** aufgrund folgender Kriterien ausgesucht:

- Geologie: Kalk (trocken) oder Flysch (nass)
- Höhenlage und Exposition: es sollten ähnliche Bedingungen vorherrschen
- Tierhaltung: Schafe, Rinder, Milchkühe, Mutterkühe
- Betriebsstruktur: private, öffentlichrechtliche oder privatrechtliche Alpen
- Bereitschaft der Landwirte auf den Alpflächen wissenschaftliche Untersuchungen durchführen zu lassen und Informationen über den Betrieb zu geben

Die **ökonomischen Daten** wurden von der UBE³ erfasst. Mittels Befragung und statistischen Daten wurden die Betriebsstrukturen erhoben und in verschiedenen Workshops sozioökonomische Aspekte der Alpwirtschaft mit den Interessengruppen erarbeitet.

¹ Nachhaltigkeit: Fähigkeit eines Ökosystems, trotz Nutzung der Ressourcen in der Leistung nicht zu erschöpfen; (Begon, M.E. 1998)

² Geografisches Informationssystem

³ UNESCO Biosphäre Entlebuch

Die **ökologischen Daten** wurden vom WSL⁴ erhoben. Es wurden pro Stratum 5 zufällige Plots über alle Betriebe verteilt: Vegetation, Flechten, Laufkäfer, RBA (Morphospezies versch. Insektengruppen), Schmetterlinge. Zusätzlich wurden über das ganze Gebiet Zielarten (target species) kartiert, 3 Pflanzen- 2 Vogel- und 3 Schmetterlingsarten.

Das Projekt begann im November 2002 und wird voraussichtlich im Herbst 2006 abgeschlossen sein.

1.3 Fragestellung und Hypothese

Welche Nutzungsformen ökonomisch und ökologisch sinnvoll sind und die Offenhaltung der Alpweiden langfristig sichern, ist eine zentrale Frage des Lacope-Projekts, wie auch der vorliegenden Arbeit. Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie die Artenzusammensetzung der einzelnen Habitate (Straten im Lacope-Projekt) beeinflusst ist und ob mit weniger arbeitsaufwändigen Beweidungsarten die Landschaftspflege auf den verschiedenen Weidetypen erhalten bleibt.

Weiter stellt sich die Frage, ob sich eine grossflächige Weidewirtschaft für die Sömmerungsflächen aus ökologischer und ökonomischer Sicht eignet und ob das Grossvieh für pflegerische Massnahmen im Naturschutz eingesetzt werden kann.

Mit Hilfe der in der Feldarbeit der Diplomarbeit erstellten Vegetationstypenkarte, einer Nutzungskarte und einer umfassenden Literaturstudie soll die heutige Nutzung und die Artenzusammensetzung der einzelnen Habitate analysiert und eine Abschätzung gemacht werden, ob grossflächige Beweidungssysteme auf Alpflächen sinnvoll sind und welche ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingung dadurch entstehen.

Hypothesen:

1. Mit grossflächigen Weiden können Alpbetriebe ökonomisch effizient bewirtschaftet werden.

Der Arbeitsaufwand kann bei grossflächigen Weiden stark reduziert werden.

2. Durch eine grossflächige Beweidung kann die mosaikartige, artenreiche Landschaft erhalten werden.

Die grossflächige Beweidung vermindert den Nutzungsdruck auf der gesamten Fläche und es entwickeln sich Habitate, die zufällig entstehen und in einem dynamischen Veränderungsprozess stehen.

⁴ Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft

1.4 Aufbau der Diplomarbeit

In Kapitel 2 folgt eine Information über das UNESCO Biosphäre Entlebuch, bezüglich Raum, historischer Nutzung und die Rolle der heutigen Landwirtschaft . In Kapitel 3 wird die theoretische Grundlage erarbeitet. Es werden die verschiedenen Einflüsse der Beweidung auf die Landschaft aufgeführt, Begriffe zum Weidemanagement und zur Nutzungsintensität werden detailliert erklärt. In Kapitel 4 werden die angewandten Methoden kurz erklärt und in Kapitel 5 die Resultate basierend auf den theoretischen Grundlagen in Kapitel 3 dargestellt. In Kapitel 6 werden die Resultate diskutiert und abschliessend mögliche Zukunftsperspektiven erarbeitet.

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

2 UNESCO Biosphäre Entlebuch



2.1 Die Region Entlebuch, die Gemeinde Flühli

2.1.1 Naturraum

Die UNESCO Biosphäre Entlebuch UBE liegt im Kanton Luzern an der Grenze zu Bern und setzt sich zusammen aus den Gemeinden Doppleschwand, Entlebuch, Escholzmatt, Flühli-Sörenberg, Hasle, Marbach, Romoos und Schüpfheim (Siehe Abbildung 2-1). Der tiefste Punkt liegt an der Grenze zu Wolhusen bei 600 m ü.M., der höchste Punkt auf 2'350 m ü.M. auf dem Briener Rothorn. Das Gebiet ist gering besiedelt, auf 395 km² wohnen 17'000 Einwohner. Das Entlebuch umfasst den Hauptteil des luzernischen Berggebietes. Die Landwirtschaft kann in der Region auf eine jahrhunderte alte Tradition zurückblicken. Seit dem frühen Mittelalter wird die Region landwirtschaftlich genutzt (Siehe 2.2.1). Kleinstrukturierte, auf Viehwirtschaft spezialisierte Betriebe bestimmen das Landschaftsbild (SCHWEIZER ALPKATASTER, 1976).

Die Gemeinde Flühli liegt im Voralpenraum. Begrenzt durch das Briener Rothorn im Süden umgibt sie das Waldemmental und liegt zwischen 1'165 – 2'350 m ü.M. Das Gelände ist kleinräumig strukturiert. Der häufige Wechsel von Höhenlage, Exposition und Bodenbeschaffenheit ist mitverantwortlich für die strukturreiche Landschaft. Die Gemeinde Flühli ist flächenmässig die grösste Luzerner Gemeinde. Der Waldanteil ist mit 43 % gross und hat sich in den letzten Jahren stark vergrössert. Der Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche ist mit rund 15 % im Vergleich zum Kanton Luzern gering. Der Anteil an Sömmerungsgebiet ist hoch und beträgt 30 % der Gesamtfläche. Der Anteil an unproduktiver Fläche beträgt 15,8 % (Siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1 Statistische Kenndaten der Gemeinde Flühli im Vergleich zur Region Entlebuch, zum Kanton Luzern und der Schweiz.

	Gemeinde Flühli	Region Entlebuch	Kanton Luzern	Schweiz
Gesamtfläche km ²	10,82	395	1'493,44	41'284,76
Waldanteil	37,9%	43 %	30,1 %	30,8 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche	15,0 %	30 %	54,8 %	36,9%
Alpfläche	30,0 %	18 %	5,4%	14,5 %
Unproduktive Fläche	15,1 %	7 %	6,8%	25,5%

Quelle: www.lustat.ch Bundesamt für Statistik, Arealstatistik 1992/97

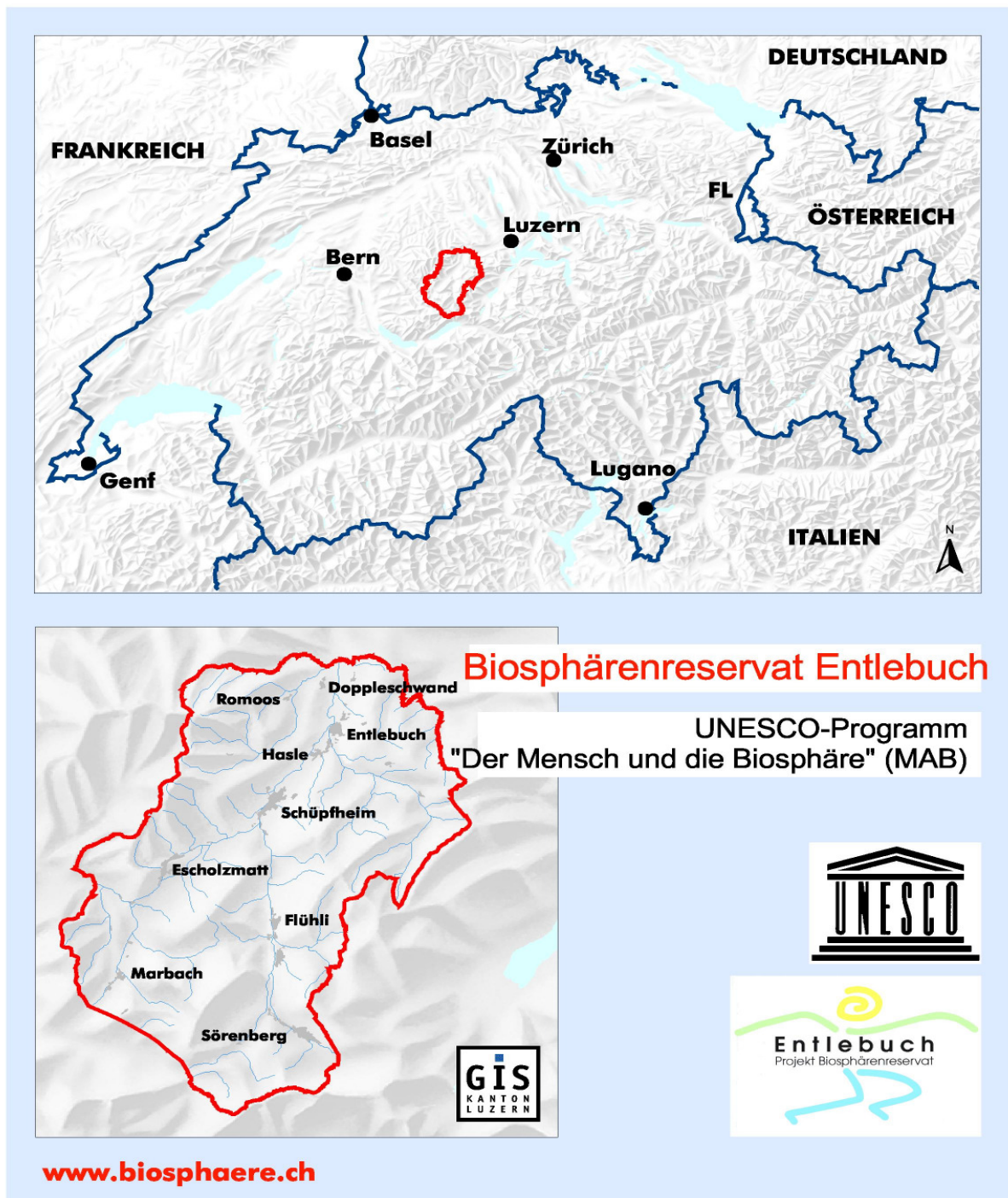


Abbildung 2-1 Lage der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Geologie

Die Gemeinde Flühli liegt am Rande der Wildhorndecke (helvetische Decke), welche aus kalkreichem Sediment besteht. Die Schrattenfluh gibt dem ansässigen Kalk seinen eigenen Namen Schrattenkalk. Der flache Bereich zwischen Schrattenfluh und Briener Rothorn, welcher im Quartär durch die Gletscher der Kleinen Emme geformt wurde, ist im Gegensatz zu den Alpenrandketten sehr weich und liegt auf einem Molasse-Bassin, welches wiederum auf einem Flyschband liegt. Flyschformationen sind normalerweise geprägt von weichen Hügeln. Das Gestein erodiert leicht, und weiche Landschaften prägen die Landschaft. Böden, welche aus Flysch hervorgehen, sind sehr wasserundurchlässig. Dies macht sie zum idealen Ausgangsboden für Moore (GRÜNIG, 1994). In der Gegend kommen zwei verschiedene Flyscharten vor (HELD & VON GUNTEN, 1994):

- Habkern-Flysch: besteht aus verschiedenen Schichten, die stets Kalk enthalten.
- Schlierenflysch: besteht aus kompaktem Sandstein, welcher kalkfrei sein kann.

Mergelschiefer, Globigerinenschiefer und Sandstein sind die häufigsten Gesteinsarten, welche auch im voralpinen Raum am häufigsten vorhanden sind. Die Bodenverhältnisse sind sehr unterschiedlich, entweder trocken und flachgründig oder nass und tiefgründig. Der starke Ton- und Lehmantel führt zu Vernässung und Moorbildung. Im Untersuchungsgebiet finden sich folgende Bodentypen (Beschreibung: SCHEFFER, 2002):

- Moore: Organischer Boden mit mehr als 30% org. Substanz und über 30 cm mächtigem Humushorizont und Torf als Humusform, Wassereinfluss aus Niederschlag
- Halbmoor: Wasserbezug aus Grundwasser
- Gley: Grundwasserboden mit Oxydationshorizont und Reduktionshorizont, Gleye sind natürliche Standorte feuchtliebender Pflanzengesellschaften
- Regosole: humoser A-Horizont geht in 30 cm mächtiges Lockergestein über, hat sich aus kalkfreiem bis kalkarmen Lockersediment entwickelt, tiefgründig, kommen meist auf erodierten Flächen vor, Rohboden
- Rendzina: verbreitet vor allem auf Kalksedimenten. Humus und skelettreicher A-Horizont über einem festen oder lockeren Carbonat- oder Gipsstein, flachgründiger Boden
- Braunerde: humoser A-Horizont, entwickelt sich im Untersuchungsraum vor allem aus Regosolen

Die Bodenfruchtbarkeit ist durch die Vernässung stark beeinträchtigt, vielerorts handelt es sich um Grenzertragsböden, die höchstens noch als Streuland genutzt werden können. Bis Ende der 70-er Jahre des 20. Jh. versuchte man grossflächige Entwässerungen durchzuführen um eine bessere Weidequalität zu erzielen (SCHWEIZERISCHER ALPKATASTER, 1976).

Klima

Die Gemeinde Flühli liegt in einer eher kalt-feuchten Zone, im Sommer kann man das Klima als ozeanisch, im Winter als kontinental bezeichnen. Im Winter liegt meist eine dicke Schneedecke in der Region. Mit einem Jahresniederschlag von 1669 mm (Messstation Flühli 928 m ü.M. Normwerte 1961 - 1990, Quelle: Meteo Schweiz) liegt die Region in einer nie-

derschlagsreichen Zone (HELD & VON GUNTEN, 1994). Die Jahresdurchschnittstemperatur (Messstation Napf, 1406 m ü.M., Quelle: Meteo Schweiz) beträgt 4,6°C, also eher tief (Siehe Abbildung 2-2). Infolge der grossen Höhenunterschiede und der wechselnden Exposition können die Temperaturunterschiede markant sein und sind vor allem bei Vegetationsbeginn auffällig (SCHWEIZER ALPKATASTER, 1976).

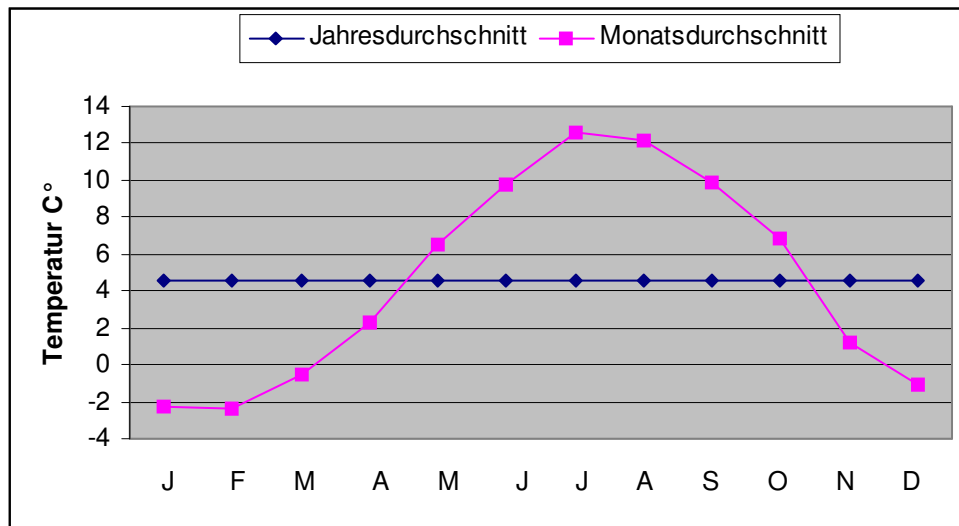


Abbildung 2-2 Durchschnittstemperatur der Region Entlebuch, Normwerte 1961 - 1990, Messstation Napf, 1400 m ü. M., Quelle Meteo Schweiz, Eigene Darstellung

Vegetation

Unter 1000 m ü.M. findet man als Klimaxgesellschaft *Fagus sylvatica* – *Abies alba*. Über 1000 m ü.M. gehört die Klimaxgesellschaft zum *Picea abies* Subalpin-Gürtel bis hoch zur Baumgrenze. Man findet jedoch auch *Pinus mugo ssp. uncinata*, welcher charakteristisch ist für die Region der Nordalpen zwischen Thun und Luzern (HELD & VON GUNTEN, 1994). Der Wald spielte immer eine wichtige Rolle für die Gemeinde Flühli. Er galt immer als Bau- und Feuerholzlieferant. So kam es denn auch zu starken Übernutzungen des Waldes durch Glasbrennerei und Zuckersiederei (siehe 2.2.1), was zu verheerenden Katastrophen führte. Der heutige Wald ist nicht natürlich, sondern durch Aufforstungen entstanden.

Nach dem Abschmelzen des Waldemmegletschers entstanden aufgrund der hohen Niederschläge und der Bodenverhältnisse (siehe oben) viele Flach- und Hochmoore, und mit dem Anstieg der Temperaturen stieg der Anteil an Waldfläche im Gebiet Sörenberg- Flühli (HELD & VON GUNTEN, 1994). Viele der Flach- und Hochmoore wurden durch Übernutzung und Drainagen zerstört. Doch nach wie vor prägen die Moorlandschaften das Bild der Gemeinde Flühli.

2.1.2 Schutzgebiete

In der Gemeinde Flühl findet man die grössten noch zusammenhängenden Moorlandschaften der Schweiz mit vielen einzelnen zum Teil noch intakten Flach- und Hochmooren (HELD & VON GUNTEN, 1994). All diese Flächen sind durch das Natur- und Heimatschutzgesetz geschützt und wurden bei der UBE-Gründung als Kernzone und Pflegezone der UNESCO Biosphäre Entlebuch ausgeschieden. Die Schutzgebiete sind aufgeteilt in Landschaftsschutzgebiete und Naturschutzgebiete, dargestellt in Abbildung 2-3. Zu den Moorlandschaften in der Gemeinde Flühl gehören Habkern/Sörenberg, Glaubenberg, Hilfernpass und Klein Entlen. Zu den BLN⁵-Objekten gehören die Schratzenfluh und die Flyschlandschaft Hagleren / Glaubenberg / Schlieren.

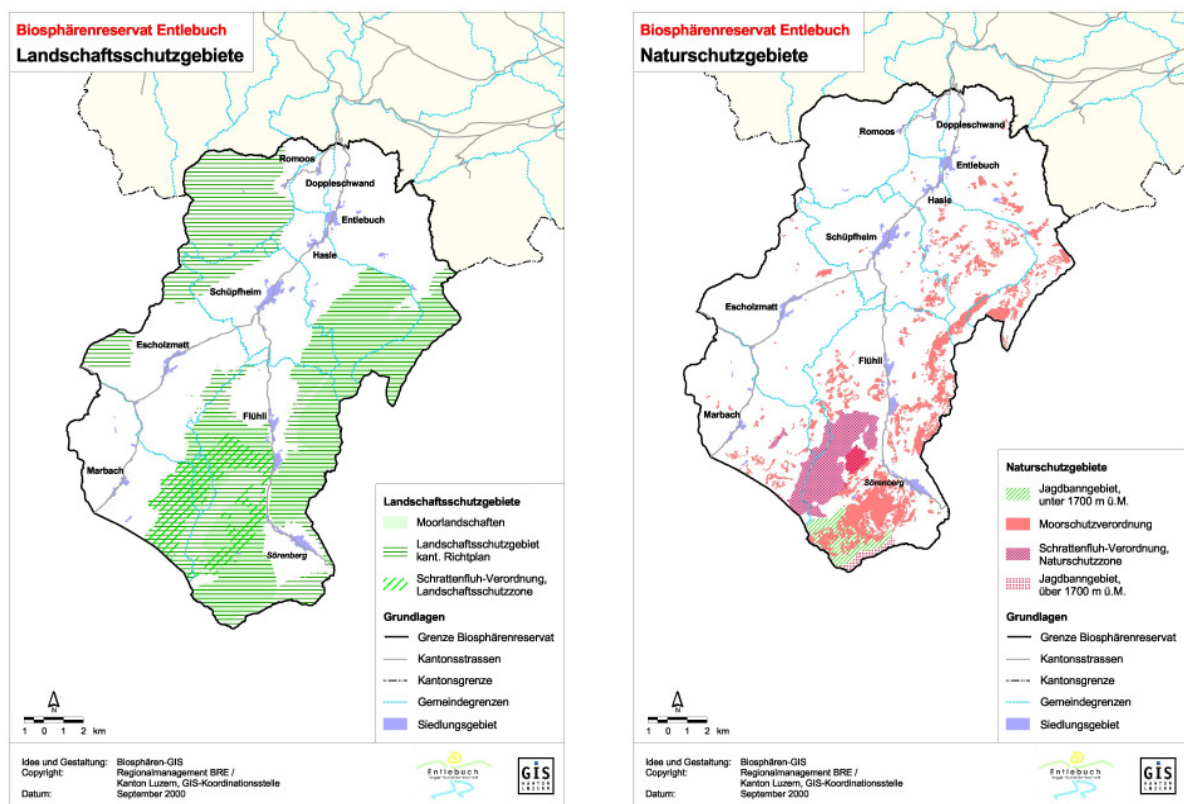


Abbildung 2-3 Landschaftsschutzgebiete und Naturschutzgebiete in der UBE

⁵ BLN Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung

2.1.3 Biosphärenreservat

Konzept der Biosphärenreservate (BR)

Biosphärenreservate sind Teil des UNESCO Programms „*Man and the Biosphere*“ (MAB). Am 23. Oktober 1970 wurde das MAB-Programm in Zusammenarbeit mit IUCN⁶, UNEP⁷ und FAO⁸ gegründet. Das Programm beinhaltet 14 Bereiche zu umweltrelevanten Themen. Im Jahre 1974 wurde im Projektbereich 8 des MAB, welches mit „Erhaltung von Naturgebieten und dem darin enthaltenen genetischen Material“ betitelt ist, das Konzept der BR entwickelt. Die BR bilden den Kernbereich des MAB-Programms, welches zum Ziel hat, weltweit wissenschaftlich Grundlagen für eine wirksame Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie für eine ökologisch rationale Nutzung der Biosphäre zu erarbeiten (ERDMANN,1999).

Die im Jahre 1976 gegründeten BR waren weltweit vernetzt und dienten vor allem dem Schutz der Natur. Erst in den 80-er Jahren wurde ein differenzierteres Raumnutzungskonzept erarbeitet, welches den Menschen als wichtigen Einflussfaktor mitberücksichtigte. Man wollte ein Gleichgewicht zwischen den widersprüchlichen Zielen der Erhaltung der biologischen Vielfalt, der Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung und der Wahrung zugehöriger kultureller Werte verwirklichen (UNESCO, 1996). Die Biosphärenreservate entwickelten sich im Laufe der Jahre: Minsk, Rio, Caracas und Sevilla gelten als wichtige Weltkongresse, welche die BR mitgeprägt haben. Die Hauptziele von Rio, Erhaltung der biologischen Vielfalt, nachhaltige Nutzung sowie gerechte und ausgewogene Aufteilung der Nutzung der genetischen Ressourcen liessen sich in den BR gut integrieren. Der Caracas- Aktionsplan (Beteiligung der örtlichen Gemeinschaften, Verbindung zwischen Erhaltung und Entwicklung, Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit) enthielt ebenfalls wichtige Aspekte der BR (UNESCO 1996). Seit der Konferenz in Sevilla im Jahre 1995 werden die BR als Zukunftslandschaften charakterisiert. Ein inhaltlicher Wandel von **Schutz und Entwicklung** wurde festgelegt (ERDMANN,1999). Heute existieren in 95 Staaten 440 Biosphärenreservate (www.unesco.org Stand Jan. 2005). BR unterscheiden sich von konventionellen Naturschutzgebieten vor allem in zwei Punkten: Sie werden ein **weltweites Netzwerk** bilden, welches alle Ökosysteme der Welt abdecken soll und sie beziehen die **menschliche Aktivität** mit ein. In einem BR werden die folgenden Hauptfunktionen verfolgt:

Entwicklungsfunktion: Nachhaltige regionale Entwicklung wird gefördert.

Schutzfunktion: Erhaltung genetischen Materials, Grundlagenforschung der Ökosysteme, langfristige Umweltbeobachtungen.

Logistische Funktion: Umweltbildung, Forschung, Demonstrationsprojekte, Ausbildung und Umweltbeobachtungen

⁶ World Conservation Union

⁷ United Nations Environment Program

⁸ Food and Agricultural Organization of the United Nations

Damit das Konzept des BR mit der Bevölkerung wachsen kann, braucht es eine Gliederung des Lebensraumes in die Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen. So kann garantiert werden, dass vor allem die Kernzone vor anthropogenen Einflüssen geschützt ist. Die einzelnen Zonen und ihre Aufgaben können wie folgt definiert werden:

Die **Kernzone** beinhaltet alle streng geschützten Gebiete. Sie dient der Erhaltung der biologischen Vielfalt, zur Beobachtung der Ökosysteme, und zur Durchführung von Forschung, welche die Ökosysteme nicht beeinträchtigt.

Die **Pufferzone** (auch Pflegezone) wird klar ausgewiesen. Im Allgemeinen umgibt sie die Kernzonen oder grenzt an sie. Sie wird für kooperative Tätigkeiten genutzt, die im Einklang mit umweltfreundlichen Nutzungen stehen. Zu diesen zählen Massnahmen der Umweltbildung, Erholung sowie angewandte Grundlagenforschung.

Die **Übergangszone** (auch Entwicklungszone) ist eine Zone der Zusammenarbeit, in der verschiedene landwirtschaftliche Tätigkeiten, Siedlungstätigkeiten und weitere Nutzungen stattfinden können, bei denen lokale Gemeinschaften, Bewirtschaftungsbehörden, Nichtregierungsorganisationen, kulturelle Gruppen, die Wirtschaft und sonstige Interessensgruppen zusammenarbeiten, um die Ressourcen des Gebietes zu bewirtschaften und nachhaltig zu entwickeln.

In Abbildung 2-4 sind die Zonen der UNESCO Biosphäre Entlebuch dargestellt.

In der **Kernzone** befinden sich folgende Gebiete, die gleichzeitig in Abbildung 2-3 und Abbildung 2-4 dargestellt sind:

Moorbiotope ohne Bewirtschaftung und Moorwälder

(gemäss § 6,10 der Moorschutzverordnung vom 2. November 1999)

Moorbiotope mit Mahd

(gemäss §7 der Moorschutzverordnung vom 2. November 1999)

Naturschutzgebiet Schrattenfluh

(gemäss Verordnung zum Schutz der Schrattenfluh vom 8. Dezember 1978)

Jagdbanngebiet ob 1700 m ü.M.

(gemäss § 28 der Jagdverordnung vom 28. Juli 1990)

In Abbildung 2-3 und Abbildung 2-4 sind die sich in der **Pflegezone** befindenden Gebiete dargestellt:

Moorlandschaft ohne Kernzone

(gemäss § 4, 8, 9 der Moorschutzverordnung vom 2. November 1999)

Landschaftsschutzgebiete

(gemäss Richtplan der Kantons Luzern 1998, BLN Objekte 1311, 1609, 1608)

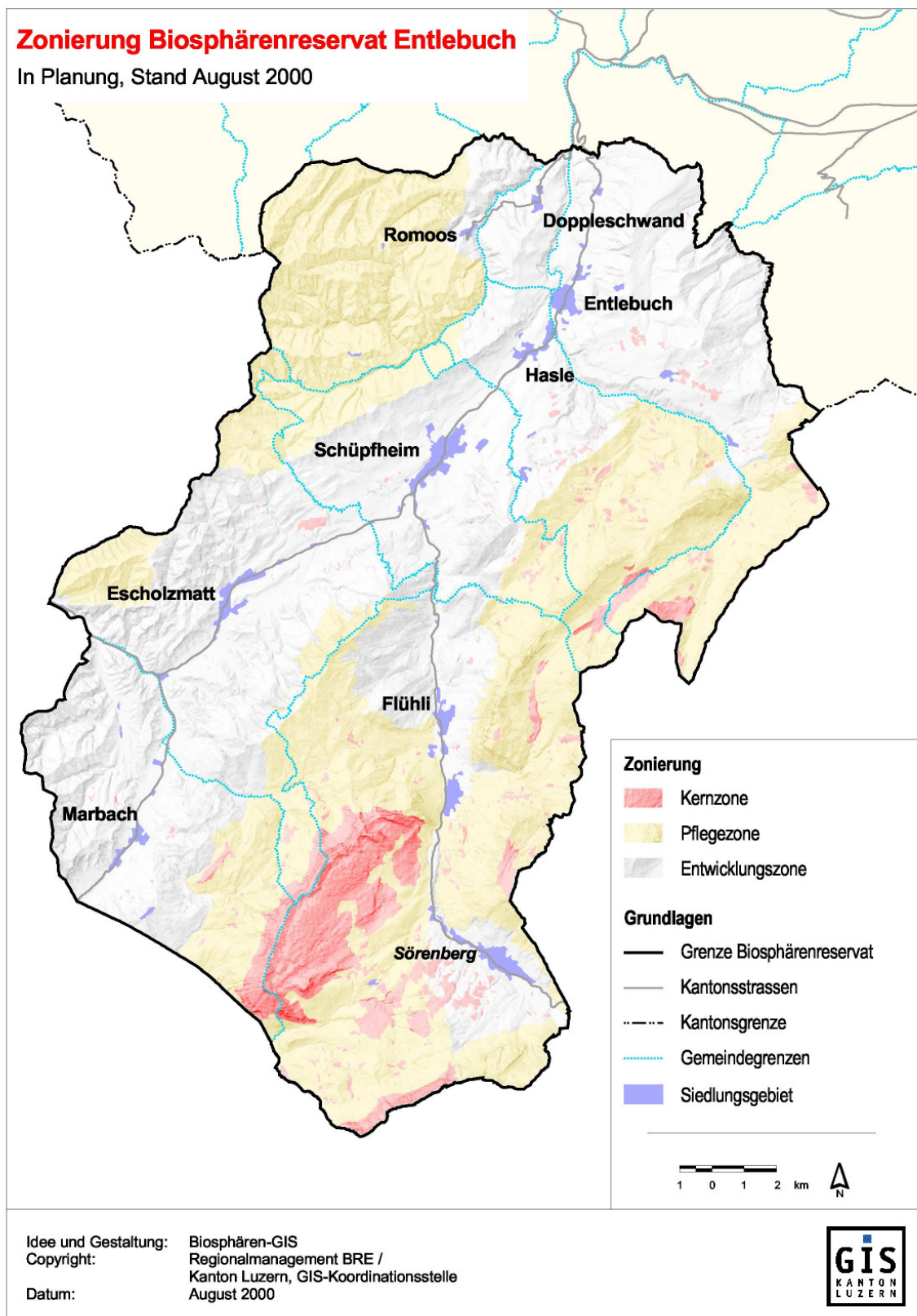


Abbildung 2-4 Zonierung in der UBE

Eine Verwaltung oder ein Regionalmanagement ist zuständig für die Information, Koordination, Animation und Erfolgskontrolle der verschiedenen Anstrengungen und Tätigkeiten innerhalb der Biosphärenreservate (ERDMANN, 1999).

Das Konzept der UNESCO Biosphäre Entlebuch (UBE)

Am 14. Februar 2001 schlug der Bundesrat der UNESCO vor, das Entlebuch als Biosphärenreservat anzuerkennen. Das Entlebuch wurde am 20. September 2001 von der UNESCO als Biosphärenreservat anerkannt (Ruoss, E. 2002).

Die Kriterien für BR in der Schweiz wurden vom BUWAL entwickelt. Als Vorlage dienten die „Kriterien für Anerkennung und Überprüfung von Biosphärenreservaten der UNESCO Deutschland“. Auch das Regionalmanagement der UBE war an der Ausarbeitung der Kriterien beteiligt (Küttel & Robin 2001).

Für die UBE gelten folgende Schwerpunkte:

Biosphärenreservate sind Modellregionen, in denen die Erhaltung von Natur- und Kulturlandschaft, die Stärkung der Regionalwirtschaft, der Einbezug der Bevölkerung in die Gestaltung ihres Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraumes sowie Forschung und Bildung im Vordergrund stehen. Weltweit existieren Ende 2004 446 Biosphärenreservate in 95 Ländern. Das Entlebuch ist von der UNESCO, der Weltorganisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur, im September 2001 als erstes Biosphärenreservat der Schweiz gemäss Sevilla-Strategie anerkannt worden.

Quelle: www.biosphaere.ch

2.2 Die Bedeutung der Landwirtschaft

2.2.1 Die Entlebucher Alp- und Landwirtschaft – Ein historischer Überblick

Die Zeit bis zur Agrarreform (Besiedlung bis ca. 1750)

Die Besiedlung des Entlebuchs begann im 9. Jahrhundert durch die Allemannen. Man vermutet schon frühere Besiedlungen, die jedoch nicht dauerhaft waren. Die Allemannen rodeten das beste Land an den Sonnenhängen, die übrigen Gebiete, die sogenannten Hochwälder, waren Allgemeingut (SCHWEIZER ALPKATASTER, 1976). Im Laufe der Jahrhunderte entwickelte sich ein System, welches klar regelte, wer sein Vieh auf diese öffentlichen Weiden treiben durfte. Berechtig waren Landsleute ab 18 Jahren, Pfarrer und Witwen, sofern diese Leute „ein eigenes Licht unterhalten“ konnten, was heisst, dass die Landsleute einen gewissen Mindeststandard besitzen mussten. Als Entgelt wurden die männlichen Landleute ab 14 Jahren verpflichtet, einen Tag im Jahr im Hochwald zu roden. Das Hochwaldgebiet wurde vorwiegend durch Vieh beweidet und als Holzvorrat genutzt (EMMENEGGER, 1960). Daneben existierten auch die Privatalpen, die reichen Bauern gehörten. Hier fand eine Beweidung vorwiegend mit Milchkühen statt. Man findet Daten aus dem 12. Jahrhundert, die belegen, dass in dieser Gegend bereits Käse produziert wurde. Es entwickelte sich folgendes Besitzschema:

Wohlhabende Bauern besitzen Alp- und Talheimwesen. Sie verpachten die Alpen im Sommer.

Äpler, der eine Alp mit Kühen besitzt. Er muss seine Tiere im Winter im Stall eines fremden Bauern überwintern. Umgekehrt gibt es **Bauern** mit Talheimwesen, die keine Alp besitzen.

Küher, die eine Kuhherde besitzen, aber weder Alp noch Talheimwesen ihr Eigen nennen können (Sennentum). Im Sommer verknechtete er sich auf der Alp. Im Winter versuchte er bei einem Talbauern unterzukommen.

Quelle: Häusler-Dubler, 1985

Zwischen Privatalpen und Hochwaldnutzung kam es immer wieder zu Unstimmigkeiten, da die Hochwaldnutzer es mit den Grenzen zu den Privatalpen nicht so genau nahmen. Daraus entstand 1433 der Hochwaldmarchbrief, der die Privatalpen ganz klar von den Hochwäldern abgrenzte (BITZI, 1986). Wie die Freiherren von Wolhusen, überliess auch die Stadt Luzern im Jahre 1514 sämtliches Hochwaldgebiet den Landleuten zur Nutzung, jedoch nicht als Eigentum (EMMENEGGER, 1960). Die Hochwälder wurden zwar genutzt, jedoch unzureichend gepflegt. Eine Trennung des Hochwaldes in mehrere Untergebiete sollte hier eine Verbesserung erwirken. So wurde er 1596 aufgeteilt auf die drei Gebiete Entlebuch, Schüpheim und Escholzmatt. Das Gebiet Flühli gehörte zu dieser Zeit zur Region Schüpheim (BITZI, 1986). Die Privatalpen wurden gut genutzt, Verbesserungsvorschläge wie Entwässerung, Entsteinen und Zäune erstellen wurden jedoch von den Bewirtschaftern zu wenig beachtet (SCHNIDER VON WARTHENSEE, 1782). Daraus ergab sich für lange Zeit eine sehr extensive Nutzung der Alpflächen.

Um 1700 wurde die Nutzung des Hochwaldes infolge des Bevölkerungsanstieges intensiviert, die Weiden waren zum Teil stark überbestossen (EMMENEGGER, 1960). Im Jahre 1808 wurde in Schüpfheim das gesamte Hochwaldgebiet aufgeteilt auf die Landleute. Die dadurch neu entstandenen Nutzungsrechte und Nutzungsorte veranlagten einige Landleute sich zu Korporationen zusammenzuschliessen. Die am meisten Mitglieder enthaltenden Korporationen im Raume Flüfli-Sörenberg sind bis heute Rischli-Salwiden und Junkolz-Mittlistgfäll. Zu dieser Zeit waren die alpwirtschaftlichen Betriebe der wichtigste Wirtschaftszweig der Region. Der Heimbetrieb im Tal war vollständig abhängig vom Alpbetrieb.

Die Zeit der Agrarreform Mitte des 18. Jahrhunderts

Die Kartoffel hielt ihren Siegeszug bis ins Entlebuch. Man versuchte nun den Ertrag der Weideflächen zu erhöhen und zu verbessern durch Entwässerungsgräben und Ansaat von Esparsette auf Flachmooren (SCHNIDER VON WARTHENSEE, 1782). Die Stallfütterung wurde eingeführt. Die Hochwälder wurden in dieser Zeit durch Korporationen verwaltet mittels eines Hochwaldvogts. Durch die Zunahme der Bevölkerung wurden viele Alpen ganzjährig genutzt, was zu einem Rückgang der traditionellen Alpnutzung führte. Nach wie vor war die Milchwirtschaft der Hauptproduktionschwerpunkt und somit auch die Käseherstellung. Die ganzjährige Käseherstellung war jedoch ein wichtiger Grund, weshalb die Talkäsereien immer mehr zunahmen. Somit passierte auf den Alpen langsam eine Umstellung von Vieh-/Milchwirtschaft zu Vieh- und Nachzucht, welche eine immer grössere Bedeutung in der Alpwirtschaft einnahm (BUCHER, 1986). Auf den meisten Alpen wurden, wie heute auch, Tiere von Betrieben aus der Region für Entgelt gesömmert (SCHNIDER VON WARTHENSEE, 1782). Der Viehbestand veränderte sich mit der Zeit (Siehe Abbildung 2-5). Die Milchwirtschaft auf den Alpen verlor an Bedeutung, da viele Käsereien ins Tal verlegt wurden, wo die Produktion viel kostengünstiger war. Nebst der Alpwirtschaft waren die Zuckersiederei und die Glasbrennerei zwei wichtige Wirtschaftszweige in Flüfli. Beide führten jedoch zu einer Waldübernutzung, was am Ende des 19. Jahrhunderts zu mehreren Überschwemmungen führte. In der Folge wurden die Wälder wieder aufgeforstet, die Glasbrennerei wurde eingestellt (SCHWEIZER ALPKATASTER, 1976).

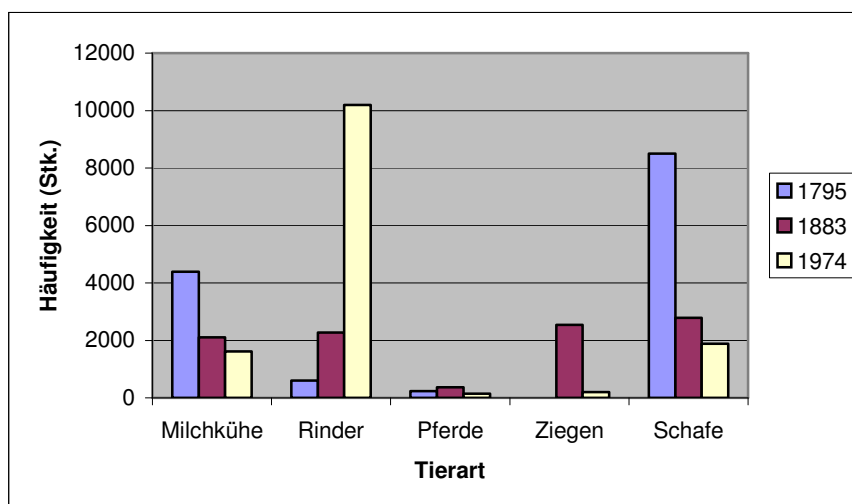


Abbildung 2-5 Viehbesatz auf den Sömmierungsgebieten in der UBE der letzten 200 Jahren

Quelle: Merz, 1887; Stalder 1797; Werthemann und Imboden 1982

Die Landwirtschaft im 20. Jahrhundert

Während den beiden Weltkriegen wurde die Landwirtschaft stark intensiviert, aus Nahrungsmangel wurde die Ackerfläche stark vergrössert. Bis weit hinauf in die Alpen wurden Kartoffeln angebaut. Diese Anbauschlacht legte sich nach dem 2. Weltkrieg wieder, doch die Intensivierung fand stetig weiter statt. Die Düngewirtschaft weitete sich aus, nebst dem im Stall gesammelten Rindermist wurden nun auch Gülle und Kunstdünger eingesetzt, was zu einer Ertragssteigerung führte. PKN-Düngung⁹ war in den 50-er Jahren das Schlagwort, jedoch führte der enorme N-Eintrag zu Schäden und wurde im Jahre 1995 endgültig verboten. Seither wird nur noch PK-Düngung als Fremddünger erlaubt, sowie der anfallende Dünger im Stall. Zudem leisteten die Milchkühe aufgrund von Zuchtverbesserungen viel mehr. Die Produktion verlagerte sich immer mehr Richtung Rinder- und Kälbermast (Siehe Abbildung 2-5). Die Milchleistung der Tiere stieg, und dementsprechend brauchten sie besseres Futter. Aufgrund der Überproduktion wurde in den Talgebieten im Jahre 1977 die Milchkontingentierung eingeführt. 1981 folgte eine Milchbegrenzung für die Alpbetriebe.

Im Jahre 1930 wurde die 800-Meter Linie-Grenze eingeführt, welche die Alpweiden von der ganzjährigen Bewirtschaftung abgrenzte. Im Laufe der Jahre kam es immer wieder zu Neubenennung und Umstrukturierung. Schlussendlich wurde im Jahre 1991 im landwirtschaftlichen Produktionskataster definitiv unterteilt in Ackerbauzone, Übergangszone, erweiterte Übergangszone, Hügelzone, und Bergzonen I-IV. Mit Beginn der Direktzahlungen im Jahre 1991 wurden viele Sömmerungsbetriebe ganzjährig genutzt, um ebenfalls Direktzahlungen zu erhalten. Deswegen wurde das Sömmerungsgebiet als weitere Zone des landwirtschaftlichen Produktionskatasters im Jahre 1999 ausgeschieden, um eine nachhaltige, extensive Bewirtschaftung der Sömmerungsflächen sicherzustellen (BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT BLW, 2002). Viele als Streueflächen genutzte Wiesen wurden als LN-Fläche aus dem Sömmerungsgebiet ausgeschieden. Nur Flächen, die unter Naturschutzvertrag stehen, werden noch regelmässig gemäht. Alle anderen Flächen werden nur noch beweidet oder gar nicht genutzt (Wasser Karl, mündlich). So besteht das heutige Sömmerungsgebiet im Entlebuch vorwiegend aus Weiden, Wald und aus Naturschutzflächen.

⁹ Phosphor-Kali-Stickstoff-Düngung

2.2.2 Landwirtschaft in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Die **Landwirtschaft** ist ein wichtiger Erwerbsfaktor in der UNESCO Biosphäre Entlebuch. 47,7 % der Gesamtfläche der UBE ist landwirtschaftliche Nutzfläche, rund 35 % der Bevölkerung sind in diesem Sektor beschäftigt. In der Gemeinde Flühli sind es 33,5 %. Im Jahre 2001 existierten 108 Betriebe (Quelle: www.lustat.ch Gemeindeprofil Flühli, 2005, siehe Tabelle 2-1). Die durchschnittliche Fläche eines Betriebes im Kanton Luzern beträgt 14,2 ha, gesamtschweizerisch sind es 15 ha. Die landwirtschaftliche Nutzfläche LN wird vorwiegend als Grünland genutzt und auf den Betrieben werden vorwiegend Rinder und Schweine gehalten. Im Leitbild der Entlebucher Landwirtschaft ist die nachhaltige Bewirtschaftung verankert. Ebenso will man qualitativ hochstehende Produkte fördern, um die Wertschöpfung der Landwirtschaft zu fördern (Quelle: Leitbild der Entlebucher Landwirtschaft LBBZ Schüpfheim).

2.2.3 Alpwirtschaft in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Die **Alpwirtschaft** in der UBE nimmt eine Fläche von 7'074 ha ein, rund 17,9 % der Gesamtfläche. Diese Fläche wird von 199 Besitzern bewirtschaftet (Quelle: Landwirtschaft+Wald Kanton Luzern). Die Flächenverhältnisse variieren stark, es existieren eher kleine Alpen mit einem Flächenanteil von weniger als 10 ha bis hin zu sehr grossen Alpen mit mehr als 100 ha. Die durchschnittliche Fläche der Alpen liegt in der UBE bei 56 ha (Lacope-Befragung). In der UBE beträgt der Anteil an Sömmerungsgebiet rund 18 %, während die landwirtschaftliche Nutzfläche bei rund 30 % liegt. In der Gemeinde Flühli ist das Verhältnis der landwirtschaftlichen Nutzfläche und den Sömmerungsgebieten genau umgekehrt: Mit einem Anteil von 30 % an der Gesamtfläche ist die Sömmerungsfläche hoch (Siehe Tabelle 2-1). Die Sömmerungsdauer liegt zwischen 100 und 150 Tagen. Die Grenzen zwischen Sömmerungsflächen und landwirtschaftlichen Nutzflächen im Gebiet Flühli-Sörenberg sind fließend. Darum gibt es Betriebe, die neben den Sömmerungsflächen auch kleine landwirtschaftliche Nutzflächen inmitten ihres Sömmerungsbetriebes bewirtschaften und das Futter ins Tal führen, oder häufiger, das Futter bis in den Winter auf der Alp den Tieren verfüttern. Auf den Alpen werden vorwiegend Rinder gesömmert. Der Anteil an Milchkühen geht ständig zurück, folglich wird heute nur noch auf sieben Alpen Käse produziert. Die Veränderung der Tierzahlen in den letzten 15 Jahren sind in Tabelle 2-2 dargestellt. Die Zahl der gesömmerten Tiere ist rückläufig, dabei gehen vor allem die Milchkuhzahlen stark zurück. Dies hat einerseits mit dem sinkenden Milchpreis, aber auch mit der immer höheren Leistungsfähigkeit der Tiere zu tun. Die Tiere brauchen heutzutage ein derart abgestimmtes Futterprogramm, dass das Futter auf den Alpweiden nicht ausreicht. Auch die Zahl der Rinder ist stark rückläufig, da häufig die Aufzucht auf zwei Jahre verkürzt wird und eine Alpung zeitlich nicht möglich ist.

Tabelle 2-2 Die Entwicklung der Tierzahlen auf den Alpbetrieben in der UBE. Quelle: Landwirtschaftsamt Luzern

	1990	1995	2000	2004	Verändert 90-95	Verändert 95-04	Veränderung gesamt
Kühe	2114	1284	1139	931	-39.3	-27.5	-56
Zuchtstiere	36	18	19	56	-50.0	211.1	55.6
Mutter-Ammen- und Galkühe	133	133	234	613	0.0	360.9	360.9
Rinder	9903	8398	6341	5369	-15.2	-36.1	-45.8
Kälber	1008	550	729	939	-45.4	70.7	-6.8
Pferde, Esel, Muli	112	68	53	49	-39.3	-27.9	-56.3
Milchziegen	224	162	151	114	-27.7	-29.6	-49.1
Übrige Ziegen	80	70	85	111	-12.5	58.6	38.8
Schafe	2493	2890	2601	2729	15.9	-5.9	9.5
Gesamt	16103	13573	11352	10911	-15.7	-19.6	-32.2

Die Besitzverhältnisse sind aufgrund historischer Begebenheiten ziemlich stabil geblieben (2.2.1). Heute sind mit 88 % die meisten Alpbetriebe in Privatbesitz, 7,6 % sind Korporationsalpen und 4,4 % sind Gemeindealpen (Quelle: Lacope-Befragung).

Landwirtschaftliche Förderprogramme

Beitragsberechtigt für Sömmerungsbeiträge sind BewirtschafterInnen von Sömmerungsgebieten mit Wohnsitz in der Schweiz, sowie öffentlich-rechtliche Organisationen, welche einen Sömmerungsbetrieb bewirtschaften (SöBV). Sömmerungsbeiträge werden abgegeben unter der Bedingung, dass Betriebe sachgerecht und umweltschonend bewirtschaftet werden, und kantonale, kommunale oder genossenschaftliche Vorschriften eingehalten werden. Sömmerungsbeiträge werden nach Normalstoss (NST¹⁰) verrechnet (BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2002). Hierbei wird pro laktierende GVE 300 Fr. abgegeben, übrige RGVE¹¹ 260 Fr., Schafe ohne Milchschafe 120 Fr. jeweils pro NST. Nebst den Sömmerungsbeiträgen werden viele Flächen unter Naturschutzverträgen bewirtschaftet und dementsprechend entgolten. So sind die Naturschutzverträge unterteilt in Objekte. Je nach Objekt ist eine Bewirtschaftung erlaubt oder nicht. Als Bewirtschaftung zugelassen sind Mahd, Beweidung, Nutzung mit leichter Düngung und naturgemässe Waldbewirtschaftung. Je nach Vertrag werden Mäh- und Zaunarbeit entgolten (Quelle: Umwelt und Energie Kanton Luzern).

¹⁰ NST entspricht der Sömmerung einer GVE während 100 Tagen

¹¹ Raufutterverzehrende Grossvieheinheit

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄREN ENTLEBUCH

3 Weidesysteme und Biodiversität



Grossflächige Weidesysteme gehören zu den ältesten Weidesystemen. So trieb man in früheren Zeiten die Tiere auf eine Weide oder in den Wald ohne irgendwelche Abgrenzungen (VOIGTLÄNDER, 1987). Heute existieren europaweit sogenannte grossflächige Weidesysteme nur noch in Randregionen, die sonst einer Bewirtschaftungsaufgabe zum Opfer fielen. Die sogenannten Allmendweiden, wie sie im Flachland genannt wurden oder die Hochwälder im Entlebuch (Siehe 2.2.1) waren Weiden, die für die Landleute ganzjährig benutzbar waren. Heute existieren vor allem in Süddeutschland noch die sogenannten Allmenden, deren Nutzung stark zurückging. Im Lacope-Projekt werden solche grossflächigen Weidesysteme untersucht auf ökologische sowie ökonomische Parameter, um deren Weiterbestand zu sichern (www.lacope.net). So gehören in der Schweiz die Sömmerungsgebiete zu den grossflächigen Weidesystemen. Hier belegen die folgenden Zahlen eindrücklich die Grösse solcher Bewirtschaftungsbetriebe: Die durchschnittliche Betriebsfläche eines Talbetriebes im Kanton Luzern beträgt rund 14 ha, während die durchschnittliche Betriebsgrösse der Alpbetriebe rund 56 ha im Raume Entlebuch beträgt (Quelle: Lacope-Befragung).

Sömmerungsgebiete werden extensiv bewirtschaftet. Es darf kein Fremddünger auf die Weideflächen gebracht werden, und der Tierbesatz ist auf einen Höchstwert beschränkt.

3.1 Weidemanagement

Um Alpweiden optimal nutzen zu können, muss der Bewirtschafter die verschiedenen naturräumlichen Gegebenheiten, die auf den Weiden vorherrschen, berücksichtigen. Allerdings können diese auch auf den Flächen eines einzelnen Alpbetriebes stark variieren und entsprechend muss die Bewirtschaftung den einzelnen Flächen angepasst sein. Die alpwirtschaftliche Nutzungseignung wird durch folgende Kriterien bestimmt:

- Geländeform (Hangneigung und Erreichbarkeit)
- Beweidbarkeit (Trittfestigkeit, Erosionsgefahr und Vernässung)
- Pflanzenbestand, Weidetypen (Ertrag und Düngbedarf)

Weiter berücksichtigt werden müssen die Zeitspanne bezüglich Beweidungszeitpunkt, Wasserversorgung, natürliche Weidegrenzen, Standort der Alpbäude (DIETL, 2004) und ganz generell die Flexibilität des Bewirtschafters bezüglich der Wettereinflüsse.

Für ein Weidemanagement sind weiter wichtig:

- die Tierarten bzw. -rassen und die Bestossung
 - Beweidungsformen
 - Arbeitsaufwand
-

3.1.1 Geländeform und Beweidbarkeit

Die Hangneigung ist ein wichtiger Faktor um ein sinnvolles Weidemanagement durchzuführen. Für die verschiedenen Tiergruppen macht es Sinn, je nach Leistung, Gängigkeit und Gewicht eine unterschiedliche Unterteilung bezüglich der Hangneigung vorzunehmen. Dementsprechend gibt es eine Grobeinteilung der wichtigsten Tiergruppen (AIGNER, 2003; DIETL, 2004):

- bis 40% Neigung: Weiden für Milchkühe
- 40 – 60% Neigung: Jungviehweiden, Rinder
- über 60% Neigung: Kleinviehweiden wie z.B. Schafe und Ziegen

Die Beweidbarkeit ist abhängig vom Wasserhaushalt des Bodens, von der Steilheit und damit Erosionsgefahr, von steinigem flachgründigen Böden oder von der Vegetationszusammensetzung, wie zum Beispiel dichtes Heidegebüsch (DIETL, 2004).

3.1.2 Pflanzenbestand und Weidetypen der Alpen

Die Vegetationszusammensetzung der Alpweiden kann je nach Bodenbeschaffenheit, geologischem Untergrund, Düngung, Höhenlage und Exposition stark variieren. Zudem haben sich durch die unterschiedliche Beweidung die typischen Weidetypen herausgebildet. In Anhang 1 sind die Vegetationstypen zu den Weidetypen detaillierter beschrieben. Im Folgenden werden die wichtigsten Weidetypen vorgestellt und nach ihrer Artenvielfalt und Möglichkeiten der Bewirtschaftung beurteilt (DIETL, 2004):

Fettweiden (*Cynosurion*) haben sich auf tiefgründigen fruchtbaren Böden durch langandauernde landwirtschaftliche Nutzung herausgebildet. Gewöhnlich findet man ertragreiche Futterpflanzen vor wie *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. badium*, *T. thalii*, *Poa alpina*, *Phleum rhaeticum*, *Crepis aurea*, *Plantago atrata*, *P. alpina*, *Alchemilla vulgaris*, *Leontodon hispidus*. Die Anpassung an die Tritt- und Weidebelastung ist am Habitus der dominanten Arten erkennbar, welche entweder unterirdische Sprossausläufer oder dem Boden aufliegenden Blattrosetten bilden (DERLARZE, 1999). Fettweiden beherbergen eine Vielzahl von Alpenkräutern, je nach Intensitätsgrad kann jedoch die Biodiversität stark sinken, so dass die Alpweiden wie Talweiden aussehen können. Auf Fettweiden können Milchkühe gehalten werden, da der Futtergehalt trotz des immer grösseren Leistungsdrucks genügt (DIETL, 2004). Zu den Fettweiden gehören in Tabelle 3-1 die Frauenmantel-Kammgrasweide *Alchemillo-Cynosuretum* (1)¹², die Goldpippau-Kammgrasweide *Crepido-Cynosuretum*(2) und die Milchkrautweide *Trifolio-Poetum* (3).

Magerweiden gibt es an frischen bis feuchten, sehr sauren Standorten oder auf eher trockenen, flachgründigen und kalkreichen Böden. Magerweiden beherbergen oft seltene Arten, deshalb sollten Magerweiden erhalten bleiben und nicht durch Düngung beeinträchtigt werden. Magerweiden sollten nicht durch Milchkühe beweidet werden, da der Futtergehalt zu gering ist. Die Beweidung sollte durch Rinder, Kälber, extensive Rinderrassen, Mutterkühe,

¹² Die Zahlen beziehen sich auf die Nummern in Tabelle 2-4 , Anhang 1 und 2

Schafe oder Ziegen geschehen (DIETL, 2004). Als Magerweiden gelten in Tabelle 3-1 die Rotklee-Borstgrasweide *Trifolio-Nardion* (4), die Alpenklee-Borstgrasweide *Nardion* (5), die reine Borstgrasweide *Nardion* (6), Krummseggenrasen *Carcietum curvulae* (7), Zwergstrauchgebüsch *Junipero-Callunetum* und *Rhododendro-Vaccinietum* (8), und Blaugrasrasen *Seslerion* (9).

Viehläger entstehen an Stellen, wo die Tiere sich häufig aufhalten. Es findet eine Überdüngung statt und eine üppige Vegetation gedeiht wie z.B. *Senecio alpinum*, *Rumex acetosa*, *R. alpinum*, *Deschampsia cespitosa*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Urtica dioica*, *Aconitum napellus*. Die Flora ist artenarm und in den Alpen weit verbreitet (DELARZE, 1999). Vor allem wenn das Vieh nicht regelmäßig eingestallt wird, entstehen flächenmäßig große Viehläger, die schwer zu sanieren sind. Kleinflächige Viehläger gehören zu einer mosaikreichen Landschaft dazu (DIETL, 2004). In Tabelle 3-1 sind die verschiedenen Ausprägungen der Viehläger zu Lägerfluren *Rumicion alpini* (10) zusammengefasst.

Nassweiden findet man auf tonreichen Böden, die das Wasser schlecht durchlassen, welche wiederum vor allem in Flyschgebieten vorkommen. Wichtige Kennarten der Nassweiden sind Binsen wie z.B. *Juncus effusus*, *J. articulatus* oder die Waldbinse *Scirpus sylvaticus*. Je nach Nässegrad ist jedoch eine Beweidung nur bedingt ratsam (DIETL, 2004). In Tabelle 3-1 sind unter Nassweiden die Kleebinsenweide *Trifolio-Juncetum* (11), die Borstgrasweide *Nardio-Juncetum* (12) und die Hahnenfuss-Binsenweide *Ranunculo flammulo-Juncetum* (13) aufgeführt.

Flach – und Hochmoore sind durch ihre spezielle Fauna und Flora sehr wertvoll. Je nach Nässegrad soll eine leichte Beweidung gar nicht schädlich sein (DIETL, 2004), von Düngung wird jedoch ganz klar abgeraten. Die in Tabelle 3-1 aufgelisteten Flach- und Hochmoore sind Wechselfeuchte Flachmoore *Molinion* und *Carcietum pulicariae* (14), Nasse Flachmoore *Caricetum davallianae* und *Caricetum nigrae* (15) und Hochmoore *Sphagnion magellanicum* (16).

Tabelle 3-1 Standort und Bewirtschaftung der Weiden und Streuwiesen der Alpen

Nr.	Weide- und Moor- typen	Höhenstufe	Häufigste Bodenty- pen	Nutzung	Düngung
1	Frauenmantel- Kamm- grasweide	montan	Saure Braunerde, Braunerdegley	Umtriebsweide	Alle 3 bis 5 J. Mist, gelegent- lich Gülle
2	Goldpippau- Kammgrasweide	unter- subalpin	Saure Braunerde, Braunpodsol, Brau- nerdegley	Umtriebsweide	Alle 5 bis 8 J. Mist, gelegent- lich Gülle
3	Milchkrautweide	ober-subalpin	Saure Braunerde, Braunpodsol, Brau- nerdegley	Umtriebsweide, Standweide	Alle 3 bis 5 Jahre Mist, ge- legentlich Gülle
4	Rotklee-Borstgrasweide	subalpin	Braunpodsol	Umtriebsweide, Standweide	Keine, eventuell Mist
5	Alpenklee- Borstgrasweide	ober-subalpin	Braunpodsol	Standweide	keine
6	Reine Borstgrasweide	montan, sub- alpin	Braunpodsol, Podsol	Standweide	keine
7	Krummseggenrasen	alpin	Braunpodsol, Podsol	Standweide	keine
8	Zwergstrauchgebüsch	subalpin	Braunpodsol, Podsol	Standweide	keine
9	Blaugrasrasen	montan- subalpin	Rendzina	Standweide	keine
10	Lägerfluren	montan bis alpin	Braunerde, Braun- podsol	Umtriebsweide, Standweide	keine
11	Klee-Binsenweide	montan, un- ter-subalpin	Buntgley	Umtriebsweide	Alle 3 bis 5 Jahre Mist, kei- ne Gülle
12	Borstgras-Binsenweide	montan, un- ter-subalpin	Buntgley	Umtriebsweide Standweide	keine
13	Hahnenfuss- Binsenweide	montan, un- ter-subalpin	Fahlgley, Buntgley	Umtriebsweide Standweide	keine
14	Wechselfeuchte Flach- moore	montan bis alpin	Buntgley, Moor	Umtriebsweide, Standweide, Streu- schnitt	keine
15	Nasse Flachmoore	montan bis alpin	Fahlgley, Moor	Streuschnitt, kein Weidegang	keine
16	Hochmoor	montan, sub- alpin	Moor	Streuschnitt, kein Weidegang	keine

Quelle: Dietl, W. Alpwirtschaft, 2004

3.1.3 Tierarten

Die Zusammensetzung der verschiedenen Tierarten spielt aufgrund des Gewichtes und der damit zusammenhängenden Trittbelastung eine wichtige Rolle (Siehe 3.2.1), aber auch aufgrund des unterschiedlichen Frasses (Siehe 3.2.2). Nebst der Tierart ist es auch wichtig, welche Tierrasse auf den Alpflächen weidet, welche Altersklasse und welches Geschlecht. In Tabelle 3-2 sind die Tiere nach Tierart, Rasse und Geschlecht aufgeführt. Die wichtigste Produktion auf den Alpweiden in der UBE ist die Sömmerung der Rinder aus der Aufzucht. Die Milchproduktion, aus welcher der typische Alpkäse produziert wird, spielt nur noch auf den dafür spezialisierten Alpen eine wichtige Rolle. Die Milchkühe brauchen hochwertiges Futter, um die Milchleistung zu erbringen. Daneben ist die Rinderaufzucht, Kälbermast, Weidemast mit Rindern und Ochsen, sowie die Mutterkuhhaltung immer stärker verbreitet. Die Futterqualität ist für diese Tierarten nicht mehr vorrangig, denn die Tiere können sich auch von minderer Futterqualität ernähren (HERMENJAT et al. 2003).

Die einzelnen Tierarten haben einen unterschiedliche Verbiss. Auf Weiden, die mit Ziegen und Schafen bestossen wurden, konnte gezeigt werden, dass einer Verbuschung entgegengewirkt werden konnte (RIEHL, 1992). Schafe sind jedoch vor allem auf trockenen Standorten einzusetzen, da sie auf Hufkrankheiten anfällig sind.

Tabelle 3-2 Tierrassenspiegel

Tierart	Tierrasse	Hauptnutzung	Eigenschaften	Weidepflegeleistung
Schafe				
	Weisses Alpenschaf	Mastlämmer	Anpassungsfähig, 2 mal lammen pro Jahr, Bergtüchtig	
	Schwarzbraunes Bergschaf	Schlachtlämmer	Grosse Steig- und Trittsicherheit	
	Walliser Schwarznasenschaf	Schlachtlämmer	Genügsam, gut angepasst an Gebirge, standortgetreu	
	Heidschnuke	Fleisch	Anspruchslos und widerstandsfähig	Ernährung von Heidekraut und Birkenaufwuchs, Landschaftspflege in Moor- und Feuchtgebieten möglich
	Bentheimer Landschaf	Schlachtlämmer Gute Muttereigenschaften	Gute Marschfähigkeit, moderhinkefeste Klauen	Landschaftspflege in Moor- und Heidegebieten
	Coburger Fuchsschaf	Wolle, Fleisch	Anpassungsfähig, genügsam	
	Rauhwolliges Pommersches Landschaf	Wolle, Milch, Fleisch	Angepasst an raues Klima, eher an Küsten, unempfindlich gegen Klauenkrankheiten	Beweidet Moorböden und feuchte Weiden
	Steinschaf	Fleisch, Wolle	Wetterhart, langlebig	Geeignet für karge Hochböden
	Waldschaf	Milch, Fleisch, Wolle	Robust, genügsam	Extensive Weidestandorte im Mittelgebirge

Ziegen				
	Gemsfarbige Gebirgsziege	Milch	Hitze- und kältetolerant	
	Appenzellerziege	Milch		
	Bündner Strahlenziege	Alpziege	Widerstandsfähig, temperamentvoll	
	Nera Verzascaziege	Milch	Genügsam, gut angepasst an hohe und tiefe Temperaturen	
	Walliser Schwarhalzziege	Mast, Milch	Gehört, widerstandsfähig, kräftig	
Pferde				
	Freiberger	Freizeit	Gute Trittsicherheit, grosse Ausdauer, arbeitswillig	
	Haflinger	Freizeit, Zug- und Tragpferd	Trittsicher, ausdauernd, langlebig, arbeitswillig	
	Maultier	Tragtier, Arbeitstier	Sehr klein, trittsicher, unempfindlich gegen hohe und tiefe Temperaturen, eigenwillig	
Rinder				
	Schweizer Braunvieh	Milch, Fleisch	Hohe Milchleistung, anspruchsvoll	
	Simmentaler Fleckvieh	Milch, Fleisch		
	Hinterwälder	Milch, Fleisch	Geringes Gewicht, geringe Krankheitsanfälligkeit	Durch das geringe Gewicht sind steilere Hänge weniger erosionsgefährdet
	Yaks	Milch, Fleisch	Gut geeignet für Hochlagen bis 6000m ü.M.	
	Eringer	Mutterkuh	Traditionsrasse, klein, robust, alptüchtig	
	Angus	Mutterkuh	Stark ausgeprägte Muttereigenschaften	
	Limousin	Mutterkuh	Robust, genügsam	
	Hereford	Mutterkuh	Sehr anpassungsfähig an extreme Klimaverhältnisse	
	Galloways	Mutterkuh	Klein, gute Muttereigenschaften, gute Futterverwertung	Eignung zur Landschaftspflege, gute Futterverwertung
	Highland Cattle	Mutterkuh	Klein, gute Muttereigenschaften, langlebig, anspruchslos	Eignung zu Landschaftspflege in Feuchtgebieten (zurückdrängen von Schilf, Seggen)

Quelle: Schafe in der Landschaftspflege www.landwirtschaft-mrl.baden-wuerttemberg.de ; Rassen-
spiegel, www.nanofair.ch

3.1.4 Beweidungsformen

Je nach vorherrschender Vegetation, Lage, Distanz zum Hof und Wuchshöhe gibt es verschiedene Beweidungsformen. In Tabelle 3-3 sind die wichtigsten Beweidungsformen der Alpen zusammengestellt.

Tabelle 3-3 Zusammenstellung der wichtigsten Beweidungsformen auf den Alpflächen

Portionsweide	
Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Beste Futterausnutzung • Geringe Verunkrautung • Gleichmässiges Futterangebot • Geregelter Ruhezeit für den Nachwuchs 	Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Zeitaufwand durch tägliches Zäunen • Gefahr der Überbeweidung • Gefahr der Trittschäden
Umtriebsweide	
Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Ausreichendes Futter bis zum Ende der Weidesaison • Geringe Verunkrautung • Geringe Trittschäden • Leichtes Zusammentreiben der Tiere 	Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> • hohe Kosten für die Zauneinrichtung- und Erhaltung • Einrichten von Tränkestellen in allen Schlägen • Höherer Zeitaufwand, aber bessere Weideerträge
Standweide	
Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> • Zäune werden nur an den Alpgrenzen und als Schutzzäune benötigt • Nur wenige Tränkestellen sind nötig. • Zeitaufwand ist geringer, als bei Umtriebsweiden. • Höhere Biodiversität 	Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> • Futterüberschuss bei Weidebeginn. • Selektive Beweidung aller Flächen. • Schlechtere Futterqualität durch überständiges Futter. • Hohe Energieverluste der Weidetiere bei der Futtersuche. • Häufig wird ab August das Futter knapp. • Flächen neigen zur Verunkrautung. • Tiere müssen häufig gesucht werden. • Hoher Vertritt durch lange Futterwege des Weideviehs • Schwierige Behirtung des Viehs.
Waldweide	
Vorteile <ul style="list-style-type: none"> • Durch die Beweidung mit Rindern werden Wildäsungsplätze geschaffen. • Die Verunkrautung von Jungkulturen kann durch eine extensive Beweidung vermindert werden. • Waldweiden erhöhen die Biodiversität. • Das Futter wächst langsamer und wird dementsprechend später überständig. 	Nachteile <ul style="list-style-type: none"> • Das Vieh muss weite Strecken zurücklegen um genügend Futter zu suchen. • Bei zu hoher Bestossung und zu schweren Tieren treten Forstschäden durch die Beweidung auf. • Das Futter ist meist von geringerer Qualität.

Quelle: Aigner, S. Almen Bewirtschaften (2003)

Portionsweiden liefern den Tieren das qualitativ beste Futter. Die Tiere stehen nur wenige Stunden oder Tage auf einer Koppel und werden schnell auf eine neue Koppel getrieben. Diese Weideform ist sehr zeitintensiv und deshalb auf Alpflächen eher selten (VOIGTLÄNDER, 1987; DIETL, 2004).

Die häufigste Weideform ist die Umtriebsweide. Sie liefern gutes Futter, da bei regeltem Weidegang die Vegetation schonend genutzt wird. Bei Milchkühen und Jungvieh, wo eine gute Milch- beziehungsweise gute Zuwachsleistung erwartet werden, wird die Umtriebsweide empfohlen. Umtriebsweiden sind unterteilt in Besatzzeit von ca. einer Woche und in Ruhezeit von ca. drei bis fünf Wochen (DIETL, 2004).

Standweiden haben meist über- und unternutzte, verunkrautete Flächen mit überständigem Gras (siehe 3.2.3) und liefern wenig und oft nur geringwertiges Futter. Deshalb eignen sich nur ertragsarme, hochgelegene Alpen über 1800 bis 2000 m ü.M. oder magere Flächen als Standweiden für Jung- oder Kleinvieh (DIETL, 2004).

Die ursprünglichste Form der Weidenutzung ist die Waldweide. Sie liefert nur mindere Qualität des Futters und wird somit den Ansprüchen der Tiere nicht gerecht (PÖTSCH et al., 1998; DIETL, 2004). Zudem sehen viele Autoren noch die Zerstörung des Waldes durch die verhinderte Verjüngung durch Beweidung (DIETL, 2004). Neue Studien zu diesem Aspekt zeigen, dass die Rinder die Waldweiden nur dann beschädigen, wenn eine starke Überbestossung stattfindet (MAYER et al., 2003). Zudem hat die Waldweide einen wichtigen Schutzaspekt gegenüber den Tieren bei Witterungseinflüssen (VOIGTLÄNDER, 1987).

3.1.5 Arbeitsaufwand auf Alpweiden

Der Arbeitsaufwand der alpwirtschaftlichen Beweidung wird bereits bei Beweidungsformen in Kapitel 3.1.4 angesprochen. Folgende Parameter sind wichtig um den Arbeitsaufwand zu ermitteln (AIGNER, 2003, DIETL, 2004):

- Weidesystem (Zaunaufwand¹³, Umtrieb des Viehs)
- Produktionsausrichtung (Milchproduktion, Mast, Schafe, Mischhaltung)
- Intensität (GVE/ha¹⁴, Düngung: Mist, Gülle, PK-Düngung)
- Tierhaltungssysteme (Anbindestall, Freilaufstall, Tierrassen, Tierarten)
- Weidepflege

Nebst der **Zaunarbeit** sind **Düngearbeit** und **Weidepflege** wichtige Arbeitszeitparameter.

Die **Zaunarbeit** ist sehr arbeitsintensiv. Hier spielen viele verschiedene Faktoren eine wichtige Rolle: Weidemanagement (Umtriebs- oder Standweide), Entfernung zum Hofgebäude, Hangneigung, Art des Zaunes. Bei der Art des Zaunes ist zu beachten, ob es sich um einen fixen oder variablen Elektrozaun handelt, einen Stacheldrahtzaun, oder einen Holzzaun, sowie deren Herstellung und Materialkosten (AIGNER, 2003).

¹³ Arbeitsaufwand um den Zaun zu erstellen

¹⁴ Besatzdichte

Die **Dügearbeit** ist ebenfalls abhängig von der Art des Düngens. Für Gülle braucht ein Bauer in der Regel 1-2h/ha, für Mist 2-3h/ha und für PK-Düngung ca. 1h/ha (AIGNER, 2003).

Zur **Weidepflege** gehören: Pflegemahd, Unkrautbekämpfung, Schlägeln, Schwenden, Entsteinen, Einsaat/Übersaat, Abbrennen. Zudem kann durch geeignete Weidewirtschaft viel Unkrautbekämpfung erledigt werden (AIGNER, 2003). Das Fällen von Jungbäumen und Beseitigen von Sträuchern ist sehr arbeitsintensiv. Der Zeitaufwand für das Schwänden ist recht hoch, da es jährlich wiederholt werden muss. Je nach Weg, Steilheit und Jungholz sind verschiedene Werkzeuge empfohlen wie Motorsäge oder Freischneider (AIGNER, 2003). Natürliche Gegebenheiten wie Höhenlage, Vegetationszusammensetzung, Steilheit und Exposition spielen ebenfalls eine wichtige Rolle für den Arbeitsaufwand. Zudem spielen die vorhandenen Infrastrukturen zur Betätigung der Weidepflege eine wichtige Rolle.

3.2 Einfluss der Beweidung auf die Landschaft

3.2.1 Haupteinflussfaktoren

Die Einflussfaktoren einer Beweidung sind Tritt, Frass und Dung.

Grundsätzlich gilt, dass der **Tritt** eine bodenverdichtende Eigenschaft hat (KLAPP, 1965). Der Feuchtigkeitsgrad, die Bodenbeschaffenheit und der Narbenzustand sind entscheidend für Trittschäden (VOIGTLÄNDER, 1987; NITSCHKE & NITSCHKE, 1994). So können bei vernässten Böden durch die Bodenverdichtung vermehrt Binsen auftreten (VOIGTLÄNDER, 1987). Bei starken Trittschäden tritt eine gestörte Vegetation auf, bei mässigem Trittschaden können durch offene Stellen vermehrt neue Habitate entstehen. Samen erhalten eine bessere Keimfähigkeit, es entsteht eine dichtere Grasnarbe. Mit zunehmender Hangneigung (20-25%) steigt die Tendenz zu Trittschäden (NITSCHKE & NITSCHKE, 1994; LEDERBOGEN et al., 2004).

Tritt ist je nach Tierart und Tierrasse sehr verschieden. Das Gewicht und das Alter der Tiere spielt eine sehr grosse Rolle, sowie auch die Klauenbeschaffenheit (SCHMID, 2003). So begünstigt der Tritt des Rindes alle typischen Weidepflanzen, typische Wiesengräser und -kräuter werden dagegen geschädigt. Der Tritt von Schafen und Ziegen führt bei geregelter Weideführung zu einer weniger ausgeprägten Weidevegetation mit dichter Grasnarbe, kann jedoch bei unregelmäßigem Weidegang vor allem in Hanglagen zu Erosionsschäden führen (VOIGTLÄNDER, 1987).

Mit der **Dungausscheidung** wird der Nährstoffkreislauf auf der Weide wieder geschlossen. Die Rückfuhr der Nährstoffe über den Dung ist wiederum von Tierart, Alter der Tiere und deren Geschlecht abhängig. So werden bei Masthaltung bis zu 100% der Pflanzennährstoffe auf die Weide zurückgeführt, während es bei der Milchhaltung rund 80% sind (KLAPP, 1965). Die Dunghaufen sind zu wichtigen Lebensräumen vieler Insekten geworden. Wenn zuviel Dung an einem Ort ausgeschieden wird, sogenannte Viehläger, entsteht ein Ungleichgewicht der Nährstoffverteilung. Dies trägt wiederum zur Vielfalt der Lebensraumtypen bei (SCHMID, 2003). Düngung durch Rinderkot beschleunigt die Abbauprozesse von Pflanzenmaterial (JEWELL, 2002).

Beim **Frass** wirkt die unterschiedliche Selektivität strukturbereichernd im Gegensatz zur Mahd: Es werden nicht alle Pflanzen gleichzeitig gefressen und da bodenblattreiche Pflanzen vorherrschen, wird die Assimilation¹⁵ nie ganz unterbrochen. Weidepflanzen haben sich dem Weideverhalten der Tiere angepasst: Sie müssen Verbiss ertragen, der Trittwirkung gewachsen sein oder aber vom Weidevieh streng gemieden werden (KLAPP, 1965). So unterscheidet man die horstbildenden Gräser und die rasenbildenden Gräser (Siehe Tabelle 3-4). Horstbildende Gräser leben in der Regel nicht länger als 4 Jahre und sind somit auf die Samenbildung angewiesen. Rasenbildende Gräser vermehren sich vegetativ. Sie werden von den Wiederkäuern bevorzugt, da sie kleine Stängel bilden. Zudem bilden die rasenbildenden Gräser einen besseren Rasenfilz und sind somit trittfester (DIETL, 1998).

¹⁵ Bildung von Kohlenhydraten aus Kohlendioxid der Luft und aus Wasser unter dem Einfluss des Lichtes, wobei Sauerstoff abgegeben wird.

Tabelle 3-4 Unterschiede der horst- und rasenbildenden Gräser

Horstgräser	Rasenbildende Gräser
Kurze Rhizome	Unterirdische Kriechtriebe
Auf Samenbildung angewiesen, beschränkte Lebensdauer von 4 Jahren	Vegetative Vermehrung
Eher für Heunutzung	Besser angepasst an Kälte, Nutzung, Düngung als horstbildende Gräser
<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Festuca pratensis</i>	<i>Phleum rhaeticum</i> , <i>Festuca nigrescense</i> , <i>Agrostis tenuis(capillaris)</i>

3.2.2 Unterschiedliche Tierbeweidung

Die verschiedenen Tierarten sowie Tierrassen bewirken eine ganz unterschiedliche Bisswirkungen auf die Vegetation:

Rinder vermögen aufgrund von Maulform und dem Fehlen von Schneidezähnen im Oberkiefer nicht glatt abzubeissen. Das Weidefutter wird mit der Zunge erfasst und abgerissen. Deswegen vermögen Rinder kaum Kahlfrass zu verursachen. Sie üben von allen Tieren die schonendste Bisswirkung aus. Rinder selektieren zudem ihr Weidefutter nicht so stark, wie das Ziegen und Schafe tun (VOIGTLÄNDER, 1987).

Unterscheidet man zwischen den Rassen, so stellt man fest, dass sogenannte extensive Rinderrassen (Schottische Hochlandrinder, Galloways, Hinterwälder) ein viel breiteres Weidespektrum haben als sogenannte Hochleistungsrassen. Sie begnügen sich mit minderem Futter. Zudem ist durch ihr geringeres Gewicht die Trittbelastung verringert (SAMBRAUS, 2001).

Schafe und Ziegen können aufgrund der Maulform viel tiefer verbeissen. Zudem selektieren beide sehr stark. Schafe bevorzugen Gras und Blätter möglichst ohne Holzanteil, während Ziegen meist jüngere Gehölztriebe verbeissen (VOIGTLÄNDER, 1987).

Pferde beissen das Futter mit ihren Schneidezähnen ganz dicht über dem Boden ab, und haben so eine ganz andere Verbissintensität als Kühe, welche das Gras nur wegriessen. Mit einer Mischweide von Pferden und Rindern kann der selektive Frass vermindert werden (VOIGTLÄNDER, 1987; DIETL, 2004).

3.2.3 Selektive Beweidung

Übernutzte Stellen treten bei zu langer Beweidungsdauer gleicher Flächen und gleichzeitig zu hohem Tierbesatz auf. Die sich regenerierenden Pflanzen werden unverzüglich erneut verbissen (VOIGTLÄNDER, 1987). Die selektive Überbeweidung tritt dann auf, wenn der Sättigungsbedarf der Tiere grösser ist als die vorhandene Futtermenge: Schmackhafte Pflanzen werden bis zur Vernichtung geschädigt und minder schmackhafte zertreten. Es bleiben nur die absolut trittfesten und diejenigen, die dem Frass entgehen, zum Beispiel bodenanliegende Pflanzen wie die Rosettenpflanzen *Plantago major*, *Bellis perennis*, *Poa annua*. Pflanzen, wie z.B. *Nardus stricta*, die vermieden werden, erhalten einen Konkurrenzvorteil.

Selektive Unterbeweidung tritt auf, wenn mehr Futter zur Verfügung steht, als gebraucht wird. Das Weidetier lässt alles Unschmackhafte stehen und meist auch unbetreten. Anzeigende Pflanzen einer Unternutzung sind: Ackerdisteln, Germer, stumpfblättrige Ampfer, Brennesseln, Rasenschmiele, Heidekraut, Heidelbeere, Moorbeere, Alpenrosen, Wacholder, Adlernarben, Flatterbinse, eisenhutblättriger Hahnenfuss, Jungbaumaufkommen, aber auch rasch wachsende Gräser wie das Knäulgras (KLAPP, 1965; DIETL, 2004). Eine Verholzung der Vegetation findet statt.

3.2.4 Über- und Unternutzungserscheinungen

Anzeichen einer **Übernutzung** der Weide sind stark befressene Grasbestände, mit vorwiegend Rosettenpflanzen im Pflanzenbestand (siehe oben). Zu starker Tritt zeugt von zu hohem Tierbesatz häufig kombiniert mit ungeeigneten Bodenverhältnissen. Ebenso bergen die Trittwegen – die sog. Trejen – die Gefahr der Bodenerosion. Bei zu hohem Tierbesatz halten die Wege nicht mehr und es entstehen Schlipfen. Auf den sogenannten Viehlägern entwickelt sich eine Hochstaudenflur mit Alpenblacken, Alpenkreuzkraut und Rasenschmiele, die auf einen hohen Nährstoffgehalt im Boden deuten. Durch zu hohe Mist- oder Gülledüngung können ebenfalls Schäden entstehen: Infolge des zu hohen Stickstoffgehaltes wurzeln die Gräser und Kräuter nicht mehr so tief und an steileren Hängen entsteht eine erhebliche Erosionsgefahr (Dietl, mündl.).

Anzeichen der **Unternutzung** wurden bereits in 3.2.3 besprochen, die Vegetation wird nicht mehr total abgefressen, Unschmackhaftes bleibt stehen, Gehölz kann sich etablieren.

3.2.5 Beweidung von Naturschutzflächen

Das Beweiden von Naturschutzflächen ist sehr umstritten. Vor allem die Gegner sehen einen zu grossen Schaden, der durch Tritt, Dung und Frass von den Tieren angerichtet wird. So sah man zum Beispiel in der Beweidung eine grosse Gefahr des Zerstörens der Brutgelege von Vögeln, oder der Zerstörung seltener Pflanzenarten durch Tritt. Auf den bayrischen Allmendflächen wurde untersucht, wie Tiere- und Pflanzenarten auf die Beweidung reagierten. Es gibt Tier- und Pflanzenarten, die dank einer Beweidung häufiger vorkommen, aber es gibt auch Arten, die durch die Mahd gefördert werden (LEDERBOGEN, 2004). Viele Autoren sind sich einig, dass eine Beweidung in Naturschutzflächen wohl zulässig ist, solange die Besatzstärke¹⁶ sehr niedrig ist ($0,3 - 0,6 \text{ GVE}^{17} \cdot \text{Tage/ha}$) und so den Tieren eine ausreichend grosse Weide zur Verfügung steht, um nach genügend Futter zu suchen (WALTHER, 1994; REISINGER et al. 2002). Sowohl gemähte als auch beweidete Flächen zeigen eine hohe Artenvielfalt. Nur 50 % der Vegetation kommt sowohl in gemähten als auch in beweideten Flächen vor (SCHMID, 2003). Die anderen 50 % sind entweder auf Beweidung oder Mähen angewiesen. Um eine möglichst artenreiche Landschaft zu erhalten, ist es somit erstrebenswert, möglichst beweidete und gemähte Flächen in der selben Umgebung zu haben.

¹⁶ Besatzstärke: Anzahl GVE-Tage pro Vegetationsperiode; GVE-Tage pro ha und Jahr (Schmid, 2003)

¹⁷ Grossvieheinheit, GVE: Eine Milchkuh von 600 kg mit einer Milchproduktion von 5000 kg pro Jahr entspricht einer GVE. Ein 1-2-jähriges Rind entspricht 0.4 GVE. Entsprechend dem Gewicht und der Futteraufnahmekapazität werden die verschiedenen Tiere in GVE-Klassen eingeteilt

In Tabelle 3-5 und Tabelle 3-6 sind jeweils die Vor- und Nachteile einer Beweidung und einer Mahd aufgelistet.

Tabelle 3-5 Vor- und Nachteile einer Beweidung von Naturschutzflächen

Vorteile	Nachteile
Direktverwertung der überschüssigen Pflanzen	Erhöhte Trittschaden durch die Tiere
Geringe Kosten, wenig Pflegeaufwand	Rinder allein können keine finale Sukzession verhindern, sie jedoch zeitlich verhindern
Strukturvielfalt	Verbiss gefährdeter Pflanzen
Förderung von Pionierpflanzen	Beeinträchtigung durch Tritt
Bekämpfung von Neophyten	Unerwünschte Veränderungen der Pflanzengesellschaften
Bekämpfung von Schilf	Nährstoffanreicherung durch Exkremente
Spezielle Artenförderung durch gezieltes Weidemanagement	Beeinträchtigung der Insektenfauna

Quelle: Schmid, 2003

Tabelle 3-6 Vor- und Nachteile einer Mahd auf Naturschutzflächen

Vorteile	Nachteile
Je nach Verfahren am schonendsten für die Vegetation	Herausschaffen des Mähgutes
	Verwertung des Mähgutes nicht immer gesichert
	Arbeitsaufwändig

3.3 Nutzungsintensität und Biodiversität

3.3.1 Beweidungsintensität

Mit der Beweidungsintensität hat der Bewirtschafter die Möglichkeit, seine Weiden dem Standort entsprechend zu nutzen. Ertragreichere Weiden können intensiver genutzt werden als ertragsärmere, magerere Standorte. Hier spielt das richtige Gespür des Bewirtschafters eine grosse Rolle. Wichtig für die Intensität einer Beweidung sind Pflanzenbestand, Tierbesatz, Tierart, Düngintensität, Hanglage, Geländeform und Erschliessung (Siehe Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7 Standortlich angepasste Intensitätsstufen im Alpgebiet

Intensität	hoch	mässig	niedrig
Pflanzenbestand	Frauenmantel-Kammgrasweide Lägerfluren, Weissklee-Bestände	Goldpippau- Kammgrasweiden, Milchkrautweiden, Klee-Borstgrasweiden, Klee-Binsenweide	Borstgrasweiden, Zwergstrauchgebüsch, Blaugrashalden, Borstgras- Binsenweiden, Hahnenfuss- Binsenweiden, Wechselfeuchte Flachmoore, Nasse Flachmoore
Tierbesatz (GVE*d/ha)	hoch	mittel	niedrig
Tierart	Milchkühe, Rinder	Kälber, Mutterkühe, Rinder	Extensivrassen, Rinder, Ziegen, Schafe
Düngung	Jährlich mässig Gülle, Mist	Wenig Mist, alle 3 Jahre oder PK- Düngung	keine
Hangneigung	Flach bis wenig geneigt	Bis 40%	Versch. Hangneigungen, bis 80 %
Erschliessung	Nahe am Stall	Mittlere Entfernung zum Stall	Bis zu hohen Entfernungen zum Stall

Quelle: LBBZ Schüpffheim, Waser, K. Dietl, W.

Die Weidenutzung auf Alpweiden mit einer **hohen Intensität** braucht fette Weiden mit einem hohen Anteil an Leguminosen. Diese Weiden werden früh bestossen, was eine vorläufige Schwächung der Vegetation nach sich zieht, aber zur Folge hat, dass die Gesamtvegetation nicht zur selben Zeit in voller Blüte steht. Es werden vor allem Milchkühe gehalten, die darauf angewiesen sind, nährstoffreiches Futter fressen zu können. Diese Weiden werden mit Gülle und Mist gedüngt. Durch die Düngung fehlen hier die typischen Alpenpflanzen wie *Crepis aurea*, *Plantago atrata*, *Phleum rhaeticum* und *Poa alpina* (DIETL, 2004). Meistens sind solche Weiden in der Nähe der Alpbäude, da die Tiere sonst zu viel Energie für die Futtersuche aufbringen müssten. Allzu steil dürfen diese Weiden nicht sein, da die darauf gehaltenen Tiere aufgrund ihres Körpergewichtes Erosionen auslösen könnten. Die Düngung mit Gülle fördert eine Vegetation, die zwar sehr nährstoffreich ist, jedoch kein so tiefes Wurzelwerk verfügt, als dass sie genügend Verankerung für den Bodenhalt leistet (Dietl, mündlich).

Auf **mässig intensiv** genutzten Weiden wird keine Gülle, dafür alle drei Jahre Mist ausgetragen. Dementsprechend kann man hier auch die typischen Alpweidepflanzen *Crepis aurea*,

Plantago atrata, *Phleum rhaeticum* und *Poa alpina* antreffen. Der Futterertrag ist niedriger, folglich werden Milchkühe nur noch für kurze Zeit auf diesen Weiden gehalten. Mutterkühe und Rinder werden vor allem auf mässig intensiven Weiden gehalten, auf einer Umtriebsweide, bei der die Besatzzeit länger andauert und die zu beweidende Fläche grösser ist. Die Tiere sind nicht mehr so schwer und können deshalb auch eine Fläche mit Hangneigung bis zu 40 % beweidern, ohne der Vegetation Schaden zuzufügen. Die Distanz zum Hof kann hier schon recht hoch sein (DIETL, 2004, Karl Waser, mündlich).

Extensive Weidenutzung ist vor allem auf mageren oder nassen Standorten angebracht. Der Tierbesatz sollte eher niedrig sein (< 0,6 GVE/ha) und je nach Weidemanagement werden Umtriebsweiden mit längerer Besatzzeit oder sogar Standweiden empfohlen (DIETL, 2004). Die zu beweidende Fläche muss dementsprechend gross sein, damit das Futterangebot über die ganze Weidesaison ausreicht. Hier muss auch der Weideverlust, der bis 70 % der Weideflächen betragen kann, miteinberechnet werden. Extensive Weiden können je nach Hanglage mit Rindern, Mutterkühen, Schafen und Ziegen beweidet werden. Die Arbeit wird so niedrig wie möglich gehalten: Es wird kein Dünger ausgebracht und die Weideflächen werden nicht in kleinere Koppeln unterteilt (DIETL, 2004).

Extensive Weiden sind auch aus naturschützerischer Sicht sehr wertvoll. Viele spezielle Arten haben sich im Laufe der Bewirtschaftung an diese Lebensräume angepasst oder bilden wichtige Nahrungs- und Schutzquellen für die artenreiche Fauna aus benachbarten Naturschutzgebieten (DELARZE, 1999).

3.3.2 Nutzungsintensität und Biodiversität

Die Biodiversität hängt stark von der Nutzungsintensität ab. Je intensiver eine Weide genutzt wird, desto artenärmer ist sie (VOIGTLÄNDER, 1987; DIETL, 2003). Zudem hat Kalium einen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt. Der Boden, der gegüllt wird, enthält viel Kalium (ULRICH, 2002). Weiter hat die Gülle eine sehr schnelle Stickstofffreisetzung, womit die Pflanzen überernährt werden. Nicht alle Pflanzen ertragen diesen Stickstoffüberschuss und werden so verdrängt von Pflanzen, die sehr rasch Stickstoff aufnehmen können. Der Stickstoff aus gelagertem Mist wird viel langsamer freigesetzt und kann über einen längeren Zeitraum aufgenommen werden.

Die Alpweiden können nicht so intensiv genutzt werden wie die Flächen im Tal, da zu viel Düngung die Vegetation stärker verändert und das Wurzelwerk nicht mehr so tief verankert wird, was wiederum zu Erosionsgefahr führt. Aufgrund von Problemen infolge der zu intensiven Nutzung, wurde für die Sömmerungsweiden im Jahre 1995 ein Stickstoffverbot durchgesetzt. Die Einfuhr von stickstoffhaltigem Mineraldünger und alpfremdem Flüssigdünger ist laut Art. 10 der SöBV¹⁸ verboten.

Bei gewissen Vegetationstypen lohnt sich eine Düngung nicht oder ist von Gesetz her nicht zugelassen, wie z.B. bei **Flach – und Hochmooren, Nassweiden** und **Blaugrassrasen**. Hier wird freier Weidegang empfohlen und eine niedrige Besatzdichte. Mit robusten Rinderrassen wurden Versuche gemacht, bezüglich Binsen und Schilfzurückdrängung (WALTHER, 1994). Mineralböden werden intensiver beweidet als nasse Moorstandorte, womit in mosaikartigen

¹⁸ Sömmerungsbeitragsverordnung

Weiden selektive Unter- und Überbeweidung entstehen (BARTH, 2000). Sowohl die Hangneigung als auch die Temperatur und Einstrahlung haben in erster Linie einen Einfluss auf die Artenvielfalt. Daneben spielt die landwirtschaftliche Nutzung eine wichtige Rolle (GÖDICKE-MEIER, 1998; ULRICH, 2002). So wurden auf intensiv beweideten Flächen viel weniger Zikaden, Wanzen, Käfer und Hautflügler gefunden als auf extensiv beweideten Flächen (KRUESS & TSCHARNTKE, 2002). Der Augenfalter *Coenonympha tullia* kommt in beweideten Kleinseggenriedern vor, entgegen früheren Beschreibungen, die auf eine mögliche Gefährdung der Population durch Beweidung hinweisen (LEDERBOGEN et al., 2004). Auf phytophage Tiere mit engem Wirts- bzw. Frasspflanzenspektrum kann der direkte Verbiss durch das Weidevieh einen negativen Einfluss bezüglich einer erfolgreichen Fortpflanzung haben, wie zum Beispiel Lungenenzian-Ameisenbläuling *Glaucopsyche alcon* (LEDERBOGEN et al., 2004). Im Allmende-Projekt wurden 23 Zielarten auf ihre Weidefestigkeit untersucht. Hier zeigte sich *Euphydryas aurinia* (Goldener Scheckenfalter) mit einer geringen Weidefestigkeit, während *Stethophyma grossum* (Sumpfschnecke) eine sehr hohe Weidefestigkeit aufzeigte (LEDERBOGEN et al., 2004). Im Allmende-Projekt wurden Brachestadien mit beweideten Moor-Flächen verglichen. Für die verschiedene Artenzusammensetzung wurde vor allem der Tritt als entscheidender Einflussfaktor gesehen, während der Frass vernachlässigt werden konnte. So werden Kalkflachmoorarten gefördert und azidophytische Arten wie die Torfmoose zurückgedrängt. Feuchtweiden unterlagen einer starken Beeinflussung des Viehtritts bezüglich der reliefbildenden Kraft, wodurch ein Buckel-Rinnen Mosaik entstand welches starke hydrologische Unterschiede auf kleinstem Raum entstehen liess. Aus diesem wiederum entstehen mosaikartige Kleinshabitats verschiedener Pflanzengesellschaften (LEDERBOGEN et al., 2004). Grundsätzlich darf eine Beweidung mit Rindern keinen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt haben.

3.3.3 Veränderung der Nutzungsintensität

Aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geraten die landwirtschaftlichen Betriebe generell und speziell im Berggebiet unter Druck. Da generell weniger Tiere gehalten werden und die Talbetriebe arbeitsexensiver bewirtschaften, werden immer weniger Tiere gesömmert. Alpbetriebe wurden bereits aufgegeben und die Flächen verbrachen. Verschiedene Arbeiten befassen sich mit der Zukunftsfähigkeit von Bewirtschaftung von Randregionen, wie der Alpwirtschaft oder Allmendweiden (GOTSCH et al., 2004; LEDERBOGEN et al., 2004), und man vermutet, dass in Abhängigkeit der wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen die Verbrachung¹⁹ in Zukunft ein grosses Problem sein kann (MAAG, 2001).

Sobald die bewirtschafteten Alpen unter der Baumgrenze liegen, strebt die Vegetation bei einer Bewirtschaftungsaufgabe ihrem natürlichen Gleichgewicht zu, welches in unseren Breitengraden meistens den standörtlich angepassten Waldgesellschaften entspricht. Der Entwicklungsprozess, der zur Klimaxgesellschaft führt, wird auch sekundäre Sukzession genannt. Eine brachliegende Weide durchläuft folgende Phasen (SURBER et al., 1973; MAAG et al. 2001):

¹⁹ „landwirtschaftlich nutzbares Land, das aus irgend einem Grund längere Zeit oder überhaupt nicht mehr landwirtschaftlich genutzt wird und auch keiner anderen wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden kann“ (Quelle: Surber et al., 1973)

- Gras- oder Krautphase
- Staudenphase
- Strauchphase
- Baumphase

Die Zahl der Arten nimmt bei einer Verbrachung in den ersten Jahren zu, geht dann aber mit zunehmendem Klimaxstadium zurück und kann in sehr artenarmen Pflanzengesellschaften enden (SPATZ, 1980).

Wenn die Weiden in die Klimaxgesellschaft übergehen, werden sehr artenreiche, durch den Menschen entstandene Pflanzengesellschaften, verdrängt. Rote Listen Arten, welche in den Alpen ihre letzten Refugien finden, werden durch eine Bewirtschaftungsaufgabe stark zurückgedrängt (SPATZ et al., 1980).

Weiter kann eine Bewirtschaftungsaufgabe zu erhöhter Blaikenerosion und zu verminderter ökologischer Stabilität führen. Die Entstehung von Blaiken wird begünstigt, wenn niedergedrückte Gräser im Schnee einfrieren und die Grasnarbe durch gleitende Schneemassen mitgerissen wird. Diese Gefahr wird erhöht, wenn keine Bäume zum Aufhalten des Schnees vorhanden sind (BÄTZING, 1991). Eine spätere Wiederaufnahme der Nutzung einer brachgefallenen Fläche ist sehr aufwändig.

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

4 Methode



4.1 Untersuchungsgebiet

Die ausgesuchten Alpen Änggelaunen-Schönenbühl (A²⁰), Änzihütten (B), Bärsel (C), Junkholz-Mittlistgfäll (D), Rischli-Salwiden (E), Schlacht (F), Schlund (G) und Schneeberg (H) liegen alle in der Gemeinde Flühli (Siehe Abbildung 4-1). Auf der Übersichtskarte sind sowohl das Sömmerungsgebiet als auch die Bergzonen aufgezeichnet. Hier wird ersichtlich, dass einige Alpen noch in der landwirtschaftlichen Nutzzone liegen. Die Alpen liegen zwischen 1000 und 2095 m ü.M. und befinden sich vorwiegend im montanen bis subalpinen Bereich (Siehe Tabelle 4-1, Abbildung 4-1). Das Untersuchungsgebiet verteilt sich auf Flyschgebiet und Kalkgebiet, dementsprechend sind auch die Bodenbeschaffenheiten. Von der Exposition her liegen zwei Alpen an Westhängen, eine Alp liegt ausschliesslich an einem Nordhang, und eine Alp liegt an einem Südhang.

Die durchschnittliche Alpfläche beträgt rund 150 ha und liegt somit weit über dem Durchschnitt der UBE, welcher rund 56 ha beträgt (Siehe 2.2.3). Die meisten Alpen werden mit Rindern bestossen, eine Alp betreibt noch eine Alpkäserei, eine Alp hat Mutterkuhhaltung und bei einigen ist die Mutterkuhhaltung im Gespräch. Von den acht Alpen sind sechs im Privatbesitz und zwei gehören Genossenschaften. Die Alpen sind sehr gut erschlossen, dies aufgrund von militärischen Anlagen, Hochspannungsleitungen oder transnationalen Erdgasleitungen. Die Strassen werden mit öffentlichen Unterstützungsgeldern von einer Strassengenossenschaft unterhalten.

Tabelle 4-1 Naturräumliche Kenndaten der acht Alpen in der UBE

Alpbezeichnung	A	B	C	D	E	F	G	H
Höhenlage Alphütte	1394	1292	1403	1600	1447	1334	1475	1270
Höchster Punkt	2040	1500	2165	1945	1492	1400	2095	1470
Tiefster Punkt	1163	1100	1400	1000	1125	1244	1400	1240
Fläche ha	229	125	123	146	277	50	374	106
Bewirtschaftungs- ausrichtung	Rinder Mutter- kühe	Rinder	Rinder	Rinder	Rinder	Milch	Rinder	Rinder, Milch
Besitz	Privat, Pacht	Privat	Privat	PRG ²¹	ÖRG ²²	Privat	Privat	Privat

²⁰ Den Alpen wird zum einfacheren Verständnis ein Buchstabe zugeordnet, welcher in Tabellen und auf den Karten ersichtlich ist.

²¹ Privatrechtliche Genossenschaft

²² Öffentlichrechtliche Genossenschaft

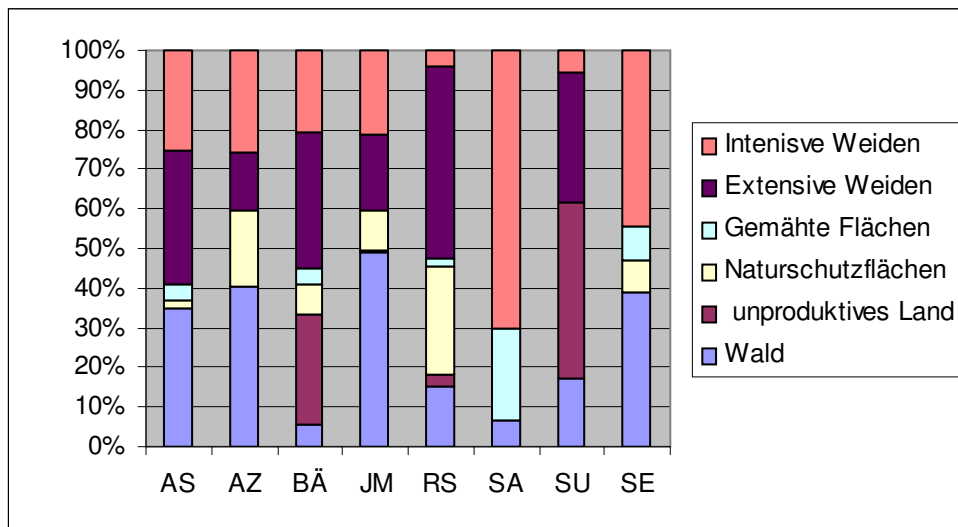


Abbildung 4-1 Gemeinde Flühli-Sörenberg: Lage der untersuchten Alpen und der landwirtschaftlichen Zone

4.2 Kartierung

4.2.1 Grundlagengeometrie

Die Kartierung fand vom Juni bis September 2004 statt. Kartiert wurde auf Orthophotos im Massstab 1:5000, bereitgestellt vom der GIS-Koordinationsstelle der Kantons Luzern. Die Grenzen der Alpen waren auf der Karte voreingezeichnet. Aufgezeichnet wurden die Vegetationstypen, Über-Unternutzung, Zäune. Kartiert wurden nur die Weideflächen. Es fanden zwei Begehungen statt, die erst im Zeitraum Juni bis Juli, die zweite im Zeitraum August bis September 2004.

4.2.2 Vegetationstypen

Die Vegetationstypen wurden auf den Weideflächen bestimmt. Pro aufgenommenen Vegetationstyp wurde ein Kartierbogen erstellt, auf dem die Zeigerarten nach Dietl aufgeführt waren (siehe Anhang 2). Weitere Arten wurden als Kontrolle aufgenommen (siehe Anhang 3).

Bei der ersten Begehung wurde die flächenmässige Abgrenzung der einzelnen Vegetationstypen bestimmt. Eine möglichst vollständige Artenliste wurde erstellt, basierend auf Vegetationstypisierungsliste nach Dietl (2004). Bei der zweiten Begehung wurden die Vegetationstypen überprüft, die Artenliste wurde ergänzt. Der Überprüfung und Begutachtung der Vegetationstypen mit Hilfe der Liste von Dietl (2004) folgte eine definitive Festlegung der Vegetationstypen.

Die Mindestgrösse eines zu kartierenden Vegetationstypen wurde bei 0,5 ha festgelegt. Dementsprechend gab es kleine mosaikartige Flächen, welche durchaus mehrere Vegetationstypen enthalten konnten. Auf diesen Flächen wurde der dominierende Vegetationstyp mit der höchsten Flächendeckung bestimmt und dieser als Vegetationstyp gewählt.

4.2.3 Über – Unternutzung

Aufgrund von Literaturangaben wurde festgelegt, was als Über- bzw. Unternutzung gilt. Bei der ersten Begehung wurden die Verbuschung und der Jungbaumaufwuchs kartiert. Bei der zweiten Begehung wurden als Folge von Übernutzung Erosion, Tritt, Trejen, Viehläger und vorherrschende Pflanzen wie Breitwegerich als Indikatoren für Übernutzung kartiert. Als Unternutzung wurden Verheidung, Jungbaumaufwuchs und Verbuschung sowie Farnaufkommen kartiert.

4.2.4 Zaun

Mit dem Besitzer der Alp wurden auf einer Karte im Massstab 1:10'000 die unterteilten Weiden mit ihren Zäunen voreingezeichnet. Bei der ersten Begehung wurde der Zaun genau eingezeichnet, bei der zweiten Begehung wurden nur noch allfällige Änderungen von Zäunen eingezeichnet. Es wurde festgehalten, ob der Zaun ein Grenzzaun oder ein Weidezaun ist, ob er an Naturschutz- oder Mähflächen grenzt, oder ob der Zaun andere Funktionen hat wie z.B. das Umzäunen des Hofes, oder das Auszäunen von Rutschungen.

4.2.5 Weideflächen

Die Weideflächen wurden aufgrund der Besprechung mit den Alpbesitzern eingezeichnet, mit Hilfe der Zaunkartierung vervollständigt und im GIS Kanton Luzern als Polygone²³ eingezeichnet.

4.2.6 Datenverwaltung

Die kartierten Flächen wurden im Vermessungsamt GIS Kanton Luzern mit Hilfe der GIS-Software Arc Gis 9.0 als Polygone (Vegetationstypen, Weideflächen) und Linien (Zäune) gezeichnet und verwaltet. Als Kartengrundlage wurden Orthophotos und der Übersichtsplan im Massstab 1:10'000 des Kantons Luzern verwendet.

4.3 Ökonomische Daten zu den Weideflächen

Mittels der Wiesen- und Weidejournalvorlage vom Bundesamt für Landwirtschaft wurde ein eigenes Weidejournal auf die Alp abgestimmt und mit Datensätzen ergänzt, welche für die Diplomarbeit gebraucht wurden (siehe Anhang 4). Das Journal füllten die Bewirtschafter während der Bewirtschaftungsperiode aus. Die erhaltenen Daten wurden in einer Excel-Tabelle verwaltet und mit den jeweiligen Weideflächen auf dem Programm ARC GIS über die Attributtabelle verknüpft, um die ökonomischen Daten räumlich darstellen zu können.

4.4 Nutzungskarte

Die Nutzungskarten wurden mit Hilfe des ARC GIS Programms Spatial Analyst erstellt. Hierzu wurden die Shapefiles umgewandelt in Rasterdaten, um Berechnungen vorzunehmen. Die Distanz zum Hofgebäude wurde als cost weighted distance errechnet in Abhängigkeit der Hangneigung.

²³ repräsentiert eine Fläche

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

5 Resultate



5.1 Landnutzung der Alpflächen

Die Alpen wurden mit Buchstaben gekennzeichnet (Siehe 4.1). In diesem ersten Kapitel werden einige Vergleiche angestellt. Bezüglich der Landnutzung der acht untersuchten Alpen wurde unterschieden zwischen Weiden, Wiesen, Naturschutzflächen, unproduktives Land und Wald. Der Anteil an Weiden liegt bei den meisten Alpen bei mindestens 40 %. Alp F kann rund 70 % ihrer Alpfläche als Weide nutzen (Siehe Abbildung 5-1). Auf sechs von acht Alpen wurden Naturschutzverträge abgeschlossen. Die Fläche der Naturschutzverträge bewegt sich zwischen 4 bis 73 ha und beträgt insgesamt 135 ha. Auf zwei Alpen befinden sich relativ grosse Anteile an unproduktivem Land, auf den anderen sechs Alpen ist der Anteil an unproduktivem Land verschwindend klein (Siehe Abbildung 5-1).

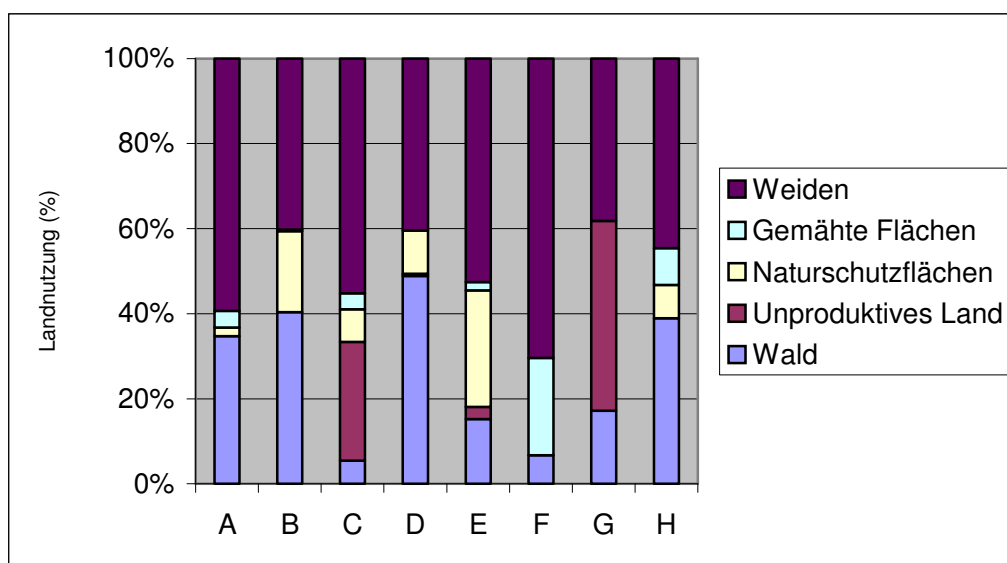


Abbildung 5-1 Prozentualer Anteil der Landnutzung auf den untersuchten Alpen

Die Landnutzung wird in Abbildung 5-2 aufgezeigt. Die Weideflächen sind in Gelb dargestellt. In den darauffolgenden Karten wird darauf verzichtet, die Landnutzungen Wald, Wiesen, Naturschutzfläche und unproduktives Land darzustellen. Der Fokus wird auf die Weiden gelegt, aus welchen alle Datenerhebungen hervorgehen.

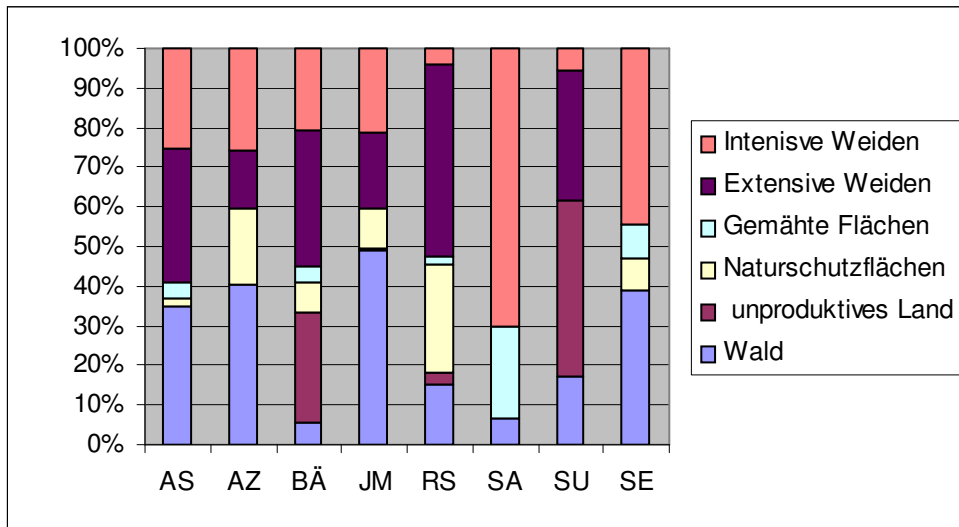


Abbildung 5-2 Landnutzung der acht untersuchten Alpen

5.1.1 Kennzahlen der Alpen

Die acht untersuchten Alpen zeigten ein weitläufiges Bild an verschiedenen Nutzungen (Siehe Tabelle 5.1). Die Flächen der Alpweiden variierten von 32 bis 143 ha. Die durchschnittliche Weidegrösse beträgt 7,6 ha. Zwei Alpen stachen hier hervor, welche mit durchschnittlich über 23 ha enorm grosse Weiden haben. Die mittlere Distanz der Weiden (\emptyset Distanz zum Hof) zum nächstgelegenen Stall beträgt im Durchschnitt 279 m.

Die meisten Alpbetriebe hatten einen Tierbesatz von 0,6 – 0,7 GVE pro Hektare Weidefläche. Dabei gibt es zwei Alpen, die deutlich höher bestossen wurden (1 bzw. 1,67 GVE/ha) und eine Alp, die deutlich tiefer bestossen wurde (0,37 GVE/ha). Die durchschnittliche Weideperiode mit 128 Tagen ist recht hoch, da das Sömmerungsgebiet im montanen bis subalpinen Bereich liegt (Siehe 4.1) und die Vegetationsperiode zwischen 100 bis 150 Tage beträgt. Dabei ist zu vermerken, dass vor allem eigenes Vieh länger gesömmert wurde. Fremdvieh bleibt in der Regel rund 100 Tage auf der Alp.

Die Gesamtzaunlängen variierten stark. Vor allem Alp A und E, welche auch eine sehr grosse Weidefläche besitzen, hatten eine hohe Zaunlänge vorzuweisen. Alp G mit dem höchsten Weideflächenanteil hatte mit 8 km einen relativ tiefen Zaunanteil. Dies ist aufgrund der geografischen Verhältnisse gut erklärbar, da sich im Gelände durch Abhänge und Waldflächen natürliche Grenzen bilden. Bei den restlichen Alpen war der Zaunanteil pro Fläche konstant (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1 Kenndaten der acht untersuchten Alpen

Alp-bezeichnung	Weide-flächen (ha)	\emptyset Weide-grösse (ha)	\emptyset Distanz zum Hof (m)	GVE	GVE/ha	Weide-periode (d)	Gesamt-zaun-länge (m)	Zaunlänge (m/ha)
A	135,48	5,02	262,43	82,26	0,61	113	22392,14	165,28
B	50,67	5,07	213,02	34,00	0,67	105	8696,02	171,62
C	67,56	5,63	280,65	37,40	0,55	133	9812,84	145,24
D	59,36	6,60	261,87	38,76	0,65	108	8407,39	141,63
E	140,72	28,14	500,19	52,16	0,37	105	15421,75	109,59
F	32,84	4,11	258,86	54,73	1,67	156	7898,64	240,50
G	143,50	23,92	223,43	87,56	0,61	153	8338,92	58,11
H	47,32	3,94	230,58	48,80	1,03	148	9175,25	193,91
\emptyset	84,68	7,61	278,88	54,46	0,77	127,63	11267,87	153,24

5.2 Charakterisierung der Weideflächen

Die Gesamtweidefläche betrug 677,45 ha (Siehe Tabelle 5-2). Die durchschnittliche Weidegrösse lag bei 7,61 ha, wobei der Median bei 4,01 ha lag. Die grösste Weidefläche betrug 80,79 ha, die kleinste Weide 0,2 ha.

Tabelle 5-2 Übersichtsdaten zu den erhobenen Weideflächen

	ha
Summe	677,45
Mittelwert	7,61
Maximalwert	80,79
Minimalwert	0,20
Median	4,01

Boden

Die untersuchten Alpen liegen, wie oben schon erwähnt, in einem Gebiet, das auf Grund der geologischen Verhältnisse eher nasse Böden aufweist. Die beweideten Flächen lagen aber nicht ausschliesslich auf nassen Böden, sondern vor allem auf **Regosol** (Quelle: GIS Kanton Luzern), karbonatfreiem und somit schwach bis mässig saurem Boden (SCHRÖDER, 1984). Je nach Düngeintensität fand man hier vorwiegend Fettweiden und Magerweiden, wobei *Nardus stricta* und *Juncus effusus* häufig auftraten.

Auf einer Alp lagen die Weiden vorwiegend auf **Halbmoorböden und Moorböden**, zwei Alpen lagen mit etwa der Hälfte der beweideten Flächen auf Halbmoorböden. Man fand hier vor allem wechselfeuchte Flachmoore mit Kennarten *Molinia caerulea*, *Carex davalliana* und *Swertia perennis*.

Hangneigung

Die Weiden lagen grösstenteils im Bereich bis zu 40 % Neigung. Die Weideflächen, die über 40 % Steigung lagen, wurden dementsprechend auch nur mit Schafen beweidet (Quelle: GIS Kanton Luzern).

Exposition

Exposition, Neigung und Untergrund wechselten rasch auf den Weideflächen und entsprechend war auch die Vegetation kleinräumig strukturiert (Quelle: GIS Kanton Luzern).

Vegetationstypen

Nebst den Zeigerpflanzen der jeweiligen Vegetationstypen, die nach dem Schlüssel von Dietl (2004) kartiert wurden, wurden jeweils weitere Pflanzen mitaufgenommen. Ein vollständiges Inventar konnte aus Zeitgründen jedoch nicht aufgenommen werden.

Kartiert wurden 17 verschiedene Vegetationstypen (siehe Abbildung 5-3), darunter 13 nach Dietl (2004) (Siehe Anhang 1, Anhang 2, Tabelle 1-1). In Abbildung 5-3 werden die Vegetationstypen in den Weidetypen aufgeführt. So sind als Fettweiden *Alchemilla-Cynosuretum*, *Crepido-Cynosuretum* und *Rumicion alpini* aufgeführt. Als Magerweiden sind *Trifolio-Nardion*, *Nardion*, *Junipero-Callunetum* und *Seslerion* aufgeführt. Als Nassweiden sind *Trifolio-Juncetum*, *Nardio-Juncetum* und *Ranunculus flammulo-Juncetum* aufgeführt. Moorige Weiden sind *Molinion*, *Caricetum pulicariae*, *Carcicetum nigrae*, *Caricetum davallianae*, *Sphagnion magellanici*. Die drei Vegetationstypen Milchkrautweide (3)²⁴, Alpenklee-Borstgrasweide (5) und Krummseggenrasen (7) kamen nicht vor. Dafür wurden vier weitere Unterscheidungskategorien aufgenommen als Kategorie Wald der Wald in Weide (*Abieti-Piceion* unbeweidet) und die Waldweide (*Abieti-Piceion*, beweidet). Unter der Kategorie als Übrige sind Hochstaudenflur (*Adenostylion alliariae*) und Schuttflur (*Thlaspietea rotundifolii*) aufgeführt.

In Hofnähe wurde vor allem die *Alchemillo-Cynosuretum* Gesellschaft gefunden, einen sehr ertragreichen jedoch auch artenarmen, fetten Vegetationstyp mit einer Fläche von 27.5 ha (siehe Abbildung 5-3 und Abbildung 5-4).

Den höchste Flächenanteil von über 100 ha erreichte *Crepido-Cynosuretum*. Dieser Vegetationstyp repräsentiert eine typisch fette Alpweidegesellschaft, welche einen guten Ertrag ergibt, auf dem mit einem gutem Weidemanagement noch Milchkühe gehalten werden können. Typische Alpenpflanzen wie *Crepis aurea* und *Phleum rhaeticum* sind hier die Zeigerarten. Dies zeigt, dass auf den Weideflächen meist mit Mist gedüngt wird. Besonders artenreich ist dieser Vegetationstyp nicht und es sind keine speziell gefährdeten Pflanzen vertreten.

Viehläger (*Rumicion alpini*) konnten auf kleinen Flächen festgestellt werden, die insgesamt aber doch eine Fläche von 4,5 ha ausmachen. Die Tiere wurden täglich eingestallt. Ansonsten wäre eine grössere Fläche von Viehlägern zu erwarten gewesen.

Nardion-Gesellschaften kamen ebenfalls häufig vor, sei es in trockener (*Trifolio-Nardetum*, *Nardetum*) Ausprägung mit einem Flächenanteil von 63 ha oder in feuchter Form (*Nardio-Juncetum*) mit einem Flächenanteil von fast 70 ha. *Nardus stricta* kommt sehr häufig vor und kann auch ein Zeiger für sehr artenreiche Gesellschaften sein, welche durchaus auch seltene Pflanzen beherbergen können. Sobald jedoch der trockene *Nardus*-Verband überbestossen wird, entwickelt sich eine sehr artenarme Pflanzengesellschaft. Die *N. stricta* besitzt kleine Wiederhaken am Stängel, die beim Wiederkäuen im Hals stecken bleiben und werden somit nicht gerne gefressen. Dadurch erhält *N. stricta* bei einer Überbestossung einen Konkurrenzvorteil (DELARZE, 1999).

²⁴ Die Nummerierung bezieht sich auf die Vegetationsnummern von Dietl im Anhang 1 und Anhang 2

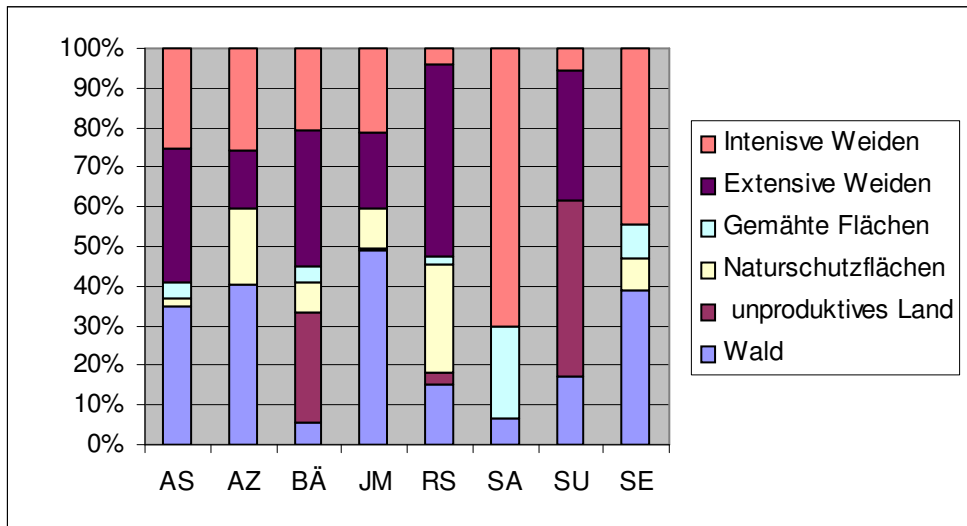


Abbildung 5-3 Vegetationskarte der acht untersuchten Alpen

Der Anteil von Zwergstrauchgebüsch *Junipero-Callunetum* war mit 12,32 ha nicht sehr hoch, und es kann davon ausgegangen werden, dass dies auf Grund der relativ intensiven Bewirtschaftung und der eher niedrigen Höhenlage so ist. Man findet in diesen Pflanzengesellschaften ebenfalls eine artenreiche Vegetation, die sich aufgrund der Unterbestossung etablieren kann. Vor allem die Besenheide *Calluna vulgaris* und *Juniperus sp.* traten häufig auf, seltener auch *Rhododendron ferrugineum*.

Seslerion kam in den steileren südexponierten Hängen ab einer Höhe von 1600 m ü.M. vor, welche vor allem durch die Schafe beweidet wurden. *Seslerion* ist eine sehr artenreiche Pflanzengesellschaft, die durchaus seltene Arten beherbergen kann. Mit einem Anteil von 62,89 ha ist der Anteil von *Seslerion* recht hoch. Dieser Vegetationstyp kam vorwiegend weit entfernt vom Stall vor, wo nicht Düngung wird (vergleiche Abbildung 5-3). Sofern diese Standorte mässig beweidet werden, ist dieser Vegetationstyp auch nicht gefährdet (DELARZE, 1999).

Der Anteil an der Klee-Binsenweide (*Trifolio-Juncetum*,) war mit 64,8 ha hoch. Zusammen mit Borstgras-Binsenweide (*Nardio-Juncetum*), welche einen Anteil von rund 70 ha einnahm, waren diese beiden Vegetationstypen klar dominierend.

Der Anteil an Hahnenfuss-Binsenweiden (*Ranunculo flammula-Juncetum*) war mit 7,6 ha klein. Diese Pflanzengesellschaften kommen vor allem auf Böden mit einem hohen Lehmannteil vor. Sie enthalten schlechte Futterpflanzen, werden nicht von allen Tieren gefressen und sind somit wenig ertragreich.

Der Anteil von wechselfeuchten Flachmoorgesellschaften wie *Molinion* und *Caricetum pulicariae* war mit 83,11 ha hoch. Hier finden sich vor allem Zeigerpflanzen wie *Molinia caerulea*, *Swertia perennis* und verschiedene Kleinseggen. Diese Vegetationstypen fanden sich vor allem an den Stellen, wo Moorboden vorkam. Die Vegetationsgesellschaften können sehr seltene Arten beinhalten und sind vor allem für den Orchideenreichtum bekannt. Ebenfalls stellen diese Vegetationsgesellschaften eine wichtige Nahrungsquelle für die Fauna aus nahegelegenen Hochmooren dar, und es ist deshalb wichtig, dass sie erhalten bleiben. Eine Düngung der Flachmoorverbände ist gesetzlich über die Moorschutzverordnung verboten, nur eine niedrige Bestossung oder eine regelmässige Mahd gewähren den Erhalt dieser Vegetationsgesellschaften. Um den Schutz zu gewährleisten, schliesst das Amt für Naturschutz mit den Landwirten Verträge ab, welche die Bestossung und die Mahd regeln. Der *Molinion*-Verband wurden vor allem durch die Streuemahd erhalten und geprägt, wird jedoch heute im Raume Sörenberg vor allem durch niedrige Bestossung bewirtschaftet.

Nasse Flachmoore (*Caricetum nigrae*, *Caricetum davallianae*) und Hochmoore (*Sphagnion magellanicum*) erreichten keinen hohen Flächenanteil, da diese Vegetationsverbände sich vor allem auf Naturschutzflächen befinden, welche von der Beweidung ausgezäunt sind. Eine Beweidung macht laut Dietl wenig Sinn, da der Ertrag sehr gering ist und der Vegetation nur geschadet wird (DIETL, 1997).

Die Bezeichnung Wald in Weide (*Abieti-Piceion* unbeweidet) wurde deshalb benutzt, da der Wald nicht als Waldweide im engen Sinne betrachtet werden konnte, sondern wurde der Wald von den Tieren eher als Schutzgelegenheit aufgesucht. Eine Beweidung des Waldes konnte bei der Kartierung nur vereinzelt festgestellt werden. Dieser Teil (*Abieti-Piceion* beweidet) wurde denn auch als Waldweide gekennzeichnet.

Die Hochstaudenflur (*Adenostylin alliariae*) erreichte mit 2,16 ha nur einen geringen Anteil auf den untersuchten Flächen.

Der Anteil der Schuttflur (*Thlaspietea rotundifolii*) beträgt 24,18 ha und kam vor allem auf einer Alp am Hang zum Rothorn vor. Die Rinder teilen diesen Hang mit einem Rudel Gämsen. Dieser Hang liegt in einem Jagdbanngebiet (Siehe Abbildung 5-4).

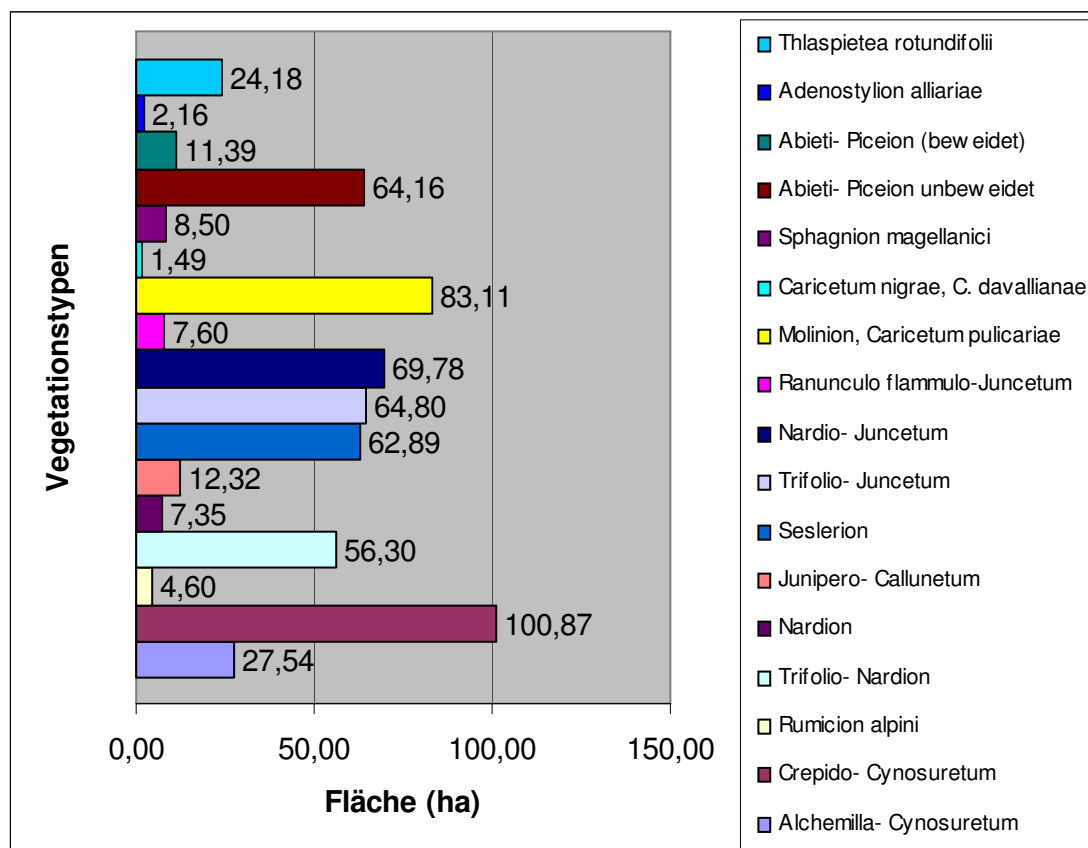


Abbildung 5-4 Flächenaufteilung der einzelnen Vegetationstypen der Weideflächen

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass die Vegetation auf den Weideflächen grösstenteils durch den Wassergehalt im Boden, aber auch durch die Bewirtschaftungsintensität geprägt ist. Das häufige Vorkommen von Vegetationstypen, deren Ausprägung auf den Wassergehalt im Boden zurückgeht (*Trifolio-Juncetum*, *Nardio-Juncetum*, *Molinion*), zeigt, dass ein optimales Weidemanagement unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und natürlicher Faktoren in dieser Region auch für Experten eine Herausforderung ist.

5.3 Weidemanagement

5.3.1 Weidetypen

Die Vegetationstypen wurden in verschiedenen Weidetypen zusammengefasst (Siehe Abbildung 5-3). Der Anteil an von Wasser geprägten Weidetypen war mit fast 40 % (Moorweiden und Nassweiden) sehr hoch. Auch der Anteil an Magerweiden betrug 24 %, während die Fettweiden mit 22 % der Gesamtfläche vertreten waren (Siehe Abbildung 5-5).

Folglich können die Weiden mit 64 % zu den artenreichen Magerweiden und Nassweiden gezählt werden. Diese sind allerdings schwierig zu beweiden sind, da der hohe Wassergehalt im Boden einige Probleme wie z.B. Trittschäden, geringe Futterqualität und Krankheiten mit sich bringt.

Fettweiden beherbergen weniger Probleme und sind vor allem für Milchkühe geeignet.

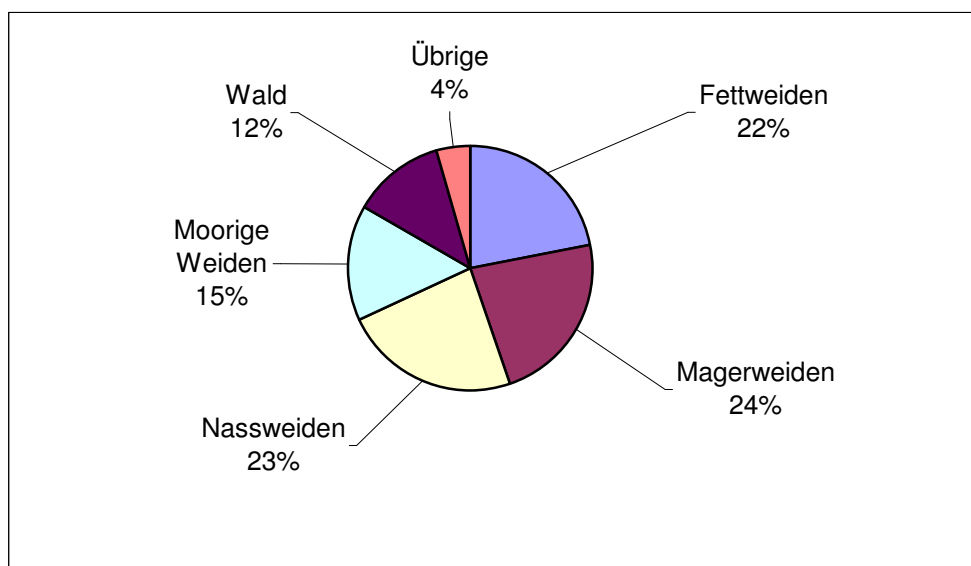


Abbildung 5-5 Prozentuale Aufteilung der Weideflächen nach Weidetypen

5.3.2 Tierhaltung

Die Tierhaltung wurde in Grossvieheinheiten (GVE) gemessen. Auf den untersuchten Alpen wurden vor allem Rinder gehalten (Siehe Abbildung 5-6). Die Rinder werden aufgrund des Gewichtes in über 2-jährige und unter 2-jährige Rinder aufgeteilt. Zusammen machten sie über 50 % des gesömmerten Viehbestandes aus. Der Anteil an Milchkühen beträgt 17 %, auf fünf Alpen wurden Milchkühe gesömmert. Mutterkühe wurden auf vier Alpen gesömmert und beanspruchten 12 % des Gesamtviehbestandes. Der Anteil an Ziegen war verschwindend klein, so wurden noch auf drei Alpen Ziegen gehalten, wohingegen der Anteil an gesömmerten Schafen 17 % betrug und nur auf zwei Alpen Schafe gesömmert wurden.

Es werden keine Pferde auf den Alpen gehalten. Auf einer Alp wurde noch eine gemischte Beweidung von Rindern, Schafen und Ziegen beobachtet.

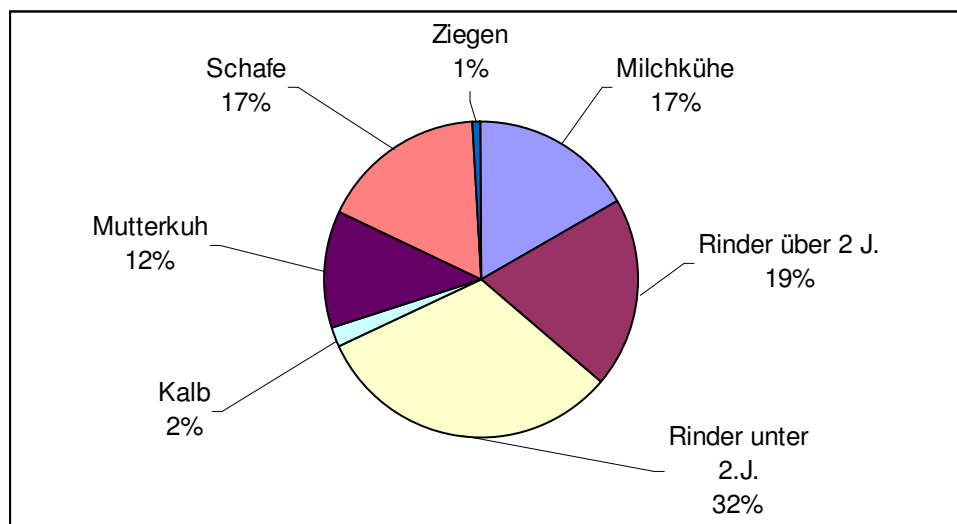


Abbildung 5-6 Prozentualer Anteil der gesömmerten Tier bezüglich der GVE

5.3.3 Beweidungsformen

In der Untersuchungsregion kamen vorwiegend Umtriebsweiden und wenige Standweiden vor.

Auf **Umtriebsweiden** findet ein regelmässiger Umtrieb der Weidetiere statt, so dass keine starke Selektion der Vegetation durch die Tiere stattfinden kann, und eine jeweilige Ruhephase für die Vegetation gewährleistet ist. Im Laufe der Sömmerung gab es durchschnittlich drei Umtriebe, wobei die durchschnittliche Umtriebsdauer rund 15 Tage dauerte (siehe Tabelle 5-3). Die Tiere standen im Durchschnitt während 34 Tagen auf einer Weide.

Tabelle 5-3 Mittelwerte zu den Umtriebsweiden

	Anzahl Umtriebe	Anzahl Tage (d)	Umtriebsdauer (d)
Umtriebsweiden	3,08	34,01	15,31

Im Untersuchungsgebiet kam vorwiegend die Umtriebsweide vor. Hier war der Arbeitsaufwand für die Zaun- und Düngearbeit sehr hoch (Siehe Tabelle 5-4). Auch die Weidepflege konnte hier nicht vernachlässigt werden, da eine selektive Unter- bzw. Übernutzung auf allen Flächen festzustellen war.

Standweiden sind sehr extensiv. Sie werden kaum gedüngt und es erfolgt keine Weideunterteilung. Das Vieh bleibt während der ganzen Weideperiode auf der selben Weide. Aufgrund der fehlenden Rotationen können die Tiere ihr Weidefutter stark selektieren. Es erfolgt oft eine Unter- bzw. Übernutzung. Im Untersuchungsgebiet wurden die beiden Schafweiden als Standweiden genutzt (n=2) sowie zwei Rinderweiden.

Wenn man den Arbeitsaufwand der beiden Managements vergleicht, wird klar ersichtlich, dass auf einer Standweide weitaus weniger Arbeit aufgewendet wird (Siehe Tabelle 5-4).

Die durchschnittliche Grösse von Standweiden ist mit 29 ha im Untersuchungsgebiet beträchtlich grösser als diejenige von Umtriebsweiden mit durchschnittlich 6,3 ha. Die Besatz-

dichte ist auf Standweiden um die Hälfte tiefer. Der Arbeitseinsatz ist auf Umtriebsweiden viel höher als auf Standweiden, und die letzteren liegen durchschnittlich weiter entfernt vom Hof als Umtriebsweiden (Siehe Tabelle 5-4), was auch VOIGTLÄNDER, 1987, NITSCHKE & NITSCHKE 1994; AIGNER, 2003 in ihren Untersuchungen feststellten.

Tabelle 5-4 Vergleich von Stand- und Umtriebweiden

	Standweide	Umtriebsweide
φ Fläche (ha)	29,53	6,38
φ Besatzdichte (GVE/ha)	3,73	7,17
φ Weidepflege (h/ha)	0,10	1,45
φ Zaunaufwand (h/ha)	1,48	1,79
φ Düngung (h/ha)	0,08	0,68
φ Distanz zum Hof (m)	335,80	268,59
n=	4	84

5.3.4 Zeitaufwand für die Bewirtschaftung der Alpweiden

Wie in Kapitel 3.1.5 besprochen sind verschiedenen Parameter für den Arbeitsaufwand auf einer Alp zuständig. Da zu wenig Daten zur Produktionsausrichtung vorhanden waren, wurde dieser Faktor weggelassen. Deswegen wurden auch die Tierhaltungssysteme nicht berücksichtigt. Schlussendlich wurden nur Parameter erfragt, die auf allen Alpen vorkommen:

- Düngearbeit
- Weidepflege
- Zaunarbeit

In Anlehnung an das Wiesen- und Weidejournal, das für die Erfüllung allgemeiner Direktzahlungen ausgefüllt werden muss, wurde ein Weidejournal für die Alp zusammengestellt (Siehe Anhang 5). Die meisten Bauern kannten das Vorgehen, und es brauchte demzufolge keine grossen Erklärungen, wie das Journal auszufüllen war. Neu war nur, dass Zeitangaben bezüglich der Weidepflege gemacht werden mussten.

Im Weidejournal wurden als Weidpflege Entsteinen nach Lawinenniedergängen, Behebung von Rutschungen, Erosion oder Trittschäden, Schwänden, Unkrautregulierung und Instandstellen und Reparaturen der Wasserversorgung unterteilt. Bei zwei Alpen wurde zusätzlich noch die Pflegemahd angegeben. Im Weidejournal wurden zudem Angaben zu Zaunarbeit und Düngearbeit gemacht. In Tabelle 5-5 sind die Totalarbeitsstunden der jeweiligen Pflegearbeiten aller Alpen aufgeführt.

Lawinen:

Lawinenpflege ist von Lawinenniedergängen abhängig und entsprechend aufwändig, aber notwendig. Je nach Betroffenheit der Alp wird mehr oder weniger Zeit für die Entsteinung

aufgewendet. Auf den befragten Alpen fanden nur auf einer Alp Entsteinungsarbeiten statt. Es wurde ein Zeitaufwand von 26 h angegeben.

Pflegemahd:

Die Pflegemahd war im Weidejournal nicht aufgeführt, wurde jedoch bei zwei Alpen trotzdem angegeben und deshalb hier mitberücksichtigt. Bei der Pflegemahd werden Weideunkräuter entfernt und überständige Gräser und Kräuter zurückgeschnitten. Dadurch werden die Folgen der selektiven Beweidung vermindert (AIGNER, 2003). Im Untersuchungsgebiet wurde auf zwei generell extensiven Alpen diese Pflegemahd wiederum auf extensiven Weideflächen durchgeführt. Die Pflegemahd war mit 219,5 h doch sehr arbeitsintensiv.

Rutschungen:

Im Untersuchungsgebiet wurden trotz der naturräumlichen Voraussetzungen nur wenige Rutschungen kartiert, was auf ein gutes Weidemanagement schliessen lässt. Auf den Weideflächen wurde kein Arbeitsaufwand bezüglich Rutschungen aufgeführt.

Schwänden:

Im Untersuchungsgebiet wurden rund 300 h für das Schwänden aufgewendet. Von allen Weidepflegemassnahmen wurde für das Schwänden am meisten Zeit aufgewendet.

Unkrautregulierung:

Für die Unkrautregulierung wurden rund 150 h aufgewendet. Von den Landwirten wurden vor allem *Veratrum album* und *Senecio alpinus* als Weideunkräuter genannt. Die beiden Weideunkräuter kamen vor allem auf zwei Alpen vor. *Juncus effusus* wurde von einigen Bewirtschaftern durch Mahd bekämpft. Auf einer Alp werden Galloways gehalten, welche in einer Mischweide mit Braunvieh die Binsen nach Angaben des Bewirtschafter frassen. *Rumex sp.* wurden ausgestochen.

Wasserversorgung:

Für die Wasserversorgung wurden 111 h aufgebracht. Da die Infrastruktur schon besteht, waren es vorwiegend Reparaturarbeiten, die gemacht werden mussten. Diese Arbeiten fallen nur alle paar Jahre an.

Düngung

Der Zeitaufwand für die Düngung ist je nach Hangneigung und Art der Düngung sehr unterschiedlich. Gülle ausbringen ist weniger aufwändig als Mistausbringen oder PK-Streuen (AIGNER, 2003, WIRZ HANDBUCH 2004). Da von den Landwirten nur angegeben wurde, welche Art von Düngung sie einsetzten und nicht deren Zeitaufwand, wurden hier Normwerte von Aigner übernommen. Auf den untersuchten Weideflächen wurde mit 371 h viel Zeit für die Düngung aufgewendet.

Zaunaufwand

Der Zaunaufwand war von Alp zu Alp sehr unterschiedlich. Die Zaunarbeit wurde in den Auswertungen unterteilt in Grenzzaun, Weideunterteilungszaun, Naturschutzflächezaun, Wiesenzaun, Flexibler Elektrozaun, Hofzaun und Zaun zum Auszäunen. In der Auswertung wurde die Zeit, die für Naturschutzzäune aufgewendet wird, nicht mitbeurteilt.

Einige investierten sehr viel Zeit in die Zaunarbeit, andere weniger. Trotzdem kann man sagen, dass mit rund 1256 h viel Zeit für die Zaunarbeit aufgewendet wurde, was rund 60 % der Gesamtweidepflege ausmacht.

Tabelle 5-5 Die aufgewendeten Arbeitsstunden aller Alpen verteilt auf die verschiedenen Weidepflegemassnahmen

	Lawinen	Nachmahd	Rutschungen	Schwänden	Unkraut	Wasser- versorgung	Düngung	Zaun
Totalarbeit (h)	26,00	219,50	0,00	299,50	150,50	111,00	371,00	1252,77
Anteil (%)	1,26	10,66	0,00	14,54	7,31	5,39	18,02	60,84
φ Aufwand (h/ha)	0,29	2,47	0,00	3,37	1,71	1,25	4,17	13,14

Unterteilt man den Zaun in Grenz- und Weidezaun, so wird ersichtlich, dass der Grenzzaun, welcher jedes Jahr gezäunt werden muss, mit 615,61 h einen hohen Arbeitsaufwand beinhaltet. Dies ist grösstenteils den geologischen Verhältnissen und der grossen Distanz zum Hof zuzuschreiben. Zudem wird der Grenzzaun meist sehr stabil in Form von Stacheldrahtzaun errichtet. Der Arbeitsaufwand für die Weidezäune ist mit 476,93 h ebenfalls hoch. Hier kommen sehr unterschiedliche Zaunformen vor, die von einfach bis dreifach gezäunt, mit oder ohne Stacheldraht reichen können.

Um herauszufinden, wo auf den Alpen der grösste Arbeitsaufwand betrieben wird, wurden die Weiden in drei Grössenklassen eingeteilt. Dabei hat sich die Grösseneinteilung wie folgt bewährt: < 6 ha; 6-16 ha; > 16 ha (Siehe Abbildung 5-7).

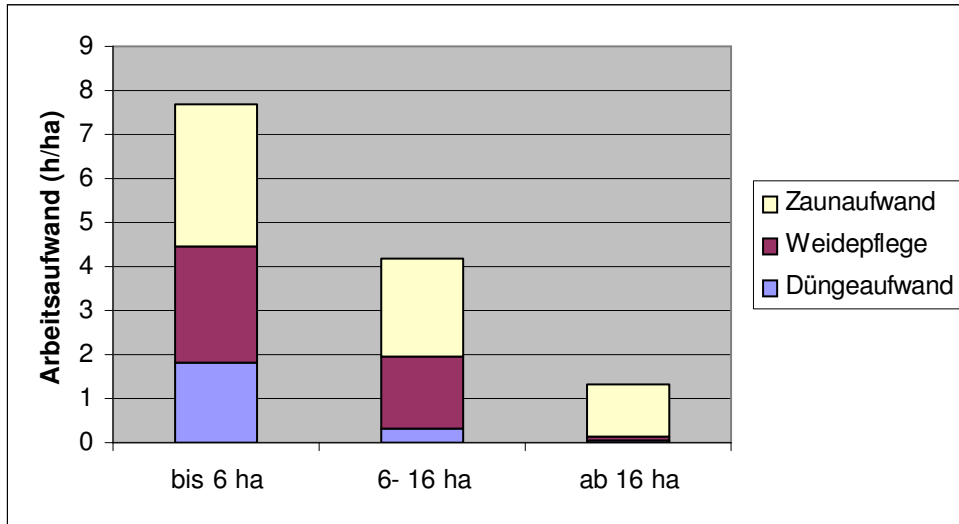


Abbildung 5-7 Grössenunterteilung der Weideflächen

Wenn man den Arbeitsaufwand zwischen den grossen und kleinen Weiden vergleicht, so stellt man fest, dass auf den kleinen Weiden mit rund 8 h/ha viel mehr Arbeit investiert wird als auf grossen Weiden (Siehe Abbildung 5-8).

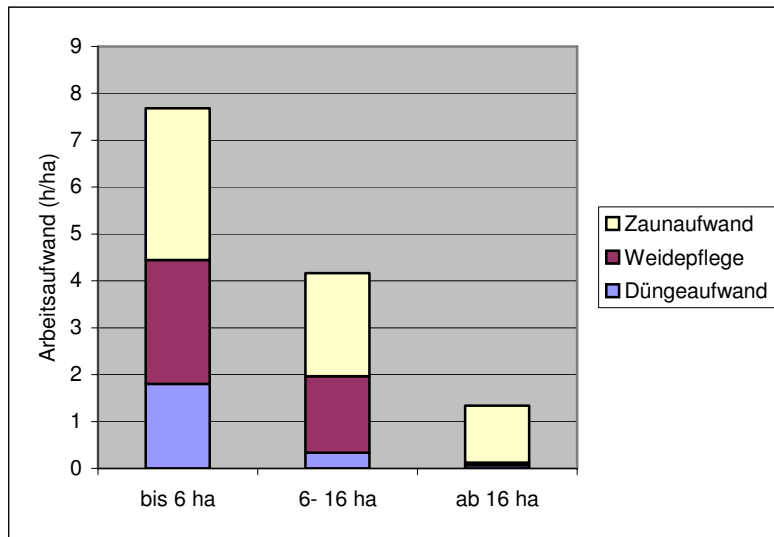


Abbildung 5-8 Arbeitsaufwand bezüglich der Weidegrössen in h/ha

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Weidetypen auf den untersuchten Alpen grösstenteils geprägt vom Wasserhaushalt des Bodens sind. Der Anteil an Fettweiden ist ebenfalls recht hoch, was auf intensive Düngung zurückzuführen ist. Die Umtriebsweide ist die häufigste Beweidungsform. Am meisten Zeit wenden die Bewirtschafter für die Zaunarbeit auf. Ebenfalls viel Zeit wird für die Düngung und das Schwänden aufgewendet. Der grösste Arbeitsaufwand findet auf kleinen Weideflächen statt.

5.4 Einfluss der Beweidung auf die Landschaft

Zum Einfluss der Beweidung auf die Landschaft wurden nur die Unter- und Überbeweidung untersucht. Die Beweidung der Flächen geschah vor allem durch Rinder (Siehe 5.3.2)

5.4.1 Selektive Beweidung

Die selektive Beweidung wurde jeweils mit den Weidetypen verglichen, um zu erfahren, wo der höchste Anteil an Über- bzw. Unternutzung geschieht.

Übernutzung:

Als Übernutzung wurden kartiert: Tritt, Trejen, Erosion, Rosettenpflanzen und Viehläger. Wie in Tabelle 5-6 ersichtlich wird, sticht vor allem der hohe Flächenanteil der Trejen heraus, während nur wenige Stellen mit Erosion vorkamen. Die Rinder wurden auf den untersuchten Alpen mit einer Ausnahme täglich eingestallt. Dementsprechend war die Zahl der Viehläger eher gering. Die beiden Schafherden wurden auf Standweiden gehalten. Der Tritt hatte vor allem eine hohe Ausdehnung auf den Flächen mit Moorgesellschaften und den Nassweiden. Die Trejen kamen auf den drei Weidetypen Fettweide, Magerweide und Nassweide vor. Erosionsschäden wurden wenige beobachtet. Die Rosettenpflanzengesellschaften kamen vor allem auf Fettweiden vor, genauso wie die Viehläger.

Insgesamt kann gesagt werden, dass auf den Fettweiden mit rund 11 ha am meisten Übernutzung vorkommt. Jedoch ist auch auf Magerweiden und Nassweiden eine hohe Übernutzung festzustellen. Dies ist auf die hohen Trejenvorkommen zurückzuführen.

Tabelle 5-6 Flächenanteil in ha der Übernutzung bezüglich der Weidetypen

	Fettweiden	Magerweiden	Nassweiden	Flachmoore	Wald	Übrige	Gesamtfläche (ha)
Tritt	0,70	0,12	0,95	1,16	0,26	0,12	3,33
Trejen	5,69	6,24	6,10	1,02	0,38	0,02	19,46
Erosion	0,18	0,16	0,12	0,06	0,00	0,23	0,75
Breitwegerich	1,33	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	1,54
Viehläger	2,63	0,06	0,42	0,14	0,00	0,00	3,25
Gesamtfläche (ha)	10,54	6,59	7,80	2,39	0,65	0,37	28,34

In Abbildung 5-9 sind die Trittschäden auf einer nassen und moorigen Weiden zu erkennen In den Versuchsflächen auf den Bayrischen Allmendflächen wurden gerade in solchen Trittspu- ren Kleinstbiotope gefunden (siehe 3.2.5, LEDERBOGEN, 2004).



Abbildung 5-9 Trittschaden auf nasser Fläche (Hier ein Nasses Flachmoor)

Unternutzung:

Als Indikatoren der Unternutzung wurden Germer, Verheidung, Farn, Jungbaumaufwuchs kartiert. Aus Tabelle 5-7 wird ersichtlich, dass das grösste Unternutzungsproblem der Jungbaumaufwuchs ist. Aber auch die Verheidung und der Farn spielen eine wichtige Rolle bei der Unternutzung. Germer kam zur Hälfte auf Fettweiden vor. Das heisst, diese Weiden wurden zu spät beweidet, so dass sich der weisse Germer etablieren konnte. Die Verheidung ist mit 6,52 ha vor allem ein Problem der Magerweiden, genau so wie das Farnaufkommen. Dieses kommt mit 1 ha allerdings fast genauso häufig auf Fettweiden vor. Der Jungbaumaufwuchs verteilt sich auf alle Weidetypen, kommt aber vor allem auf Magerweiden vor.

Beim Betrachten der Weidetypen wird erkennbar, dass vor allem die Magerweiden von der Unternutzung in Form von Verheidung und Jungbaumaufwuchs betroffen sind. Auf den Nassweiden und den Mooren ist vorwiegend Jungbaumaufwuchs festzustellen.

In Abbildung 5-10 wird ersichtlich, wie Unternutzungen in Form von Farnaufkommen und Jungbaumaufwuchs voranschreiten.

Tabelle 5-7 Flächenanteil in ha der Unternutzung

	Fettweiden	Magerweiden	Nassweiden	Moore	Wald	Übrige	Gesamtfläche (ha)
Germer	0,90	0,04	0,20	0,60	0,02	0,00	1,76
Verheidung	0,10	6,52	0,17	0,78	0,00	0,00	7,57
Farn	1,04	1,29	0,43	0,18	0,05	0,10	3,10
Jungbaumaufwuchs	0,99	4,18	2,74	3,25	4,02	0,42	15,59
Gesamtfläche (ha)	3,03	12,03	3,54	4,81	4,09	0,52	28,02



Abbildung 5-10 Unternutzung in Form von Jungbaumaufwuchs und Farnaufkommen

Vergleicht man die Unter- bzw. Übernutzungen bezüglich der Weidetypen, wird ersichtlich, dass Fettweiden mit rund 8 % und Nassweiden mit 6 % Übernutzung doch recht hohe Werte haben (Siehe Abbildung 5-11). Bei den Nassweiden ist dies vor allem auf die Trejen zurückzuführen.

Die Magerweiden sind mit über 8 % unternutzt (Siehe Abbildung 5-11). Dieser Wert beinhaltet vor allem einen hohen Anteil an Jungbaumaufwuchs (Siehe Tabelle 5-7).

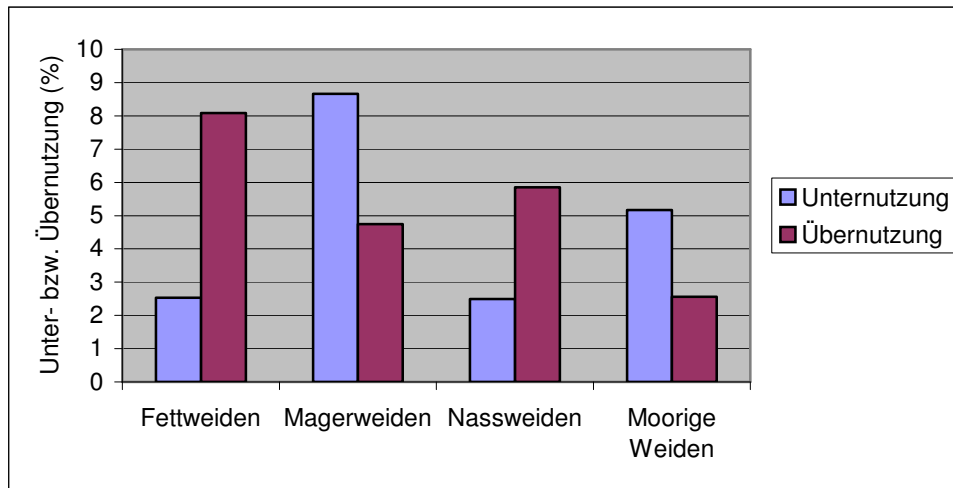


Abbildung 5-11 Prozentuale durchschnittliche Über- bzw. Unternutzung der Weiden bezüglich der Weidetypen

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass die Beweidung der Alpen vorwiegend durch Rinder passiert (Siehe 5.3.2). Somit entsteht eine selektive Beweidung, da vorwiegend eine Tierart auf den Weiden steht. Diese selektive Beweidung zeigt sich sowohl in der Form von Unter- als auch Übernutzung. Die Fettweiden waren vor allem von einer Übernutzung betroffen genauso wie die Nassweiden, während dem die Magerweiden und Moorigen Weiden vor allem von Unternutzung betroffen waren. Dabei stellte sich heraus, dass die grössten Unternutzungserscheinungen Jungbaumaufwuchs und Verheidung waren.

5.5 Nutzungsintensität und Biodiversität auf den Weideflächen

5.5.1 Beweidungsintensität

Für die vorliegende Arbeit wurde die Intensität aufgrund von Expertengesprächen gemäss Tabelle 5-8 definiert. Den Weideflächen wurde gemäss dieser Tabelle eine Intensität zugeteilt. Wenn die Intensitätszuteilung nicht eindeutig war, wurde die Düngung als Entscheidungshilfe genutzt.

Tabelle 5-8 Die Einteilung der Nutzungsintensität

	niedrig	mässig	hoch
Tierbesatz (GVE*d/ha)	0 – 0,6	0,6 – 1,2	> 1,2
Düngung	keine	Wenig Mist	Gülle, Mist
Hangneigung	Versch. Hangneigungen	Bis 40%	flach

In Abbildung 5-12 sind die Weideflächen gemäss ihrer Intensität aufgezeigt. Es wird klar ersichtlich, dass sich die intensiv genutzten Weiden in unmittelbarer Nähe der Alphütten befinden, während die extensiveren Weiden grösstenteils weit entfernt von den Alphütten liegen (Siehe auch Tabelle 5-9).

Weiter wird ersichtlich, dass die Alpen ganz unterschiedlich intensiv genutzt werden. Zwei Alpen werden sehr intensiv bewirtschaftet (F, H), während zwei Alpen eher extensiv genutzt werden (E,G). Auf den meisten Alpen wurde sowohl Mist als auch Flüssigdünger in Form von Gülle ausgetragen. Intensiv genutzte Weiden hatten eine durchschnittliche Weidgrösse von 3,1ha, was doch sehr klein ist. Mässig genutzte Weiden waren ebenfalls mit durchschnittlich rund 4,5 ha sehr klein, während die niedrig intensiv genutzten Weiden auf eine durchschnittliche Weidegrösse von 18,4 ha kamen. Zusätzlich lagen die niedrig intensiv genutzten Weiden weiter entfernt vom Alpgebäude (Siehe Tabelle 5-9).

Tabelle 5-9 Besatzstärke, durchschnittliche Weidegrösse und Distanz zum Hof bezüglich der Nutzungsintensität

Intensität	niedrig	mässig	hoch
Besatzstärke (GVE*d/ha)	0,48	1,09	1,25
Ø Weidegrösse (ha)	18,14	4,49	3,10
Distanz zum Hof (m)	386,17	252,25	178,77



Abbildung 5-12 Intensitätsunterteilung der Weideflächen

5.5.2 Nutzungsintensität und Biodiversität

Beim Vergleich, welche Vegetationstypen bei welchen Nutzungsintensitäten vorkommen, konnte festgestellt werden, dass auf den niedrig intensiv genutzten Weiden die artenreichsten Vegetationstypen wie *Seslerion*, *Trifolio-Nardion* und *Molinion* vorkamen. Die intensiv genutzten Weiden wurden vor allem von *Alchemillo-Cynosuretum*, *Crepido-Cynosuretum* und *Trifolio-Juncetum* geprägt (Siehe Abbildung 5-13) die als artenärmer bezeichnet werden können.

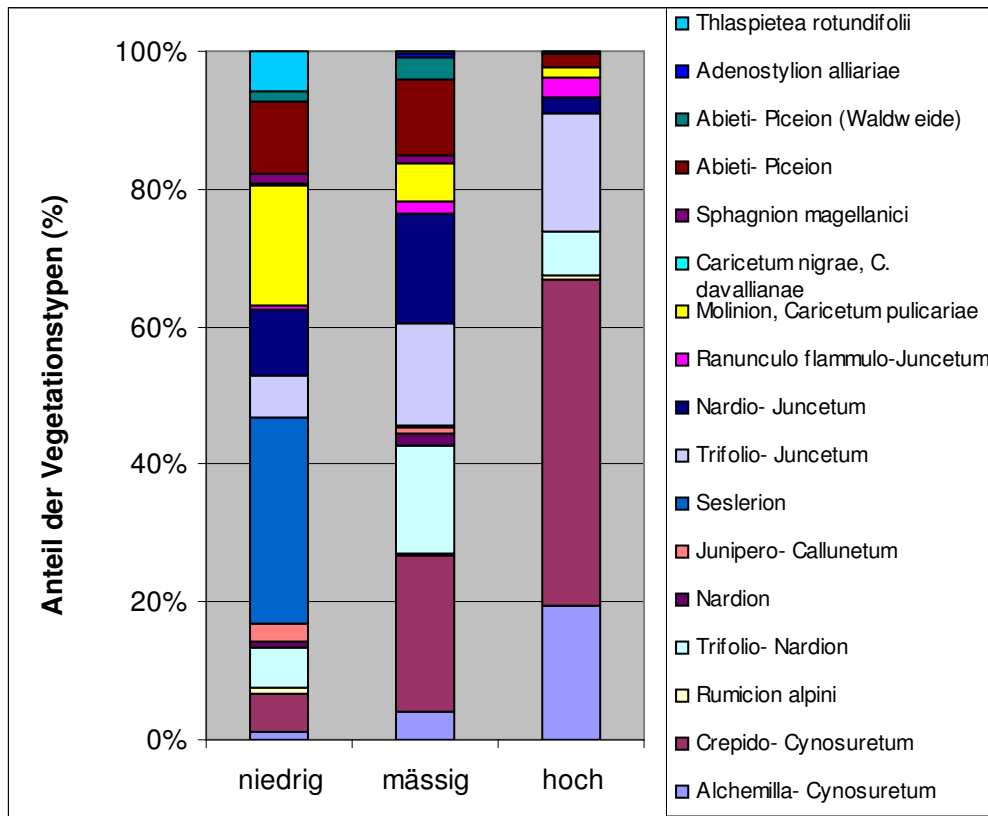


Abbildung 5-13 Prozentuale Aufteilung der Vegetationstypen in niedrig, mässig und hoch intensiv genutzten Weiden

Der Vergleich zwischen Vegetationstypen und Intensität zeigt, dass in Weiden, welche eine niedrige Intensität aufweisen, die Zahl der verschiedenen Vegetationstypen höher ist als in Weiden, wo die Intensität mässig oder hoch ist. Zudem findet man in niedrig intensiv genutzten Weiden die artenreicheren Vegetationstypen.

5.5.3 Veränderung der Nutzungsintensität

Um mögliche Veränderungen der Weideintensität zu beurteilen wurden die Unternutzungen auf den verschiedenen Intensitäten betrachtet. Niedrig und mässig intensiv genutzte Weiden zeigten stärkere Unternutzungserscheinungen als intensiv genutzte Weiden (Siehe Abbildung 5-14). Der grösste Teil der Unternutzung zeigte sich in Form von Jungbaumaufwuchs (Siehe Tabelle 5-10).

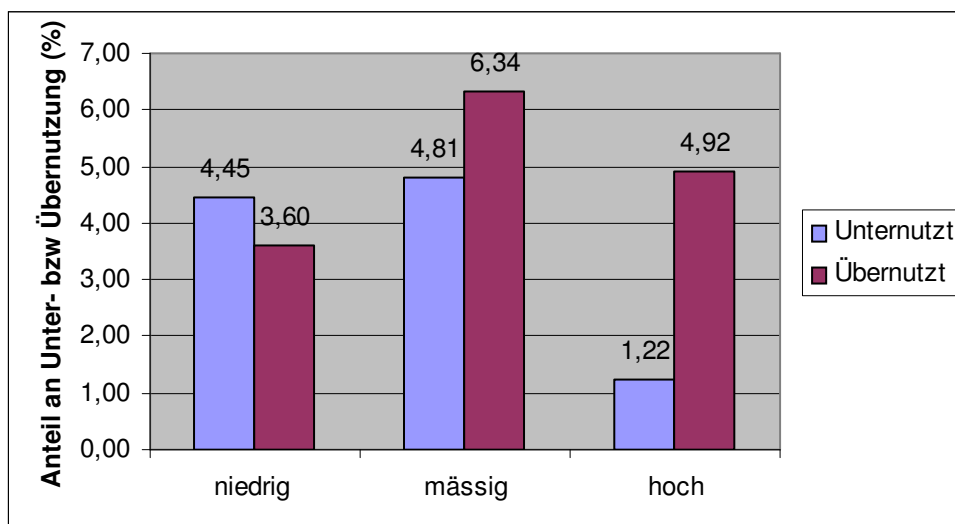


Abbildung 5-14 Prozentualer Anteil der Über- und Unternutzungserscheinungen aufgeteilt nach Intensität

Tabelle 5-10 Flächenverteilung der Unternutzungserscheinung in ha bezüglich der Intensität

Intensität	Germer (ha)	Verheidung (ha)	Farn(ha)	Jungbaumaufwuchs (ha)
niedrig	1,54	6,17	0,70	11,38
mässig	0,18	2,45	1,89	3,59
hoch	0,06	0,18	0,50	0,31

Zusammenfassung

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass intensiv genutzte Weiden meist in der Nähe des Hofgebäudes liegen und kleiner sind als mässig oder niedrig intensiv genutzte Weiden. Intensiv genutzte Weiden sind von der Vegetation her als artenarm einzustufen ohne grosse Strukturen. Es wurde wenig Unternutzung auf den intensiv genutzten Weiden kartiert, jedoch einen relativ hohen Anteil an Übernutzung.

Im Gegensatz dazu waren die niedrig intensiv genutzten Weiden sehr gross und es kamen sehr viele verschiedene, artenreiche Vegetationstypen vor. Es konnte eine Unternutzung von über 5 % festgestellt werden, die vor allem auf Jungbaumaufwuchs zurückgeht

5.6 Räumliche Disparitäten der Nutzungsintensität

5.6.1 Gefahrenkarte

Anhand einer Gefahrenkarte wurde ermittelt, welche Flächen eher gefährdet sind, und drohen zu verganden. Hierzu wurden folgende Parameter gewählt: Unternutzung, Arbeitsaufwand, die Besatzstärke und die kombinierte Hangneigung und Distanz zum Hof. Die Polygone mussten hierfür in Rasterdaten umgewandelt werden, damit die Berechnungen erstellt werden konnten. Die Rasterdaten wurden in die Kategorien 1-5 klassifiziert. Dabei galt 1 als wenig wahrscheinlich aufgegeben zu werden und 5 als starker Grund aufgegeben zu werden. Bei der Distanz zum Hof in Abhängigkeit der Hangneigung heisst das: Je näher eine Weide liegt und je flacher sie ist, desto unwahrscheinlicher ist es, dass sie aufgegeben wird.

Als Ausgangslage wurde angenommen, dass, je weiter entfernt und je steiler eine Weidefläche ist, umso stärker ist die Gefährdung, aufgegeben zu werden. Hierzu konnte mit dem Spatial Analyst eine gewichtete Distanz bezüglich der Hangneigung errechnet werden. Es wurden 5 Kategorien gewählt: 1=sehr gut erreichbar, 2=gut erreichbar, 3=erreichbar, 4=schwierig erreichbar und 5=schlecht erreichbar.

Die Unternutzung wurde prozentual auf die ganze Weidefläche ausgerechnet und ebenfalls in 5 Kategorien eingeteilt. Des weiteren wurde der Weidepflegeaufwand betrachtet. Die Bewirtschafter neigen zur Tendenz, auf den kleinen intensiv genutzten Weiden mehr Zeit zu investieren, als auf grossen extensiv genutzten Weiden. So wurde davon ausgegangen, dass, je kleiner der Arbeitsaufwand, desto eher werde eine Weide aufgegeben. Ebenso ging man beim Zaunaufwand davon aus. Der Tierbesatz wurde nach Besatzstärke ausgewertet. Hier ging man davon aus, dass, je tiefer der Tierbesatz, desto eher könnte eine Weide aufgegeben werden.

Die Gleichung lautete:

$$\text{Distanz zum Hof} * 0,2 + \text{Unternutzung} * 0,2 + \text{Weidepflege} * 0,2 + \text{Zaunarbeit} * 0,2 + \text{Besatzstärke} * 0,2$$

Die Abbildung 5-15 zeigt das Beispiel einer Alp zur besseren Übersicht. Die einzelnen Parameter sind auf der linken Seite einzeln abgebildet und in der grossen Karte ist das Resultat der Gleichung abgebildet.

In Abbildung 5-16 ist dann das ganze Übersichtsgebiet abgebildet mit dem errechneten Resultat. Hier wird ersichtlich, dass vor allem die grossen Weiden meist in der Kategorie „stark bis sehr stark gefährdet“ vorkommen (Vergleich auch Abbildung 5-13). Auf diesen niedrig bis mässig genutzten Weiden findet man die artenreicheren Vegetationstypen (Siehe 5.5.2).



*Abbildung 5-15 Unternutzungserscheinungen und die Gefährdung einer Bewirtschaftungs-
aufgabe*



*Abbildung 5-16 Unternutzungserscheinungen und die Gefährdung einer Bewirtschaftungs-
aufgabe über alle Alpen*

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

6 Diskussion



6.1 Allgemeine Lage der Alpen

Die Alpwirtschaft hat sich innerhalb der letzten 20 Jahren stark verändert. So sind rund drei Prozent der Alpweiden und fünf Prozent der Heualpen, Bergwiesen und Maiensässe verschwunden. Dagegen haben der Gebüschwald um mehr als fünf Prozent und der geschlossene Wald um rund drei Prozent zugenommen (Bundesamt für Statistik, Arealstatistik 1979/85 und 1992/97). Der ökonomische Druck hat auch dazu geführt, dass heute eine Arbeitskraft rund 14 Hektaren bewirtschaftet, wo vor 20 Jahren eine Arbeitskraft 8,5 Hektaren bewirtschaftete (GOTSCH, 2004). Der teure Produktionsfaktor Arbeit muss heute nach wie vor reduziert werden, damit ein Alpbetrieb weiterhin bewirtschaftet wird. Die veränderten Betriebsstrukturen der Talbetriebe wirken sich auf die Sömmerungsgebiete aus: So werden immer weniger Milchkühe und weniger Rinder gesömmert. Milchkühe werden immer leistungsfähiger und brauchen hochwertigeres Futter, welches auf den Alpweiden nicht genügend vorhanden ist. Die Zahl der Rinder ist zurückgegangen, da sich eine verkürzte Aufzucht von zwei Jahren durchgesetzt hat. Die rückläufigen Zahlen beim Sömmerungsvieh werden momentan durch die vermehrte Mutterkuhhaltung aufgefangen. Zugleich stellt die extensive Fleischproduktion eine Arbeitsextensivierung dar.

Die untersuchten Alpen in der UNESCO Biosphäre Entlebuch liegen alle im montanen bis subalpinen Bereich. Die Vegetationsdauer ist im Bereich bis zu 150 Tage. Diese günstigen Standortbedingungen lassen eine relativ intensive Bewirtschaftung zu. Die Weiden, die grösstenteils unter 1600 m ü.M. liegen, sind von einer eher üppigen Vegetation geprägt durch eine für Alpen relativ hohe Düngeintensität. Die Region liegt allerdings auf einem Flyschband, welches dazu führt, dass die Vegetation auf diesem Untergrund stark durch das Wasser geprägt ist. Eine zu intensive Düngewirtschaft ist auf diesen Flächen nicht zulässig. Auf fast allen Alpen kommen Flachmoore und Nassweiden vor. Da diese Weidetypen sehr artenreich sind, ist es von Interesse, dass solche Weiden nicht verganden. Flachmoore wurden in der Vergangenheit meistens durch Mähen, z.T. auch durch Beweidung bewirtschaftet. Seit der Neueinteilung des Sömmerungsgebiet Ende der 90-er Jahre hat sich die Nutzung verändert. Viele Streuwiesen wurden als landwirtschaftliche Nutzfläche ausgeschieden. So werden im heutigen Sömmerungsgebiet in der Region Entlebuch nur noch Flächen, die unter Naturschutzverträgen stehen, nach wie vor gemäht. Die übrigen offenen Flächen werden als Weiden genutzt, so auch viele Flachmoore (mündl. K. Waser).

6.2 Weidemanagement

Es hat sich gezeigt, dass die durchschnittliche Weidegrösse der Alpen 7,6 ha beträgt, wobei der Median bei 4 ha liegt. Diese Weidegrösseeinteilung ist relativ klein. Dementsprechend wird über die Hälfte der Weidearbeit mit Zäunen aufgewendet (Siehe Tabelle 5-5). In der Literatur wird die kleinflächige Umtriebsweide empfohlen, da mit diesem Weidemanagement einer zu starken Verunkrautung entgegengewirkt werden kann (DIETL, 2004). Es konnte gezeigt werden, dass die Bewirtschafter auf den kleinen, hofnahen Flächen, welche meist als Umtriebsweiden genutzt wurden, viel Zeit für Weidepflege, Düngung und Zaun investieren. Der Zeitaufwand, der für grosse Weiden, aufgewendet wurde, war klein und bestand hauptsächlich aus Zaumarbeit. Diese grossen Weiden wurden entweder als Umtriebs- oder als Standweiden genutzt.

Wenn man nun die Weiden unter dem Aspekt der Biodiversität betrachtet, zeigt sich, dass auf den Weiden, die vorwiegend um das Alpgebäude herum verteilt sind, vorwiegend der artenarme, fette Weidetyper vorkommt (Siehe Abbildung 5-3). Sobald eine Düngung aufgrund der Distanz zum Hof oder des Wassergehaltes im Boden nicht möglich ist, werden die Weidetyper sehr artenreich. Wenn man aber die kartierten Unternutzungserscheinungen betrachtet, wird offensichtlich, dass bei einer extensiveren Weidehaltung sowohl ein verstärkter Jungbaumaufwuchs und als auch eine Verheidung direkte Folgen der Unternutzung sein können. Diese fanden sich sowohl auf nassen als auch trockenen Weiden.

Auf den extensiven, mageren Weiden werden Rinder und auf grossen Standweiden vorwiegend Schafe gehalten. Durch die einseitige Tierbeweidung vorwiegend durch Rinder wird eine Unter- bzw. Übernutzung der Weiden gefördert, denn Rinder sind nicht in der Lage, einen Jungbaumaufwuchs oder eine Verheidung zu verhindern. Schafe hingegen neigen aufgrund ihres Verbisses zu einer punktuellen Überbeweidung. Auch Farnaufkommen spielt eine wichtige Rolle bei der Unternutzung. Grundsätzlich ist aber die Verholzung der Vegetation ein Problem. Sobald die Verholzung überhand nimmt, ist eine sehr zeitintensive Weidpflege notwendig, um einen Verlust des Weideertrages zu vermeiden. RIEHL konnte zeigen, dass, durch den Nutzungsdruck, Schafe und Ziegen erfolgreich gegen eine Verholzung der Vegetation eingesetzt wurden (RIEHL, 1992). Auch im Südschwarzwald wurden Ziegen erfolgreich gegen eine Verholzung der Vegetation eingesetzt (HANSON, 1998). Ein gezielter Einsatz solcher Tierarten könnte auch in der UNESCO Biosphäre Entlebuch kostengünstig eingesetzt werden.

6.3 Einfluss der Beweidung auf die Landschaft

Die Weiden wurden hauptsächlich mit Rindern bestossen. Aufgrund der einseitigen Tierbeweidung wurde eine selektive Unter- bzw. Übernutzung festgestellt. Dabei war der Jungbaumaufwuchs über alle verschiedenen Weidetyper hinweg sehr dominant, vor allem aber auf mageren Weiden. Durch die Unternutzung entstehen neue Habitate. Jungbäume, Farn oder Heiden verursachen eine strukturreiche Landschaft. Hier stellt sich die Frage, wie strukturreich die Weide werden dürfen, ohne dass ein zu grosser Verlust des Weideertrages entsteht. In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass bei extensiver Weidehaltung ohne Weidpflagemassnahmen die Unkrautproblematik zu stark wird (HANSON, 1998). Durch eine Nutzungsaufgabe würden die aufgegebenen Flächen sehr schnell von einer Waldgesellschaft verdrängt.

Die Beweidung der Rinder auf grossen Weiden verursachte aber auch punktuelle Übernutzungserscheinungen wie Viehläger oder zu tief abgefressene Pflanzenbestände. Die Trejen waren von der Hangneigung abhängig. Auf den untersuchten Weiden spielte nebst den Trejen auch der Tritt eine wichtige Rolle. Der Grund hierfür ist, dass der Boden aufgrund des hohen Wassergehaltes gegenüber Tritt empfindlich ist. Hier können einerseits viele neue Habitate entstehen (Lederbogen, 2004), andererseits wird durch eine zu hohe Trittbelastung eine empfindliche, artenreiche Vegetation zerstört. Die Beweidung durch Rinder verstärkt die Trittbelastung besonders auf nassen Weiden aufgrund des Gewichtes der Tiere. Die Trittbelastung kann mit einer tiefen Bestossung (GVE/ha) vermindert werden oder durch eine Beweidung mit leichteren, extensiveren Rassen.

Die Nassweiden sind geprägt von Binsen, vor allem *Juncus effusus*. Die Rinder und Kühe fressen die Binsen nur im frühen Stadium. Dadurch erhält die Pflanze einen Konkurrenzvorteil und kann nicht entsprechend zurückgedrängt werden. Andere Konkurrenzvorteile werden in den milderen Herbsttemperaturen und dem erhöhten Niederschlag vermutet (Waser K. mündlich). Der Bewirtschafter muss viel Zeit aufwenden, um die Binsen durch Mahd zu entfernen, welche auch aus naturschützerischer Sicht nicht sehr wertvoll sind. Hier könnten extensive Rassen wie z.B. Galloways Abhilfe schaffen, die auch mindere Futterqualität fressen (ZAHN, 2003).

6.4 Intensität und Biodiversität

Die Weiden auf den untersuchten Alpen konnten in zwei Gruppen eingeteilt werden. Einerseits wurden sie in Hofnähe auf kleinen Weideflächen sehr arbeitsintensiv bewirtschaftet. Es wurde viel Zeit für die Düngung, für die Weidepflege und für das Errichten von Zäunen aufgewendet. Andererseits wurden die weiter entfernten grösseren Weideflächen sehr arbeitsexpensiv bewirtschaftet und der Tierbesatz war niedriger. Dadurch kam auf diesen Weiden häufig eine Unternutzung in Form von Verheidung, Jungbaumaufwuchs und Farnaufkommen vor. Gleichzeitig waren diese Flächen sehr artenreich. Somit entsteht eine Polarisierung der Landnutzung: Grenzertragsböden werden extensiv oder gar nicht mehr genutzt, während produktive, gut zugängliche Standorte sehr intensiv genutzt werden (GOTSCH, 2004).

Diese Polarisierung der Nutzungsintensität kann ein Problem für die Biodiversität sein. Durch die ständige Unternutzung wird der Jungbaumaufwuchs und schlussendlich eine Waldgesellschaft gefördert (SPATZ et al., 1978 ; HELD & VON GUNTEN 1994; MAAG et al., 2001). Eine Änderung im Weidemanagement, die der Wiederbewaldung Einhalt gebieten könnte, kommt aber nur in Frage, wenn der Zeitaufwand nicht noch grösser wird, oder die Landwirte für diese Arbeit mit Zahlungen der öffentlichen Hand entschädigt werden. Eine grossflächige, extensive Beweidung kann eine Alternative sein, die der Polarisierung und vor allem dem stark vorkommenden Jungbaumaufwuchs entgegenwirkt. Es muss aber beachtet werden, dass Rinder nicht in der Lage sind, nur durch beweiden die natürliche Sukzession zu verhindern. Entweder muss eine Weidepflegemassnahme folgen oder aber eine Mischweide mit Ziegen und Schafen eingesetzt werden. In verschiedenen Berichten wird darauf hingewiesen, dass durch eine Beweidung mit Ziegen, Schafen oder Galloways ein Neuaufwuchs von Gehölzen verhindert werden konnte (RIEHL, 1992; WICHIMANN et al. 2000, ZAHN et al. 2003). Hier muss die Praxis zeigen, welche Beweidungsform sich für die naturräumliche Bedingungen in der UBE am besten eignen.

6.5 Räumliche Disparitäten der Nutzungsintensität

Durch die intensive Nutzung mit dem hohen Weidepflege- und Düngeaufwand sowie den hohen Tierbesatz auf den intensiv genutzten, hofnahen Weiden, steigt die Tendenz der Pflegeaufgabe auf den grossen, vom Hof weit entfernten Weiden, welche eher geringer bestossen sind (Siehe Abbildung 5-16). Dies hat einerseits zur Folge, dass eine vermehrte Unternutzung der grossen Weiden stattfindet, gleichzeitig aber auch auf diesen Flächen eine mosaikreichere Landschaft entsteht. Je nach Strategie des Bewirtschafters greift er noch in die Unternutzung ein und betreibt somit viel Aufwand für die Weidepflege oder er lässt der Weidenunternut-

zung ihren Lauf. Auf den untersuchten Alpen konnte gezeigt werden, dass der Weidepflegeaufwand auf intensiv genutzten Weiden am grössten ist und relativ tief auf den grossen, eher extensiv genutzten Weiden.

Wie die Auswertungen weiter gezeigt haben, ist der Aufwand für das Zäunen und die Weidepflege auf den meisten Alpen auf allen Flächen sehr hoch. Es wird aber auch den Bewirtschaftern empfohlen, nicht allzu grosse Weidunterteilungen zu machen, da sonst eine selektive Unter- und Überbeweidung vermehrt stattfindet wodurch der Futterertrag darunter leidet (DIETL, 2004). Demgegenüber steht, je grösser die Weideunterteilungen sind, desto weniger Zaunarbeit muss aufgewendet werden.

Einerseits gibt es Flächen, die von einer starken Unternutzung geprägt sind und demzufolge Weidepflege viel Zeit in Anspruch nimmt. Andererseits bevorzugen die Bewirtschafter, die Arbeit auf den Weiden in der Nähe des Hofgebäudes einzusetzen. So drohen grossflächige, artenreiche Weiden infolge der weiten Entfernung und der schlechteren Erschliessung zu verlanden. Diese Weiden sind häufig in steileren Lagen, was zu einem zusätzlichen Arbeitsaufwand führt, und sie sind weniger ertragreich. Um diese grossen, artenreichen Weiden zu erhalten, muss ein Weidemanagement arbeitsextensiv sein und keine zu hohe Ertragseinbussen beinhalten.

6.6 Diskussion der Hypothesen

Hypothese 1

Mit grossflächigen Weidesystemen können Alpbetriebe ökonomisch effizient bewirtschaftet werden.

Der Arbeitsaufwand kann bei grossflächigen Weiden stark reduziert werden.

Es konnte gezeigt werden, dass die Bewirtschafter den grössten Teil der Weidearbeit auf kleinen, intensiv genutzten Weiden einsetzen. Der Arbeitsaufwand für grösseren Weiden kann auf bei der Zaunarbeit reduziert werden. Die Weidepflege wird auf grossen Weiden schon heute sparsam eingesetzt. Bei einer grossflächigeren Beweidung muss mit zunehmender Unternutzung gerechnet werden. Um einen gleichwertigen Weideertrag zu erhalten, müssen vermehrt Weidepflegemassnahmen eingesetzt werden. So kann die Hypothese nicht eindeutig beantwortet werden. Der Arbeitsaufwand kann nur reduziert werden, wenn als Weidepflegemassnahme ein neues Weidemanagement in Frage kommt, welches die Weidepflege des Bewirtschafter kompensieren kann, wie bei Gehölzaufkommen ein Mischweide mit Ziegen und Rindern oder Schafen.

Hypothese 2

Durch eine grossflächige Beweidung kann die mosaikartige, artenreiche Landschaft offen gehalten werden.

Die grossflächige Beweidung vermindert den Nutzungsdruck auf der gesamten Fläche und es entwickeln sich Habitate, die zufällig entstehen und in einem dynamischen Veränderungsprozess stehen.

Auf den niedrig intensiv genutzten Weiden kamen die artenreicheren Vegetationstypen vor. Diese Weiden entsprechen gleichzeitig grossen Weiden. Auf diesen Weiden geschieht eine selektive Unter- bzw. Übernutzung. Dies führt zu einer mosaikreichen Landschaft mit vielen verschiedenen Biotopen. Als Unternutzungen fanden sich vor allem Jungbaumaufwuchs, Verheidung und Farnaufkommen. Erstere zeigen den Trend zu einer Verholzung der Vegetation an. Die Hypothese trifft zu, aber temporäre Störungen wie das Zurückdrängen der Verholzung muss gezielt gefördert werden.

6.7 Ausblick

Die Bewirtschafter auf den Alpen stehen zwei Problemen gegenüber, die nur schwer miteinander vereinbar sind. Zum einen will man eine möglichst wirtschaftliche Alp mit gutem Ertrag, zum anderen soll eine ökologisch wertvolle Landschaft erhalten bleiben. Ersteres fördert eine relativ intensive Bewirtschaftung, die artenarme, fette Weide begünstigt. Dem gegenüber steht eine extensive Bewirtschaftung mit grossen Weideflächen und einer tiefen Arbeitsintensität. Mit dieser wirtschaftlichen Nutzung wird eine grossflächige Offenhaltung und eine dynamische Pflege der Landschaft gefördert. Dies kann jedoch verbunden sein mit Verlusten im Weideertrag. Es entsteht eine zunehmend mosaikartige Landschaft, auf der auch eine selektive Unter- als auch Übernutzung platz haben. Eine Verbindung beider Konzepte ist schwierig.

Durch die polarisierte Nutzung entstehen in Hofnähe artenarme, ertragreiche Weiden. Weiter entfernte Weiden sind in Gefahr einer Nutzungsaufgabe und einer damit folgenden Vergandung. Die Folge davon ist, dass traditionell bewirtschaftete Flächen verschwinden. Diese Flächen wurden nachhaltig genutzt. Sollen grossflächige Alpen offen gehalten werden, so müssen sie möglichst arbeitsextensiv bewirtschaftet werden, um wirtschaftlich rentabel zu sein. Eine Umstrukturierung des Betriebes oder des Weidemanagements, aber auch überbetriebliche Organisation und Bewirtschaftung sollen in Betracht gezogen werden. Erhöhte Chance einer überbetrieblichen Zusammenarbeit wären:

- Aufteilung der Weidepflege: Die Bewirtschafter könnten sich gegenseitig helfen, Materialkosten könnten aufgeteilt werden.
- Gemeinsame Organisation der Alpbewirtschaftung: Durch die Gemeinsame Suche nach Tieren könnten Inseratkosten aufgeteilt werden, anschliessend könnten die Tiere den Weidetypen entsprechend verteilt werden: Tiere die hochwertiges Futter brauchen wie zum Beispiel Milchkühe werden nur noch auf Alpen mit dementsprechenden Weiden geführt, Rinder und Extensivrassen weiden auf nassen und mageren Weiden. Weiter könnte eine gemischte Beweidung verschiedener Tierarten gezielt gefördert werden. Damit könnte sich eine Verbindung von Biotopschutz durch Landschaftspflege und Fleischproduktion einstellen. Bei einer möglichen Umstrukturierung ist jedoch wichtig ist, dass ein entsprechendes Vermarktungskonzept das Fleisch der Extensivrassen auf den Markt bringt.

Ein grosser Handlungsbedarf liegt noch in der Forschung. So weiss man noch relativ wenig darüber, welche Extensivrassen zur Weidepflege geeignet sind oder welche Vorteile eine Mischweide, die von verschiedenen Tierarten und Rassen beweidet wird, bringt. Auch die Frage, wie tief der Tierbesatz sein darf, ohne dass Verbuschung überhand nimmt, ist noch nicht geklärt. Ziel zukünftiger Massnahmen wird die langfristige Erhaltung und nachhaltige Nutzung der alpwirtschaftlichen Betriebe sein

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

7 Literaturverzeichnis



- AIGNER, S.; EGGER, G.; GRINDL, G.; BUCHGRABER, K. (2003): Almen bewirtschaften, Pflege und Management von Almweiden, Leopold Stocker Verlag Graz – Stuttgart
- BARTH, U.; GREGOR, T.; LUTZ, P. NIEDERBICHLER C.; PUSCH, J. WAGNER, A.; WAGNER, I. (2000): Zur Bedeutung extensiv beweideter Nassstandorte für hochgradig bestandesbedrohte Blütenpflanzen und Moose, *Natur und Landschaft* 75: 292-300
- BÄTZING, W. (2003): Die Alpen: Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft, Beck, München
- BITZI, A. (1986): Besiedlung Herrschaft und Recht bis 1650, in: Flühli – Sörenberg 1836 – 1986, Gemeinde Flühli, Druckerei Schüpfheim
- BUCHER, S. (1986): Flühli von 1836 – 1936, in: Flühli – Sörenberg 1836 – 1986, Gemeinde Flühli, Druckerei Schüpfheim
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): Agrarbericht 2002
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): Die Abgrenzung der landwirtschaftlichen Erschwerniszonen in der Schweiz www.blw.admin.ch (Thema Agrarpolitik, Berggebiet)
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): Sömmerungsbeitragsverordnung
- DAHINDEN, J. (1981): Die Bewirtschaftung, in: Gedenkschrift zur Jahrhundertfeier des Bestehens der politischen Gemeinde Flühli LU, 1836 – 1936, Heimatkunde Flühli Band 1, Buchdruckerei Schüpfheim
- DELARZE, R.; GONSET, Y.; GALLAND, P. (1999) : Lebensräume der Schweiz, Ökologie – Gefährdung – Kennarten; Ott Verlag Thun, BUWAL
- DIETL, W. (1998) : Wichtige Pflanzenbestände und Pflanzenarten der Alpweiden, *Agrarforschung* 5 (6) I-VIII
- DIETL, W. (2004) : Weidewirtschaft, in: *Alpwirtschaft, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen*
- EMMENEGGER, J. (1960): Geschichtliches über die Korporation Schüpfheim, in: *Geschichtliches aus dem Entlebuch* (1960) Buchdruckerei Schüpfheim AG
- ERDMANN, K.-H.; FROMMENBERGER J.(1999): Neue Naturschutzkonzepte für Mensch und Umwelt, Biosphärenreservate in Deutschland, Springer – Verlag Berlin, Heidelberg
- GLAUSER, F. (1990): Das Entlebuch im Mittelalter, in *850 Jahre Entlebucher Geschichtskunde*, Buchdruckerei Schüpfheim AG
- GÖDICKEMEIER, I. (1998): Analyse des Vegetationsmusters eines zentralalpiner Bergwaldgebietes, Diss. ETHZ Nr. 12641
- GOTSCH N. ET AL. (2004): Land- und Forstwirtschaft im Alpenraum – Zukunft im Wandel, Synthesebericht des Polyprojektes „PRIMALP – Nachhaltige Primärproduktion am Beispiel des Alpenraumes“ der ETH Zürich, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG
- GRÜNIG, A. (1994): Introduction to Switzerland, in: Grünig A. (ed): *Mires and Man, Mire Conservation in a Densely Populated Country – The swiss experience*. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf
-

- HANSON, G.; ELSÄSSER M.; MARTIN, W. (1998) : Unkrautproblematik extensiver Bergweiden im Südschwarzwald, 4. Alpenländisches Expertenforum, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding
- HÄUSLER-DUBLER, A. (1985): Die Alpwirtschaft. In: Entlebucher Brattig, Druckerei Schüpfheim
- HELD, T.; VON GUNTEN, B. (1994): the area richest in mires – the community of Flühli-Sörenberg, in: Grünig A. (ed): Mires and Man, Mire Conservation in a Densely Populated Country – The Swiss Experience. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf
- HELLBERG, F.; MÜLLER, J.; FRES, E.; JANHOFF, D.; ROSENTHAL, G. (2003): Vegetationsentwicklung in Feuchtwiesen bei Brache und Vernässung – Erfahrungen aus nordwestdeutschen Flussniederungen, Natur und Landschaft 78. Jahrgang, Heft 6
- HERMENJAT, C.A, CHASSOT, A, DUFÉY P.-A. (2003) Fleischrassen: Wirtschaftlichkeit der Ochsenmast 1.Teil. Agrarforschung 10 (8): 318-323
- HERMENJAT, C.A, CHASSOT, A, DUFÉY P.-A. (2003) Fleischrassen: Wirtschaftlichkeit der Ochsenmast 2.Teil. Agrarforschung 10 (8): 324-327
- JEWELL, P. (2002): Impact of grazing upon vegetation of an alpine pasture, Schriftenreihe Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft im Alpenraum, Band 5, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG
- KRUESS A. & TSCHARNTKE, T. (2002): Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. Biological Conservation 106: 293-302
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort: nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland, Berlin
- LEDERBOGEN, D. et al. (2004): Allmendweiden in Südbayern: Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung, Angewandte Landschaftsökologie Heft 62, Bundesamt für Naturschutz Bonn – Bad Godesberg
- MAAG, S.; NÖSBERGER J.; LÜSCHER A. (2001) : Mögliche Folgen einer Bewirtschaftungsaufgabe von Wiesen und Weiden im Berggebiet, Ergebnisse des Komponentenprojektes D, Polyprojekt PRIMALP
- MERZ, F. (1887): Das Entlebuch und seine Viehzucht, Alpen und Milchwirtschaft, Cäsar Schmidt Verlag Zürich
- MAYER, A.C.; STÖCKLI V.; KONOLD W.; KREUZER M. (2003): Hat die Waldweide eine Zukunft? Ein interdisziplinäres Projekt in den Alpen, Schweizerische Zeitschrift Forstwesen 154, 5:169-174
- NITSCHKE, S. & NITSCHKE, L. (1994): Extensive Grünlandnutzung, Radebeul Neumann Verlag GmbH
- OPPERMANN, R.; LUICK R. (1999): Extensive Beweidung und Naturschutz – Charakterisierung einer dynamischen und naturverträglichen Landnutzung. Natur und Landschaft 74: 411-419
-

- PORTMANN, F. (1981): Die Korporationsgemeinde Flühli in: Gedenkschrift zur Jahrhundertfeier des Bestehens der politischen Gemeinde Flühli LU, 1836 – 1936, Heimatkunde Flühli Band 1, Buchdruckerei Schüpfheim
- PÖTSCH, E.M.; BERGLER, F.; BUCHGRABER, K. (1998): Ertrag und Futterqualität von Alm- und Waldweiden als Grundlage für die Durchführung von Wald-Weide-Trennverfahren – Bewertungsmodelle, 4. Alpenländisches Expertenforum, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning
- REISINGER, E.; HOCHBERG H.; BERGER W.; WARZECHA H.; STREMKE, A. (2002): Landschaftspflege in Thüringen: Extensive Beweidung mit Rindern und Pferden, -thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie & Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena
- RUOSS, E. (1998): MAB-Programm und Biosphärenreservate der UNESCO, in: Zukunft der Kulturlandschaften in der Schweiz, Tagungsbericht Symposium Sörenberg/Entlebuch, Druckerei Schüpfheim AG
- RUOSS, E. (2002): Das Modell Entlebuch, Grobkonzept Biosphärenreservat Entlebuch, Druckerei Schüpfheim AG
- RUOSS, E. et al. (2002): Grobkonzept Biosphärenreservat Entlebuch, Berichte aus der Region Entlebuch 2, Druckerei Schüpfheim AG
- RUOSS, E. et al. (1998): Zukunft der Kulturlandschaften in der Schweiz, Tagungsbericht Symposium Sörenberg/Entlebuch, Berichte aus der Region Entlebuch 2, Druckerei Schüpfheim AG
- SAMBRAUS, H.H. (2001): Atlas der Nutztierassen: 250 Rassen in Wort und Bild, Ulmer Verlag, Stuttgart
- SCHEFFER, F.; SCHACHTHABEL, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin
- SCHMID, W. (2003): Themenbericht extensive Weiden, Praxis und Forschung für Natur und Landschaft www.wsl.ch/relais/topics/extensiveWeiden.pdf
- SCHNIDER VON WARTENSEE, J.X. (1782): Geschichte der Entlibucher, Joseph A. Salzmann
- SCHRÖDER, D. (1992): Bodenkunde in Stichworten, Gebrüder Borntraeger – Verlag; Berlin - Stuttgart,
- SCHUBIGER, F.X., DIETL, W., BOSSARD H. (1999): Nährwert von Futterpflanzen und Weiden des Berggebietes, Montagna 6/1999
- SCHWEIZER ALPKATASTER (1976): Die Land und Alpwirtschaft im Luzerner Berggebiet, Abteilung für Landwirtschaft EDV (verf. von Marti E.)
- SPATZ, G. WEIS, B. UND DOLAR D. M. (1978): Der Einfluss von Bewirtschaftungsänderungen auf die Vegetation von Almen im Gasteiner Tal. Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal, Schriftleitung A. Cernusca, Veröffentlichung des Österreichischen MaB- Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern. Band 2
- STALDER, F.T. (1797): Fragmente über Entlebuch, Orell, Gessner, Füssli und Comp.
-

- STUDER, O.(1953): Das Entlebuch und der Bauernkrieg. Separatauszug aus dem Entlebucher Anzeiger,
- SURBER E.; AMIET R.; KOBERT, H. (1973): Das Brachlandproblem in der Schweiz, Berichte der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Birmensdorf; Nr. 112
- ULRICH, C.; JEANNERET, P.; SCHÜPBACH, B.; LIPS, A.; FRIED, P.M. (2002): Artenvielfalt von Pflanzen in extensivierten Wiesen, Agrarforschung 9 (4): 128-133
- UNESCO (Hrsg) (1996): Biosphärenreservate: Die Sevilla- Strategie & die internationalen Leitlinien für das Weltnetz. – Bundesamt für Naturschutz Bonn
- UNTERNÄHRER, W. (1995): Geschichte des Entlebuchs, Druckerei Schüpheim AG, Schüpheim
- TROXLER J.; JANS F.(1998): Auswirkungen der extensiven Weidesysteme auf Pflanzenbestand und tierische Leistungen, 4. Alpenländisches Expertenforum, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding
- VÖGTLIN J.; WIPPEL B. (2003): Ökonomische Tragfähigkeit extensiver Weidesysteme im Südschwarzwald, Modellrechnung für einen Beispielbetrieb, Naturschutz und Landschaftsplanung 35, 297 - 301
- VOIGTLÄNDER, H.J, BOEKER, P. (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart
- WALTHER, B. (1994): Biomangement mit dem Schottischen Hochlandrind: Ökologische Auswirkungen eines Wechselweidekonzeptes auf Fauna und Flora einer Riedwiese in der Petite Camargue Alsacienne, Medizinische Biologie Uni Basel
- WICHIMANN, M.; STAUDLER H.; HAASE P.; BURKART, M. (2000): Naturschutzfachliche Bewertung einer Pflegemassnahme mit Galloways am Südufer des Gülper Sees unter Einfluss hydrologischer Dynamik, Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9 (1): 23-32
- WIRZ HANDBUCH (2004): Betrieb und Familie, Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL)
- WIRZ HANDBUCH (2004): Pflanzen und Tiere, Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL)
- WERTHEMANN, A.; IMBODEN, A. (1982): Die Alp- und Weidewirtschaft in der Schweiz, Zusammenfassung der Alpkatastererhebungen, Emmentaler Druck AG,
- ZAHN, A.; MEINL, M.; NIEDERMEIER, U. (2003): Auswirkungen extensivrer Rinderbeweidung auf die Vegetation einer Feuchtbrache, Vegetationsentwicklung und Verbiss einer Galloway-Standweide über fünf Jahre, Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (6): 171-178
-

Internetseiten

www.unesco.org, Guiding principles for projects on biosphere reserves

www.biospaeren.ch

www.lacope.net

www.lustat.ch

www.landwirtschaft-mrl.baden-wuerttemberg.de ; Schafe in der Landschaftspflege

www.nanofair.ch Rassenspiegel

SÖMMERUNGSFLÄCHEN UND BIOTOPSCHUTZ IN DER UNESCO BIOSPHÄRE ENTLEBUCH

8 Anhang



1	EINLEITUNG.....	1
1.1	Ausgangslage.....	2
1.2	Das Lacope-Projekt.....	2
1.3	Fragestellung und Hypothese.....	4
1.4	Aufbau der Diplomarbeit	5
2	UNESCO BIOSPHÄRE ENTLBACH.....	6
2.1	Die Region Entlebuch, die Gemeinde Flühli.....	6
2.1.1	Naturraum.....	6
2.1.2	Schutzgebiete	6
2.1.3	Biosphärenreservat	6
2.2	Die Bedeutung der Landwirtschaft	6
2.2.1	Die Entlebucher Alp- und Landwirtschaft – Ein historischer Überblick	6
2.2.2	Landwirtschaft in der UNESCO Biosphäre Entlebuch	6
2.2.3	Alpwirtschaft in der UNESCO Biosphäre Entlebuch	6
3	WEIDESYSTEME UND BIODIVERSITÄT	6
3.1	Weidemanagement	6
3.1.1	Geländeform und Beweidbarkeit	6
3.1.2	Pflanzenbestand und Weidetypen der Alpen	6
3.1.3	Tierarten	6
3.1.4	Beweidungsformen.....	6
3.1.5	Arbeitsaufwand auf Alpweiden.....	6
3.2	Einfluss der Beweidung auf die Landschaft	6
3.2.1	Hauptinflussfaktoren	6
3.2.2	Unterschiedliche Tierbeweidung.....	6
3.2.3	Selektive Beweidung.....	6
3.2.4	Über- und Unternutzungserscheinungen.....	6
3.2.5	Beweidung von Naturschutzflächen.....	6
3.3	Nutzungsintensität und Biodiversität.....	6
3.3.1	Beweidungsintensität	6
3.3.2	Nutzungsintensität und Biodiversität	6
3.3.3	Veränderung der Nutzungsintensität	6
4	METHODE	6
4.1	Untersuchungsgebiet.....	6

4.2	Kartierung	6
4.2.1	Grundlagengeometrie	6
4.2.2	Vegetationstypen	6
4.2.3	Über – Unternutzung	6
4.2.4	Zaun.....	6
4.2.5	Weideflächen.....	6
4.2.6	Datenverwaltung	6
4.3	Ökonomische Daten zu den Weideflächen	6
4.4	Nutzungskarte	6
5	RESULTATE	6
5.1	Landnutzung der Alpflächen	6
5.1.1	Kennzahlen der Alpen	6
5.2	Charakterisierung der Weideflächen	6
5.3	Weidemanagement	6
5.3.1	Weidetypen.....	6
5.3.2	Tierhaltung	6
5.3.3	Beweidungsformen.....	6
5.3.4	Zeitaufwand für die Bewirtschaftung der Alpweiden	6
5.4	Einfluss der Beweidung auf die Landschaft	6
5.4.1	Selektive Beweidung.....	6
5.5	Nutzungsintensität und Biodiversität auf den Weideflächen	6
5.5.1	Beweidungsintensität	6
5.5.2	Nutzungsintensität und Biodiversität	6
5.5.3	Veränderung der Nutzungsintensität	6
5.6	Räumliche Disparitäten der Nutzungsintensität	6
5.6.1	Gefahrenkarte	6
6	DISKUSSION	6
6.1	Allgemeine Lage der Alpen	6
6.2	Weidemanagement	6
6.3	Einfluss der Beweidung auf die Landschaft	6
6.4	Intensität und Biodiversität	6
6.5	Räumliche Disparitäten der Nutzungsintensität	6

6.6	Diskussion der Hypothesen	6
6.7	Ausblick.....	6
7	LITERATURVERZEICHNIS	6
8	ANHANG.....	6

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 2-1 Lage der UNESCO Biosphäre Entlebuch</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 2-2 Durchschnittstemperatur der Region Entlebuch, Normwerte 1961 - 1990, Messstation Napf, 1400 m ü. M., Quelle Meteo Schweiz, Eigene Darstellung</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 2-3 Landschaftsschutzgebiete und Naturschutzgebiete in der UBE.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 2-4 Zonierung in der UBE.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 2-5 Viehbesatz auf den Sömmerungsgebieten in der UBE der letzten 200 Jahren ..</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 4-1 Gemeinde Flühli-Sörenberg: Lage der untersuchten Alpen und der landwirtschaftlichen Zone</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-1 Prozentualer Anteil der Landnutzung auf den untersuchten Alpen</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-2 Landnutzung der acht untersuchten Alpen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-3 Vegetationskarte der acht untersuchten Alpen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-4 Flächenaufteilung der einzelnen Vegetationstypen der Weideflächen</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-5 Prozentuale Aufteilung der Weideflächen nach Weidetypen</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-6 Prozentualer Anteil der gesömmerten Tier bezüglich der GVE.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-7 Grössenunterteilung der Weideflächen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-8 Arbeitsaufwand bezüglich der Weidegrössen in h/ha</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-9 Trittschaden auf nasser Fläche (Hier ein Nasses Flachmoor)</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-10 Unternutzung in Form von Jungbaumaufwuchs und Farnaufkommen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-11 Prozentuale durchschnittliche Über- bzw. Unternutzung der Weiden bezüglich der Weidetypen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-12 Intensitätsunterteilung der Weideflächen.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-13 Prozentuale Aufteilung der Vegetationstypen in niedrig, mässig und hoch intensiv genutzten Weiden</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-14 Prozentualer Anteil der Über- und Unternutzungserscheinungen aufgeteilt nach Intensität</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-15 Unternutzungserscheinungen und die Gefährdung einer Bewirtschaftungsaufgabe</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5-16 Unternutzungserscheinungen und die Gefährdung einer Bewirtschaftungsaufgabe über alle Alpen.....</i>	<i>6</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 2-1 Statistische Kenndaten der Gemeinde Flühli im Vergleich zur Region Entlebuch, zum Kanton Luzern und der Schweiz.</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 2-2 Die Entwicklung der Tierzahlen auf den Alpbetrieben in der UBE. Quelle: Landwirtschaftsamt Luzern</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-1 Standort und Bewirtschaftung der Weiden und Streuwiesen der Alpen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-2 Tierrassenspiegel</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-3 Zusammenstellung der wichtigsten Beweidungsformen auf den Alpflächen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-4 Unterschiede der horst- und rasenbildenden Gräser</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-5 Vor- und Nachteile einer Beweidung von Naturschutzflächen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-6 Vor- und Nachteile einer Mahd auf Naturschutzflächen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3-7 Standortlich angepasste Intensitätsstufen im Alpgebiet</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 4-1 Naturräumliche Kenndaten der acht Alpen in der UBE.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-1 Kenndaten der acht untersuchten Alpen.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-2 Übersichtsdaten zu den erhobenen Weideflächen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-3 Mittelwerte zu den Umtriebsweiden.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-4 Vergleich von Stand- und Umtriebweiden</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-5 Die aufgewendeten Arbeitsstunden aller Alpen verteilt auf die verschiedenen Weidepflegemassnahmen</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-6 Flächenanteil in ha der Übernutzung bezüglich der Weidetypen.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-7 Flächenanteil in ha der Unternutzung</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-8 Die Einteilung der Nutzungsintensität</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-9 Besatzstärke, durchschnittliche Weidegrösse und Distanz zum Hof bezüglich der Nutzungsintensität.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 5-10 Flächenverteilung der Unternutzungserscheinung in ha bezüglich der Intensität</i>	<i>6</i>
