

# GIS-gestütztes Almbewertungsmodell

**Modellierung von Ertrag und Futterqualität  
als Grundlage für die  
Produktivitätsbewertung von Weideflächen  
im Almbereich und Waldweiden**

Forschungsprojekt Nr. 1241



BEARBEITUNG:

Gregory Egger  
Karoline Angermann  
Susanne Aigner  
Karl Buchgraber

Unter Mitarbeit von:

Franz Bergler

Klagenfurt, Dezember 2003

BEARBEITUNG:

FORSCHUNGSINITIATIVE  
**NATUR & UMWELT**  
Bahnhofstraße 39/2  
A – 9020 Klagenfurt

IN ZUSAMMENARBEIT MIT:

**BUNDESANSTALT FÜR  
ALPENLÄNDISCHE LANDWIRTSCHAFT  
GUMPENSTEIN (BAL)**

**BEZIRKSALMINSPEKTOR  
DI Franz Bergler**

**INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND  
UMWELTPLANUNG**



[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)

AUFTRAGGEBER:  
**BUNDESMINISTERIUM  
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,  
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT**  
Stubenring 1  
A-1012 Wien

Amt der Kärntner Landesregierung  
Abt. 10 L  
Bahnhofplatz 5  
A-9020 Klagenfurt

Amt der Steiermärkischen  
Landesregierung  
Fachabteilung 6 A  
Trauttmansdorffgasse 2  
A-8010 Graz

# GIS-gestütztes Almbewertungsmodell

## Optimierung des Weidemanagements mittels GIS-gestützter Ertragsmodellierung auf Almweiden

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SUMMARY</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METHODENENTWICKLUNG UND MODELLSTRUKTUR</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Modellstruktur</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>Modul 1: Futterquantität</b> .....	<b>8</b>
4.2.1	Strukturtyp und Weidetyp .....	8
4.2.2	Futtertyp .....	20
4.2.3	Methode der Ertragsermittlung in Teilmodul 1.1 .....	21
4.2.4	Teilmodul 1.2: Ertrag der Futterflächen - Expertensysteme .....	22
4.2.5	Teilmodul 1.3: Anteil der Futterflächen .....	26
<b>4.3</b>	<b>Modul 2: Futterqualität</b> .....	<b>28</b>
4.3.1	Teilmodul 2.1: Energiegehalt (brutto).....	29
4.3.2	Teilmodul 2.2: Qualitätsabschläge .....	31
<b>4.4</b>	<b>Modul 3: Nettoertrag</b> .....	<b>37</b>
4.4.1	Teilmodul 3.1: Weideverluste.....	38
<b>4.5</b>	<b>Modul 4: Energieangebot – Qualitätsertrag</b> .....	<b>39</b>
<b>4.6</b>	<b>Modul 5: Energiebedarf der Weidetiere</b> .....	<b>40</b>
<b>4.7</b>	<b>Modul 6: Energiebilanz</b> .....	<b>44</b>
4.7.1	Überprüfung 1: Vergleich genutztes Energieangebot mit Energiebedarf.....	44
4.7.2	Fehlerursachen und Korrekturmöglichkeiten bei negativem Ergebnis der Überprüfung 1 .....	44
4.7.3	Überprüfung 2: Vergleich des nutzbarem Energieangebot aus Bonitierung mit dem Energieangebot aus dem Modell .....	46
4.7.4	Fehlerursachen und Korrekturmöglichkeiten bei negativem Ergebnis der Überprüfung 2 .....	46
<b>4.8</b>	<b>Möglichkeiten der Ertragsermittlung</b> .....	<b>47</b>
4.8.1	Geländeerhebung – Ertragsschätzung (Bonitierung).....	48
4.8.2	Geländekartierung – Futtertyp .....	50
4.8.3	Geländekartierung – Weidetyp .....	51

4.8.4	Luftbildinterpretation – Strukturtyp .....	51
4.8.5	Luftbildinterpretation und selektive Geländekartierung .....	51
<b>5</b>	<b>MODELLEICHUNG .....</b>	<b>53</b>
<b>5.1</b>	<b>Referenzalmen .....</b>	<b>53</b>
5.1.1	Übersicht der Referenzalmen .....	53
<b>5.2</b>	<b>Ertragskurven – Zusammenhang von Vegetationszeit und Ertrag .....</b>	<b>54</b>
5.2.1	Auswertung der Ertragsschätzungen zur Erstellung der Ertragskurven .....	54
5.2.2	Ertragskurven für Futtertypen .....	57
5.2.3	Ertragskurven Weidetypen.....	58
5.2.4	Ertragskurve Almweide .....	59
<b>6</b>	<b>MODELLANALYSE.....</b>	<b>60</b>
6.1	Analyse der Modellergebnisse .....	60
6.2	Analyse der Referenzalmen .....	61
<b>7</b>	<b>MODELLANWENDUNG.....</b>	<b>76</b>
7.1	Der Almwirtschaftsplan.....	76
7.2	Bewertung der Weidebonität als Grundlage für eine Almteilung.....	76
7.3	Modellierung der Maßnahmenumsetzung als Basis für eine Neuregulierung.....	84
7.4	Optimierung des Weidemanagements.....	91
7.5	Bewertung und Modellierung der Weidebonität als Basis einer Wald-Weide-Trennung.....	103
7.6	Nutzungsverzicht auf naturschutzfachlich wertvollen Weidefläche – Modellierung der notwendigen Ausgleichsmaßnahmen .....	108
<b>8</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>114</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>118</b>
9.1	Anhang Teil 1: Themenkarten.....	118
9.2	Anhang Teil 2: Dokumentation der Datenbank - Handbuch .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

## 1 Zusammenfassung

Das **Ziel des Forschungsprojektes** ist die Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur Ermittlung der Produktivität von Almweiden. Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll eine flächendeckende, rasche und nachvollziehbare Bewertung von Almweiden möglich sein. Das Almbewertungsmodell soll Grundlage und Entscheidungshilfe in der almwirtschaftlichen Planungspraxis sein.

Das Almbewertungsmodell setzt sich aus **6 Modulen** zusammen: In Modul 1 wird die Futterquantität berechnet. Die Futterquantität kann auch über eine Ertragsschätzung im Gelände (Bonitierung) erhoben werden. In Modul 2 wird die Futterqualität ermittelt, als Ergebnis erhält man den „Energiegehalt<sub>netto</sub>“. In Modul 3 wird der Weideverlust bestimmt. Der Ernteertrag aus Modul 1 abzüglich des Weideverlustes ergibt den Nettoertrag. Das Ergebnis vom Modul 3 ist bei optimalen Weidemanagement der „Optimale Nettoertrag“ und bei aktueller Beweidung der „Reale Nettoertrag“. In Modul 4 werden die Ergebnisse von Modul 2 (Futterqualität) und Modul 3 (Futterquantität) zum Qualitätsertrag zusammengeführt. Als Ergebnis erhält man den „Optimalen Qualitätsertrag“ (bei optimalen Weidemanagement) und den „Realen Qualitätsertrag“ (bei aktueller Beweidung). In Modul 5 wird der Energiebedarf der aufgetriebenen Weidetiere erhoben. In Modul 6 erfolgt die Gegenüberstellung von Energieangebot (Modul 4) und Energiebedarf (Modul 5). Über diesen Vergleich ist eine Kontrolle der Modellergebnisse hinsichtlich der Bonitierung gegeben.

Das Almbewertungsmodell gibt die Möglichkeit mit unterschiedlichen **Inputparametern** die Pflanzenerträge zu ermitteln. Standardmäßig wird im Bewertungsmodell auf Basis folgender Grundlagendaten eine Ertragsermittlung durchgeführt: Flächendeckende Geländeerhebung und Ertragsschätzung und/oder Einstufung des Futtertyps (5 Klassen) und/oder des Weidetyps (2 Klassen). Des Weiteren kann über eine Einstufung des Strukturtyps (Luftbildinterpretation) der Ertrag ermittelt werden bzw. durch die Kombinationen aus (selektiver) Geländekartierung (Ertragsschätzung, Futtertyp und/oder Weidotyp) mit einer Luftbildinterpretation (Strukturtyp) der Ertrag einer Alm ermittelt werden.

Die **Eichung** des Bewertungsmodells erfolgte auf Basis einer statistischen Auswertung von insgesamt neun Referenzalmen unterschiedlicher Klimaräume, geologischen Zonen und Seehöhen.

Die anhand der Referenzalmen durchgeführte **Modellanalyse** zeigt, dass die Ableitung über den modellierten Ertrag über den Futtertyp weitestgehend mit der Geländebonitierung übereinstimmt. Die Ableitung des Ertrages über den Weidotyp liegt tendenziell unter der Geländebonitierung.

Das wesentliche Anwendungsgebiet des Almbewertungsmodells ist der Almwirtschaftsplan. Am Beispiel folgender, ausgewählter Themenbereiche und Fragestellungen wird die Modellanwendung im Rahmen von Almwirtschaftsplänen dargestellt:

- Bewertung der Weidebonität als Grundlage für eine Almteilung
- Modellierung der Maßnahmenumsetzung als Basis für eine Neuregulierung
- Optimierung des Weidemanagements
- Bewertung und Modellierung der Weidebonität als Basis einer Wald-Weide-Trennung
- Nutzungsverzicht auf naturschutzfachlich wertvollen Weidflächen – Modellierung der notwendigen Ausgleichsmaßnahmen.

Sämtliche vorgestellten Beispiele sind aus der Planungspraxis, wobei das Almbewertungsmodell als zentrales Tool eingesetzt wurde. Ein großer Teil der vorgestellten Lösungsansätze und Ergebnisse ist bereits in der Umsetzungsphase.

## 2 Summary

**This project** aims at developing a standard procedure for evaluating the productivity of alpine pastures. The application of the "alpine-pasture-valuation-model" should enable the user to quickly evaluate alpine pastures and to generate comprehensible results for an area. This model should serve as a useful basis for the decision making process in applied planning and management of alpine pastures.

The alpine-pasture-valuation-model consist of **6 modules**: In module 1 the fodder quantity is calculated. The quantity can also be estimated in the field as the yield of the pasture. In module 2 the fodder quality is determined and as a the result the energy content<sub>net</sub> is defined. In module 3 the fodder loss (fodder that cannot be used for grazing) is estimated. By taking off the loss from the total yield, the net yield can be calculated. In case of optimised pasture management the result is the optimal net return, whereas the real net return can be derived, if there is actual grazing on the land. Module 4 adds up the results of module 2 (fodder quality) and module 3 (fodder quantity), the outcome of this calculation is referred to as quality yield. Again, depending on the use, it contains either the optimal quality yield in case of optimal pasture management, or the real quality yield in connection with grazing. In module 5 the energy demand of the grazing livestock is defined. Finally, in module 6 the energy supply (module 4) and energy demand (module 5) are compared to each other. This comparison can be used to validate the model results for the yield estimation.

The Alpine-pasture-valuation-model enables the user to calculate the fodder yield based on various **input parameters**. Generally the following data are used as a basis for the yield calculation within the valuation model: mapping of the entire area by field workers and yield estimation and/or classification of the fodder type (5 classes) and/or classification of the pasture type (2 classes). Furthermore, yield calculations can be done as a classification of the structure types (interpretation of aerial photographs) or as a combination of field work (yield estimation, fodder type and/or pasture type) and interpretation of aerial photographs.

The valuation model has been **adjusted** by assessing the data interpretation of nine alpine pastures, which vary in climate, geology and sea level, as a reference.

The **model analysis** of those reference alpine pastures shows that the yield results derived from the calculations based on the definition of the fodder type generally correspond well with the yield estimation in the field. In contrast the yield calculations based on the pasture type generally fall short of the results of the yield estimation in the field for the investigated areas.

The alpine-pasture-valuation-model has mainly been applied in connection with management plans for alpine pastures, the so called „Almwirtschaftsplan“. The following examples demonstrate the potential and actual application of this model in the context of these management plans:

- Estimation of the yield of pastures in case of partition of the land
- Modelling of the implementation of management measures as a basis for an adaptation of management
- General improvement in pasture management
- Estimation and modelling of the fodder yield to provide a basis for separating the use of alpine pastures and forests
- Modelling of the required compensatory measures in case of cease of use on productive pasture areas for nature conservation purposes

The alpine-pasture-valuation-model has successfully been applied as a central planning tool in all the examples named above. Most methods and solutions described above have already been put into practice.

### 3 Einleitung

Grundlage für eine erfolgreiche und nachhaltige Almbewirtschaftung ist die Qualität und Menge des Grundfutters. Eine angemessene Ertragsleistung setzt eine ökologisch angepasste Wirtschaftsweise der Almweiden voraus. Von zentraler Bedeutung ist eine geordnete Weidewirtschaft („Weidemanagement“), bei der die Nutzung auf das natürlichen Ertragspotenzial abgestimmt ist. Diese nachhaltige Nutzungsform und -intensität ist an die Klima-, Boden- und Geländeverhältnisse sowie an die Pflanzengesellschaften angepaßt. Neben den wirtschaftlichen Aspekten wird dabei auch die Standorts-, Arten- und Lebensraumvielfalt gefördert.

Voraussetzung für eine ökologisch angepasste Wirtschaftsweise ist die Kenntnis über das Ertragspotenzial. Zu diesem Thema gibt es eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten in denen auch speziell auf die almwirtschaftliche Bedeutung von Pflanzengesellschaften eingegangen wird (u.a. AIGNER et al. 2003, BAL GUMPENSTEIN (HRSG.) 1997, BOHNER 1994, BOHNER 1996, BOHNER 1997, BOHNER 1998a, BOHNER 1998b, BOHNER 1999, BRUNNER 1995, BUCHGRABER & RESCH 1997, BUCHGRABER 1997, BUCHGRABER 2000, BUCHGRABER et al. 1998, CERNUSCA & SEEBER 1989, DIETL & MARSCHALL 1974, DIETL 1979a, DIETL 1979b, DIETL 1979c, DIETL 1982, DIETL 1986, DIETL 1997, DIETL et al. 1981, DOMES 1936, EGGER 1996, EGGER 1998, EGGER & JUNGMEIER 1994, GRUBER et al. 1998, HARFLINGER & KNEES 1999, HILGERS 1986, KLUG-PÜMPEL 1988, KLUG-PÜMPEL 1989, KÖCK 1981, KUTSCHERA 1980, LANDOLT et al. 1986, LICHTENEGGER 1963, MARSCHALL 1958, NOVAK 1993, ORTNER 1988, PETERER 1985, PETERER 1986, PÖTSCH et al. 1998, SCHMID & JEANGROS 1990, SCHUBIGER & DIETL 1997, SPATZ 1982, STERN 1997, TOMASCHITZ 1990, VOISIN 1958, WEIS 1976, WEIS 1980). Die Bonitierung von Weideflächen ist jedoch mit zahlreichen Problemen behaftet. Einerseits können exakte Messungen aus Kostengründen nur auf ausgewählten Einzelflächen stattfinden. Andererseits sind großflächige Bonitierungen schwer auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Ein standardisiertes Schema zur Erfassung des Ertrags und der Futterqualität von Almweiden ist daher ein vielfach gewünschtes Werkzeug der Planungspraxis.

Die verschiedenen Methoden zur Bonitierung von Weideflächen sind durch unterschiedliche Problemfelder geprägt, deren Lösung ein zentrales Anliegen des vorliegenden Forschungsprojekts ist:

- Innerhalb der letzten Jahrzehnte wurden im Alpenraum in zahlreichen Einzeluntersuchungen die Erträge von Almweiden gemessen und die Futterqualität bestimmt. Durch die unterschiedlichen regionalen, standörtlichen und zeitlichen Rahmenbedingungen sowie die häufig verschiedenen methodischen Ansätze der Datenaufnahme und –auswertung ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse und eine Eichung über Literaturangaben nur bedingt möglich.
- Die Umlegung von exakt erhobenen Einzelpunktdata der Weidebonität (Futterertrag, Futterqualitätsparameter) auf größere Flächen bzw. gesamte Almen oder Regionen ist problematisch und meist mit erheblichen Fehlern behaftet. Gerade im Almbereich werden Ertrag und Futterqualität wesentlich durch abiotische Standortparameter geprägt. Mit zunehmender Seehöhe und Nutzungsextensivierung zeigen diese Faktoren lokal große Abweichungen.
- Bewertungsmethoden, bei denen eine exakte Erhebung von Ertrag und Energiegehalt des Futters berücksichtigt wird, sind zeit- und kostenaufwendig. Sie kommen in der Planungspraxis nur in Ausnahmefällen zu tragen.
- Die in der Praxis angewendeten Schätzverfahren sind nur für erfahrenen Experten anwendbar.
- Die Bonitierung im Gelände ist mit Schätzfehlern behaftet.

**Ziel des Forschungsprojekts** ist die Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur Ermittlung der Produktivität von Almweiden. Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll eine flächendeckende, rasche und nachvollziehbare Bewertung von Almweiden möglich sein. Das Almbewertungsmodell soll Grundlage und Entscheidungshilfe in der almwirtschaftlichen Planungspraxis sein.

Die Erhebung vor Ort soll nicht ausschließlich von einschlägigen Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung und Routine, sondern auch von Fachleuten mit Grundkenntnissen in Botanik, Standortkunde und

Bonitierung durchführbar sein. Wesentlich dabei ist die Verknüpfung von Expertenwissen mit konkreten Meßdaten und erprobten Schätzverfahren. Die standardisierte Vorgangsweise bei Erhebung und Auswertung sowie Aufbereitung mittels GIS sollen zusammenfassend und damit auch nachvollziehbar dargestellt werden. Eine Kontrolle der Bonitierergebnisse soll durch den Vergleich mit dem Energiebedarf der Weidetiere möglich sein. Die Daten sollen plakativ anhand von Karten dargestellt und mit Hilfe von Flächenbilanzen dargestellt werden.

Das Almbewertungsmodell soll als Planungsinstrument eine zentrale Schnittstelle zwischen theoretischem Expertenwissen und der Planungspraxis sein. Eine wesentliche Anforderung an das GIS-gestützte Almbewertungsmodell ist ein offener Modellansatz, der mehrere Optionen zulässt. In Abstufung an die geforderte Ergebnisqualität soll das Modell auf unterschiedlichen Maßstabsebenen flexibel eingesetzt werden können:

- Luftbildinterpretation: Bewertung von größeren Gebieten bzw. einer Region auf Basis einer Luftbildinterpretation- bzw. Satellitenbilddaten und allgemein verfügbaren Literaturdaten
- Geländekartierung: Bewertung von einzelnen Almen auf Basis einer Geländekartierung und einer Expertenschätzung (Bonitierung) der Einzelflächen vor Ort (z.B. als Grundlage für die Ausarbeitung von Almwirtschaftsplänen)
- Ertragsmessungen: Bewertung von Einzelflächen auf Grundlage von konkret erhobenen Meßdaten zur Futterquantität und -qualität (z. B. im Rahmen von Behördenverfahren)

Das Almbewertungsmodell ist für die Planungspraxis konzipiert. Es soll eine wesentliche Basis bei der Durchführung von Behördenverfahren wie Wald-Weide-Trennungen, Neuregulierungen und bei der Bewertung von Grundstücken sein. Weiters soll das Almbewertungsmodell Entscheidungshilfe bei der Beurteilung von Einzelmaßnahmen, bei der Kosten-Nutzen-Analyse von Maßnahmen, bei Expertengutachten und Schutzgebietsmanagementplänen sein (KIRCHER et al 2002, AIGNER & EGGER 2003, KIRCHER et al. 2003). In der almwirtschaftlichen Praxis sollen mit Hilfe des Almbewertungsmodells konkrete Fragestellungen wie z. B. die Ermittlung der optimalen Auftriebszahl, die Berechnung des zusätzlichen Energieangebotes durch Maßnahmen bzw. das fehlende Energieangebot durch Außer-Nutzungstellung von Flächen rasch und nachvollziehbar beantwortet werden können.

## 4 Methodenentwicklung und Modellstruktur

### 4.1 Modellstruktur

Im folgenden Kapitel wird ein Überblick über die Modellstruktur gegeben und die einzelnen Module des Almbewertungsmodells beschrieben. Verschiedene Möglichkeiten, wie die Ertragsermittlung über das Almbewertungsmodell erfolgen kann, werden erläutert.

Das Almbewertungsmodell setzt sich aus 6 Modulen zusammen:

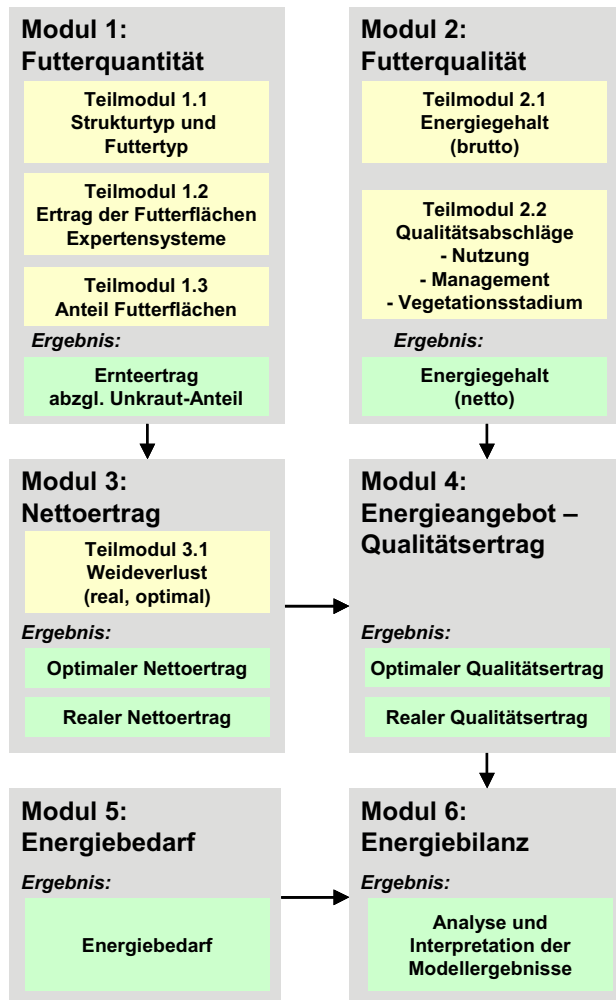


Abbildung 1: Aufbau des Almbewertungsmodells

In **Modul 1** wird die **Futterquantität** berechnet, das Ergebnis ist der Ernteertrag abzüglich des Unkraut-Anteils. (Einheit: Kilogramm Trockenmasse pro Hektar [kgTM/ha]).

In **Modul 2** wird die **Futterqualität** ermittelt, als Ergebnis erhält man den Energiegehalt<sub>netto</sub> (Einheit: Megajoule Netto Energie Laktation pro Kilogramm Trockenmasse [MJ NEL/kg TM]).

In **Modul 3** werden, ausgehend vom Ernteertrag aus Modul 1 der Nettoertrag bestimmt, indem vom Ernteertrag (ohne Unkraut) der Weideverlust abgezogen wird. Das Ergebnis ist der Optimale Nettoertrag (Weideverlust bei optimalen Weidemanagement) und der Reale Nettoertrag (Weideverlust bei aktueller Beweidung). Die Einheit des Nettoertrages ist [kgTM/ha].

In **Modul 4** werden die Ergebnisse von Modul 2 und Modul 3 zum Qualitätsertrag zusammengeführt, indem die Futterquantität mit der Futterqualität multipliziert wird. Als Ergebnis erhält man den Optimalen Qualitätsertrag (bei optimalen Weidemanagement) und den Realen Qualitätsertrag (bei aktueller Beweidung). Der Qualitätsertrag wird in [MJ NEL/ha] angegeben.

In **Modul 5** wird der **Energiebedarf** der aufgetriebenen Weidetiere erhoben.

In **Modul 6** erfolgt die Gegenüberstellung von Energieangebot und Energiebedarf. Über diesen Vergleich ist eine Kontrolle der Modellergebnisse hinsichtlich der Bonitierung gegeben.



## 4.2 Modul 1: Futterquantität

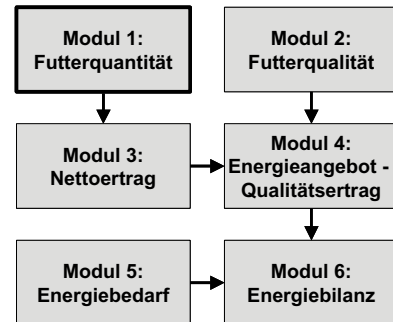


Abbildung 2: Stellung von Modul 1 im Almbewertungsmodell

In Modul 1 wird die Futterquantität berechnet.

Bei der Berechnung der Futterquantität werden drei Teilmodule unterschieden:

In **Teilmodul 1.1** werden Strukturtyp, Weidetyp und Futtertyp ausgewiesen.

In **Teilmodul 1.2** wird der Ernteertrag der Futterfläche entweder über ein Expertensystem im Modell ermittelt oder im Zuge einer Geländekartierung geschätzt.

In **Teilmodul 1.3** wird der Nicht-Futterflächenanteil abgezogen.

Ergebnis von Modul 1 ist der Ernteertrag jeder Teilflächen inklusive des Unkraut-Anteils (Einheit: Kilogramm Trockenmasse pro Hektar [kgTM/ha]).

Grundlage für die Ermittlung der Futterquantität können neben der Ertragsschätzung der Strukturtyp, Weidetyp und der Futtertyp sein. Diese werden im folgenden definiert und näher charakterisiert.

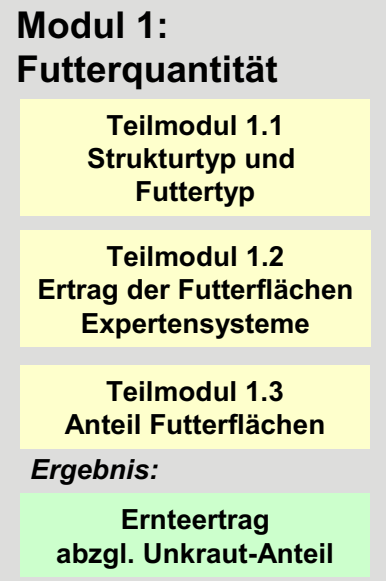


Abbildung 3: Aufbau von Modul 1 - Futterquantität

### 4.2.1 Strukturtyp und Weidetyp

Strukturtypen werden anhand ihrer Vegetationsstruktur definiert. Sie sind relativ einfach und rasch erkennbar bzw. voneinander abgrenzbar und erlauben indirekt eine grobe Abschätzung des Futterertrags. Im Almwirtschaftsplan werden die Strukturtypen einer Alm in Form einer Themenkarte und Flächenbilanz dargestellt. Die Verteilung der Strukturtypen geben einen Überblick der Alm. Bei der Ertragsmodellierung sind die Strukturtypen zur Ableitung des Futterertrags über Luftbildinterpretation von Bedeutung.

Die Strukturtypen werden über Luftbildinterpretation (Abgrenzung und Einstufung von homogenen Flächen auf Grundlage eines Orthofotos ohne Geländebegehung) oder im Zuge einer Geländekartierung erhoben. Aufgenommen wird jener Strukturtyp, welcher auf der Fläche dominant ist (Flächenanteil mindestens 50%).

Folgende **Strukturtypen** werden unterschieden:

- Almweide bzw. offene Fläche; der Strukturtyp Almweide-offene Fläche wird aufgrund der Nährstoffverfügbarkeit in zwei Weidetypen untergliedert:
  - Fettweide, Fettwiese, Hochstaudenflur
  - Magerweide, Magerrasen
- Zwergstrauchheide
- Gebüsch
- Weide im Baumverbund
- Wald
- Infrastruktur
- Vegetationsfreie Fläche
- Wasserfläche.

Nachfolgend werden die einzelnen Strukturtypen im Detail charakterisiert.

#### **A) Almweide - offene Fläche**

**Charakteristik:** Almweiden bestehen zum überwiegenden Anteil aus Mager- oder Fettweiden. Sie können jedoch auch von Hochstaudenfluren, Lägerfluren und Mooren dominiert werden. Dabei kann bis maximal 50 % der Fläche mit Zwergstrauchheiden verheidet oder Krummholzbeständen verbuscht sein. Die Überschildung mit Einzelbäumen darf maximal 10 % der Fläche betragen. Bei den Almweiden werden zwei Weidetypen unterschieden:

##### **Weidotyp 1: Fettweide, Fettwiese und Hochstaudenflur**

**Charakteristik:** Fettweiden und Fettwiesen sind anthropo-zoogene Vegetationstypen, welche eng mit der (ehemaligen) Düngung und der aktuellen Nutzung verknüpft sind. Sie werden einer relativ intensiven Nutzung und Pflege unterzogen.

Ähnliche Nährstoffbedingungen und Wasserverhältnisse sind auf Standorten mit Hochstaudenfluren zu finden. Hochstaudenfluren entwickeln sich vor allem auf nährstoffreichen, frischen bis feuchten Böden. Gewöhnlich sind Lägerfluren nährstoffreiche Flächen, die von hochwüchsigen Kräutern wie dem Alpen-Ampfer (*Rumex alpinus*) dominiert werden. Lägerfluren entstehen überall dort, wo das Vieh häufig lagert. Da Rinder vor allem nach dem Aufstehen abkoten, kommt es zu einer Überdüngung des Bodens bei gleichzeitiger Unternutzung dieser Standorte.



Abbildung 4: Almfettweide mit einer Vielzahl hochwertiger Futtergräser und Kräuter

**Nährstoffversorgung:** Die mehr oder weniger regelmäßige Düngung sowie die intensive Nutzung sind die prägenden Standortfaktoren der Fettweiden und Fettwiesen. Früher wurden die „Kuhfladen“ auf den Weideflächen gleichmäßig verteilt. So wurden Geilstellen und eine punktweise Nährstoffkonzentration vermieden und ein gleichmäßiges Pflanzenwachstum und Futterangebot gewährleistet. Zusätzlich wurde, als die Sennwirtschaft noch weiter verbreitet war, der anfallende Stallmist auf die Fettweiden ausgebracht. Flächen mit Hochstauden- und Lägerfluren weisen eine überwiegend hohe Nährstoffkonzentration auf.

Die unterschiedlichen Erträge zwischen Fettweide (Fettwiesen) und Hochstaudenfluren werden im Almbewertungsmodell über die Ausweisung des Futterflächen-Anteils (insbesondere über den Unkrautanteil) berücksichtigt.

**Vegetation:** Die Fettweiden und Fettwiesen werden meist aus Vegetationstypen aufgebaut, die sich vor allem auch durch ihren Reichtum an Kräutern auszeichnen. Meist findet man Vegetationstypen mit hohen Ansprüchen an die Nährstoffversorgung, wie z.B. die Goldhaferwiese, die Subalpine Milchkrautweide, die Rotstraußgras-Rotschwingelweide und der Kammgras-Rispengras-Weiderasen. Auf feuchteren Standorten dominieren Vegetationstypen wie der Rasenschmiele-Weiderasen.

Typische Pflanzengesellschaften der Hochstaudenfluren sind die Alpendost-Hochstaudenflur und die Alpenkratzdistel-Hochstaudenflur. Die Lägerfluren sind meist von Hochstauden wie dem Alpen-Ampfer (*Rumex alpinus*) geprägt. Charakteristische Vegetationstypen der Lägerfluren sind die Alpenampferflur und die Rasenschmiele-Lägerflur.

Tabelle 1: Verbreitete Vegetationstypen der Fettweiden und -wiesen auf Almflächen

Vegetationstyp	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
<b>Typische Fettweiden</b>					
Rotstraußgras-Rotschwingelweide	Silikat	montan - subalpin	frisch; nährstoffreich; tiefgründig	Horst-Rotschwingel ( <i>Festuca nigrescens</i> ) Rotes Straußgras ( <i>Agrostis capillaris</i> ) Wiesen-Augentrost ( <i>Euphrasia rostkoviana</i> ) Gew. Hornklee ( <i>Lotus corniculatus</i> ) Blutwurz ( <i>Potentilla erecta</i> )	Festuco commutatae-Cynosuretum R. Tx. ex Bükler 1942; z. T. auch Homogyno alpinae-Nardetum Mráz 1956
Subalpine Milchkrautweide	Silikat	subalpin	frisch; nährstoffreich; tiefgründig	Gold-Pippau ( <i>Crepis aurea</i> ) Schweizer Löwenzahn ( <i>Leontodon helveticus</i> ) Gewöhnlicher Hornklee ( <i>Lotus</i> )	<i>Crepido-Festucetum commutatae</i> Lüdi 1948

Vegetationstyp	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
				<i>corniculatus</i> Gewöhnl. Alpen-Lieschgras ( <i>Phleum rhaeticum</i> ) Rot-Klee ( <i>Trifolium pratense</i> ) Gemeiner Frauenmantel ( <i>Alchemilla vulgaris</i> agg.)	
Goldhaferwiese	Silikat (Kalk)	montan - subalpin	frisch; nährstoffreich; tiefgründig	Wiesen-Goldhafer ( <i>Trisetum flavescens</i> s.str.) Gemeine Schafgarbe ( <i>Achillea millefolium</i> agg.) Horst-Rotschwengel ( <i>Festuca nigrescens</i> ) Gewöhnl. Alpen-Lieschgras ( <i>Phleum rhaeticum</i> ) Meisterwurz ( <i>Peucedanum ostruthium</i> )	Trisetum flavescens Rübel 1911
Kammgras-Rispengras-Weiderasen	Silikat	montan - subalpin	frisch; nährstoffreich; tiefgründig	Weide-Kammgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> ) Einjähriges Rispengras ( <i>Poa annua</i> s.str.) Gemeine Schafgarbe ( <i>Achillea millefolium</i> ) Wiesen-Löwenzahn ( <i>Leontodon hispidus</i> ) Gewöhnl. Alpen-Lieschgras ( <i>Phleum rhaeticum</i> )	Crepido-Cynosuretum Knapp ex Diel 1972
<b>Feuchte Fettweiden</b>					
Rasenschmiele-Weiderasen	Silikat/Kalk	montan - subalpin	nährstoffreich; frisch bis feucht; tiefgründig;	Rasen-Schmiele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) Gemeiner Frauenmantel ( <i>Alchemilla vulgaris</i> agg.) Alpen-Rispengras ( <i>Poa alpina</i> ) Gewöhnl. Alpen-Lieschgras ( <i>Phleum rhaeticum</i> ) Gewöhnlicher Löwenzahn ( <i>Taraxacum officinale</i> agg.)	Deschampsio cespitosae-Poetum alpinae Heiselmayer in Ellmayer et Mucina 1993;
Rostseggenrasen	Kalk	subalpin	frisch; nährstoffreich; tiefgründig	Rost-Segge ( <i>Carex ferruginea</i> ) Alpen-Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. alpina) Kälte-Tragant ( <i>Astragalus frigidus</i> ) Scheuchzers Glockenblume ( <i>Campanula scheuchzeri</i> )	Caricetum ferrugineae Lüdi 1921

Tabelle 2: Verbreitete Vegetationstypen der Lägerfluren und Hochstaudenfluren auf Almweiden

Vegetationstyp	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
Rispengras-Lägerflur	Kalk/Silikat	montan bis subalpin	nährstoffreich, frisch	Läger-Rispengras ( <i>Poa supina</i> ) Alpen-Rispengras ( <i>Poa alpina</i> )	Poetum alpino supinae Wagner 1965
Farnflur	Kalk/Silikat	subalpin	nährstoffreich, frisch	Adlerfarn ( <i>Pteridium aquilinum</i> ) Gemeiner Wurmfarn ( <i>Dryopteris filix-mas</i> )	
Alpendost-Hochstaudenflur	Kalk/Silikat	montan bis subalpin	nährstoffreich; frisch bis feucht; Geröll mit Feindeansammlung bis zu tiefgründigen Standorten	Grauer Alpendost ( <i>Adenostyles alliariae</i> ) Alpen-Milchlattich ( <i>Cicerbita alpina</i> ) Österreichische Gemswurz ( <i>Doronicum austriacum</i> ) Rauhhaariger Kälberkropf ( <i>Chaerophyllum hirsutum</i> ) Kanten-Hartheu ( <i>Hypericum maculatum</i> )	Cicerbitetum alpinae Bolleter 1921
Alpenampferflur	Kalk/Silikat	subalpin	sehr nährstoffreich; frisch; tiefgründig	Berg-Sauerampfer ( <i>Rumex alpestris</i> ) Rasen-Schmiele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) Alpen-Rispengras ( <i>Poa alpina</i> )	Rumicetum alpini Beger 1922
Rasenschmiele-Lägerflur	Silikat	subalpin	nährstoffreich, sehr frisch bis feucht; tiefgründig	Rasen-Schmiele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) Gewöhnlicher Löwenzahn ( <i>Taraxacum officinale</i> agg.) Alpen-Rispengras ( <i>Poa alpina</i> ) Alpen-Distel ( <i>Cirsium spinosissimum</i> )	Deschampsia cespitosa-(Rumicion alpini)-Gesellschaft
Alpenkratzdistel-	Kalk/Silikat	subalpin bis	nährstoffreich;	Alpen-Distel ( <i>Cirsium spinosissimum</i> )	Peucedanetum ostruthii

Vegetationstyp	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
Hochstaudenflur		alpin	feucht bis nass; Geröll mit Feinerdeansammlung bis zu tiefgründigen Standorten	Meisterwurz ( <i>Peucedanum ostruthium</i> ) Rauhhaariger Kälberkropf ( <i>Chaerophyllum hirsutum</i> ) Rasen-Schmiele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ) Berg-Sauerampfer ( <i>Rumex alpestris</i> )	Rübel 1911

**Ertrag der Fettweiden und -wiesen:** Fettweiden und -wiesen sind die ertragreichsten Vegetationstypen auf den Almen. Sie können pro Jahr einen Nettoertrag von 30 - 50 dt/ha liefern.

Tabelle 3: Durchschnittlicher Ertrag von Fettweiden

	Fettweiden
Nettoertrag in dt TM/ha	30 bis 50
Qualität in MJ NEL/kg TM	5 bis 6
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	10.000 bis 30.000

**Ertrag der Hochstaudenfluren und Lägerfluren:** Da das Futter der Lägerfluren und Hochstaudenfluren meist von geringer Qualität ist, sind sie als Futter für das Vieh unbedeutend. Der Ernteertrag dieser Flächen kann sehr unterschiedlich sein, der Futterwert hingegen ist zumeist eher gering.

Tabelle 4: Durchschnittlicher Ertrag von Lägerfluren, Hochstaudenfluren und Trittrasen

	Lägerfluren	Hochstaudenfluren	Trittrasen
Nettoertrag in dt TM/ha	3 - 6	1 - 7	1 - 3
Qualität in MJ NEL/kg TM	5,1	3,5 – 4,3	4,9
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	1.500 – 3.000	350 – 3.000	500 – 1.500

## Weidetyp 2: Magerweide, Magerrasen und Moore

**Charakteristik:** Die Magerweiden und Magerrasen sind durch ihr charakteristisches Graubraun vom Herbst bis weit in den Frühling hinein gekennzeichnet. Diese Farbe beruht auf dem hohen Anteil an Festigungsgewebe der Magerwiesengräser, wie z. B. dem Borstgras (*Nardus stricta*). Die Magerweiden werden zwar beweidet, Nährstoffe fallen aber meist nur durch zufällig abgelegte Exkreme an. Moore sind mehr oder minder stark vernässte und nährstoffarme Standorte mit einer sehr charakteristischen, an diese speziellen Bedingungen angepaßten Vegetation.



Abbildung 5: Magerweiden auf basischem Ausgangsgestein sind häufig besonders artenreich

**Nährstoffversorgung:** Die Versorgung der Böden mit Nährstoffen ist sehr unterschiedlich und hängt im wesentlichen von der Bestoßung der Einzelflächen ab. Meist handelt es sich um nährstoffarme Flächen. Da der Mist der Weidetiere punktuell anfällt, tritt zumeist nur kleinflächig eine Konzentration von Nährstoffen auf.

**Vegetation:** Die Vegetationstypen der Magerweiden und Magerrasen zeichnen sich durch das Vorkommen von Arten mit geringen Ansprüchen an die Wasser- und Nährstoffversorgung aus. Typische Vegetationstypen sind der Bürstlingrasen („strenge“ Variante), der Blaugras-Horstseggenrasen, der Polsterseggenrasen, der Rostseggenrasen, der Violettschwingelrasen sowie der Krummseggenrasen. Auf etwas nährstoffreicheren Standorten sind Vegetationstypen wie der kräuterreiche Bürstlingrasen („milde“ Variante), der Faltenschwingelrasen und die Subalpine Blaugraswiese typisch. Auf trockenen Standorten dominieren vor allem der Nacktriedrasen und der Hartschwingelrasen. Mit zunehmender Verheidung werden diese Bestände vom Goldschwengelrasen und vom Besenheide-Bürstlingrasen geprägt. Schneebodengesellschaften dominieren feuchte Standorte, welche durch eine langanhaltende Schneebedeckung gekennzeichnet sind. Bei den Mooren handelt es sich zumeist um grundwassergeprägte Niedermoore. Typisch sind zum einen Rasenbinsengesellschaften und Braunseggenrieder (über Silikat) und Davallseggenrieder (über basischen Gestein).

Tabelle 5: Verbreitete Vegetationstypen der Magerweiden und Magerrasen auf Almweiden

Pflanzen-gesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Boden-verhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
<b>Trockene Magerweiden</b>					
Nacktriedrasen	Kalkschiefer	alpin	nährstoffarm; sehr trocken bis trocken; flachgründig; skelettreich	Nacktdried ( <i>Kobresia myosuroides</i> ) Alpen-Straußgras ( <i>Agrostis alpina</i> ) Alpen-Tragant ( <i>Astragalus alpinus</i> ) Gerards Miere ( <i>Minuartia gerardii</i> ) Zwerg-Primel ( <i>Primula minima</i> )	Elynetum myosuroides Rüb. 1911
Hartschwingelrasen	Kalkschiefer	alpin	nährstoffarm; trocken bis wechselltrocken; mittelgründig	Hart-Schwingel ( <i>Festuca pseudodura</i> ) Alpen-Straußgras ( <i>Agrostis alpina</i> ) Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> )	Festucetum halleri Br. Bl. in Br. Bl. et Jenny 1926
Polsterseggenrasen	Kalk	alpin	mäßig nährstoffarm bis nährstoffarm; trocken; flachgründig	Polster-Segge ( <i>Carex firma</i> ) Alpen-Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>alpina</i> ) Silberwurz ( <i>Dryas octopetala</i> )	Caricetum firmae Rüb. 1911

Pflanzen- gesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Boden- verhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
				Alpen-Aurikel ( <i>Primula auricula</i> ) Blaugrüner Steinbrech ( <i>Saxifraga caesia</i> )	
<b>Frische Magerweiden</b>					
Blaugras- Horstseggenrasen	Kalk	montan - subalpin	ausgeglichener Nährstoffhaus- halt; mäßig trocken bis frisch; flach- bis mit- telgründig	Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> ) Kalk-Blaugras ( <i>Sesleria varia</i> ) Alpen-Wundklee ( <i>Anthyllis vulneraria ssp. alpina</i> ) Brillenschötchen ( <i>Biscutella laevigata</i> ) Frühblühender Thymian ( <i>Thymus praecox</i> )	Seslerio-Caricetum sempervirentis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
Bürstlingrasen „streng“	Silikat	(montan) subalpin	mäßig nährstoff- arm; mäßig frisch bis mäßig feucht; mittel bis tief- gründig	Borstgras ( <i>Nardus stricta</i> ) Alpen-Brandlattich ( <i>Homogyne alpina</i> ) Berg-Nelkenwurz ( <i>Geum montanum</i> ) Horst-Rotschwingel ( <i>Festuca nigrescens</i> )	Sieversio-Nardetum strictae Lüdi 1948
Krummseggen- rasen	Silikat	alpin	mäßig nährstoff- reich bis nähr- stoffarm; mäßig trocken bis frisch; mittel- bis tief- gründig	Gewöhnliche Krumm-Segge ( <i>Carex curvula ssp. curvula</i> ) Zwerg-Primel ( <i>Primula minima</i> ) Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> ) Vielblütige Hainsimse ( <i>Luzula multiflora s.lat.</i> )	Caricetum curvulae Rübel 1911
<b>Nährstoffreiche Magerweide</b>					
Violett-schwingel- rasen	Kalk/Silikat	subalpin- alpin	frisch bis feucht; mittel bis tiefgründig	Östlicher Violett-Schwingel ( <i>Festuca picturata</i> ) Alpen-Ruchgras ( <i>Anthoxanthum alpinum</i> ) Bunthafer ( <i>Avenula versicolor</i> ) Scheuchzers Glockenblume ( <i>Campanula scheuchzeri</i> ) Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> )	Festucetum picturatae Theurillat 1989
Faltenschwingel- rasen	Kalk- schiefer	subalpin - alpin	nährstoffreich; frisch; tiefgrün- dig	Faltenschwingel ( <i>Festuca norica</i> ) Scheuchzers Glockenblume ( <i>Campanula scheuchzeri</i> ) Alpen-Ruchgras ( <i>Anthoxanthum alpinum</i> )	Campanulo scheuchzeri - Festucetum noricae Isda 1986
Bürstlingrasen „mild“	Silikat	montan - subalpin	mäßig nähr- stoffreich; frisch bis mäßig feucht; mittel bis tiefgründig	Borstgras ( <i>Nardus stricta</i> ) Gemeiner Frauenmantel ( <i>Alchemilla vulgaris agg.</i> ) Schweizer Löwenzahn ( <i>Leontodon helveticus</i> ) Gewöhnl. Alpen-Lieschgras ( <i>Phleum rhaeticum</i> ) Alpen-Ruchgras ( <i>Anthoxanthum alpinum</i> )	Sieversio-Nardetum strictae Lüdi 1948
Subalpine Blau- graswiese	Kalk	subalpin	frisch bis mäßig feucht; mittel- bis tiefgründig; mäßig nähr- stoffreich	Kalk-Blaugras ( <i>Sesleria varia</i> ) Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> ) Horst-Rotschwingel ( <i>Festuca nigrescens</i> ) Wiesen-Löwenzahn ( <i>Leontodon hispidus</i> ) Alpen-Labkraut ( <i>Galium anisophyllum</i> )	Trifolio nivalis- Seslerietum albicantis Greimler et Mucina. 1993
<b>Feuchte Magerweiden</b>					
Silikat- Schneeboden- gesellschaft	Silikat	alpin	ausgeglichener Nährstoffhaus- halt; feucht bis nass; flach- bis tiefgründig	Niedriges Alpenglöckchen ( <i>Soldanella pusilla</i> ) Gelbling ( <i>Sibbaldia procumbens</i> ) Zwerg-Ruhrkraut ( <i>Gnaphalium supinum</i> ) Kraut-Weide ( <i>Salix herbacea</i> )	Salicion herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Pflanzen-gesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Boden-verhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
Kalk-Schneeboden-gesellschaft	Kalk	alpin	ausgeglichener Nährstoffhaus-halt; frisch bis feucht; flach- bis tiefgründig	Stumpfblätrige Weide ( <i>Salix retusa</i> s.str.) Stumpfblätrige Weide ( <i>Salix retusa</i> s.str.) Schwarze Schafgarbe ( <i>Achillea atrata</i> )	Arabidion caeruleae Br.-Bl. et Jenny 1926
<b>Verheidete Magerweiden</b>					
Goldschwingel-rasen	Kalkschie-fer	subalpin	mäßig nährstoff-reich; mäßig frisch bis frisch; mittel- bis tief-gründig	Gold-Schwingel ( <i>Festuca panicula-ta</i> )	Hypocoerido uniflora-Festucetum paniculatae Hartl 1989
Besenheide-Bürstlingsrasen	Silikat	subalpin	mäßig nährstoff-arm bis nährstoff-arm; frisch; mittel-bis tiefgründig	Borstgras ( <i>Nardus stricta</i> ) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> )	Siversio-Nardetum strictae Lüdi 1948
<b>Niedermoore</b>					
Rasenbinsenried	Silikat	subalpin - alpin	nährstoffarm; sehr nass, wasserzü-gig; +/- mächtige Flach-moortorfauflage	Rasenbinse ( <i>Trichophorum cespito-sum</i> s.str.) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> ) Wenigblütige Segge ( <i>Carex pauciflora</i> ) Scheidiges Wollgras ( <i>Eriophorum vaginatum</i> )	Scirpetum austriaci Osvald 1923 em. Steiner 1992
Braunseggenried	Silikat	montan - unteralpin	nährstoffarm, basenarm	Braun-Segge ( <i>Carex nigra</i> ) Schmalblättriges Wollgras ( <i>Eriopho-rum angustifolium</i> ) Torfmoose ( <i>Sphagnum</i> sp.)	Caricetum goodenowii Braun 1915
Davallseggenried	Kalk	montan - unteralpin	nährstoffarm, basenreich	Rauhe Segge ( <i>Carex davalliana</i> ) Breitblättriges Wollgras ( <i>Eriophorum latifolium</i> ) Mehl-Primel ( <i>Primula farinosa</i> ) Torfmoose ( <i>Sphagnum</i> sp.)	Caricetum davallianae Dutoit 1924

**Ertrag:** Die Magerweiden und Magerrasen liefern einen weitaus geringeren Ertrag als die Fettweiden und -wiesen. Er liegt zwischen 5 und 20 dt TM/ha, bei Übergängen zur Fettweide bis zu 30 dt TM/ha. Niedermoore haben zumeist nur sehr geringe Erträge von 2 bis 8 dt.

Tabelle 6: Durchschnittlicher Ertrag von Magerweiden

Magerweiden	
Nettoertrag in dt TM/ha	5 bis 20
Qualität in MJ NEL/kg TM	3,5 bis 4,8
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	1.500 bis 10.000

Tabelle 7: Durchschnittlicher Ertrag von Niedermooren

Nassweiden und Moore	
Nettoertrag in dt TM/ha	2 bis 10
Qualität in MJ NEL/kg TM	3,5 bis 4,5
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	700 bis 4.500



## B) Zwergstrauchheide

**Charakteristik:** Zwergstrauchheiden findet man auf Weideflächen innerhalb der potentiellen Waldzone (Flächenanteil der Zwergstrauchheiden mindestens 50%), sowie oberhalb der potentiellen Waldgrenze im Bereich des subalpinen Zwergstrauchgürtels. Zwergsträucher kommen bis in die alpine Stufe vor, z. B. in Form von Gamsheidespalier an windgefegten, exponierten Kuppen.

Zwergsträucher sind häufige Begleiter der Almweideflächen. Bei einer zu extensiven Beweidung und ohne almwirtschaftliche Pflegemaßnahmen können sie auf den Weideflächen überhand nehmen und vermindern den almwirtschaftlichen Wert der Weideflächen entscheidend.

**Vegetation:** Die Zwergstrauchheiden werden von Zwergsträuchern wie der Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*, *R. hirsutum*), der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), der Alpen-Rauschbeere (*Vaccinium gaultherioides*), der Gamsheide (*Loiseleuria procumbens*), der Gemeinen Krähenbeere (*Empetrum nigrum*), dem Wacholder (*Juniperus communis* ssp. *alpina*) und der Besenheide (*Calluna vulgaris*) dominiert. Man unterscheidet bei den Zwergstrauchheiden zwischen den höherwüchsigen Zwergstrauchheiden (z.B. Wacholder-Bärentraubenheide, Rostrote Alpenrosenheide und Wimperalpenrosenheide) und den niederwüchsigen Zwergstrauchheiden (Bärentrauben-Rauschbeerenheide, Heidelbeerheide, Besenheide, Gamsheide und Krähenbeeren-Rauschbeerenheide).

Tabelle 8: Weit verbreitete Zwergstrauchheiden auf Almen

Pflanzengesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
<b>Höherwüchsige Zwergstrauchheiden</b>					
Wacholder-Bärentraubenheide	Silikat	subalpin	nährstoffarm; trocken bis mäßig trocken, rohhumusreich	Wacholder ( <i>Juniperus communis</i> ) Echte Bärentraube ( <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> ) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> ) Drahtschmiele ( <i>Avenella flexuosa</i> ) Horst-Segge ( <i>Carex sempervirens</i> )	Junipero-Arctostaphyletum Br.-Bl. ex Haffter in Br.-Bl. et al. 1939
Rostrote Alpenrosenheide	Silikat	subalpin	ausgeglichener Nährstoffhaushalt, mäßig trocken bis frisch, rohhumusreich	Rostblättrige Alpenrose ( <i>Rhododendron ferrugineum</i> ) Wacholder ( <i>Juniperus communis</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) Drahtschmiele ( <i>Avenella flexuosa</i> )	Rhododendretum ferruginei Rübél 1911
Wimperalpenrosenheide	Kalk	subalpin	ausgeglichener Nährstoffhaushalt, mäßig trocken bis frisch, rohhumusreich	Bewimperte Alpenrose ( <i>Rhododendron hirsutum</i> ) Latsche ( <i>Pinus mugo</i> s.str.)	Rhodothamnoro-Rhododendretum hirsuti Wallnöfer 1993
<b>Niederwüchsige Zwergstrauchheiden</b>					
Bärentrauben-Rauschbeerenheide	Silikat	subalpin	nährstoffarm; trocken bis mäßig trocken, rohhumusreich	Alpen-Rauschbeere ( <i>Vaccinium gaultherioides</i> ) Preiselbeere ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) Gemeine Krähenbeere ( <i>Empetrum nigrum</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> )	Empetro-Vaccinietum gaultherioidis Grabherr 1993
Heidelbeerheide	Silikat	subalpin	nährstoffarm; frisch bis mäßig frisch; , rohhumusreich	Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) Preiselbeere ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> ) Drahtschmiele ( <i>Avenella flexuosa</i> )	Empetro-Vaccinietum gaultherioidis Grabherr 1993
Besenheide	Silikat	subalpin	nährstoffarm; trocken bis mäßig trocken, rohhumusreich	Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> ) Preiselbeere ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> )	Junipero-Arctostaphyletum Br.-Bl. ex Haffter in Br.-Bl. et al. 1939
Gamsheide	Silikat	alpin	nährstoffarm; wechsellustig; flachgründig	Gamsheide ( <i>Loiseleuria procumbens</i> )	Leuseleurio-Cetrarietum Br.-Bl. et al. 1939

Pflanzengesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
				Island-Moos ( <i>Cetraria islandica</i> ) Bunthafer ( <i>Avenula versicolor</i> ) Alpen-Habichtskraut ( <i>Hieracium alpinum</i> )	
Krähenbeeren-Rauschbeerenheide	Silikat	subalpin	nährstoffarm; trocken bis mäßig trocken, rohhumusreich	Alpen-Rauschbeere ( <i>Vaccinium gaultherioides</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) Besenheide ( <i>Calluna vulgaris</i> )	Empetro-Vaccinietum gaultherioidis Grabherr 1993

**Ertrag:** Da zwischen den Zwergsträuchern zumeist nur wenige aus almwirtschaftlicher Sicht wertvolle Futterpflanzen aufkommen, ist der Ertrag der Zwergstrauchbestände entsprechend gering (unter 5 dt/ha).

Tabelle 9: Durchschnittlicher Ertrag von Zwergstrauchheiden

Zwergstrauchheiden	
Nettoertrag in dt/ha TM	2 bis 3
Qualität in MJ NEL/kg TM	4,0 bis 4,2
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	1.000 – 1.500

### C) Gebüsch

**Charakteristik:** Als Gebüsch werden Flächen mit über 50 % Verbuschung angesprochen. Man unterscheidet zwischen den Latschen-, den Grünerlen- und den Weidengebüschen. Die Grünerle (*Alnus alnobetula*) findet man auf feuchten Flächen, welche für den Bergwald meist zu naß oder zu lange schneebedeckt sind und in Lawinenbahnen. Auch feuchte und extensiv genutzte bzw. nicht gepflegte Wiesen und Hochstaudenfluren sind potentielle Grünerlenstandorte (Sukzessionsstadium). Die Latsche (*Pinus mugo* s.str.) bevorzugt hingegen flachgründige, skelettreiche Rohbodenstandorte. Alpine Weidengebüsche treten zumeist nur kleinflächig auf und sind charakteristisch für feuchtere, zumeist nordseitig gelegene Schutthänge und Blockfluren.

**Vegetation:** Die typischen Vegetationstypen der Krummholzbestände sind das Latschengebüsch, das Grünerlengebüsch und das Waldsteiniana-Weidengebüsch.

Tabelle 10: Vegetationstypen der Gebüsch auf Almflächen

Pflanzengesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
Waldsteiniana-Weidengebüsch	Kalk	subalpin - alpin	nährstoffreich; frisch bis feucht; mittel bis tiefgründig	Östliche Bäumchen-Weide ( <i>Salix walsteiniana</i> ) Seiden-Weide ( <i>Salix glaucosericea</i> ) Bunt-Reitgras ( <i>Calamagrostis varia</i> ) Grüner Alpendost ( <i>Adenostyles glabra</i> )	Salicetum walsteinianae Beger 1922
Latschengebüsch	Kalk/Silikat	subalpin	nährstoffarm; trocken; flachgründig	Latsche ( <i>Pinus mugo</i> s.str.) Bewimperte Alpenrose ( <i>Rhododendron hirsutum</i> ) Rostblättrige Alpenrose ( <i>Rhododendron ferrugineum</i> ) Schnee-Heide ( <i>Erica carnea</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti Wallnöfer 1993 bzw. Erico carnea-Pinetum prostratae Wallnöfer 1993 bzw. Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae Morton 1927
Grünerlengebüsch	Kalk/Silikat	subalpin	nährstoffreich; frisch bis nass; tiefgründig	Grün-Erle ( <i>Alnus alnobetula</i> ) Grauer Alpendost ( <i>Adenostyles alliariae</i> )	Alnetum viridis Br.-Bl. 1918

Pflanzengesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Boden- verhältnisse	Charakteristische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
				<i>alliariae</i>	
				Alpen-Milchlattich ( <i>Cicerbita alpina</i> )	
				Meisterwurz ( <i>Peucedanum ostruthium</i> )	
				Weißer Germer ( <i>Veratrum album</i> )	

**Ertrag:** Unter geschlossenen Latschen- und Grünerlengebüschern kommen zumeist wenige Futterpflanzen auf, der Ertrag ist hier eher gering (unter 5 dt/ha). Der Ertrag steigt bei aufgelockerten Beständen (insbesondere bei Grünerlengebüsch-Hochstaudenflurkomplexen) an und kann hier durchaus mittlere Erträge erreichen (10 bis 20 dt/ha).

Tabelle 11: Durchschnittliche Ertrag von Krummholzbeständen (BUCHGRABER in AIGNER et al. 2003)

Krummholzbestände	
Nettoertrag in dt/ha TM	3 bis 5 (bis 10/20)
Qualität in MJ NEL/kg TM	4,0 bis 4,4
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	1.000 – 2.000 (bis 10.000)

#### D) Weide im Baumverbund

**Charakteristik:** Der Strukturtyp „Weide im Baumverbund“ besteht aus locker bestockten Waldflächen mit einer Überschirmung von bis zu 50 %. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zum Wald ist, dass bei der Weide im Baumverbund eine weitgehend geschlossene Grasnarbe ausgebildet ist. Innerhalb dieses Strukturtyps gibt es alle Übergänge zum Wald oder zur offenen Weide. Als wertvolles Element unserer Kulturlandschaft ist vor allem die lichtdurchflutete Lärchweide besonders hervorzuheben.

**Vegetation:** Durch den Lichteinfall ist die Grasnarbe locker geschlossen. Die Grasnarbe kann als Mager- oder seltener auch als Fettweide ausgebildet sein. Die häufigsten Baumarten dieser Bestände sind Lärche (*Larix decidua*) und Fichte (*Picea abies*), inneralpin auch Zirbe (*Pinus cembra*) oder vereinzelt Laubbaumarten wie Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), Grau-Erle (*Alnus incana*) oder Rotbuche (*Fagus sylvatica*).

**Ertrag:** In Abhängigkeit vom Bestockungsgrad liegen die Erträge zwischen lichten Waldweiden und können (fast) Werte von Reinweiden erreichen.

Tabelle 12: Durchschnittliche Ertrag von Lärchweiden und Weiden im Baumverbund (BUCHGRABER in AIGNER et al. 2003)

Lärchweide/Weide im Baumverbund	
Nettoertrag in dt/ha TM	2,5 bis 12
Qualität in MJ NEL/kg TM	4,0 bis 4,5
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	1.000 bis 5.500

#### E) Wald

**Charakteristik:** Bei einer Überschirmung von über 50 % werden mit Bäumen bestockte Flächen dem Strukturtyp Wald zugeordnet. Diese Flächen liefern einen geringen almwirtschaftlichen Ertrag, die Grasnarbe ist meist nur fragmentarisch ausgebildet oder fehlt. Trotzdem erfüllen Wälder auf Almen für das Weidevieh eine wichtige Funktion, da sie dem Vieh einerseits Schutz vor Regen bieten und andererseits an heißen Tagen als Schattenspender genutzt werden. Mit steigender Seehöhe verliert die großflächige Trennung von Wald und Weide zusehends an Bedeutung. Im Schutzwaldbereich, wo sich die Mittelalmen

befinden, wird eine kleinflächige Verteilung von Wald und Weide umso mehr in den Vordergrund treten, je stärker das Gelände gegliedert ist.

**Vegetation:** Die häufigsten Waldtypen auf Almen sind der Lärchenwald, der Lärchen-Zirbenwald, der Fichten-Tannenwald, der Fichten-Tannen-Buchenwald, der Montane Fichtenwald und der Subalpine (Lärchen)-Fichtenwald.

Tabelle 13: Vegetationstypen des Strukturtyps Wald

Pflanzengesellschaft	Geologie	Höhenstufe	Bodenverhältnisse	Typische Pflanzenarten	Soziologische Zuordnung
Lärchen-Wald	Silikat/Kalk	montan-subalpin	mäßig frisch bis frisch, ausgeglichener Nährstoffhaushalt bis nährstoffarm, mehr oder weniger flachgründig	Lärche ( <i>Larix decidua</i> ) Rostblättrige Alpenrose ( <i>Rhododendron ferrugineum</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	Laricetum deciduae Bojko 1931, Larici-Pinetum cembrae Bojko 1931
Lärchen-Zirbenwald	Silikat	subalpin	ausgeglichener Nährstoffhaushalt bis nährstoffarm; mäßig trocken; mehr oder weniger flachgründig	Lärche ( <i>Larix decidua</i> ) Zirbe ( <i>Pinus cembra</i> ) Latsche ( <i>Pinus mugo s.str.</i> )	Pinetum cembrae Bojko 1931, Larici-Pinetum cembrae Ellenberg 1963
Fichten-Tannenwald	Silikat/Kalk	montan - (subalpin)	ausgeglichener Nährstoffhaushalt; frisch, mittel- bis tiefgründig	Fichte ( <i>Picea abies</i> ) Weiß-Tanne ( <i>Abies alba</i> )	Luzulo nemorosae-Piceetum Br.-Bl. Et Sissingh in Br.-Bl. et al. 1939
Fichten-Tannen-Buchenwald	Silikat/Kalk	montan - (subalpin)	ausgeglichener Nährstoffhaushalt; frisch, mittel- bis tiefgründig	Fichte ( <i>Picea abies</i> ) Weiß-Tanne ( <i>Abies alba</i> ) Rotbuche ( <i>Fagus sylvatica</i> )	Daphno Fagenion T. Müller 1966
Montaner Fichtenwald	Silikat/Kalk	montan	ausgeglichener Nährstoffhaushalt bis nährstoffarm; mäßig trocken bis mäßig frisch; mehr oder weniger flachgründig	Fichte ( <i>Picea abies</i> ) Drahtschmiele ( <i>Avenella flexuosa</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	Luzulo nemorosae-Piceetum Br.-Bl. Et Sissingh in Br.-Bl. et al. 1939
Subalpiner (Lärchen)-Fichtenwald	Silikat/Kalk	subalpin	ausgeglichener Nährstoffhaushalt bis nährstoffarm; mäßig trocken bis mäßig frisch; mehr oder weniger flachgründig	Fichte ( <i>Picea abies</i> ) Eberesche ( <i>Sorbus aucuparia</i> ) Heidelbeere ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) Woll-Reitgras ( <i>Calamagrostis villosa</i> )	Larici-Piceetum Ellenberg et Klötzli 1972

**Ertrag:** Im Normalfall kann die Waldweide bei einer Bestockung von 70 % nur eine Ertragsleistung von maximal 10 % im Vergleich zur Reinweide erreichen. Bei einem geringeren Bestockungsgrad und dem Vorhandensein relativ kleiner Reinweideflächen im Verhältnis zur Waldweide kann sich dieser Prozentsatz auf bis zu 20 %, bei lichtbestockten Waldweiden sogar bis zu 30 % erhöhen (PÖTSCH et al. 1998).

Tabelle 14: Durchschnittliche Ertrag von Waldweiden (BUCHGRABER in AIGNER et al. 2003)

	Waldweide
Nettoertrag in dt/ha TM	0,5 bis 10
Qualität in MJ NEL/kg TM	3,5 bis 4,5
Qualitätsertrag in MJ NEL/ha	150 bis 4.500

**F) Infrastruktur**

Zum Strukturtyp „Infrastruktur“ werden Wege, Lagerplätze, Parkplätze und Gebäude zugeordnet.

**G) Vegetationsfreie Fläche**

Dieser Strukturtyp beinhaltet natürliche vegetationsfreie Flächen wie Schuttfächen, Fels und Abbrüche.

**H) Wasserfläche**

Als Strukturtyp „Wasserfläche“ werden Seen, Bäche und Teiche ausgewiesen.

**4.2.2 Futtertyp**

Der Futtertyp charakterisiert über fünf Stufen von sehr stark wüchsig bis sehr schwach wüchsig die Wüchsigkeit des Pflanzenbestandes. Er dient als Maß für die Futtermenge (Quantität) einer Futterfläche. Im Gegensatz zum der Strukturtyp, der sich auf die gesamte Teilfläche bezieht, wird der Futtertyp nur für die Futterfläche der Teilfläche (tatsächlich beweidbare Fläche) vergeben. Bewertet wird beim Futtertyp ausschließlich die Grasnarbe, auch wenn diese nur fragmentarisch ausgebildet ist.

Der Futtertyp ist abhängig vom Nährstoffgehalt, den Temperaturverhältnissen und der Wasserversorgung. Auf Almflächen können diese Standortparameter lokal sehr unterschiedlich sein.

Wird im Gelände keine Ertragsschätzung durchgeführt, so kann der Ernteertrag vom Futtertyp abgeleitet werden (siehe Teilmodul 1.2).

Die folgende Tabelle zeigt die Einteilung der Futtertypen in Wüchsigkeitsklassen und die zugeordneten Erträge bei 100 Wuchstagen (unterer, mittlerer und oberer Bereich).

Tabelle 15: Wüchsigkeitsklassen und Erträge der Futtertypen bei 200 Vegetationstagen

<b>Futtertyp - Wüchsigkeits- klasse</b>	<b>Ertrag in dt/ha</b>
sehr stark wüchsig	38
stark wüchsig	32
mittel wüchsig	24
schwach wüchsig	17
sehr schwach wüchsig	14

Bei einer Luftbildinterpretation ohne Geländeerhebungen wird der Futtertyp im Almbewertungsmodell vom Strukturtyp abgeleitet. In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der Strukturtypen zum Futtertyp dargestellt. Dabei werden die oben beschriebenen Klassen (Tabelle 15) zusammengefasst.

Die Ableitung des Ertrags über den Strukturtyp ist eher grob und weist größere Schwankungsbreiten auf. Um die Genauigkeit der Ertragsschätzung zu erhöhen, gibt es im Bewertungsmodell bei der Luftbildinterpretation zusätzlich die Möglichkeit, Angaben über den Weidetyp (Magerweide/Fettweide) zu machen.

In der Praxis sind diese Informationen vor allem für die ertragsreicheren Weideflächen wesentlich. Mit der zusätzlichen Angabe des Weidetyps für ausgewählte (ertragsreiche) Flächen kann die Genauigkeit des Ergebnisses deutlich verbessert werden.

Tabelle 16: Zuordnungstabelle Strukturtypen und Futtertyp-Wüchsigkeitsklassen

Strukturtyp	Futtertyp - Wüchsigkeitsklasse
Almweide – offene Fläche	mittel bis sehr schwach
Zwergstrauchheide	mittel bis sehr schwach wüchsig
Gebüsch	sehr stark bis sehr schwach wüchsig
Wald	mittel bis sehr schwach wüchsig
Weide im Baumverbund	mittel bis sehr schwach wüchsig
Vegetationsfreie Fläche	Vegetationsfreie Fläche
Infrastruktur	Infrastruktur
Wasserfläche	Wasserfläche

#### 4.2.3 Methode der Ertragsermittlung in Teilmodul 1.1

Der Ablauf von Teilmodul 1.1 ist in Abbildung 7 dargestellt. Der Strukturtyp kann sowohl über eine Luftbildinterpretation (Abgrenzung und Einstufung von homogenen Flächen auf Grundlage eines Orthofotos ohne Geländebegehung) als auch über eine Geländekartierung erhoben werden. Der Futtertyp kann über Verweistabellen im Bewertungsmodell über den Strukturtyp abgeleitet werden oder im Zuge einer Geländekartierung angesprochen werden (höhere Genauigkeit des Ergebnisses!). Der Futtertyp muß in der Regel vor Ort im Gelände kartiert werden. Darüber hinaus sind bodenkundliche Erhebungen bei entsprechend kleinräumiger Erfassung als Grundlage für eine Ableitung des Futtertyps geeignet.

##### A) Ermittlung über Luftbildinterpretation:



Abbildung 6: Orthofotos dienen als Grundlage zur Erfassung und Darstellung von Almen

Für jede am Orthofoto abgegrenzte Teilfläche wird der dominante Strukturtyp (Flächenanteil mindestens 50%) festgelegt. Über die Verweistabelle Strukturtyp → Futtertyp (vgl. Tabelle 16) kann vom Strukturtyp im Bewertungsmodell der Futtertyp abgeleitet werden.

##### B) Ermittlung über Geländekartierung:

Im Gelände wird für die am Orthofoto abgegrenzte Teilfläche der dominante Strukturtyp und der Futtertyp der Futterfläche festgelegt. Ist der Geländekartierung bereits einen

Luftbildinterpretation vorangegangen, wird der Vorschlag korrigiert.

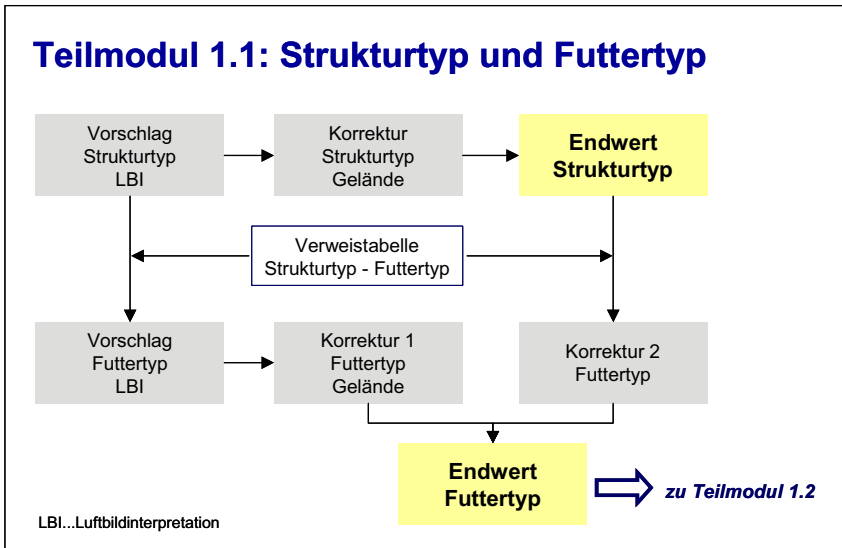
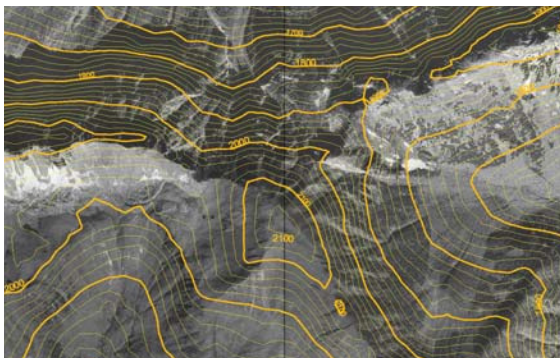


Abbildung 7: Schematischer Ablauf Teilmodul 1.1 - Strukturtyp und Futtertyp

#### 4.2.4 Teilmodul 1.2: Ertrag der Futterflächen - Expertensysteme

##### Grundlagen für Teilmodul 1.2 - Digitale Höhenmodelle

Im digitalen Höhenmodell (DHM) sind Informationen zur Seehöhe, der Neigung und der Exposition enthalten. Die Berechnung dieser Parameter für jede Teilfläche kann im Programm ArcView erfolgen. Die genaue Vorgangsweise ist im Handbuch (siehe Anhang#) beschrieben.



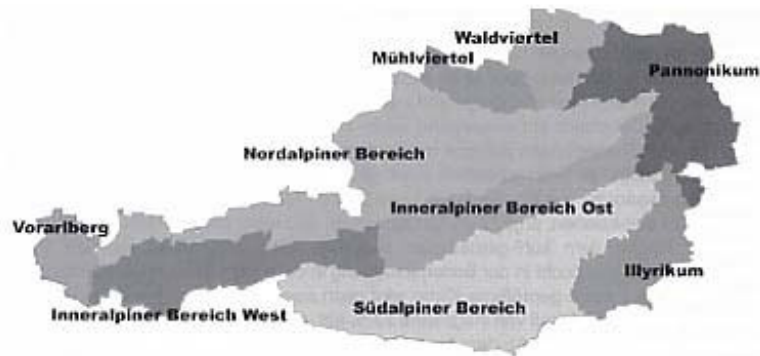
Über die Seehöhe kann in Kombination mit dem Klimaraum (siehe unten) die Dauer der Vegetationszeit ermittelt werden.

Angaben zur Neigung und Exposition einer Fläche ermöglichen die Ermittlung von Gunstlagen bzw. exponierten Lagen, Nordhängen, Südhängen. Im Modell gibt es Abschlüsse für Flächen in ungünstigen Lagen.

Abbildung 8: Aus digitalen Höhenmodellen können die Seehöhe, die Neigung und die Exposition für jede Teilfläche abgeleitet werden.

## Grundlagen für Teilmodul 1.2 Klimaräume

Klimatische Abgrenzungen des österreichischen Naturraumes aufgrund des Klimas nach HARLFINGER & KNEES (1999). Berücksichtigt wird in dieser Einteilung neben globalen Klimaklassifikationen (humid-arid) die österreichische Bodenschätzung (a-e-Klima). Dabei werden für Österreich folgende neun Klimaregionen ausgewiesen:



- Mühlviertel
- Waldviertel
- Pannonikum
- Illyrikum
- Südalpin
- Nordalpin
- Inneralpin Ost
- Inneralpin West
- Vorarlberg

Abbildung 9: Die Klimaräume nach HARLFINGER & KNEES (1999) werden zur Ableitung der Vegetationstage herangezogen

## Grundlagen für Teilmodul 1.2 - Niederschlagsdaten

**Jahresniederschlagsmengen:** Die Jahresniederschlagsmengen werden neben Angaben zur Exposition und Neigung zur Berechnung des Abschlags aufgrund des Strahlungshaushaltes benötigt. Beträgt die Jahresniederschlagsmenge auf einer Alm mehr als 1500 mm, gibt es für Flächen in ungünstigen Lagen größere Abschläge.

**Niederschlagssummen von April bis August:** Auf regionaler Ebene gibt es für zu geringe Niederschläge in der Vegetationsperiode (April-August) Abschläge.

## Beschreibung Teilmodul 1.2

In Teilmodul 1.2 wird der Ertrag der Futterfläche einer definierten Teilfläche ermittelt. Die Einheit des Ertrags ist Dezitonnen Trockenmasse pro Hektar [dt TM/ha].

Das Ablaufschema von Teilmodul 1.2 ist in Abbildung 10 dargestellt. Der Ertrag der Futterfläche kann entweder direkt im Gelände geschätzt oder anhand des Expertensystems im Almbewertungsmodell von Futtertyp und der Anzahl der Vegetationstage abgeleitet werden.

Die Vegetationstage ergeben sich aus der Kombination von Klimaraum und Seehöhe (siehe unten). Der „Optimale Ertrag“ der Futterflächen läßt sich aus den Ertragskurven ermitteln (näheres darüber in Kap. 5.2). Der Optimale Ertrag quantifiziert die Ertragsmenge bei optimalen Standortbedingungen.

Die Höhe der Abschläge für ungünstige Standorte wird wie folgt ermittelt:

- Auf Basis der Niederschlagssumme in der Vegetationsperiode wird eine (fiktive) Ertragsobergrenze festgelegt



- Abschläge aufgrund ungünstiger lokaler Verhältnisse: diese werden über Exposition, Neigung und Jahresniederschlag berücksichtigt.

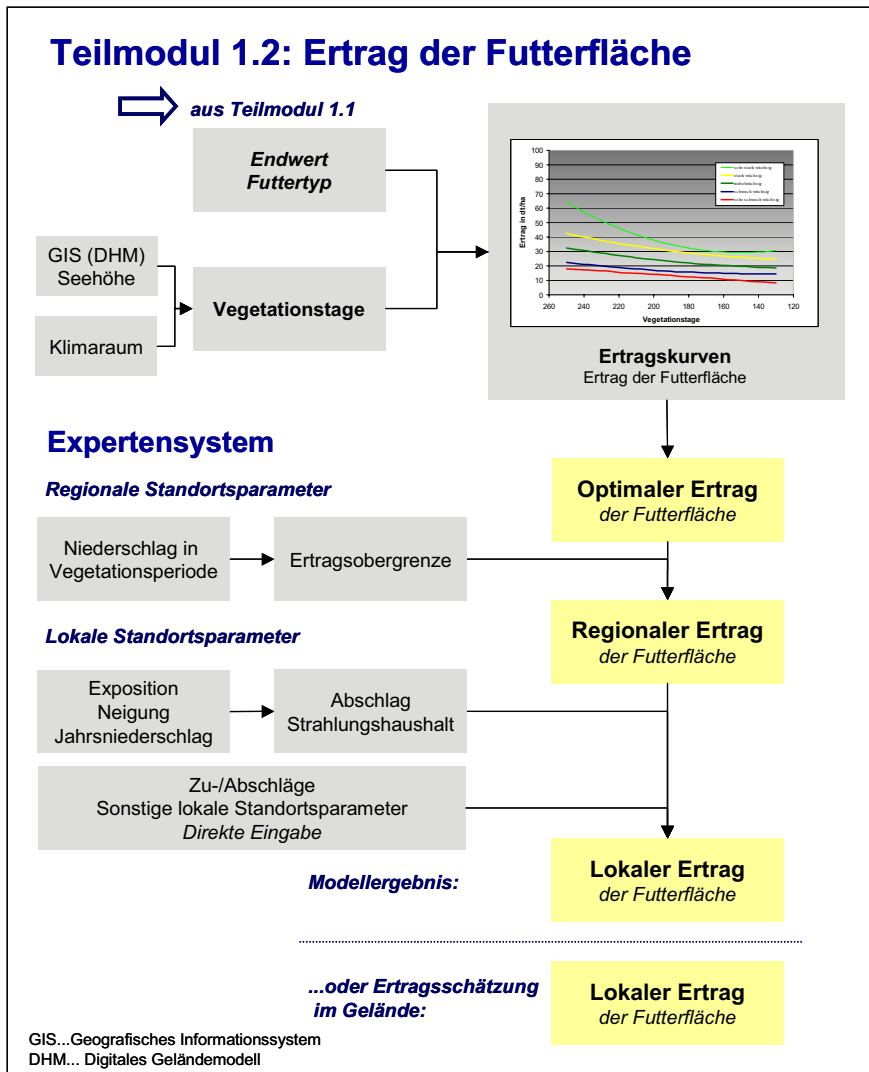


Abbildung 10: Schematischer Ablauf Teilmodul 1.2 – Ertrag der Futterflächen Expertensysteme

### Berechnung der Vegetationstage

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der Ertrag eines bestimmten Futtertyps neben der Nährstoffverfügbarkeit durch Klimaparameter des Standortes bestimmt wird. Letztere werden im Alpenraum in erster Linie durch die Seehöhe (entsprechend den zonalen Vegetationsstufen) und der Lage im Alpenbogen („Klimaraum“) geprägt. Als Maßzahl (Indikator) für die klimabedingten Standortbedingungen auf regionalem Niveau wird die Anzahl der Vegetationstage herangezogen. Vegetationstage sind Tage mit einer mittleren Tagestemperatur von mindestens 5°C. Die Ableitung der Vegetationstage in Abhängigkeit von Seehöhe und Klimaraum wurde nach Angaben von HARLFINGER & KNEES (1999) vorgenommen (Tabelle 17). Die dazwischenliegenden und über die Angaben hinausgehenden Werte wurden interpoliert.

Tabelle 17: Zahl der Vegetationstage  $\geq 5^\circ \text{C}$  nach Klimaräumen, Periode 1961-1990. Nach HARLFINGER & KNEES (1999)

Seehöhe in m	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Österreich	233	228	223	218	212	206	200	194	187	180	173	165	157	149	141	133
Mühlviertel	230	219	212	209	206	203										
Waldviertel	219	214	209	205	202											
<b>Pannonikum</b>																
Illyrikum	242	239														
Südalpin	230	226	222	218	214	208	202	196	190	184	177	169	161	153	144	136
Nordalpin	232	227	222	217	212	206	199	193	186	179	172	163	154	145	136	128
Inneralpin O.	232	226	220	215	210	206	199	192	185	178	172	164				
Inneralpin W.	243	238	233	227	221	215	208	201	194	187	181	173	165	157	149	140
Vorarlberg	247	239	230	222	216	210	203	196	189	182	176	168	160	152	145	138

Die Abhängigkeit der Vegetationstage (y) von der Seehöhe (x) nach den Klimaräumen wird im Modell mit den in Tabelle 18 dargestellten Formeln beschrieben:

Tabelle 18: Abhängigkeit der Vegetationstage (y) von der Seehöhe (x) nach den Klimaräumen

Klimaraum	Formel Trendlinie
Österreich	$y = -1E-05x^2 - 0,0349x + 253,94$
Mühlviertel	$y = 0,0001x^2 - 0,2006x + 304,43$
Waldviertel	$y = 4E-05x^2 - 0,093x + 256,69$
Pannonikum	$y = -0,0002x^2 + 0,07x + 245$
Illyrikum	$y = -4E-05x^2 + 0,0116x + 245$
Südalpin	$y = -2E-05x^2 - 0,0152x + 242,21$
Nordalpin	$y = -2E-05x^2 - 0,0243x + 248,26$
Inneralpin Ost	$y = -9E-06x^2 - 0,0429x + 255,94$
Inneralpin West	$y = -1E-05x^2 - 0,0409x + 266,6$
Vorarlberg	$y = 1E-06x^2 - 0,0745x + 283,45$

### Expertensystem: Regionale Standortparameter

Als regionaler Standortparameter wird im Almbewertungsmodell der **Niederschlag in der Vegetationsperiode** (April-August) berücksichtigt. In Regionen mit geringen Sommerniederschlägen können diese limitierend für das Futter-Wachstum sein. Die Berücksichtigung dieser Obergrenze ergibt den „Regionalen Ertrag“.

Ausgegangen wird dabei von der Annahme, dass zur Produktion von 1 kg Trockenmasse (TM) 500 Liter Wasser benötigt werden. Da infolge des Oberflächenabflusses ca. 50% des Niederschlages für das Pflanzenwachstum zur Verfügung steht, wird für die Produktion von 1 kg Trockenmasse 1000 l Niederschlag benötigt. Dies entspricht einer Niederschlagshöhe von 1000 mm. Wenn auf 1 m<sup>2</sup> 1 kg TM produziert wird, sind dies auf 1 ha 10.000 kg (= 100 dt). D.h. für einen Ertrag von 100 dt/ha muss es während der Vegetationsperiode mindestens 1000 mm regnen. Dieser Wert wird in der Regel in Jahren mit durchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen überschritten. In inneralpinen Trockengebieten sowie während außergewöhnlich trockener Sommerperioden kann der Wert u. U. auch deutlich unterschritten werden. Ansonsten nimmt der Ertrag in dt/ha den Wert „Niederschlag in Vegetationsperiode/10“ an.

Tabelle 19: Berechnung des regionalen Ertrages

Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]		Regionaler Ertrag	
...ist kleiner als Optimaler Ertrag [dt/ha]*10	→	...ist Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]/10	
...ist größer als Optimaler Ertrag [dt/ha]*10	→	...ist Optimaler Ertrag [dt/ha]	

Tabelle 20: Berechnungsbeispiel für den Regionalen Ertrag

Beispiel 1:		Beispiel 2:	
Optimaler Ertrag:	35 dt/ha	Optimaler Ertrag:	55 dt/ha
Niederschlag in der Vegetationsperiode	600 mm	Niederschlag in der Vegetationsperiode	500 mm
Regionaler Ertrag	35 dt/ha	Regionaler Ertrag	500/10 = 50 dt/ha

### Expertensystem: Lokale Standortparameter

Die lokalen Standortparameter überprägen die regionalen Standortparameter. Rechnerisch wird im Almbewertungsmodell der Wärmehaushalt berücksichtigt. Dieser wird über die Exposition (Lage im Bezug zur Sonneneinstrahlung) und die Neigung einer Fläche beschrieben. Daraus ergibt sich die Strahlung. Die Abschlüsse für die Strahlung (z.B. für einen Nordhang) werden wie im Klimahandbuch Kap. B.1 (Exposition), S. 123 angegeben, berechnet. In diese Formel geht auch der Jahresniederschlag ein. Abschlüsse gibt es für die Hangrichtungen Nord, Nordost und Nordwest und für Hangneigungen über 10°.

Formel zur Berechnung des Abschlages (HARLFINGER & KNEES, 1999):

$$\text{Höhe des Abschlages } [\% \text{ vom Regionalen Ertrag}] = \text{Hangneigung } [^\circ] - 10^\circ$$

Für einen Jahresniederschlag bis 1500 mm wird die Hälfte des Formelwertes, über 1500 mm der gesamte Abschlagswert eingesetzt. Der maximale Abschlag wird 20 % nach oben hin begrenzt. Für N-Hänge wird der gesamte, für NO- und NW-gerichtete Hänge die Hälfte des ermittelten Abschlages veranschlagt.

**Sonstige lokale Zu- und Abschlüsse:** Zu- und Abschlüsse aufgrund anderer lokaler Standortparameter wie Nährstoffhaushalt und Wasserhaushalt können direkt ins Modell eingegeben werden (% des Regionalen Ertrages).

Die ermittelten Zu- und Abschlüsse der lokalen Standortparameter ergeben den „Lokalen Ertrag“ der Futterfläche.

Der bei der Geländekartierung wird der „Lokale Ertrag“ des Bestandes direkt eingeschätzt (siehe Kapitel 4.8; Absatz „Schätzung des Futterertrags“).

#### 4.2.5 Teilmodul 1.3: Anteil der Futterflächen

Der in Teilmodul 1.2 errechnete „Lokale Ertrag“ bezieht sich auf die Futterfläche innerhalb einer am Orthofoto abgegrenzten Teilfläche (Ertrag/ha Futterfläche).

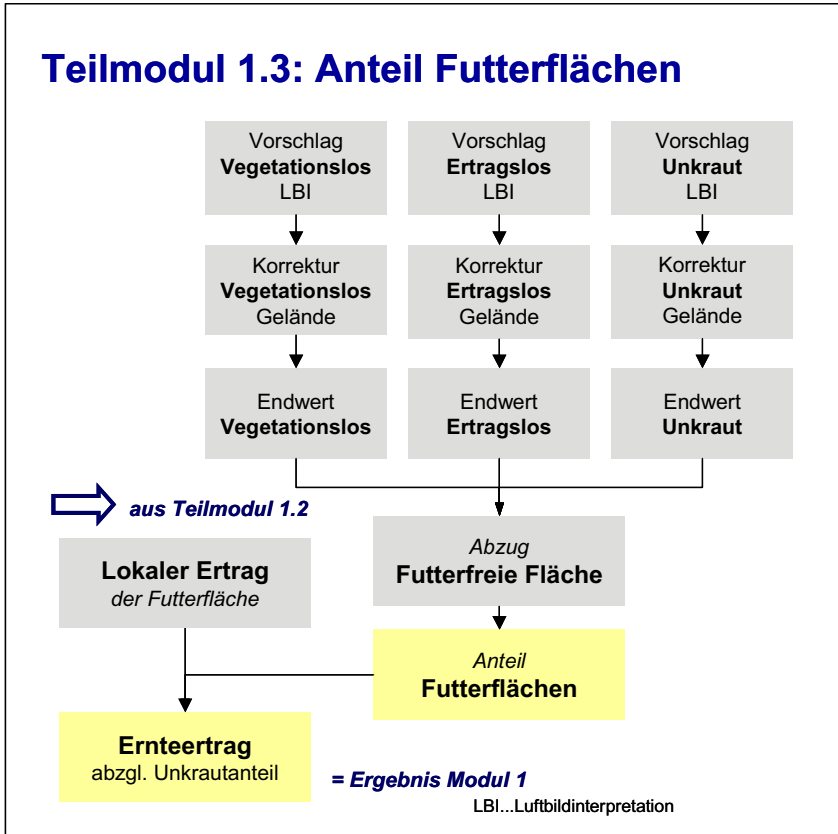


Abbildung 11: Schematischer Ablauf Teilmodul 1.3 – Anteil der Futterflächen

Die Angabe des Ernteertrages bezieht sich jedoch auf die *gesamte* Teilfläche. Daher muss der „Lokale Ertrag“ der Futterfläche auf die Teilfläche umgelegt werden. Die Bestimmung der Futterfläche erfolgt indirekt über die Festlegung des Flächenanteils (in Flächenprozent) der „Nicht-Futterflächen“. Dieser kann entweder über Luftbildinterpretation oder (exakter!) im Gelände bestimmt werden. Erfolgte vor der Geländeaufnahme bereits eine Luftbildinterpretation, wird das Ergebnis im Gelände überprüft und korrigiert (vgl. Abbildung 11).

Als „Nicht-Futterflächen“ werden vegetationslose, ertragsfreie und verunkrautete Flächen getrennt angegeben.

Tabelle 21: Definition der „Nicht Futterflächen“

Parameter	Definition
Vegetationslose Flächen	Flächenanteil der Weidefläche, der ohne Bewuchs ist. Dazu gehören Steine, Felspartien, Blaikten und andere Erosionsflächen.
Ertragsfreie Flächen	Flächenanteil der Weidefläche, der zwar mit biogener Masse bedeckt ist, von den Weidetieren in der Regel nicht genutzt wird bzw. nicht nutzbar ist. Dazu gehören Moosflächen, Baumscheiben, Zwergsträucher und Gebüsche.
Verunkrautete Flächen	Flächenanteil der Weidefläche, der mit Unkräutern wie Almampfer, Farne oder Disteln bewachsen ist.

Das Endergebnis der Berechnung der Futterquantität (Modul 1) ist der Ernteertrag abzüglich des Unkrautanteils (Einheit: dt/ha). Die Umlegung des Lokalen Ertrags der Futterfläche auf den Ernteertrag der Teilfläche ist in Tabelle 22 anhand eines Rechenbeispiels dargestellt.

Tabelle 22: Rechenbeispiel zur Umlegung des Lokalen Ertrags der Futterfläche auf den Ernteertrag unter Berücksichtigung des Futterflächenanteils

Lokaler Ertrag der Futterfläche	15 dt/ha
<b>„Nicht-Futterflächen“</b>	
vegetationlos	10 %
ertragsfrei	30 %
verunkrautet	5 %
Summe „Nicht-Futterflächen“	45 %
<b>Futterflächenanteil</b>	<b>55 %</b>
<b>Ernteertrag der Teilfläche</b>	<b>15*0,55= 8,25 dt/ha</b>

### 4.3 Modul 2: Futterqualität

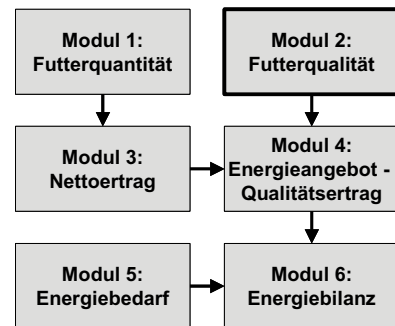


Abbildung 12: Stellung von Modul 2 im Almbewertungsmodell

Neben der Ertragsmenge ist für die Berechnung des Energieertrages die Einschätzung der Qualität des Futters notwendig.

Der Bruttoenergiegehalt wird in Teilmodul 2.1 ermittelt. In Teilmodul 2.2 gibt es für diesen Bruttowert Abschläge, die von der Nutzung oder dem Weidemanagement oder dem Vegetationsstadium zum Zeitpunkt der Nutzung abgeleitet werden. Die Berücksichtigung der Energieabschläge ergibt den Nettoenergiegehalt.

Das Ergebnis von Modul 2 ist der Netto-Energiegehalt pro Kilogramm Trockenmasse. Die Einheit ist Mega Joule Netto Laktation pro Kilogramm Trockenmasse [MJ NEL/kg TM].

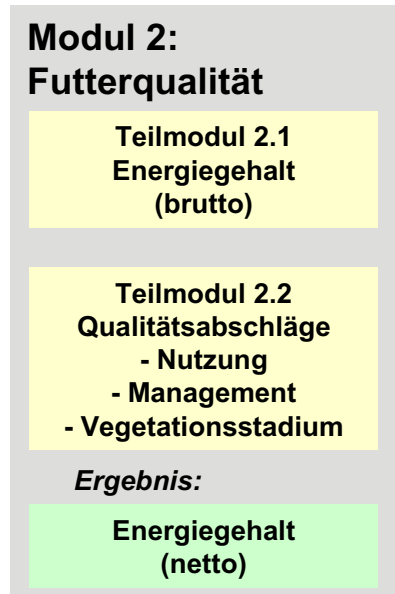


Abbildung 13: Gliederung des Modul 2 - Futterqualität

#### 4.3.1 Teilmodul 2.1: Energiegehalt (brutto)

Der Brutto-Energiegehalt entspricht dem Wert, welcher bei vollständig Verwertung des Futters gegeben ist

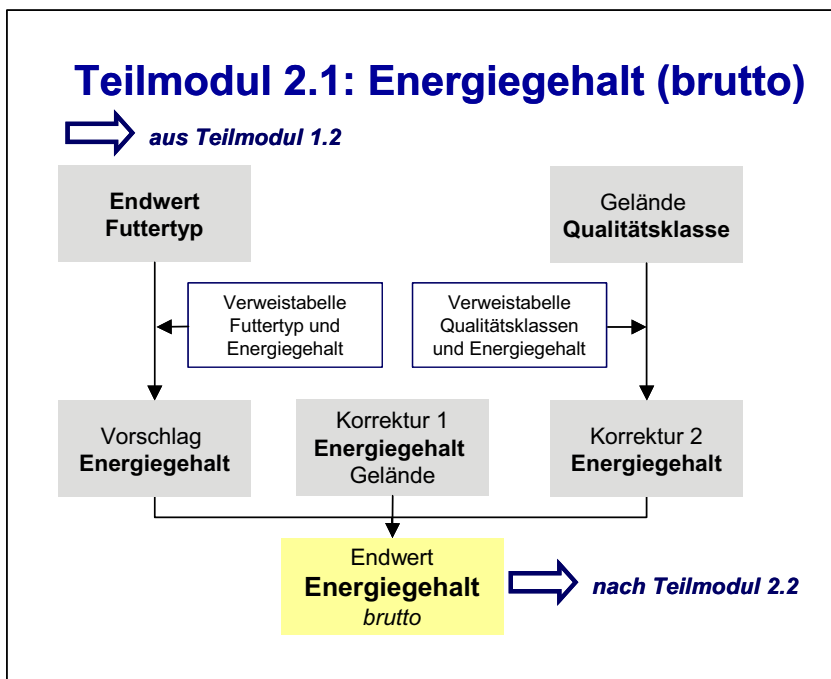


Abbildung 14: Schematischer Ablauf des Teilmoduls 2.1

Bei der Geländekartierung wird die Qualität des Futters entweder anhand von Klassen bestimmt oder direkt in MJ NEL/kg TM angegeben (vgl. Abbildung 14). In Tabelle 23 sind die Qualitätsklassen und die entsprechenden Energiewerte (unterer, mittlerer und oberer Bereich) dargestellt. Es können auch Klassen-Zwischenstufen vergeben werden (z.B. Qualitätsklasse 2,5).

Tabelle 23: Qualitätsklassen und Energiegehalt des Futters

Qualitätsklassen	Bezeichnung	Energie [MJ NEL/kg Trockenmasse]		
		unterer Bereich	mittlerer Bereich	oberer Bereich
1	sehr hoch	6,0	6,25	6,5
2	hoch	5,5	5,75	6,0
3	mittel	5,0	5,25	5,5
4	gering	4,5	4,75	5,0
5	sehr gering	3,5	4,25	4,5

Erfolgt keine Geländekartierung, wird der Energiegehalt des Futters vom Futtertyp abgeleitet (vgl. Tabelle 24). Zur Berechnung des Qualitätsertrages wird jeweils der mittlere Wert herangezogen.

Tabelle 24: Futtertyp und Energiegehalt

Futtertyp- Wüchsigkeitsklassen	Energie [MJ NEL/kg Trockenmasse]		
	unterer Bereich	mittlerer Bereich	oberer Bereich
sehr stark wüchsig	6,0	6,25	6,5
stark wüchsig	5,5	5,75	6,0
mittel wüchsig	5,0	5,25	5,5
schwach wüchsig	4,5	4,75	5,0
sehr schwach wüchsig	3,5	4,25	4,5

### 4.3.2 Teilmodul 2.2: Qualitätsabschläge

Erfolgt die Nutzung des Futters nicht zum optimalen Zeitpunkt, verringert sich der Energiegehalt des Futters. Dies wird in Teilmodul 2.2 über Qualitätsabschläge berücksichtigt. Insgesamt bestehen drei Möglichkeiten, die Qualitätsabschläge zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 15):

- über die Erhebung der „Beweidungsintensität der Futterfläche“
- über Angaben zum Weidemanagement (z.B. Koppeln)
- über die Angabe des Vegetationsstadiums des Futters zum Zeitpunkt der Nutzung.

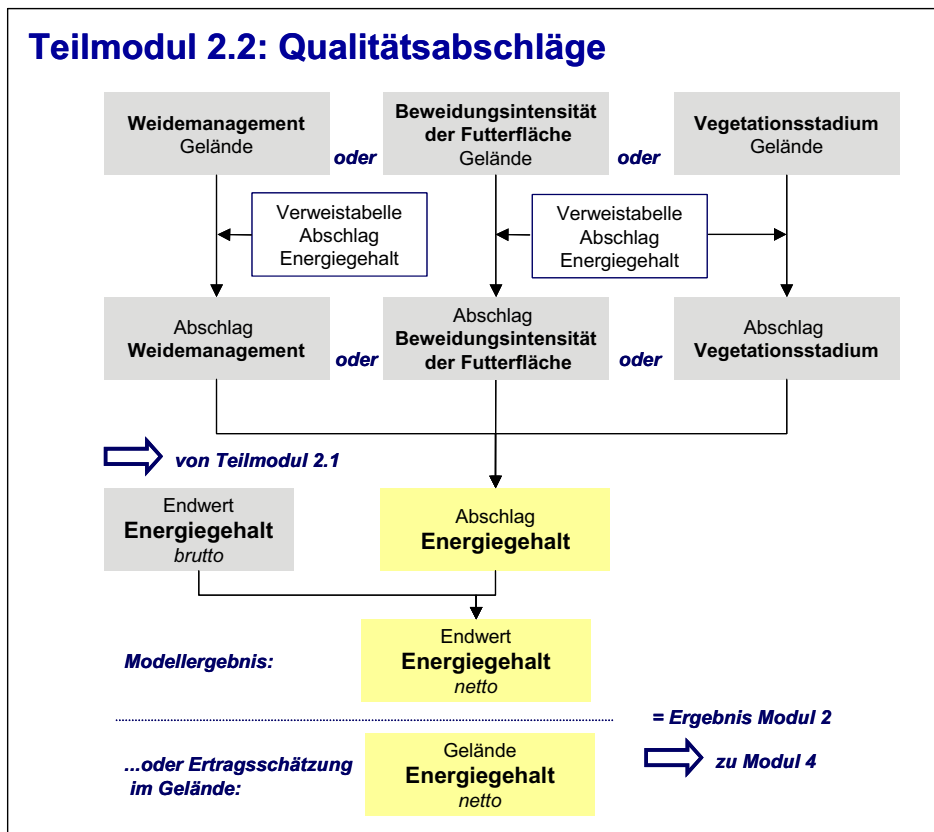


Abbildung 15: Schematischer Ablauf des Teilmoduls 2.2

In der Regel werden die Qualitätsabschläge im Almbewertungsmodell über die Beweidungsintensität der Futterfläche ermittelt. Sind die Angaben über das Weidemanagement oder das Vegetationsstadium zuver-



lässiger (z. B. wenn die Geländeaufnahme am Beginn der Weideperiode erfolgt), kann dies im Modell für jede Teilfläche angegeben werden.

Die Größe des Qualitätsabschlages wird in MJ NEL/kg TM angegeben. Die Berücksichtigung des Qualitätsabschlages ergibt den Energiegehalt (netto). Dieser kann auch direkt im Gelände geschätzt werden.

### A) Abschläge aufgrund der Nutzung

Für die ermittelte Qualität gibt es im Modell aufgrund der Beweidungsintensität Abschläge. Extensiv genutzte Flächen zeichnen sich insbesondere im letzten Drittel der Alpengsperiode durch einen hohen Anteil überständigen Futters mit geringer Qualität aus. Die qualitätsbedingten Abschläge sind daher auf extensiv beweideten Flächen höher. Im Gegensatz dazu zeichnen sich intensiv genutzte Weideflächen durch nachwachsendes, junges und damit qualitativ höherwertiges Futter aus. Die qualitätsbedingten Abschläge sind hier entsprechend geringer, bzw. erfolgen ab der Beweidungsintensitätsklasse 8 („Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung“) keine Abschläge. Die Abschläge sind deutlich geringer als die Qualitätsunterschiede von jungem und älterem, überständigem Futter. Dies deshalb, da auf Extensivflächen eine starke Selektion durch das Weidevieh vorgenommen wird und in erster Linie das qualitativ beste Futter ausgewählt und aufgenommen wird. Die Größe des Abschlags ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 25: Verweistabelle Nutzung und Abschlag (absolute Werte)

Nr_ Nutzung	Beweidungsintensität der Futterfläche	Nutzung in % des nutzbaren Nettoenergieertrags	Abschlag-Energie [MJ NEL/kg TM]
1	Nicht beweidbar / unzugänglich		1
2	keine Beweidung / kein Vertritt feststellbar		1
3	Lokal-punktuell extensive Beweidung	< 10 %	0,9
4	Extensive Beweidung	10% – 40%	0,8
5	Extensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung	10% – 40%	0,6
6	Mäßig intensive Beweidung mit lokal extensiver Beweidung	40 – 70 %	0,4
7	Mäßig intensive Beweidung mit lokal intensiver Beweidung	40 – 70 %	0,2
8	Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung	70 – 90 %	0
9	Sehr intensive Beweidung / vollständig abgeweidet	> 90 %	0
10	Bergmahd	100 %	0
11	Mahd-Almlager	100 %	0

**Definition der Stufen:****Nicht und punktuell beweidete Flächen:**

Abbildung 16: Stufe 1 (Nicht beweidbar/unzugänglich): Weideflächen, die aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht erreichbar und nicht beweidbar sind (z.B. ausgezäunte Flächen, Weideflächen oberhalb von Felswänden, Hochkare)



Abbildung 17: Stufe 2 (keine Beweidung/kein Vertritt feststellbar): Weideflächen die aufgrund der Lage für das Weidevieh erreichbar sind. Es erfolgt jedoch keine Nutzung. Es ist kein Vertritt und kein Kot von Weidetieren feststellbar. Foto: F. BERGLER



Abbildung 18: Stufe 3 (Lokal-punktuell extensive Beweidung): Weideflächen mit vereinzelten Tritts Spuren und Kotstellen. Vereinzelt sind Fressstellen erkennbar. Foto: F. BERGLER



**Extensive Beweidung:**

Abbildung 19: Stufe 4 (extensive Beweidung): Weideflächen mit gleichmäßig geringer Beweidung. Freisinseln sind gleichmäßig über die gesamte Weidefläche verteilt. Foto: F. BERGLER



Abbildung 20: Stufe 5 (Extensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung): Weidefläche mit extensiver Beweidung und vereinzelt stärker abgeweideten Bereichen. Foto: F. BERGLER

**Mäßig intensive Beweidung:**

Abbildung 21: Stufe 6 (mäßig intensive mit lokal extensiver Beweidung): Auf der Weidefläche ist bis zur Hälfte des nutzbaren Ertrages abgeweidet, einzelne Bereiche werden schwächer genutzt. Foto: F. BERGLER



Abbildung 22: Stufe 7 (Mäßig intensive Beweidung mit lokal intensiver Beweidung): Auf einem Großteil der Weidefläche ist bis zur Hälfte des nutzbaren Ertrages abgeweidet, einzelne Bereiche werden vollständig abgeweidet. Foto: F. BERGLER



### **Intensive Beweidung:**

Abbildung 23: Stufe 8 (Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung): Die Weidefläche sind vollständig abgeweidet, einzelne Bereiche werden schwächer genutzt. Weidereste sind vereinzelt vorhanden. Foto: F. BERGLER



Abbildung 24: Stufe 9 (sehr intensive Beweidung/vollständig abgeweidet): Die Weidefläche ist zur Gänze abgeweidet, es sind kaum Weidereste vorhanden. Foto: F. BERGLER



## B) Abschläge aufgrund des Vegetationsstadiums

Eine weitere Möglichkeit zur Ermittlung des Qualitätsabschlags besteht aufgrund des Vegetationsstadiums (zum Zeitpunkt der Nutzung).

Tabelle 26: Verweistabelle Vegetationsstadium und Abschlag (absolute Werte)

Nr_VEGSTAD	Vegetationsstadium	Abschlag-Energie [MJ NEL/kg TM]
1	Schossen	0
2	Beginn Ähren-/Rispen-schieben	0
3	Volles Ähren-/Rispen-schieben	0,7
4	Beginn Blüte	1,0
5	Samenreife	1,5

Der Energiegehalt des Weidefutters (MJ NEL/kg TM) steht in einem direkten Zusammenhang mit dem Vegetationsstadium. Der Energiegehalt steigt während der Schoßphase und der Phase des Ährenrispen-schiebens an. Zu diesem Zeitpunkt ist der beste Nutzungszeitpunkt, da das Verhältnis von Eiweiß- und Rohfasergehalt am optimalsten und daher auch die Verdaulichkeit am besten ist. Nach dem vollen Ähren-bzw. Rispen-schieben nimmt der Rohfasergehalt stark zu und die Verdaulichkeit sinkt. Spätere Nutzungen bekommen daher einen Abschlag im Bereich von 0,7 MJ NEL/kg TM bei Beginn der Blühphase bzw. bei zu später Nutzung im Bereich der Samenreife im Ausmaß von 1,5 MJ NEL/kg TM.

## C) Abschläge aufgrund des Weidemanagements

Fehlendes Weidemanagement vermindert die Qualität des Futters. Als dritte Möglichkeit zur Ermittlung des Qualitätsabschlags kann der Abschlag aufgrund von Angaben zum Weidemanagement ermittelt werden.

Tabelle 27: Verweistabelle Management und Abschlag (absolute Werte)

Nr_Management	Management	Abschlag-Energie [MJ NEL/kg TM]
1	Koppelweide (optimal)	0
2	Koppelweide (suboptimal)	0,15
3	Standweide bereichsweise überbestoßen	0,3
4	Standweide normal bestoßen	0,5
5	Standweide unterbestoßen	0,7
6	Nicht beweidet	1

Unter Weidemanagement versteht man die Anpassung der Beweidungsintensität an den naturgegebenen Futterwuchs auf der Weide. Voraussetzung dafür ist eine geregelte Weideführung, sodass die Tiere das Futter zum optimalen Zeitpunkt nützen. Nicht nur der Ertrag, sondern auch die Futterqualität hängt mit der Anzahl der Nutzungen zusammen. Durch eine mehrmalige Nutzung kann daher auch der optimale Nutzungszeitpunkt geregelt werden. Im folgenden sind die unterschiedlichen Formen des Weidemanagements erläutert.

### Koppelweiden

- optimal geführte Koppelweide: Bei dieser Form des Weidemanagements wird die Anzahl der Weidetiere möglichst dem optimalen Wachstumszustand der Weide angepaßt. Die Vegetation wird in der Phase des Schossen genutzt. Hier ist der Energiegehalt am höchsten.
- Suboptimal geführte Koppelweide: Die Anzahl der Weidetiere und die Weidedauer ist nicht optimal auf das Futterangebot abgestimmt. Die Nutzung erfolgt zu spät oder die Anzahl der Weidetiere ist zu gering.

### Standweiden

- Standweide bereichsweise überbestoßen: Die Fläche wird gleichmäßig abgeweidet.
- Standweide normal bestoßen: Der Viehbesatz ist prinzipiell ausgewogen, aufgrund der fehlenden Weideführung werden gute Futtergräser selektiv gefressen. Auf diesen Weiden kann es im Herbst zu einem Futtermangel kommen, da die Weidereste einen zu hohen Rohfasergehalt haben.
- Standweide unterbestoßen: Der Viehbesatz ist zu gering, daher erfolgt die Beweidung ausschließlich selektiv. Minderwertige Futtergräser bleiben zur Gänze stehen und breiten sich aus.
- Nicht beweidet: Das Futter wird nicht genutzt und ist am Ende der Weideperiode zur Gänze überständig.

## 4.4 Modul 3: Nettoertrag

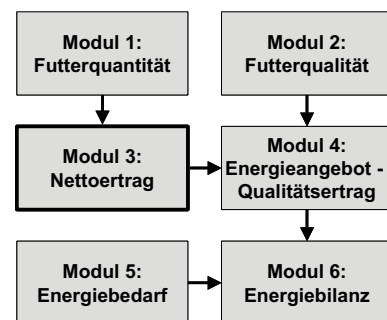


Abbildung 25: Stellung von Modul 3 im Almbewertungsmodell

Unter dem Ernteertrag (Modul 1) ist jene Futtermenge zu verstehen, die bei vollständiger Nutzung des Bewuchses (exklusive Unkrautanteil) anfällt, wie es bei der Heuernte der Fall ist. Bei der Nutzung des Futters durch das Weidevieh kann nicht der gesamte Ernteertrag genutzt werden. Jenes Futter, das auf der Weide stehen bleibt, wird als Weideverlust bezeichnet. Im Modell wird zwischen einem optimalen (bei optimaler Nutzung der Fläche) und einem realen Weideverlust unterschieden. Wird der optimale Weideverlust berücksichtigt, wird die vom Weidevieh aufgenommene Futtermenge als Optimaler Nettoertrag bezeichnet. Wenn der reale Weideverlust berücksichtigt wird, bezeichnet man die Futtermenge als Realer Nettoertrag. (vgl. Abbildung 26).

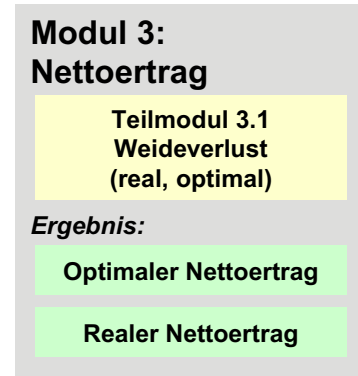


Abbildung 26: Teilmodule von Modul Nettoertrag

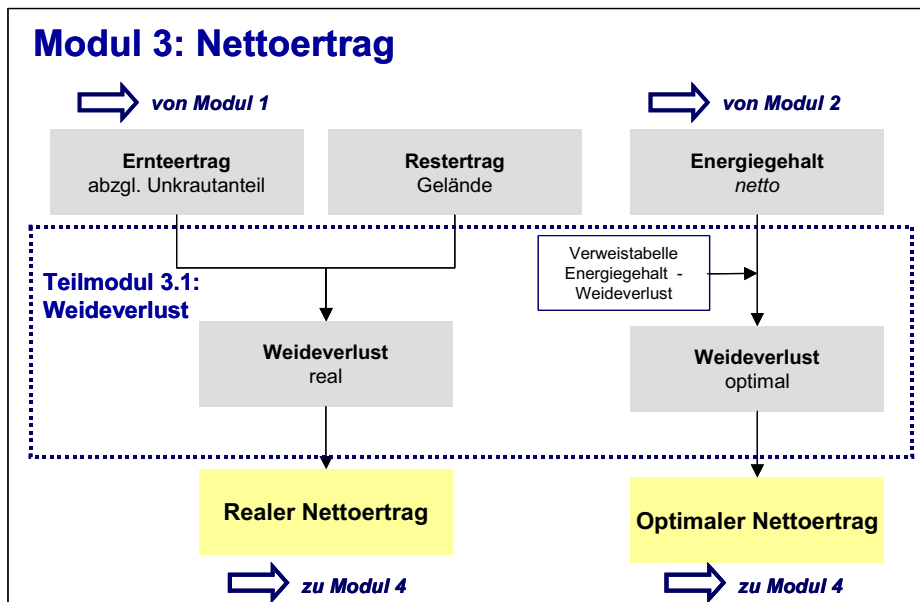


Abbildung 27: Schematischer Ablauf Modul 3

#### 4.4.1 Teilmodul 3.1: Weideverluste

Bei der Ermittlung des Weideverlustes muss zwischen dem aktuellen Weideverlust, der im Gelände erhoben wird, und den potenziellen Weideverlust unterschieden werden.

##### Ermittlung des aktuellen Weideverlustes

Der aktuelle Weideverlust wird über den kartierten Restertrag ermittelt (vgl. Abbildung 27). Die Differenz zwischen Ernteertrag und dem Restertrag ergibt den „Realen Nettoertrag“. Er gibt jene Futtermenge an, die den Tieren bei der aktuellen Nutzung zur Verfügung steht.

##### Berechnung des potenziellen Weideverlustes

Das Ausmaß der Weideverluste hängt mit der Futterqualität zusammen. Zur Berechnung des potenziellen Weideverlustes wird vom Energiegehalt (netto) des Futters (aus Modul 2) der potenzielle Weideverlust

abgeleitet. D.h. Energieabschläge für Nutzungsart, Nutzungszeitpunkt und Weidemanagement werden berücksichtigt. Je geringer die Qualität des Futters, desto größer ist der Weideverlust. In Tabelle 28 sind Energiewerte und der potentielle Weideverlust dargestellt. Der Ernteertrag abzüglich des potenziellen Weideverlustes ergibt den Optimalen Nettoertrag. Dieser steht den Tieren bei optimaler Nutzung der Weidefläche zur Verfügung.

Tabelle 28: Energiegehalt des Futters und Weideverlust [%] bei optimalem Weidemanagement

EN [MJ NEL]	Weideverlust [%]
3,1-3,7	50
3,8-4,2	40
4,3-4,7	30
4,8-5,2	25
5,3-5,7	20
5,8-6,2	15
6,3-6,5	10

#### 4.5 Modul 4: Energieangebot – Qualitätsertrag

In Modul 4 wird der Endwert des Energieangebots (Qualitätsertrag) berechnet.

- Optimaler Nettoenergieertrag (Optimaler Qualitätsertrag): entspricht dem potenziell nutzbaren Energieangebot
- Realer Nettoenergieertrag (Realer Qualitätsertrag): entspricht dem tatsächlich genutzten Energieangebot. Er kann nur durch die Kartierung des Weiderestes im Gelände ermittelt werden.

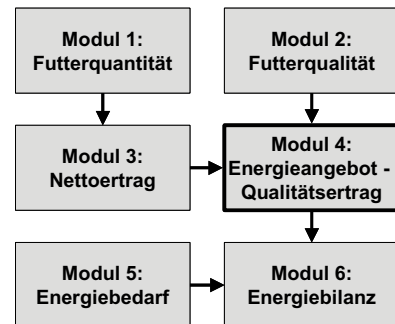


Abbildung 28: Stellung von Modul 4 im Almbewertungsmodell

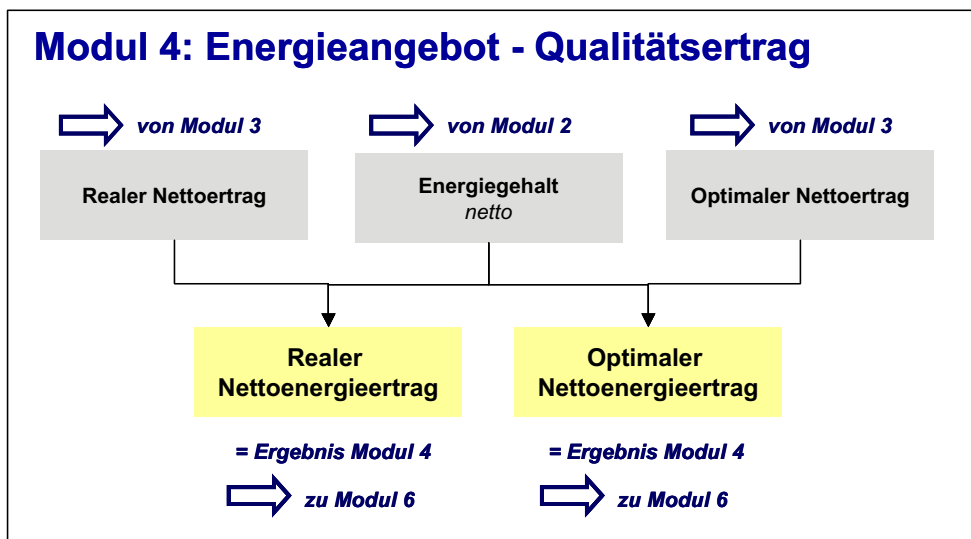


Abbildung 29: Schematischer Ablauf Modul 4



**Berechnung des Optimalen Nettoenergieertrages**

Optimaler Nettoenergieertrag [MJ NEL/kg TM] =

Optimaler Nettoertrag [dt/ha] \* 100 \* Energiegehalt<sub>netto</sub> [MJ NEL/kg TM]

**Berechnung des Realen Nettoenergieertrages**

Realer Nettoenergieertrag [MJ NEL/kg TM] =

Realer Nettoertrag [dt/ha] \* 100 \* Energiegehalt<sub>netto</sub> [MJ NEL/kg TM]

**4.6 Modul 5: Energiebedarf der Weidetiere**

Aus den Angaben der Almbewirtschafter wird der Energiebedarf der aufgetriebenen Weidetiere während der Alpung ermittelt. Dabei wird die Tiergattung, das Alter und die Leistung der Tiere unterschieden. Externe Futterzugaben (Krafffutter, Heu) werden berücksichtigt. Die Angaben zum Energiebedarf der Weidetiere sind STEINWIDDER (2002) entnommen. Für jede Tiergattung ist neben der Stückzahl auch die Angabe der Weidetage erforderlich.

Der Leistungs- und Bewegungsbedarf bei Weidetieren kann individuell schwanken. Z.B. hängt der Energiebedarf pro kg Zunahme davon ab, ob die Zunahme in Eiweiß (Fleisch) oder Fett angelegt wird. Für Fett-Zunahme wird mehr Energie benötigt als für Fleischzunahme.

Mit Abweichungen bei der Energiebedarfsermittlung zwischen 10 bis max. 20 % sind möglich (mündliche Auskunft von STEINWIDDER).

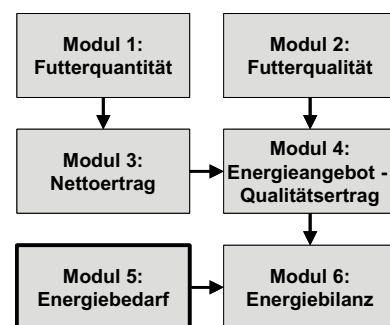


Abbildung 30: Stellung von Modul 5 im Almbewertungsmodell

## Energiebedarf Milchkühe

Zur Ermittlung des Energiebedarfes von Milchkühen ist im Modell die Angabe der täglichen Milchleistung (in kg) pro Kuh erforderlich. Dabei soll ein durchschnittlicher Wert für die gesamte Weideperiode angegeben werden. Zur Produktion von 1 kg Milch sind 3,2 MJ NEL notwendig. Der Gesamtenergiebedarf pro Kuh und Tag ist die Summe aus Erhaltungsbedarf, Bewegungsbedarf und Leistungsbedarf. Auf der Almfläche muss der Energiebedarf aus dem Grünfutter gedeckt werden. Wird den Milchkühen zusätzlich Kraftfutter verabreicht, muss für die Berechnungen die Energieabdeckung durch das Kraftfutter vom Gesamtenergiebedarf abgezogen werden.

In der Regel sind die Kraftfuttermengen für die gesamte Almpériode bekannt. Die Angaben der Almbewirtschafter beziehen sich dabei meist auf das Frischgewicht. Ein Kilogramm Frischgewicht entspricht einer Energiemenge von 6,7-7,1 MJ NEL (Angaben nach STEINWIDDER 2002). Die Schwankungen des Energiegehalts sind abhängig von der Zusammensetzung des Kraftfutters. In der Literatur beziehen sich die Angaben des Energiegehalts meist auf die Trockenmasse. Ein Kilogramm Trockenmasse liefert zwischen 7,6 und 8,0 MJ NEL Energie. In Tabelle 29 ist der Umrechnungsfaktor von Frischgewicht in Trockenmasse und umgekehrt dargestellt. Im Modell ist die Eingabe der täglichen Kraftfutterzugabe in Frischgewicht erforderlich. Sind nur Angaben zur Trockenmasse des Kraftfutters bekannt, ist die Menge mit dem Faktor 0,88 zu multiplizieren.

Tabelle 29: Energiegehalt der Kraftfutterzugaben

Kraftfutterzugaben	Umrechnungsfaktor	Energie pro kg
Angabe Kraftfutter in <b>Frischgewicht</b>	= Trockenmasse * 1,14	6,7-7,1 MJ NEL pro kg Kraftfutter
Angabe Kraftfutter in <b>Trockenmasse</b>	= Frischgewicht * 0,88	7,6-8,0 MJ NEL pro kg Kraftfutter

Tabelle 30: Kennzahlen zur Berechnung des Energiebedarfs von Milchkühen im Almbewertungsmodell („Eingabe“ = individuelle Eingabe durch den Modelluser)

Milchleistung	15	kg	<b>Eingabe</b>
Erhaltungsbedarf	35,5	MJ NEL	<b>Modellwert</b>
Bewegungsbedarf	3,6	MJ NEL	<b>Modellwert</b>
Leistungsbedarf (3,2 MJ NEL/kg Milch)	48	MJ NEL	<b>Modellwert</b>
Energiebedarf pro Tag und Stück	87,1	MJ NEL	<b>Modellwert</b>
Kraftfutterzugabe [kg Frischgewicht]	2,5	kg	<b>Eingabe</b>
Energie aus Kraftfutter (6,9 MJ NEL/kg)	17,25	MJ NEL	<b>Modellwert</b>
Grünfutterbedarf	69,9	MJ NEL	<b>Modellwert</b>

## Energiebedarf Mutterkühe

Zur Berechnung des Energiebedarfs von Mutterkühen wird mit einer durchschnittlichen Milchleistung von 8 kg pro Mutterkuh und Tag gerechnet. In der Realität schwankt die Milchleistung während der Laktationsperiode. Je älter das Kalb wird, desto weniger Milch muss produziert werden. Der Energiebedarf von Kälbern unter einem halben Jahr wird im Modell nur über die Mutterkuh berücksichtigt. Jene Energie, die vom Kalb während diese Zeit bereits als Grünfutter aufgenommen wird, wird der Einfachheit halber als Milchleistung der Mutterkuh angerechnet.

Tabelle 31: Kennzahlen zur Berechnung des Energiebedarfs von Mutterkühen im Almbewertungsmodell

<b>Mutterkühe</b>			
Milchleistung	8	kg	Modellwert
Erhaltungsbedarf	35,5	MJ NEL	Modellwert
Bewegungsbedarf	3,6	MJ NEL	Modellwert
Leistungsbedarf	25,6	MJ NEL	Modellwert
Energiebedarf	64,7	MJ NEL	Modellwert

**Anmerkung:** Mutterkühe und Milchkühe können während der Weideperiode auch an Gewicht verlieren! Als Obergrenze gilt ein Verlust von 1 kg pro Tag (Auskunft STEINWIDDER). Für einen Gewichtsverlust von 1 kg werden 20,5 MJ NEL frei. Während einer Weideperiode (Laktionsperiode) kann die Gewichtsabnahme zwischen 10 und 15% des Körpergewichts betragen.

### Energiebedarf der Kategorie „Sonstige Rinder“

Für trockenstehende Milchkühe, Kälber von einem halben Jahr bis zwei Jahre und Rinder, die älter als zwei Jahre sind, kann neben der Stückzahl und der Weidetage auch eine Angabe zur Leistung der Tiere gemacht werden, die über die tägliche Gewichtszunahme der Tiere definiert ist (vgl. Tabelle 32). Der Energiebedarf von Kälbern unter einem halben Jahr wird den Mutterkühen angerechnet (siehe oben).

Tabelle 32: Leistungsklassen für trockenstehende Milchkühe, Kälber und Rinder von einem halben Jahr bis zwei Jahre

gute Zunahme	größer als 0,7 kg/Tag
mittlere Zunahme	0,4 bis 0,7 kg/Tag
geringe Zunahme	weniger als 0,4 kg/Tag
keine Zunahme	keine Gewichtszunahme

Tabelle 33: Kennzahlen zur Berechnung des Energiebedarfs von sonstigen Rindern im Almbewertungsmodell („Eingabe“ = individuelle Eingabe durch den Modellbenutzer)

	Milchkühe trocken	Rinder bis 0,5 J.	Rinder 0,5 - 2 J.	Rinder ab 2 J.		
Erhaltungsbedarf	35,5	0	28	35,5	MJ NEL	Modellwert
Bewegungsbedarf	3,6	0	2,8	3,6	MJ NEL	Modellwert
Leistungsbedarf - gut	30,4	0	24	30,4	MJ NEL	<b>Eingabe</b>
Leistungsbedarf - mittel	20,9	0	17	20,9	MJ NEL	<b>Eingabe</b>
Leistungsbedarf - gering	11,4	0	9	11,4	MJ NEL	<b>Eingabe</b>
Leistungsbedarf - keiner	0	0	0	0	MJ NEL	<b>Eingabe</b>
Energiebedarf - gute Leistung	69,5	0	63	69,5	MJ NEL	Modellwert

	Milchkühe trocken	Rinder bis 0,5 J.	Rinder 0,5 - 2 J.	Rinder ab 2 J.		
Energiebedarf - mittlere Leistung	60	0	56	60	MJ NEL	Modellwert
Energiebedarf - geringe Leistung	50,5	0	48	50,5	MJ NEL	Modellwert
Energiebedarf - keine Leistung	39,1	0	39	39,1	MJ NEL	Modellwert

### Energiebedarf Pferde, Schafe und Ziegen

Für Pferde ab einem Jahr, Schafe und trockenstehende Ziegen wird kein Leistungsbedarf berechnet. Für Milch- oder Mutterschafe wird mit 2 kg Milchleistung gerechnet, für die Produktion von 1 kg Milch wird ein Energiebedarf von 8,0 MJ NEL angenommen (vgl. STEINWIDDER 2002). Für Milch- oder Mutterziegen wird mit 3 kg Milchleistung gerechnet, für die Produktion von 1 kg Milch wird ein Energiebedarf von 2,7 MJ NEL angenommen (vgl. STEINWIDDER 2002).

Tabelle 34: Kennzahlen zur Berechnung des Energiebedarfs von Pferden, Schafen und Ziegen im Almbewertungsmodell

	Pferde ab 1. Jahr	Schafe	Ziegen trocken	Milch- oder Mutterschafe (3 kg Milchleistung)	Milch- oder Mutterziegen (3 kg Milchleistung)	Einheit	
Milchleistung	0	0	0	2	3	kg	Modellwert
Erhaltungsbedarf	41,45	10	5,4	10,4	5,4	MJ NEL	Modellwert
Bewegungsbedarf	3,6	0,5	0,3	0,5	0,3	MJ NEL	Modellwert
Leistungsbedarf	0	0	0	16	8,1	MJ NEL	Modellwert
Energiebedarf	45,05	11	5,7	26,9	13,8	MJ NEL	Modellwert

### Erfassung des Energiebedarfs bei gestaffelter Weideführung - Bildung von Regionen

Zur Berechnung des Energiebedarfs der Weidetiere während einer Alpengperiode wird der tägliche Energiebedarf pro Tiergattung mit der Stückzahl und der Anzahl der Weidetage multipliziert. Bei unterschiedlich bestoßenen Flächen (z.B. Milchkuhweide und Ochsenalm mit unterschiedlicher Auftriebsdauer) werden innerhalb der Alm Regionen gebildet, die im Modell getrennt berechnet werden.

#### 4.7 Modul 6: Energiebilanz

Die Ertragsschätzung und die Modellergebnisse sind mit Unsicherheiten behaftet. Zur weiteren Verwendung der ermittelten Energieerträge wird in Modul 6 das Ergebnis überprüft.

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Modellergebnisse zu überprüfen:

##### 4.7.1 Überprüfung 1: Vergleich genutztes Energieangebot mit Energiebedarf

Das vom Modell berechnete genutzte Energieangebot (entspricht dem realen Nettoenergieertrag, vgl. Kap. 39) soll vom Energiebedarf der gealpten Tiere maximal 20 bis 25 % abweichen. Bei höheren Differenzen liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Fehler bei der Angebots- oder bei der Bedarfsermittlung vor.

##### 4.7.2 Fehlerursachen und Korrekturmöglichkeiten bei negativem Ergebnis der Überprüfung 1

Liegen die Abweichungen über dem Toleranzbereich (über 20 bis 25 %), können folgende **Ursachen** dafür verantwortlich sein:

Ermittlung des **Energieangebots**:

- a) Falsche Ertragseinschätzung
- b) Falsche Einschätzung der Futterqualität
- c) Falsche Einschätzung des Anteils der Futterflächen

Ermittlung des **Energiebedarfs**:

- d) Falsche Abschätzung des Energiebedarfs
- e) Falsche Kraffutterangaben bzw. andere almfremde Energiequellen

Wesentliche Ursache für fehlerhafte Modellergebnisse hinsichtlich des Energieangebots ist die Ertragseinschätzung.

Bei der Ertragseinschätzung gibt es zwei mögliche Fehlerquellen:

1. Der Gesamtertrag (im Modell als „Lokaler Ertrag“ bezeichnet) wird falsch eingeschätzt.
2. Der im Gelände erhobene „Restertrag“ (von dem sich der „Reale Qualitätsertrag“ ableitet) wird falsch eingeschätzt (z.B. wenn die Kartierung in der Mitte der Vegetationsperiode stattfand).

Eine Möglichkeit zur Abschätzung der Fehlerquellen bietet sich über die Ergebnisse der **Über- und Unterbestoßung der Almfläche**.

Die Ermittlung der Über- und Unterbestoßung der Almfläche erfolgt unabhängig von der Ertragsschätzung. Dabei wird die „Beweidungsintensität der Futterfläche“, die bei der Geländekartierung erhoben wird (vgl. Kap. 28), mit dem Strukturtyp (bzw. für den Typ „Almweiden“ mit dem Weidetyp Fettweide/Magerweide) verglichen. Jeder möglichen Kombination wird in einer Kreuztabelle eine Bestoßungskategorie zugeordnet.

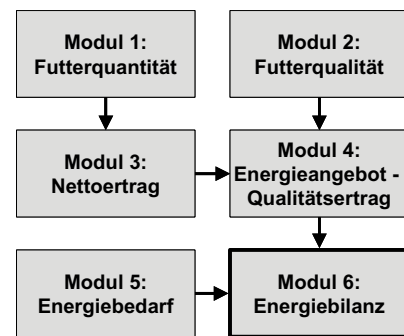


Abbildung 31: Stellung von Modul 6 im Almbewertungsmodell

Tabelle 35: Zuordnungstabelle „Über- und Unterbestoßung“ auf Basis der Beweidungsintensität der Futterfläche und des Strukturtyps

Strukturtyp \ Beweidungsintensität der Futterfläche	Reinweide; Futtertyp: sehr stark bis stark wüchsig	Reinweide; Futtertyp: mittel bis sehr schwach wüchsig	Weide im Baumverbund	Gebüsch	Zwergsträucher	Wald	Unproduktive Fläche
	Nicht beweidbar / unzugänglich	0	0	0	0	0	0
keine Beweidung / kein Vertritt feststellbar	x	x	x	x	x	x	0
Lokal-punktuell extensive Beweidung	--	-	-	±	±	±	0
Extensive Beweidung	--	-	-	±	±	±	0
Extensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung	-	±	±	±	±	+	0
Mäßig intensive Beweidung mit lokal extensiver Beweidung	-	±	±	+	+	++	0
Mäßig intensive Beweidung mit lokal intensiver Beweidung	±	±	±	+	+	++	0
Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung	±	+	+	++	++	++	0
Sehr intensive Beweidung / vollständig abgeweidet	+	++	++	++	++	++	0
Bergmahd, Almanger	m	m	m	m	m	m	m

Tabelle 36: Zeichenerklärung der Zuordnungstabelle „Über- und Unterbestoßung“

Kürzel	Bestoßungskategorie
0	Nicht beweidbar/unzugänglich
x	Keine Beweidung/kein Vertritt feststellbar
--	tendenziell stark unterbestoßen
-	tendenziell lokal unterbestoßen
±	ausgelichene Bestoßung
+	tendenziell lokal überbestoßen
++	tendenziell stark überbestoßen
m	Mähflächen

Die Ergebnisse der Über- und Unterbestoßung ermöglichen u.a. eine Aussage darüber, ob bei Abweichungen des Energiebedarfs vom Realen Qualitätsertrag (genutztes Energieangebot) der Fehler eher an der Einschätzung des Gesamtertrags, des Restertrags oder des Futterflächenanteils liegt.

#### Bedeutung der Ergebnisse der Über- und Unterbestoßung auf die Interpretation der Fehlerquellen:

**Anmerkung:** die möglichen Fehlerquellen sind hierarchisch geordnet, d.h. die Wahrscheinlichkeit, das Fehlerquelle Nr. 1 zutrifft ist höher als jene für Fehlerquelle Nr. 2.

**A) Tendenzielle Unterbestoßung auf Großteil der Almflächen:** Ein mehr oder minder hoher Anteil der Pflanzenerträge wird nicht genutzt (in der Regel kein Futtermangel bzw. ausreichende Bedarfsabdeckung).

- Realer Nettoenergieertrag (genutztes Angebot) ist **kleiner** als Energiebedarf:
  1. Gesamtertrag zu gering
  2. Futterflächenanteil zu gering
  3. Restertrag zu hoch
- Realer Nettoenergieertrag (genutztes Angebot) ist **größer** als Energiebedarf:
  1. Restertrag zu gering
  2. Gesamtertrag zu hoch
  3. Futterflächenanteil zu hoch

**B) Tendenzielle Überbestoßung auf Großteil der Almflächen:** Das bestehende Futterangebot ist mehr oder minder ausgeschöpft (in der Regel zeitweiliger Futtermangel möglich).

- Realer Nettoenergieertrag (genutztes Angebot) ist **kleiner** als Energiebedarf:
  1. Restertrags zu hoch
  2. Gesamtertrag zu gering
  3. Futterflächenanteil zu gering
- Realer Nettoenergieertrag (genutztes Angebot) ist **größer** als Energiebedarf:
  1. Futterflächenanteil zu hoch
  2. Restertrag zu gering
  3. Gesamtertrag zu hoch

Weitere Ursachen, durch welche der Reale Nettoenergieertrag mit dem Energiebedarf nicht übereinstimmen sind: Fehlende/falsche Angaben bezüglich externer Energiequellen (Kraffutter, Rauhfutter), falsche Auftriebszahlen bzw. falsche Angaben bezüglich der aufgetriebenen Tierkategorien, falsche Auftriebszeiten bzw. nicht Berücksichtigung von vorzeitigem Abtrieb bestimmter Tiere, genutzte Gebietsabgrenzung mangelhaft usw. Zur Behebung der Fehler müssen die Teilflächen anhand von Geländeaufzeichnungen, durch Befragung des Bewirtschafters, durch zusätzliche Geländebegehungen usw. überprüft und korrigiert werden.

#### 4.7.3 Überprüfung 2: Vergleich des nutzbarem Energieangebot aus Bonitierung mit dem Energieangebot aus dem Modell

Der Optimale Qualitätsertrag kann sowohl durch die Ertragsschätzung im Gelände (Bonitierung) errechnet, als auch von den Ertragskurven (Futtertyp und Vegetationstage, Berücksichtigung der Standortsfaktoren) abgeleitet werden. Diese beiden Werte sollten nicht mehr als  $\pm 20 - 25 \%$  abweichen.

#### 4.7.4 Fehlerursachen und Korrekturmöglichkeiten bei negativem Ergebnis der Überprüfung 2

Wenn der optimale Qualitätsertrag nicht mit dem Qualitätsertrag aus der Ertragsschätzung im Gelände („Bonitierung“) übereinstimmt, sind folgende Fehlerquellen möglich (Reihenfolge hierarchisch geordnet):

1. Ertragsschätzung zu gering oder zu hoch

2. Wüchsigkeit (Futtertyp) zu gering oder zu hoch
3. Nicht erfasste lokale Parameter
4. Seehöhe zu gering oder zu hoch
5. Klimaraum falsch

#### **4.8 Möglichkeiten der Ertragsermittlung**

Das Almbewertungsmodell gibt die Möglichkeit mit unterschiedlichen Inputparametern die Pflanzenerträge zu ermitteln. Entsprechend der Genauigkeit dieser Inputdaten (verbunden mit einem entsprechend höheren Aufwand in der Datenbeschaffung!) sind auch die Outputdaten (Ertragszahlen) exakter. Standardmäßig wird im Bewertungsmodell auf Basis folgender Grundlagendaten eine Ertragsermittlung durchgeführt:

- Flächendeckende Geländekartierung und Ertragsschätzung aller Teilflächen (Bonitierung)
- Flächendeckende Geländekartierung und Einstufung des Futtertyps aller Teilflächen
- Flächendeckende Geländekartierung und Einstufung des Weidetyps aller Teilflächen
- Flächendeckende Luftbildinterpretation und Angabe des Strukturtyps aller Teilflächen
- Flächendeckende Luftbildinterpretation + selektive Geländekartierung – Angabe des Strukturtyps aller Teilflächen (Luftbildinterpretation) und selektive Angabe Weidetyps (Geländekartierung)

In der folgenden Tabelle wird eine Übersicht gegeben, welche Parameter bei welcher Aufnahmemethode verpflichtend sind und welche als zusätzliche Informationen zur Verbesserung des Ergebnisses bzw. zur Überprüfung des Ergebnisses (Vegetationstypen) zu empfehlen sind.



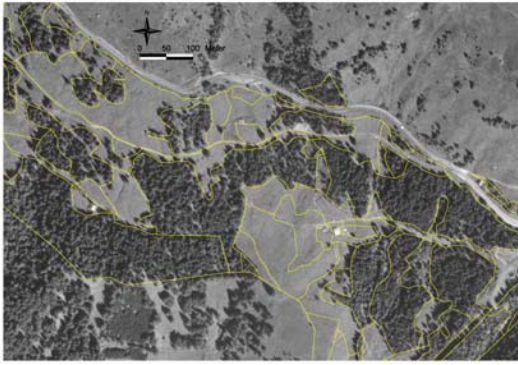
Tabelle 37: Übersicht über die Erhebungsparameter und die Aufnahmemethode

Erhebungsparameter	Geländeerhebung – Bonitierung	Geländeerhebung – Futtertyp	Geländekartierung – Weidetyp	Luftbildinterpretation – Strukturtyp	Luftbildinterpretation u. selektive Geländekartierung
Flächenabgrenzung am Orthofoto	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
„Futterfreie“ Flächen	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
Ertragschätzung [dt/ha]	verpflichtend				zusätzlich
Restertrag [dt/ha]	verpflichtend				zusätzlich
Energiegehalt [MJ NEL/kg TM]	verpflichtend	zusätzlich			zusätzlich
Beweidungsintensität der Futterfläche	zusätzlich	zusätzlich			zusätzlich
Vegetationsstadium	zusätzlich				zusätzlich
Weidemanagement	zusätzlich				zusätzlich
Strukturtyp	zusätzlich			verpflichtend	zusätzlich
Weidetyp	zusätzlich		verpflichtend		zusätzlich
Futtertyp	zusätzlich	verpflichtend			zusätzlich
Vegetationstyp	zusätzlich	zusätzlich			zusätzlich
Seehöhe		verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
Jahresniederschlagsmengen		verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
Niederschlagssummen von April bis August		verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
Klimaraum		verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend	verpflichtend
Neigung		zusätzlich	zusätzlich	zusätzlich	zusätzlich
Exposition		zusätzlich	zusätzlich	zusätzlich	zusätzlich

#### 4.8.1 Geländeerhebung – Ertragschätzung (Bonitierung)

Die Bonitierung (Ertragschätzung im Gelände) ist nach der direkten Ertragsmessung die genaueste Art der Ertragsermittlung. Zur Anwendung des Almbewertungsmodell sind dazu folgende Angaben notwendig:

##### A) Verpflichtende Angaben:



**Flächenabgrenzung am Orthofoto:** Am Orthofoto werden entweder vor der Geländebegehung oder direkt im Gelände Flächen mit einheitlicher Struktur und Nutzung abgegrenzt. Die anschließenden Angaben beziehen sich jeweils auf diese Einzelflächen (Polygone).

Abbildung 32: Die Angaben bei der Ertragsermittlung beziehen sich auf in Struktur und Nutzung homogene Einzelflächen, die am Orthofoto abgegrenzt werden.

**„Futterfreie“ Flächen:** Der prozentuelle Anteil „futterfreier“ Flächen an der Einzelfläche wird geschätzt. Futterfreie Flächen sind **vegetationslose** (Steine, Schutt etc.), **ertragsfreie** (verheidete und verbuschte Flächen) und **verunkrautete** (Germer, Almampfer etc.) Flächen.

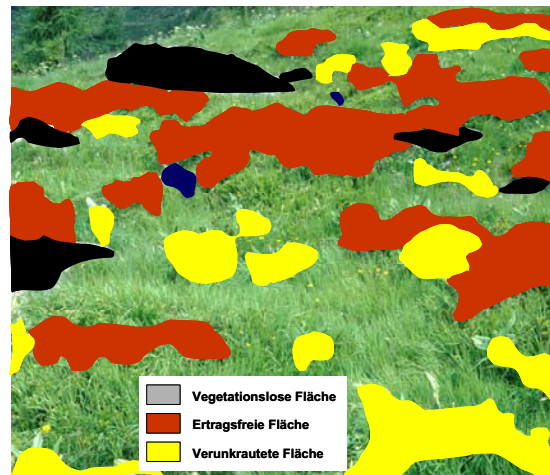


Abbildung 33: Für jede Einzelfläche wird der prozentuelle Anteil an futterfreier Fläche angegeben. Dabei werden vegetationsfreie, ertragsfreie und verunkrautete Flächen unterschieden.

**Schätzung des Futterertrags:** Für jede Einzelfläche wird der zu erwartende Jahresertrag auf der Futterfläche geschätzt wurde. Die Angaben erfolgen in Dezitonnen Trockenmasse pro Hektar [dt TM/ha] (1dt = 100 kg). Bei der Ertragsschätzung wird von folgender Faustregel ausgegangen: Ein Zentimeter Bewuchshöhe entspricht einer Futtermenge von einer Dezitonne Trockenmasse. Ist der Bestand sehr lückig, werden entsprechende Abschläge bzw. bei sehr dichten Beständen auch Zuschläge gegeben. Zur Schätzung werden jeweils möglichst unbeweidete Bereiche herangezogen (Weidereste).

Es wird der mittlere Ertragswert geschätzt, die Angabe des Minimal- und Maximalwertes gibt die Unsicherheit der Schätzung wider.

**Schätzung des Restertrags:** Der Restertrag gibt an, wie viel Futterertrag am Ende der Weideperiode noch vorhanden ist. Die Differenz zwischen Jahresertrag und Restertrag ergibt den genutzten Ertrag. Für

die Berechnung des Restertrags wird die Futtermenge geschätzt, die zum Zeitpunkt der Erhebung auf der Fläche vorhanden ist (1 cm Futterhöhe entspricht ca. 1 dt Trockenmasse). Zur Berechnung des Realen Qualitätsertrages der gesamten Weideperiode (genutzter Jahresertrag) muß der Restertrag am Ende der Weideperiode erhoben werden!

**Qualitätsklasse bzw. Energiegehalts:** Der Energiegehalt hängt einerseits mit dem Vorkommen von qualitativ hochwertigen Futterpflanzen und andererseits mit dem Zeitpunkt der Beweidung zusammen. Es wird die Qualität zum Zeitpunkt der Beweidung in MJ NEL geschätzt.

#### **B) Zusatzangaben der Bonitierung:**

Folgende Angaben sind bei der Bonitierung zusätzlich zu empfehlen:

- Beweidungsintensität der Futterfläche oder Vegetationsstadium zum Zeitpunkt der Nutzung oder Weidemanagement
- Strukturtyp
- Weidetyp
- Futtertyp
- Vegetationstyp

Diese zusätzlichen Angaben dienen zur Überprüfung der Bonitierungsergebnisse. Neben der Ertrags-schätzung kann der Qualitätsertrag indirekt auch vom Futtertyp, Weidetyp oder Strukturtyp berechnet werden. Die Ergebnisse der verschiedenen Berechnungsarten können so mit den Bonitierungsergebnissen verglichen werden.

Durch die Angabe des Vegetationstyps ist eine spätere Überprüfung der Ertragsschätzung durch einen Experten leichter möglich.

#### **4.8.2 Geländekartierung – Futtertyp**

Für die Berechnung der Erträge aus den Futtertypen sind folgende Angaben notwendig:

##### **A) Verpflichtende Angaben:**

- Flächenabgrenzung am Orthofoto (Teilflächen)
- Angabe des „futterfreien“ Anteils pro Teilfläche
- Angabe des Futtertyps aller Teilflächen

##### **B) Zusatzangaben zur Verbesserung der Ergebnisqualität**

- Qualitätsklasse bzw. Energiegehalt
- Beweidungsintensität der Futterfläche

##### **C) Zusatzangaben zur Berücksichtigung regionaler und lokaler Standortparameter:**

- Seehöhe
- Niederschlag (Jahresniederschlagsmengen, Niederschlagssummen von April bis August)
- Klimaraum
- Neigung
- Exposition

Angaben zur Seehöhe, Neigung und Exposition können auch von Digitalen Geländemodellen abgeleitet werden.

#### **4.8.3 Geländekartierung – Weidetyt**

Für die Berechnung der Erträge aus den Weidetyten sind folgende Angaben notwendig:

##### **A) Verpflichtende Angaben:**

- Flächenabgrenzung am Orthofoto (Teilflächen)
- Angabe des „futterfreien“ Anteils pro Teilfläche
- Angabe des Weidetyts aller Teilflächen

##### **B) Zusatzangaben zur Berücksichtigung regionaler und lokaler Standortparameter:**

- Seehöhe
- Niederschlag (Jahresniederschlagsmengen, Niederschlagssummen von April bis August)
- Klimaraum
- Neigung
- Exposition

#### **4.8.4 Luftbildinterpretation – Strukturtyp**

Für die Berechnung der Erträge aus den Futtertypen sind folgende Angaben notwendig:

##### **A) Verpflichtende Angaben:**

- Flächenabgrenzung am Orthofoto (Teilflächen)
- Angabe des „futterfreien“ Anteils pro Teilfläche
- Angabe des dominanten Strukturtyps pro Teilfläche

##### **B) Zusatzangaben zur Berücksichtigung regionaler und lokaler Standortparameter:**

- Seehöhe
- Niederschlag (Jahresniederschlagsmengen, Niederschlagssummen von April bis August)
- Klimaraum
- Neigung
- Exposition

#### **4.8.5 Luftbildinterpretation und selektive Geländekartierung**

Diese Kombination aus Luftbildinterpretation (relativ geringer Zeit- und Kostenaufwand) und selektiver Geländekartierung (hoher Zeit und Kostenaufwand) bietet sich insbesondere bei größeren oder schwer zugänglichen/unübersichtlichen Almen an. Es empfiehlt sich, die Geländeaufnahmen insbesondere auf den aktuell stärker genutzten Flächen bzw. auf Flächen mit höherem Erträgen durchzuführen. Entlegene und ertragsschwache Flächen werden über den Strukturtyp aus der Luftbildinterpretation eingestuft. Dabei

ist zu berücksichtigen, dass eine Einstufung des Realen Qualitätsertrags auf Teilflächen nur über eine Bonitierung des Restertrages im Zuge einer Geländekartierung möglich ist.

**A) Verpflichtende Angaben:**

- Flächenabgrenzung am Orthofoto
- „Futterfreie“ Flächen
- Angabe des Strukturtyps (Luftbildinterpretation)
- Für ausgewählte Flächen Angabe des Weidetyps (Mager-/Fettweide) und/oder des Futtertyps (5 Klassen der Wüchsigkeit) und/oder Ertragsschätzung (Geländekartierung)

**B) Zusatzangaben zur Berücksichtigung regionaler und lokaler Standortparameter:**

- Seehöhe
- Niederschlag (Jahresniederschlagsmengen, Niederschlagssummen von April bis August)
- Klimaraum (verweis auf Kap.)
- Neigung
- Exposition

## 5 Modelleichung

### 5.1 Referenzalmen

#### 5.1.1 Übersicht der Referenzalmen

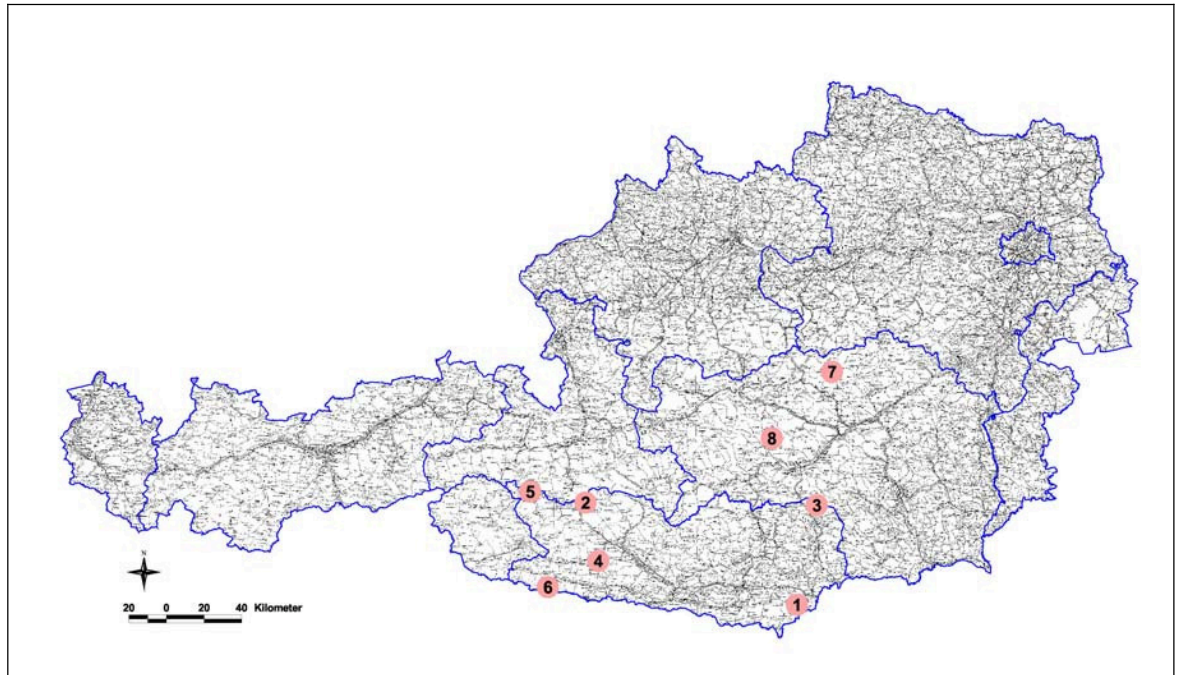


Abbildung 34: Übersicht der geografischen Lage der Referenzalmen. Die Nummern beziehen sich auf die Tabelle unten.

Tabelle 38: Liste der Referenzalmen und charakteristische Daten

Alm Nr.	Almname	Lage	Gemeinden	Almgröße in ha	Seehöhe in m ü.A.	Klimaraum	Auftriebszahlen in GVE
1	<b>Wackendorfer-Alm</b>	Karawanken	Globasnitz und Eisenkappel-Vellach	135	1.500 - 2.100	Südalpin	33,8
2	<b>Stappitz-Rabisch-Alm</b>	Hohe Tauern	Mallnitz	359	1.200 - 2.700	Inneralpin Ost	89,4
3	<b>Hasenalp</b>	Stubalpe (Pack)	Bad St. Leonhard	95	1.450 - 1.850	Inneralpin Ost	37,0
4	<b>Alm Hinterm Brunn</b>	Gailtaler Alpen	Weißensee/Kärnten	49	1250	Inneralpin Ost	45,1
5	<b>Tauernberg-Rossbachalm</b>	Großglocknergruppe	Heiligenblut	619	1.455 - 2.530	Inneralpin Ost	134,7
6	<b>Plöckenalp</b>	Karnische Alpen	Kötschach-Mauthern	1.498	1.200 – 2.200	Südalpin	357
7	<b>Scharbergalm</b>	Wildalpen	Wildalpen	10	1.120	Nordalpin	3
8	<b>Grilleralm</b>	Nördliche Kalkalpen	Winklern bei Oberwölz	130	1.700 - 2.200	Nordalpin	26,6

## 5.2 Ertragskurven – Zusammenhang von Vegetationszeit und Ertrag

Neben den regionalen und lokalen Standortfaktoren ist der Ertrag einer Fläche auf Almen auch von der Höhenlage abhängig. Ein zentrales Anliegen in Rahmen dieses Forschungsprojektes ist die Erstellung von Ertragskurven, die den Zusammenhang zwischen den Vegetationstagen und dem Ertrag einer Fläche für jeden Futtertyp darstellen.

Die Zahl der Vegetationstage wird im Wesentlichen von der Seehöhe und dem Klimaraum bestimmt (vgl. Kap. 4.2.4). Zur Erstellung der Ertragskurven wurden Ertragsschätzungen von 9 Referenzalmen, die in unterschiedlichen Klimaräumen, geologischen Zonen und Seehöhen liegen, ausgewertet.

### 5.2.1 Auswertung der Ertragsschätzungen zur Erstellung der Ertragskurven

Die erhobenen Geländedaten wurden hinsichtlich der Ableitung des Ertrages in Abhängigkeit von den Vegetationstagen ausgewertet. Dabei wurden nur Flächen, die dem Strukturtyp Almweide zugeordnet sind und im Jahr der Erhebung beweidet wurden, berücksichtigt. Für jede einzelne Teilfläche wurden aus der Kombination von Seehöhe und Klimaraum die Vegetationstage berechnet. Die Erträge der einzelnen Teilflächen wurden mit der Flächengröße gewichtet und nach Vegetationstage-Klassen (Klassengröße: 10 Tage) zusammengefasst.

Aus den Daten wurden Ertragskurven für die einzelnen Futtertypen, die Weidetypen und für Almweiden generell abgeleitet.

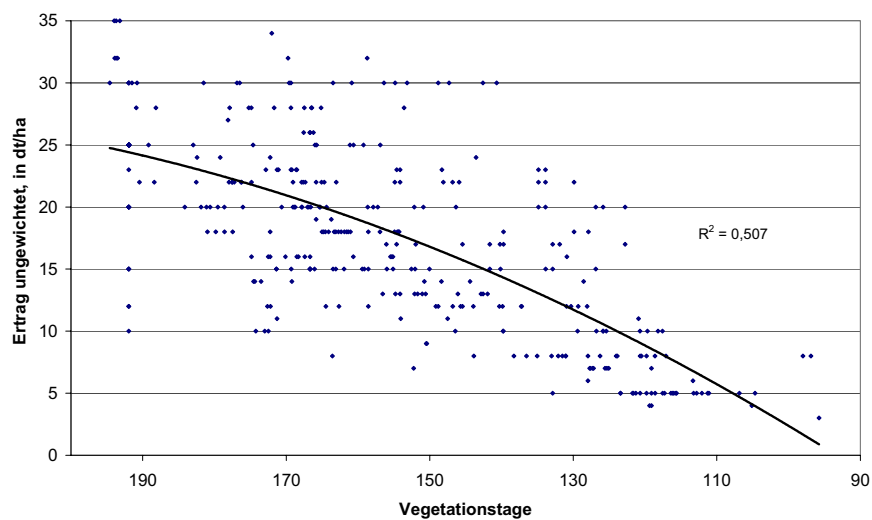


Abbildung 35:  
Auswertung der  
Geländeaufnahmen:  
Streuung der Erträge  
ohne  
Flächengewichtung  
für alle Futtertypen

## Auswertung nach Futtertyp

Insgesamt standen 352 Datensätze für die Eichung der Kurven zur Verfügung.

Futtertyp	Anzahl der Teilflächen
sehr stark wüchsig	16
stark wüchsig	41
mittel wüchsig	92
schwach wüchsig	11
sehr schwach wüchsig	92

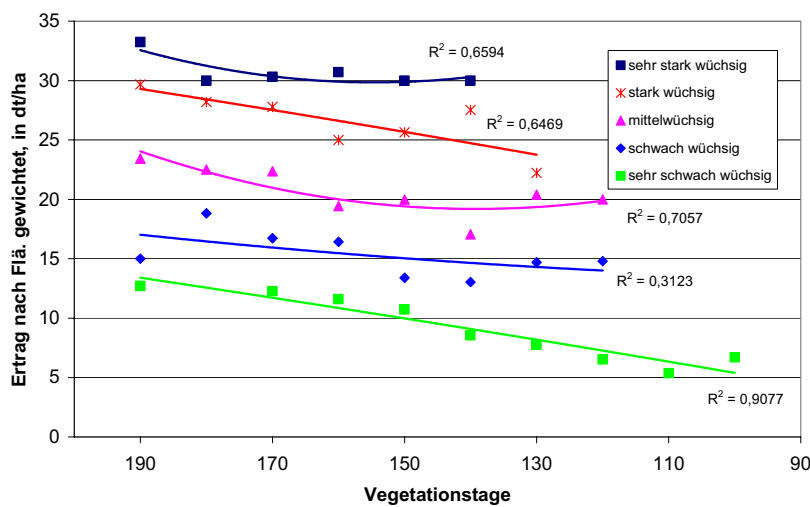


Abbildung 36:  
Auswertung der  
Geländeaufnahmen  
für die einzelnen  
Futtertypen, nach  
Flächen gewichtet.  
 $R^2$  stellt den Korre-  
lationskoeffizienten  
dar.

## Auswertung nach Weidetyp

Neben den einzelnen Futtertypen wurden auch für Magerweiden und Fettweiden Ertragskurven erstellt. Die Auswertung erfolgte analog zu den Futtertypen: Es wurden nur Erträge des Strukturtyps Almweide herangezogen, die Erträge wurden nach Flächen gewichtet und die Angaben zu den Wuchstagen wurden in 10er Klassen zusammengefasst. Insgesamt wurden zur Eichung der Kurven für die Magerweide und Fettweide 444 Datensätze ausgewertet. Flächen die dem Futtertyp mittelwüchsig zugeordnet sind, wurden sowohl als (gute) Magerweide als auch als (schlechte) Fettweide betrachtet und in beide Auswertungen einbezogen.

Weidetyp	Anzahl der Proben
Fettweiden	149
Magerweiden	295



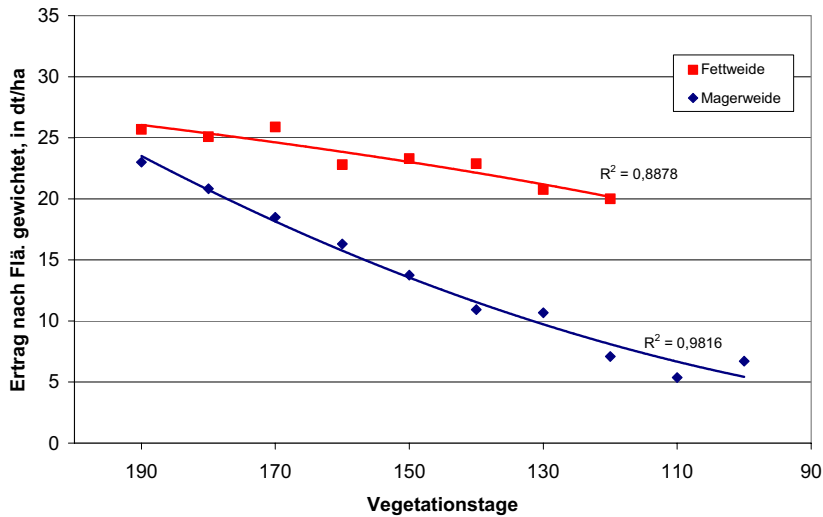


Abbildung 37: Auswertung der Geländeaufnahmen für Magerweide und Fettweide.  $R^2$  stellt den Korrelationskoeffizienten dar.

### Auswertung für Almweiden - gesamt

Die Auswertung der Ertragsschätzung für Almweiden - gesamt und vergleichend die Verteilung der Erträge der Mager- und Fettweiden ist in Abbildung 38 dargestellt. Das Diagramm zeigt, dass die Erträge der Almweide in tieferen Lagen eher den Erträgen von Fettweiden, in höheren Lagen weitestgehend den Magerweiden entsprechen.

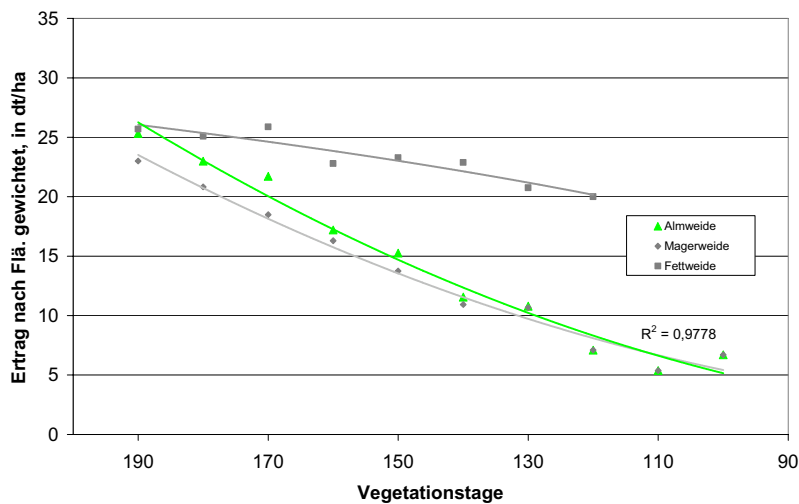


Abbildung 38: Auswertung der Geländeaufnahmen für Almweiden generell.  $R^2$  stellt den Korrelationskoeffizienten dar.

## 5.2.2 Ertragskurven für Futtertypen

Von der Auswertung der Geländeschätzungen wurden die Ertragskurven in Form von Funktionen ermittelt. Dazu war vor allem eine Interpolation der Kurven in den oberen Bereich der Vegetationstage (Ertragswerte für tiefere Lagen) notwendig, da für diese keine Geländeaufnahmen vorlagen. Dazu wurde vor allem auf Literaturwerte (siehe Kapitel 3) zurückgegriffen.

In Abbildung 39 sind die Ertragskurven für die einzelnen Futtertypen dargestellt. Die Kurven zeigen, dass vor allem in tieferen Lagen die Erträge von sehr stark wüchsigen Flächen stark ansteigen. In höheren Lagen nehmen die Erträge mit zunehmender Seehöhe (bzw. abnehmender Anzahl von Vegetationstagen) nur mehr schwach ab.

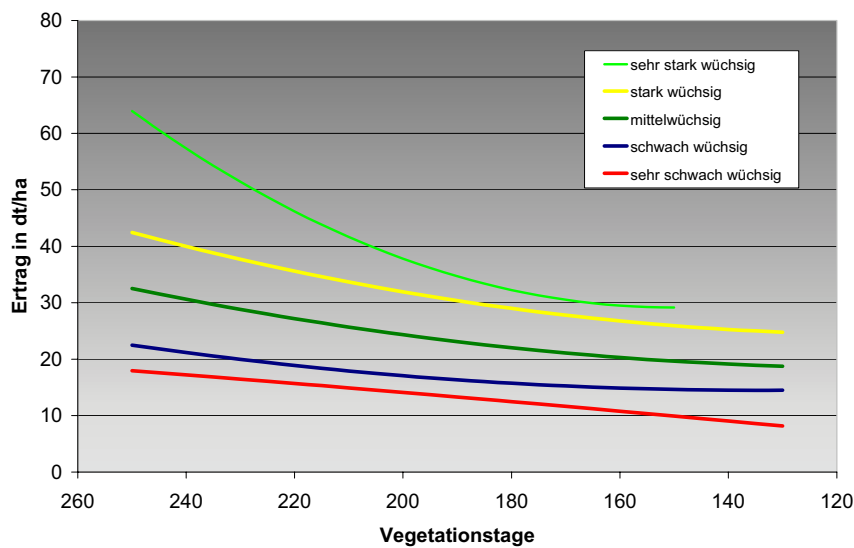


Abbildung 39:  
Ertragskurve für  
Futtertypen im  
alpinen Bereich

Tabelle 39: Funktionen zur Errechnung des Ertrags in Abhängigkeit von den Vegetationstagen (x-Wert) für die einzelnen Futtertypen

Futtertyp:	Funktion
sehr stark wüchsig	$y = 0,0035x^2 + (-1,0517x) + (108,16)$
stark wüchsig	$y = 0,0009x^2 + (-0,1948x) + (34,889)$
mittel wüchsig	$y = 0,0007x^2 + (-0,1513x) + (26,585)$
schwach wüchsig	$y = 0,0006x^2 + (-0,1613x) + (25,321)$
sehr schwach wüchsig	$y = -0,00007x^2 + (0,1084x) + (-4,7726)$

### 5.2.3 Ertragskurven Weidetypen

Der obere Bereich der Magerweide und der untere Bereich der Fettweide sind nahezu identisch. In tieferen Lagen können die Erträge von Fettweiden sehr stark variieren.

Zur Abdeckung des Schwankungsbereiches wurden die Ertragskurven für Weidetypen auch für den oberen und unteren Schwankungsbereich erstellt. In Abbildung 40 sind die Ertragskurven für die Weidetypen und der obere und untere Schwankungsbereich dargestellt.

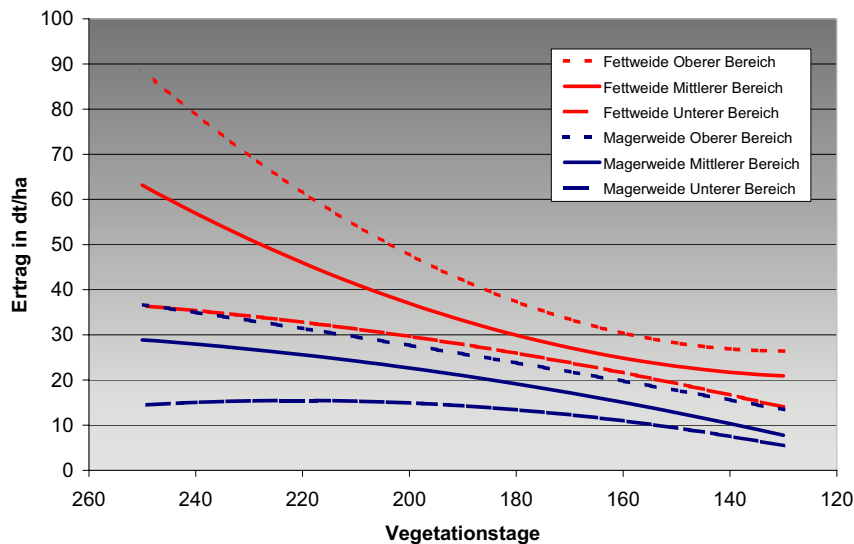


Abbildung 40:  
Ertragskurve für  
Magerweiden und  
Fettweiden im  
alpinen Bereich

Tabelle 40: Funktionen zur Errechnung des Ertrags in Abhängigkeit von den Vegetationstagen (x-Wert) für die Weidetypen

Weidotyp:	Funktion
Magerweide - Mittlerer Bereich	$y = -0,000734955312x^2 + (0,4552321592x) + (-38,98849643)$
Magerweide - Unterer Bereich	$y = -0,0012004270096x^2 + (0,53135691336x) + (-43,343695169)$
Magerweide Oberer Bereich	$y = -0,000734955312x^2 + (0,4661885592x) + (-34,18336643)$
Mittlerer Bereich	$y = 0,00244985104x^2 + (-0,578842264x) + (54,7374581)$
Unterer Bereich	$y = -0,0001959880832x^2 + (0,26831534912x) + (-18,149551048)$
Oberer Bereich	$y = 0,00428723932x^2 + (-1,111190262x) + (98,397529175)$

### 5.2.4 Ertragskurve Almweide

Zur Abdeckung des Schwankungsbereiches wurden die Ertragskurven für Almweiden auch für den oberen und unteren Schwankungsbereich erstellt (siehe Abbildung 41).

Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass vor allem in tiefen Lagen der Schwankungsbereich der Erträge extrem hoch ist. Z.B. beträgt die Schwankung des Ertrags bei 220 Vegetationstagen (das entspricht einer Seehöhe von 700 m im Klimaraum Inneralpin Ost) von 15 dt bis 60 dt. Auch in hohen Lagen können Almweiden sehr unterschiedliche Erträge aufweisen.

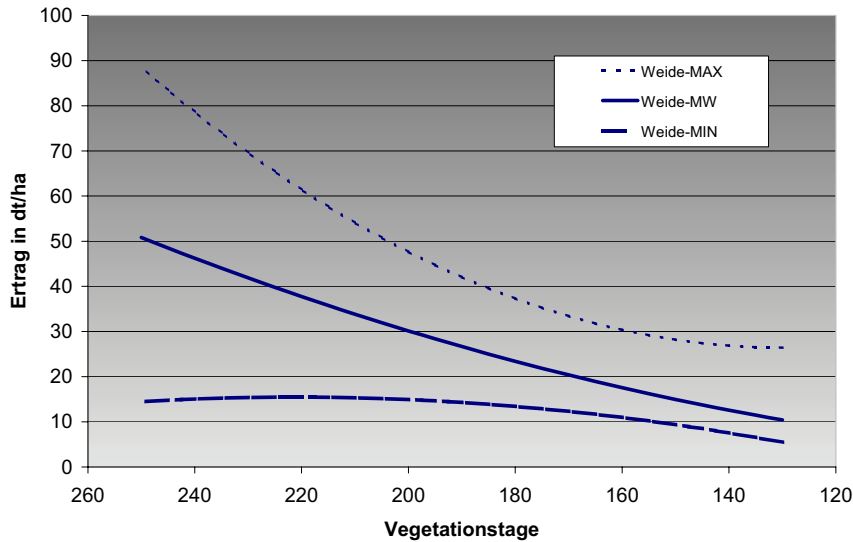


Abbildung 41:  
Ertragskurve für  
Almweiden gene-  
rell

Tabelle 41: Funktionen zur Errechnung des Ertrags in Abhängigkeit von den Vegetationstagen (x-Wert) für Almweiden

Almweide	Funktion
Almweide - Mittlerer Bereich	$y = 0,0011x^2 + (-0,0814x) + (2,407)$
Almweide - Unterer Bereich	$y = -0,0012004270096x^2 + (0,53135691336x) + (-43,343695169)$
Almweide Oberer Bereich	$y = 0,00428723932x^2 + (-1,111190262x) + (98,397529175)$

## 6 Modellanalyse

Die Modellanalyse erfolgt zum einen im Überblick mit dem gesamten Datensatz der Referenzalmen (siehe Kapitel 6.1). Zusätzlich wurden die Daten jeder Referenzalm für sich ausgewertet und in Hinblick auf die unterschiedlichen Modellergebnisse im Vergleich zur Ertragsschätzung im Gelände analysiert.

### 6.1 Analyse der Modellergebnisse

**Vergleich zwischen bonitiertem Ertrag und Modellierung über den Futtertyp:** Die Ableitung des Ertrags über den Futtertyp stimmt weitgehend mit der Bonitierung im Gelände überein. Die Abweichung liegt bei der überwiegenden Mehrheit der Fläche unter bzw. maximal bei 10 % (siehe Abbildung 42).

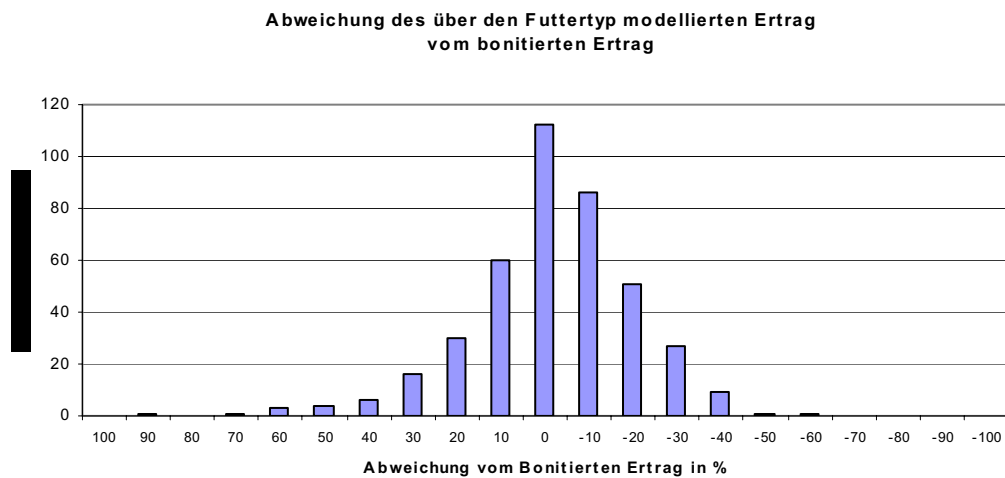


Abbildung 42: Abweichung des modellierten Ertrages, berechnet über den Futtertyp, vom bonitierten Ertrag,

**Vergleich zwischen bonitiertem Ertrag und Modellierung über den Weidotyp:** Wird der Ertrag über den Weidotyp modelliert, weichen die Ergebnisse deutlich von den Ergebnissen der Geländebonitierung ab. Der Mehrzahl der Flächen wird bei der Modellierung über den Weidotyp ein bis zu 30 % niedrigerer Ertrag zugeordnet als bei der Geländebonitierung (siehe Abbildung 43).

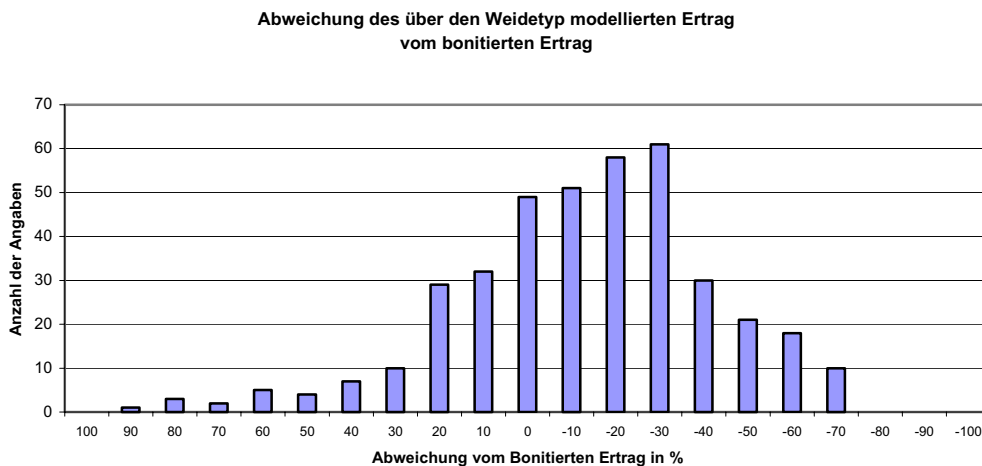


Abbildung 43: Abweichung des modellierten Ertrags vom bonitiertem Ertrag, berechnet über den Weidetyp

**Resümee:** Der über die Futtertypen ( 5-stufigen Skala: sehr stark wüchsig – sehr schwach wüchsig) modellierte Ertrag stimmt mit der Ertragsschätzung im Gelände gut überein. Somit ist die Ertragsberechnung für die einzelne Teilfläche auf diese Art und Weise zulässig und die Ertragsschätzung im Gelände kann fallweise ersetzt werden. Der Vergleich zwischen bonitiertem Ertrag und Modellierung über den Weidetyp (Magerweide/Fettweide) zeigt relativ große Abweichungen, sodass die Ertragsermittlung über den Weidetyp für die einzelne Teilfläche nicht zulässig erscheint. Über diesen Auswertungsmodus ermittelte Energieerträge können nur in Summe für eine ganze Region und unter Angabe der möglichen Abweichung verwendet werden.

## 6.2 Analyse der Referenzalmen

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Modellierungen über den Futtertyp und über den Weidetyp für jede Referenzalm gegenübergestellt und die Abweichungen erläutert.

### Alm Hinterm Brunn

Auf der Alm hinterm Brunn wurden insgesamt 17 Datensätze ausgewertet. Die Abweichung zwischen der Bonitierung im Gelände und der Modellierung liegt beim Großteil der Flächen unter 20 %. Die Abweichung ist bei der Modellierung über den Weidetyp jedoch meist mehr als doppelt so groß wie bei der Modellierung über den Futtertyp. Vor allem im Bereich der sehr schwach wüchsigen Flächen ergeben sich bei der Modellierung über den Weidetyp Abweichungen von mehr als 50 %.

Tabelle 42: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidetyp mit der Geländebonitierung – Alm Hinterm Brunn

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	2,13	32	34,21	7	32,60	2
sehr stark wüchsig	1,43	35	34,21	-2	32,60	-7
sehr stark wüchsig	0,26	35	34,21	-2	32,60	-7
sehr stark wüchsig	1,26	35	34,21	-2	32,60	-7
sehr stark wüchsig	1,51	35	34,21	-2	32,60	-7
sehr stark wüchsig	0,59	35	34,21	-2	32,60	-7
Stark wüchsig	0,42	28	30,11	8	32,60	16
Stark wüchsig	0,34	28	30,11	8	32,60	16
Stark wüchsig	2,27	28	30,11	8	32,60	16
Stark wüchsig	1,42	28	30,11	8	32,60	16
Stark wüchsig	0,36	28	30,11	8	32,60	16
Stark wüchsig	3,54	30	30,11	0	32,60	9
Stark wüchsig	1,94	30	30,11	0	32,60	9
Stark wüchsig	0,25	30	30,11	0	32,60	9
schwach wüchsig	0,50	20	16,22	-19	20,66	3
sehr schwach wüchsig	0,34	10	13,15	32	20,66	107
sehr schwach wüchsig	0,20	12	13,15	10	20,66	72
sehr schwach wüchsig	0,38	12	13,15	10	20,66	72
Sehr schwach wüchsig	0,58	15	13,15	-12	20,66	38

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengperiode: 413.600 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 393.000 MJ NEL
- Abweichung: - 5 %

Auf der Alm Hinterm Brunn ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 413.600 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 393.000 MJ NEL geschätzt.

### Grilleralm

Auf der Grilleralm wurden 38 Datensätze ausgewertet. Die Einstufungen im Gelände ergeben auf der Grilleralm durchwegs höhere Werte als die Modellierung. Die Abweichung zwischen der Bonitierung im Gelände und der Modellierung steigt auch bei der Grilleralm mit sinkender Qualität und Wüchsigkeit der Flächen an. Bei den stark wüchsigen Flächen liegt die Abweichung beim modellierten Futtertyp bis zu 15

% unter der Bonitierung. Über den Weidotyp gerechnet, liegt die Abweichung meist zwischen 20 und 30 %. Mit sinkender Wüchsigkeit wird die Abweichung größer. So beträgt sie bei den sehr schwach wüchsig-Flächen über den Futterwert modelliert zwischen 40 und 50 % und über den Weidotyp gerechnet zwischen 60 und 70 %

Tabelle 43: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidotyp mit der Geländebonitierung - Grilleralm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidotyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidotyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	0,97	33	29,19	-12	22,63	-31
Stark wüchsig	0,63	24	24,99	4	21,24	-12
Stark wüchsig	0,33	26	24,99	-4	21,24	-18
Stark wüchsig	0,33	28	25,47	-9	22,13	-21
Stark wüchsig	0,51	30	24,94	-17	21,16	-29
Stark wüchsig	0,67	30	25,41	-15	22,02	-27
Stark wüchsig	0,72	30	25,47	-15	22,13	-26
mittelwüchsig	0,18	16	18,77	17	8,01	-50
mittelwüchsig	0,23	17	19,11	12	10,27	-40
mittelwüchsig	0,74	17	19,20	13	10,75	-37
mittelwüchsig	0,57	20	18,81	-6	8,27	-59
mittelwüchsig	0,70	23	18,56	-19	5,82	-75
mittelwüchsig	1,51	23	18,63	-19	6,66	-71
mittelwüchsig	2,12	23	18,66	-19	6,94	-70
mittelwüchsig	0,54	23	18,88	-18	8,78	-62
mittelwüchsig	0,88	24	19,46	-19	12,01	-50
mittelwüchsig	0,48	28	18,74	-33	7,74	-72
mittelwüchsig	0,61	28	18,74	-33	7,74	-72
mittelwüchsig	0,60	28	18,88	-33	8,78	-69
mittelwüchsig	1,32	33	19,15	-42	10,51	-68
Schwach wüchsig	0,38	10	14,52	45	6,66	-33
Schwach wüchsig	0,44	10	14,52	45	6,66	-33
Schwach wüchsig	0,37	17	14,51	-15	10,75	-37
Schwach wüchsig	0,25	17	14,55	-14	11,67	-31
Schwach wüchsig	1,38	18	14,51	-19	6,94	-61
Schwach wüchsig	1,14	18	14,48	-20	8,53	-53
Schwach wüchsig	0,16	18	14,50	-19	10,27	-43
Schwach wüchsig	1,85	20	14,48	-28	8,53	-57
Schwach wüchsig	1,11	23	14,48	-37	9,04	-61
sehr schwach wüchsig	4,87	10	7,39	-26	5,54	-45
sehr schwach wüchsig	4,30	10	8,40	-16	8,53	-15
sehr schwach wüchsig	5,93	12	6,86	-43	3,92	-67



	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr schwach wüchsig	1,04	12	7,29	-39	5,25	-56
sehr schwach wüchsig	2,15	14	7,00	-50	4,37	-69
sehr schwach wüchsig	4,02	14	7,10	-49	4,67	-67
sehr schwach wüchsig	3,41	14	7,20	-49	4,96	-65
sehr schwach wüchsig	4,11	18	7,94	-56	7,21	-60
sehr schwach wüchsig	4,78	19	7,48	-61	5,82	-69

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengperiode: 185.200 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 158.900 MJ NEL
- Abweichung: - 16 %

Auf der Grilleralm ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 185.200 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 158.900 MJ NEL geschätzt.

### Hasenalm

Auf der Hasenalm wurden 17 Datensätze ausgewertet. Die Einstufungen im Gelände ergeben auf der Hasenalm durchwegs höhere Werte als die Ergebnisse der Modellierung. Die Abweichung zwischen der Bonitierung im Gelände und der Modellierung steigt auch bei der Hasenalm mit sinkender Qualität und Wüchsigkeit der Flächen an. Während im Bereich der mittelwüchsigen Flächen die Abweichung bei der Modellierung über den Weidetyp doppelt so hoch ist wie bei der Modellierung über dem Futtertyp, sind bei den schwach wüchsigen Flächen keine signifikanten Unterschiede bei den beiden unterschiedlichen Methoden zu erkennen.

Tabelle 44: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidetyp mit der Geländebonitierung - Hasenalm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	0,35	32	31,87	0	29,37	-8
mittelwüchsig	0,76	20	19,64	-2	12,77	-36
mittelwüchsig	0,06	23	19,54	-15	12,36	-46

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
mittelwüchsig	1,67	25	20,19	-19	14,72	-41
Schwach wüchsig	0,29	15	15,11	1	16,47	10
Schwach wüchsig	4,84	16	14,61	-9	12,57	-21
Schwach wüchsig	0,92	16	14,83	-7	14,72	-8
Schwach wüchsig	3,03	18	14,83	-18	14,72	-18
Schwach wüchsig	0,78	18	15,11	-16	16,47	-8
Schwach wüchsig	0,43	20	14,72	-26	13,77	-31
Schwach wüchsig	2,59	20	14,85	-26	14,90	-25
Schwach wüchsig	1,26	20	15,11	-24	16,47	-18
Schwach wüchsig	2,95	20	15,11	-24	16,47	-18
Schwach wüchsig	0,41	20	15,11	-24	16,47	-18
Schwach wüchsig	0,91	20	15,30	-24	17,44	-13
Schwach wüchsig	0,31	22	14,76	-33	14,15	-36
sehr schwach wüchsig	0,47	10	9,37	-6	11,29	13

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengperiode: 162.000 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 148.300 MJ NEL
- Abweichung: - 9 %

Auf der Hasenalp ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 162.000 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 148.300 MJ NEL geschätzt.

### Plöckenalm

Auf der Plöckenalm wurden 117 Datensätze ausgewertet. Die sehr stark wüchsig und stark wüchsig Flächen zeigen bei der Modellierung über den Futtertyp nur geringe Abweichungen zur Bonitierung (unter 10 %). Auch bei der Modellierung über den Weidetyp liegt die Abweichung meist unter 20 %. Auf der Plöckenalm liegt die Abweichung bei der Modellierung über den Futtertyp jedoch auch bei den schwächer wüchsig Flächen deutlich unter 20 % im Vergleich zur Bonitierung. Bei der Modellierung über den Weidetyp ist die Abweichung meist etwas größer.

Tabelle 45: Vergleich der Modellierung über den Futtertyp und über den Weidetyt mit der Geländeboniturierung - Plöckenalm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitertem Ertrag in %	Über Weidetyt modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyt) von bonitertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	1,42	30	29,18	-3	23,56	-21
sehr stark wüchsig	0,72	30	29,29	-2	24,14	-20
sehr stark wüchsig	2,04	30	31,64	5	29,00	-3
sehr stark wüchsig	0,32	32	30,49	-5	27,08	-15
sehr stark wüchsig	0,48	32	30,49	-5	27,08	-15
sehr stark wüchsig	4,43	32	35,77	12	34,54	8
sehr stark wüchsig	1,29	33	29,16	-12	22,86	-31
sehr stark wüchsig	8,15	35	30,43	-13	26,98	-23
sehr stark wüchsig	0,38	35	31,57	-10	28,90	-17
sehr stark wüchsig	0,02	35	35,61	2	34,35	-2
sehr stark wüchsig	3,09	35	35,77	2	34,54	-1
Stark wüchsig	0,29	22	25,63	16	22,44	2
Stark wüchsig	1,44	24	25,78	7	22,75	-5
Stark wüchsig	0,32	25	26,31	5	23,86	-5
Stark wüchsig	0,42	25	26,48	6	24,23	-3
Stark wüchsig	0,03	25	26,48	6	24,23	-3
Stark wüchsig	0,58	25	26,69	7	24,69	-1
Stark wüchsig	0,77	25	26,82	7	24,98	0
Stark wüchsig	0,70	25	26,87	7	25,08	0
Stark wüchsig	0,29	28	27,40	-2	26,27	-6
Stark wüchsig	1,74	28	28,34	1	28,44	2
Stark wüchsig	0,24	28	30,10	8	32,57	16
Stark wüchsig	1,36	28	30,50	9	33,53	20
Stark wüchsig	4,45	30	27,97	-7	27,58	-8
Stark wüchsig	1,51	30	28,39	-5	28,54	-5
Stark wüchsig	1,31	30	28,72	-4	29,30	-2
Stark wüchsig	0,53	30	29,18	-3	30,39	1
Stark wüchsig	0,11	30	30,59	2	33,74	12
Stark wüchsig	0,62	30	31,06	4	34,88	16
Stark wüchsig	7,71	32	30,48	-5	33,48	5
Stark wüchsig	0,65	32	30,90	-3	34,47	8
Stark wüchsig	1,83	32	30,95	-3	34,62	8
mittelwüchsig	0,78	18	19,76	10	13,24	-26
mittelwüchsig	1,49	20	21,00	5	16,93	-15
mittelwüchsig	0,68	20	21,01	5	16,96	-15
mittelwüchsig	0,64	20	22,22	11	19,50	-3
mittelwüchsig	0,50	20	22,46	12	19,92	0

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
mittelwüchsig	1,25	22	19,90	-10	13,75	-38
mittelwüchsig	0,56	22	21,83	-1	18,75	-15
mittelwüchsig	7,48	22	23,16	5	21,05	-4
mittelwüchsig	3,54	23	19,44	-16	11,89	-48
mittelwüchsig	1,34	23	20,99	-9	16,90	-27
mittelwüchsig	1,48	23	19,13	-17	21,75	-5
mittelwüchsig	0,46	25	21,79	-13	18,67	-25
mittelwüchsig	4,35	25	22,92	-8	20,69	-17
mittelwüchsig	2,63	25	23,02	-8	20,83	-17
mittelwüchsig	2,69	28	21,51	-23	18,10	-35
mittelwüchsig	2,66	28	21,95	-22	18,99	-32
mittelwüchsig	1,26	28	22,28	-20	19,60	-30
mittelwüchsig	1,01	30	20,36	-32	15,23	-49
mittelwüchsig	4,07	32	20,56	-36	15,79	-51
mittelwüchsig	2,25	35	23,57	-33	21,66	-38
Schwach wüchsig	0,49	10	14,64	46	4,55	-55
Schwach wüchsig	2,16	11	14,59	33	5,31	-52
Schwach wüchsig	2,72	13	14,50	12	10,48	-19
Schwach wüchsig	4,79	13	14,55	12	11,68	-10
Schwach wüchsig	1,95	13	14,73	13	13,87	7
Schwach wüchsig	6,30	14	14,50	4	7,26	-48
Schwach wüchsig	1,29	14	14,50	4	7,59	-46
Schwach wüchsig	4,49	14	14,50	4	10,30	-26
Schwach wüchsig	1,47	14	14,52	4	11,05	-21
Schwach wüchsig	3,90	14	14,64	5	12,93	-8
Schwach wüchsig	4,20	14	14,83	6	14,72	5
Schwach wüchsig	1,69	14	14,83	6	14,72	5
Schwach wüchsig	1,70	14	14,85	6	14,88	6
Schwach wüchsig	3,13	14	15,45	10	18,08	29
Schwach wüchsig	2,83	15	14,49	-3	8,02	-47
Schwach wüchsig	5,01	15	14,49	-3	9,65	-36
Schwach wüchsig	1,69	15	14,51	-3	10,82	-28
Schwach wüchsig	0,52	15	14,52	-3	10,98	-27
Schwach wüchsig	0,80	15	14,53	-3	11,31	-25
Schwach wüchsig	1,85	15	14,54	-3	11,42	-24
Schwach wüchsig	4,62	15	14,56	-3	11,83	-21
Schwach wüchsig	0,73	15	14,76	-2	14,14	-6
Schwach wüchsig	3,50	16	14,57	-9	12,00	-25
Schwach wüchsig	4,74	16	14,66	-8	13,16	-18

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
Schwach wüchsig	0,79	16	14,67	-8	13,26	-17
Schwach wüchsig	2,71	16	14,74	-8	13,94	-13
Schwach wüchsig	0,25	16	14,74	-8	13,98	-13
Schwach wüchsig	0,80	16	15,35	-4	17,67	10
Schwach wüchsig	6,02	17	14,50	-15	10,42	-39
Schwach wüchsig	0,86	17	14,66	-14	13,22	-22
Schwach wüchsig	3,78	17	14,73	-13	13,83	-19
Schwach wüchsig	5,46	18	14,60	-19	12,38	-31
Schwach wüchsig	25,60	20	14,78	-26	14,34	-28
Schwach wüchsig	0,71	20	15,52	-22	18,38	-8
Schwach wüchsig	0,16	22	14,92	-32	15,34	-30
Schwach wüchsig	3,36	22	15,59	-29	18,65	-15
Schwach wüchsig	1,04	25	15,05	-40	16,17	-35
Schwach wüchsig	1,65	25	15,11	-40	16,51	-34
Schwach wüchsig	2,40	25	15,65	-37	18,88	-24
sehr schwach wüchsig	1,68	7	7,88	13	7,02	0
sehr schwach wüchsig	3,71	7	7,92	13	7,13	2
sehr schwach wüchsig	2,11	8	6,96	-13	4,24	-47
sehr schwach wüchsig	2,44	8	7,27	-9	5,19	-35
sehr schwach wüchsig	4,91	8	7,58	-5	6,12	-23
sehr schwach wüchsig	8,86	8	7,89	-1	7,05	-12
sehr schwach wüchsig	2,40	8	8,33	4	8,32	4
sehr schwach wüchsig	8,55	8	8,59	7	9,08	13
sehr schwach wüchsig	10,83	9	8,23	-9	8,05	-11
sehr schwach wüchsig	3,55	10	7,95	-20	7,23	-28
sehr schwach wüchsig	3,45	10	8,23	-18	8,05	-20
sehr schwach wüchsig	6,82	10	8,27	-17	8,17	-18
sehr schwach wüchsig	0,99	10	8,41	-16	8,57	-14
sehr schwach wüchsig	6,41	10	8,72	-13	9,46	-5
sehr schwach wüchsig	12,51	10	8,88	-11	9,91	-1
sehr schwach wüchsig	10,17	10	9,01	-10	10,28	3
sehr schwach wüchsig	0,00	10	9,30	-7	11,09	11
sehr schwach wüchsig	6,71	10	9,30	-7	11,09	11
sehr schwach wüchsig	1,30	10	9,30	-7	11,09	11
sehr schwach wüchsig	1,62	10	9,60	-4	11,92	19
sehr schwach wüchsig	0,40	10	9,84	-2	12,57	26
sehr schwach wüchsig	0,36	10	11,13	11	15,93	59
sehr schwach wüchsig	3,64	12	9,74	-19	12,30	2
sehr schwach wüchsig	6,76	12	10,69	-11	14,81	23

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr schwach wüchsig	8,09	14	9,69	-31	12,17	-13
sehr schwach wüchsig	0,77	15	9,01	-40	10,28	-31

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengperiode: 1.519.400 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 1.324.300 MJ NEL
- Abweichung: -15 %

Auf der Plöckenalm ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 1.519.400 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 1.324.300 MJ NEL geschätzt.

### Scharbergalm

Von der Scharbergalm wurden insgesamt 9 Datensätze ausgewertet. Die Abweichungen sind sehr heterogen. Sie zeigen einen großen Schwankungsbereich von mehr als 50 %. Zwischen der Modellierung über dem Futtertyp und der Modellierung über den Weidetyp sind kaum signifikante Unterschiede erkennbar.

Tabelle 46: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidetyp mit der Geländebonitierung - Scharbergalm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	0,04	33	36,91	12	35,92	9
Stark wüchsig	0,86	20	31,49	57	35,92	80
Stark wüchsig	0,50	26	31,49	21	35,92	38
Stark wüchsig	0,61	30	32,15	7	37,52	25
Schwach wüchsig	2,67	18	17,12	-5	22,77	27
Schwach wüchsig	0,14	18	17,20	-4	22,93	27
Schwach wüchsig	0,12	20	17,01	-15	22,56	13
Schwach wüchsig	0,89	25	16,86	-33	22,22	-11
Schwach wüchsig	0,19	25	17,33	-31	23,19	-7

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpungsperiode: 23.000 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 28.600 MJ NEL
- Abweichung: 19 %

Auf der Scharbergalm ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 23.000 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 28.600 MJ NEL geschätzt.

### Tauernberg-Rossbachalm

Insgesamt 134 Datensätze der Tauernberg-Rossbachalm wurden ausgewertet und verglichen. Die Abweichung zwischen der Bonitierung im Gelände und dem modellierten Ertrag über den Futtertyp liegt bei den sehr stark und stark wüchsigen und bei den mittelwüchsigen Flächen meist unter 10 %, beim modellierten Ertrag über den Weidetyp zwischen 10 und maximal 40 %. Bei den schwach wüchsigen und sehr schwach wüchsigen Flächen ist die Abweichung heterogen, sie beträgt beim modellierten Ertrag über den Futtertyp zwischen 0 und 30 % und beim modellierten Ertrag über die Weidefläche zwischen 0 und 60 (67) %.

Tabelle 47: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidetyp mit der Geländebonitierung – Tauernberg - Rossbachalm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	0,29	30	29,29	-2	22,18	-26
sehr stark wüchsig	0,39	32	29,18	-9	22,70	-29
sehr stark wüchsig	0,11	34	29,54	-13	25,01	-26
sehr stark wüchsig	3,22	35	29,35	-16	22,03	-37
sehr stark wüchsig	0,19	38	29,62	-22	25,23	-34
Stark wüchsig	0,06	23	25,45	11	22,10	-4
Stark wüchsig	0,14	24	26,86	12	25,06	4
Stark wüchsig	0,27	25	26,29	5	23,82	-5
Stark wüchsig	0,17	25	26,31	5	23,86	-5
Stark wüchsig	0,17	26	26,44	2	24,14	-7
Stark wüchsig	0,13	28	26,24	-6	23,71	-15
Stark wüchsig	0,66	28	26,35	-6	23,95	-14
Stark wüchsig	0,13	28	26,43	-6	24,13	-14
Stark wüchsig	0,26	28	26,59	-5	24,48	-13
Stark wüchsig	0,18	30	26,61	-11	24,52	-18
mittelwüchsig	0,09	15	20,16	34	14,61	-3
mittelwüchsig	0,23	18	19,31	7	11,33	-37
mittelwüchsig	0,30	18	19,29	7	22,14	23
mittelwüchsig	2,78	20	19,13	-4	10,36	-48

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitierter Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitierter Ertrag in %
mittelwüchsig	0,65	20	19,43	-3	11,88	-41
mittelwüchsig	0,27	20	19,51	-2	12,21	-39
mittelwüchsig	0,44	20	20,94	5	16,78	-16
mittelwüchsig	0,38	20	21,03	5	17,00	-15
mittelwüchsig	0,21	20	19,18	-4	21,87	9
mittelwüchsig	0,19	22	19,76	-10	13,22	-40
mittelwüchsig	0,29	22	19,86	-10	13,60	-38
mittelwüchsig	0,15	22	19,88	-10	13,68	-38
mittelwüchsig	0,21	22	19,93	-9	13,85	-37
mittelwüchsig	3,61	22	20,03	-9	14,18	-36
mittelwüchsig	0,68	22	20,05	-9	14,25	-35
mittelwüchsig	0,82	22	20,07	-9	14,30	-35
mittelwüchsig	0,64	22	20,15	-8	14,56	-34
mittelwüchsig	0,62	22	20,67	-6	16,10	-27
mittelwüchsig	0,34	22	20,68	-6	16,11	-27
mittelwüchsig	0,37	22	20,75	-6	16,31	-26
mittelwüchsig	0,24	22	20,77	-6	16,37	-26
mittelwüchsig	0,34	22	21,19	-4	17,39	-21
mittelwüchsig	0,41	22	19,28	-12	22,10	0
mittelwüchsig	0,04	22	20,56	-7	25,60	16
mittelwüchsig	1,64	23	19,30	-16	11,25	-51
mittelwüchsig	1,20	23	19,47	-15	12,03	-48
mittelwüchsig	0,06	23	20,11	-13	14,45	-37
mittelwüchsig	0,16	23	20,12	-13	14,47	-37
mittelwüchsig	0,11	23	20,16	-12	14,60	-37
mittelwüchsig	0,09	23	20,17	-12	14,63	-36
mittelwüchsig	0,23	23	20,29	-12	15,00	-35
mittelwüchsig	0,29	23	20,30	-12	15,05	-35
mittelwüchsig	0,25	23	20,41	-11	15,38	-33
mittelwüchsig	0,26	25	21,23	-15	17,48	-30
mittelwüchsig	1,21	26	19,99	-23	14,03	-46
mittelwüchsig	0,14	26	19,99	-23	14,05	-46
mittelwüchsig	0,15	28	19,96	-29	13,93	-50
Schwach wüchsig	9,33	8	14,65	83	4,43	-45
Schwach wüchsig	10,50	12	14,62	22	4,82	-60
Schwach wüchsig	3,37	12	14,60	22	5,07	-58
Schwach wüchsig	2,68	12	14,48	21	9,08	-24
Schwach wüchsig	0,23	13	14,50	12	10,40	-20
Schwach wüchsig	0,30	13	14,53	12	11,14	-14



	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
Schwach wüchsig	0,48	13	14,56	12	11,72	-10
Schwach wüchsig	4,23	14	14,52	4	6,90	-51
Schwach wüchsig	0,15	14	14,81	6	14,60	4
Schwach wüchsig	27,93	15	14,55	-3	6,02	-60
Schwach wüchsig	0,38	15	14,51	-3	10,76	-28
Schwach wüchsig	2,24	15	14,59	-3	12,32	-18
Schwach wüchsig	0,31	15	14,64	-2	12,97	-14
Schwach wüchsig	0,12	15	14,67	-2	13,23	-12
Schwach wüchsig	0,45	15	14,67	-2	13,32	-11
Schwach wüchsig	0,14	15	14,73	-2	13,90	-7
Schwach wüchsig	0,12	15	14,88	-1	15,07	0
Schwach wüchsig	0,91	16	14,54	-9	11,38	-29
Schwach wüchsig	0,63	16	14,54	-9	11,46	-28
Schwach wüchsig	1,04	16	14,62	-9	12,67	-21
Schwach wüchsig	0,06	16	14,77	-8	14,20	-11
Schwach wüchsig	0,32	16	14,79	-8	14,40	-10
Schwach wüchsig	0,64	16	14,80	-8	14,45	-10
Schwach wüchsig	0,19	16	14,84	-7	14,79	-8
Schwach wüchsig	0,33	16	14,90	-7	15,26	-5
Schwach wüchsig	0,06	16	14,99	-6	15,80	-1
Schwach wüchsig	1,38	18	14,56	-19	11,81	-34
Schwach wüchsig	0,24	18	14,63	-19	12,76	-29
Schwach wüchsig	0,89	18	14,65	-19	13,06	-27
Schwach wüchsig	1,66	18	14,66	-19	13,15	-27
Schwach wüchsig	0,66	18	14,67	-19	13,23	-26
Schwach wüchsig	0,19	18	14,67	-18	13,29	-26
Schwach wüchsig	0,55	18	14,69	-18	13,46	-25
Schwach wüchsig	0,12	18	14,70	-18	13,56	-25
Schwach wüchsig	1,52	18	14,70	-18	13,61	-24
Schwach wüchsig	0,13	18	14,71	-18	13,66	-24
Schwach wüchsig	0,93	18	14,90	-17	15,26	-15
Schwach wüchsig	0,34	18	15,13	-16	16,59	-8
Schwach wüchsig	0,44	18	15,18	-16	16,84	-6
Schwach wüchsig	0,35	18	15,22	-15	17,08	-5
Schwach wüchsig	0,91	19	14,73	-22	13,85	-27
Schwach wüchsig	1,14	20	14,64	-27	12,89	-36
Schwach wüchsig	2,18	20	14,64	-27	12,96	-35
Schwach wüchsig	0,30	20	14,69	-27	13,53	-32
Schwach wüchsig	0,65	20	14,72	-26	13,75	-31

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
Schwach wüchsig	1,03	20	14,75	-26	14,02	-30
Schwach wüchsig	0,53	20	14,76	-26	14,12	-29
Schwach wüchsig	0,45	20	14,78	-26	14,28	-29
Schwach wüchsig	0,38	20	14,78	-26	14,30	-29
Schwach wüchsig	0,06	20	14,86	-26	14,90	-25
Schwach wüchsig	0,07	20	15,23	-24	17,10	-14
Schwach wüchsig	2,46	22	14,68	-33	13,37	-39
sehr schwach wüchsig	1,95	5	6,62	32	3,17	-37
sehr schwach wüchsig	1,74	5	6,62	32	3,17	-37
sehr schwach wüchsig	1,61	7	6,76	-3	3,62	-48
sehr schwach wüchsig	6,80	7	6,78	-3	3,70	-47
sehr schwach wüchsig	1,29	7	7,00	0	4,36	-38
sehr schwach wüchsig	1,97	7	9,16	31	10,69	53
sehr schwach wüchsig	7,87	8	6,45	-19	2,66	-67
sehr schwach wüchsig	0,37	8	10,13	27	13,34	67
sehr schwach wüchsig	4,54	9	6,67	-26	3,34	-63
sehr schwach wüchsig	3,08	9	6,81	-24	3,77	-58
sehr schwach wüchsig	0,41	9	9,00	0	10,24	14
sehr schwach wüchsig	1,03	9	9,00	0	10,26	14
sehr schwach wüchsig	0,38	10	6,79	-32	3,72	-63
sehr schwach wüchsig	6,48	10	6,87	-31	3,96	-60
sehr schwach wüchsig	0,58	10	6,91	-31	4,10	-59
sehr schwach wüchsig	0,28	10	10,89	9	15,30	53
sehr schwach wüchsig	0,14	10	10,93	9	15,41	54
sehr schwach wüchsig	0,18	10	11,03	10	15,68	57
sehr schwach wüchsig	1,21	11	9,31	-15	11,12	1
sehr schwach wüchsig	0,83	11	10,79	-2	15,05	37
sehr schwach wüchsig	2,58	12	8,86	-26	9,85	-18
sehr schwach wüchsig	3,02	12	10,05	-16	13,13	9
sehr schwach wüchsig	0,28	12	10,21	-15	13,54	13
sehr schwach wüchsig	0,64	12	10,86	-10	15,24	27
sehr schwach wüchsig	0,63	12	10,90	-9	15,34	28
sehr schwach wüchsig	2,38	13	9,01	-31	10,28	-21
sehr schwach wüchsig	2,59	14	7,07	-49	4,59	-67
sehr schwach wüchsig	1,35	14	10,97	-22	15,52	11
sehr schwach wüchsig	0,27	14	11,05	-21	15,71	12
sehr schwach wüchsig	9,65	15	8,10	-46	7,67	-49

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengperiode: 473.400 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 551.300 MJ NEL
- Abweichung: 14,13 %

Auf der Tauernberg-Rossbachalpe ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 473.400 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 551.300 MJ NEL geschätzt.

### Wackendorferalm

Von der Wackendorferalm wurden insgesamt 28 Datensätze ausgewertet. Die Abweichungen zwischen den im Gelände bonitierten Erträgen und den Ergebnissen der Modellierung sind relativ hoch. Hinsichtlich der Wüchsigkeit der Flächen sind keine signifikanten Unterschiede erkennbar. Sie liegen auch bei den mittel-, stark- und sehr stark wüchsigen Flächen bei bis zu 20 % bei der Modellierung über den Futtertyp und bei bis zu 50 % bei der Modellierung über den Weidotyp.

Tabelle 48: Vergleich der Modelliermethoden über den Futtertyp und über den Weidotyp mit der Geländebonitierung - Wackendorferalm

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidotyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidotyp) von bonitiertem Ertrag in %
sehr stark wüchsig	0,28	28	29,21	4	23,77	-15
sehr stark wüchsig	0,19	30	29,21	-3	23,77	-21
sehr stark wüchsig	0,29	35	29,21	-17	23,77	-32
sehr stark wüchsig	0,93	35	29,21	-17	23,77	-32
sehr stark wüchsig	0,74	38	29,21	-23	23,77	-37
Stark wüchsig	2,26	30	26,26	-12	23,77	-21
mittelwüchsig	0,78	20	19,91	0	13,77	-31
mittelwüchsig	0,75	25	19,91	-20	13,77	-45
mittelwüchsig	0,34	25	19,91	-20	13,77	-45
mittelwüchsig	0,77	25	19,91	-20	13,77	-45
mittelwüchsig	2,10	27	19,91	-26	13,77	-49
mittelwüchsig	1,11	27	19,91	-26	13,77	-49
mittelwüchsig	0,13	28	19,91	-29	13,77	-51
mittelwüchsig	1,40	28	19,91	-29	13,77	-51
Schwach wüchsig	1,01	12	14,72	23	13,77	15
Schwach wüchsig	1,78	15	14,72	-2	13,77	-8
Schwach wüchsig	0,39	15	14,72	-2	13,77	-8
Schwach wüchsig	0,76	17	14,72	-13	13,77	-19
Schwach wüchsig	1,42	17	14,72	-13	13,77	-19
Schwach wüchsig	0,82	18	14,72	-18	13,77	-24
Schwach wüchsig	0,38	20	14,72	-26	13,77	-31
Schwach wüchsig	0,2	20	14,72	-26	13,77	-31

	Fläche in ha	Bonitierter Ertrag [dt/ha]	Über Futtertyp modellierter Ertrag [dt/ha]	Abweichung modellierter Ertrag (Futtertyp) von bonitiertem Ertrag in %	Über Weidetyp modellierter Ertrag [dt/ha] - Mittelwert	Abweichung modellierter Ertrag (Weidetyp) von bonitiertem Ertrag in %
Schwach wüchsig	0,46	20	14,72	-26	13,77	-31
Schwach wüchsig	0,37	22	14,72	-33	13,77	-37
Schwach wüchsig	1,45	22	14,72	-33	13,77	-37
Schwach wüchsig	2,51	25	14,72	-41	13,77	-45
Schwach wüchsig	1,87	26	14,72	-43	13,77	-47
sehr schwach wüchsig	0,88	15	10,29	-31	13,77	-8

- **Bilanz:**

- Bedarf der Weidetiere während der Alpengsperiode: 172.800 MJ NEL.
- Genutzte Energie auf Basis der Geländekartierung (Realer Nettoenergieertrag): 145.900 MJ NEL
- Abweichung: - 18 %

Auf der Wackendorferalm ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf der Weidetiere von rund 172.800 MJ NEL. Der reale Nettoenergieertrag (genutzte Energie) wurde auf Basis der Geländebonitierung auf 145.900 MJ NEL geschätzt.

## 7 Modellanwendung

### 7.1 Der Almwirtschaftsplan

Almwirtschaftspläne dienen als Grundlage zur Lösung komplexer Fragestellungen im Almbereich wie zum Beispiel Neuregulierung der Weideordnung, Wald-Weide-Trennungen, Optimierung des Weidemanagements und Maßnahmenplanung. Almwirtschaftspläne eignen sich vor allem bei großen Almen, Agrargeinschaften und Almen, deren Bewirtschaftungsform geändert werden soll.

Bei der Erstellung eines Almwirtschaftsplans wird die gesamte Alm flächendeckend erhoben. Im Zuge einer Begehung werden alle Weideflächen der Alm in Hinblick auf Weidequalität, aktuelle Bewirtschaftung, almwirtschaftliche Maßnahmen und naturschutzfachlichen Wert untersucht. Die einzelnen Flächen werden in einem Luftbild verortet und digital ausgewertet. Ermittelt werden das Futterangebot der Alm, wie viel Futter die Tiere während des Almsommers aufgenommen haben, ob die Alm über- oder unterbestoßen ist, wo die Problembereiche der Alm liegen und wo sich naturschutzfachlich wertvolle Flächen befinden. Weiters wird geprüft wo, welche Maßnahmen in welchem Umfang erforderlich sind. Die geplanten Maßnahmen werden nach der Bedarfsprüfung zu Maßnahmenbündeln kombiniert. Die optimale Koppelanzahl und Koppelgröße sowie die Bestoßungsdauer wird festgelegt und in einem Plan verortet. In einem letzten Schritt werden der Aufwand und die Kosten für die geplanten Maßnahmen geschätzt.

Ein Almwirtschaftsplan soll folgende Punkte beinhalten:

- Kurzcharakteristik der Alm
- Vorgangsweise der Erhebung und Methode der Auswertung
- Charakteristik der Vegetation: Übersicht der Vegetationstypen im Untersuchungsgebiet, Kurzbeschreibung der Vegetationstypen
- Darstellung der Ergebnisse der Geländekartierung: Strukturtypen, Tierbesatzdichte, Beweidungsintensität der Futterfläche, Über- und Unterbestoßung der Almweide, Energiebilanz, Energieangebot der Weideflächen, Energiebedarf der Weidetiere, Energiebilanz, Futterflächen, Trittschäden, Steinanteil, Biotope und Optimale Eignung.
- Problembereiche und Handlungsbedarf
- Maßnahmen und Maßnahmenschwerpunkte

In den nachfolgenden Kapiteln werden ausgewählte Themenbereiche und Fragestellungen von Almwirtschaftsplänen beispielhaft vorgestellt:

- Bewertung der Weidebonität als Grundlage für eine Almteilung
- Modellierung der Maßnahmenumsetzung als Basis für eine Neuregulierung
- Optimierung des Weidemanagements
- Bewertung und Modellierung der Weidebonität als Basis für eine Wald-Weide-Trennung
- Nutzungsverzicht auf naturschutzfachlich wertvollen Weidflächen, Modellierung der notwendigen Ausgleichsmaßnahmen

### 7.2 Bewertung der Weidebonität als Grundlage für eine Almteilung

Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll die Basis für eine gerechte Teilung der Alm sowie für ein geordnetes Weidemanagement geschaffen werden. Das Weidemanagement soll an die unterschiedlichen Bewirtschaftungsverhältnisse angepasst sein. Eine flächendeckende Geländebonitierung bildet die fachliche Basis für die Almteilung (EGGER et al. 2003)



#### Kurzcharakteristik der Alm:

- **Name:** Grüber-Laggen-Alm
- **Seehöhe:** 1.900 m ü.A.
- **Lage:** Nockberge/Oberkärnten
- **Flächengröße:** 42,88 ha, davon 34 ha Futterfläche
- **Besitzverhältnisse:** Privatalm mit 2 Bewirtschafter
- **Auftriebszahlen:** 20 Rinder, entspricht 17,6 ÖPUL-GVE

#### Problemstellung

Die Privatalm ist im Besitz von zwei Eigentümern mit unterschiedlichen Interessen. Ein Besitzer möchte sein Vieh ausschließlich auf der Grüber-Laggen-Alm auftreiben. Sein Bestreben ist ein möglichst früher Almauftrieb und eine möglichst lange Weideperiode, um die Alm optimal zu nutzen. Der zweite Besitzer ist zusätzlich auch Mitglied einer Agrargemeinschaft und treibt sein Vieh im Frühsommer und im Herbst auf die Alm der Agrargemeinschaft. Er benötigt die Privatalm nur für die Zeit vom 1. Juli bis 1. September, während der Zeit, wo sich das Futter auf der Agrargemeinschaftsalm regeneriert. Laut Regulierungsvereinbarung gilt die Regel, dass die Grüber-Laggen-Alm erst ab dem 30. Juni bestoßen werden darf. Weiters wird die Alm als Standweide bewirtschaftet. Aus dem fehlenden Weidemanagement, dem späten Auftriebszeitpunkt und der kurzen Weideperiode ergeben sich mehrere Problembereiche:

- Der erste Aufwuchs ist beim Almauftrieb bereits in der Blühphase, die Futterqualität nimmt bereits ab.
- Die Rinder kommen Anfang Juli auf die Almweiden. Zu diesem Zeitpunkt steht ihnen ein Überangebot an Futter zur Verfügung. Die Folgen sind einerseits eine sehr selektive Beweidung und andererseits eine starke Verschmutzung des Aufwuchses durch das Zusammentreten des hohen Grases.
- Ab Mitte August ist ein Großteil des Futters überständig und von minderer Qualität; die Zuwachsleistungen der Jungrinder sind ab diesem Zeitpunkt nicht mehr optimal.
- Durch den selektiven Verbiss kommt es zu einer Verheidung der Flächen und die Weidequalität sinkt kontinuierlich von Jahr zu Jahr.

Die Almbewirtschafter haben die Probleme erkannt. Aufgrund der unterschiedlichen Interessen wird eine Teilung der Alm angestrebt. Die Teilung muss für beide Almbewirtschafter eine zufriedenstellende Lösung bieten. Als Basis wurden folgende Kriterien gewählt:

- Annähernd gleiche Bruttoenergieerträge auf beiden Almhälften
- ungefähr gleiche Flächengröße
- möglichst geringe Zaunlänge für beide Almhälften
- gute Erreichbarkeit und gute Wasserversorgung auf beiden Almhälften
- gleich großes Potenzial für zukünftige Weideverbesserungen.

Um den Bruttoenergieertrag erfassen zu können, wurde die Alm flächendeckend kartiert. Der Bruttoenergieertrag allein ist jedoch nicht ausreichend, um die Almweiden flächendeckend zu bewerten, da die Kontrollmöglichkeiten sehr gering sind. Deshalb wird zusätzlich der genutzte Energieertrag erhoben und dem Bedarf der Weidetiere gegenüber gestellt.



Abbildung 44: Große Futtermengen werden aufgrund von fehlendem Weidemanagement nicht genutzt.

### Berechnung der Energiebilanzen

In der nachfolgenden Tabelle wird das Energieangebot der gesamten Alm dem Energiebedarf der gealpten Tiere während der Alpengsperiode gegenüber gestellt. Der Bruttoenergieertrag der gesamten Alm beträgt rund 115.000 MJ NEL. Bei optimalem Weidemanagement würde den Rindern rund 78.400 MJ NEL zur Verfügung stehen. Tatsächlich wird jedoch nur eine Energiemenge von rund 56.600 MJ NEL abgeweidet. Dem gegenüber steht ein Energiebedarf der Weidetiere von rund 58.000 MJ NEL. Die Energiebilanz zeigt, dass bei geordnetem Weidemanagement (Koppelung) den Rindern zusätzlich rund 21.800 MJ NEL zur Verfügung stehen würden.

Tabelle 49: Energiebilanz Grübler-Laggen-Alm

Energieangebot	[MJ NEL]
Bruttoenergieertrag	114.975
Optimaler Nettoenergieertrag (optimaler Qualitätsertrag)	78.369
Realer Nettoenergieertrag (realer Qualitätsertrag)	56.561
Energiebedarf	[MJ NEL/ha]
Almbewirtschafter A (5 Stk. 0,5 - 2 J., 5 Stk. > 2 J., 77 Weidetage)	33.226
Almbewirtschafter B (1 Stk. 0,5 - 2 J., 9 Stk. > 2 J., 62 Weidetage)	24.744
<b>Gesamtenergiebedarf</b>	<b>57.970</b>

Die Tabelle 50 zeigt die Verteilung von Bruttoenergieertrag mit optimalem und realem Nettoenergieertrag auf die einzelnen Energieklassen.

Der Bruttoenergieertrag liegt beim Großteil der Almflächen unter 2.500 MJ NEL/ha ( rund 72 % der kartierten Fläche). Einen Bruttoenergieertrag von unter 500 MJ NEL haben vor allem Waldbestände. Beim Großteil der Zwergstrauchheiden liegt der Bruttoenergieertrag zwischen 500 und 2.500 MJ NEL/ha. Der Bruttoenergieertrag der Reinweiden liegt deutlich höher. Er schwankt zwischen 5.000 MJ NEL/ha bei den ertragsschwachen, strengen Bürstlingrasen und 15.000 bis 17.500 bei den kräuterreichen milden Bürstlingrasen. Die energieärmsten Reinweiden sind sehr schwach wüchsige Niedermoore, die in den höher gelegenen Bereichen der Alm großflächig ausgebildet sind (1.000 – 2.500 MJ NEL/ha).

Die Flächen werden bei weitem nicht so gut abgeweidet, wie es dem Weidepotenzial entspricht. Auf den ertragreichen Reinweiden könnten bis zu maximal 15.000 MJ NEL entnommen werden. Tatsächlich wird auf diesen Flächen jedoch nur eine Energiemenge zwischen 5.000 und 10.000 MJ NEL gefressen. Grund dafür ist die späte Bestoßung der Alm. Das überständige Futter ist von minderwertiger Qualität und wird nicht mehr aufgenommen. Auch auf den schwächer wüchsigen Bereichen könnten durchwegs rund 2.000 MJ NEL/ha zusätzlich entnommen werden.

Tabelle 50: Vergleich von Bruttoenergieertrag mit optimalem und realem Nettoenergieertrag in MJ NEL/ha

Energieklasse	Bruttoenergieertrag		Optimaler Nettoenergieertrag		Realer Nettoenergieertrag	
	Fläche in ha	Fläche in %	Fläche in ha	Fläche in %	Fläche in ha	Fläche in %
0,00	0,24	0,56	0,24	0,56	12,06	28,12
0-500	10,97	25,57	16,37	38,17	11,07	25,82
500-1000	9,46	22,06	12,15	28,34	7,06	16,46
1000-2500	10,22	23,84	3,71	8,64	5,67	13,22
2500-5000	2,88	6,73	3,89	9,08	3,04	7,09
5000-7500	3,54	8,24	4,49	10,47	2,74	6,38
7500-10000	3,44	8,02	0,98	2,28	1,25	2,92
10000-12500	1,08	2,51	0,63	1,48		
12500-15000	0,63	1,48	0,42	0,98		
15000-17500	0,42	0,98				
<b>Summe</b>	<b>42,88</b>	<b>99,02</b>	<b>42,88</b>	<b>100,00</b>	<b>42,88</b>	<b>100,00</b>

Der Vergleich der Energiebilanzen zeigt, dass primär keine zusätzlichen Maßnahmen zur Erhöhung des Futterangebots notwendig sind, sondern dass vielmehr das vorhandene Futter besser ausgenutzt werden soll. Mit der Teilung der Alm soll auch das Weidemanagement grundlegend überdacht werden.

### Almteilung

Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll eine gerechte Teilung der Alm erfolgen. Als Basis wird in erster Linie der Bruttoenergieertrag herangezogen. Die Alm wird so geteilt, dass der Bruttoenergieertrag auf beiden Seiten nahezu gleich hoch ist (siehe Tabelle 51).

Tabelle 51: Bruttoenergieertrag der geteilten Almbereiche

	Ostteil	Westteil	Gesamt
<b>Bruttoenergieertrag in MJ NEL</b>	57.719	57.256	114.975



In der Tabelle 52 ist die Flächenverteilung des Bruttoenergieertrags auf den beiden Almteilen dargestellt.

Tabelle 52: Aufteilung des Bruttoenergieertrag der beiden Almteile

Bruttoenergieertrag pro ha	Ostteil gesamt		Westteil gesamt	
	Fläche in m <sup>2</sup>	Fläche in %	Fläche in m <sup>2</sup>	Fläche in %
0-500	13.783	7,07	98.267	42,02
500-1000	38.099	19,54	56.510	24,16
1000-1500	29.763	15,27	16.758	7,17
1500-2000	34.984	17,95	8.964	3,83
2000-2500	9.291	4,77	2.483	1,06
2500-3000	15.747	8,08	4.779	2,04
3500-4000	13.100	6,72		
5000-5500	8.580	4,40		
5500-6000	712	0,37	7.357	3,15
6000-6500	3.519	1,81		
6500-7000	878	0,45		
7000-7500			9.527	4,07
7500-8000	6.731	3,45	3.626	1,55
9000-9500	980	0,50	10.596	4,53
9500-10000	12.453	6,39		
10000-10500	996	0,51		
11000-11500	3.603	1,85	4.511	1,93
12000-12500	1.655	0,85		
14000-14500			6.333	2,71
15500-16000	53	0,03	4.081	1,74
16000-16500	4	0,00	84	0,04
Gesamtertrag	194.931	100,00	233.878	100

### Strukturtypen

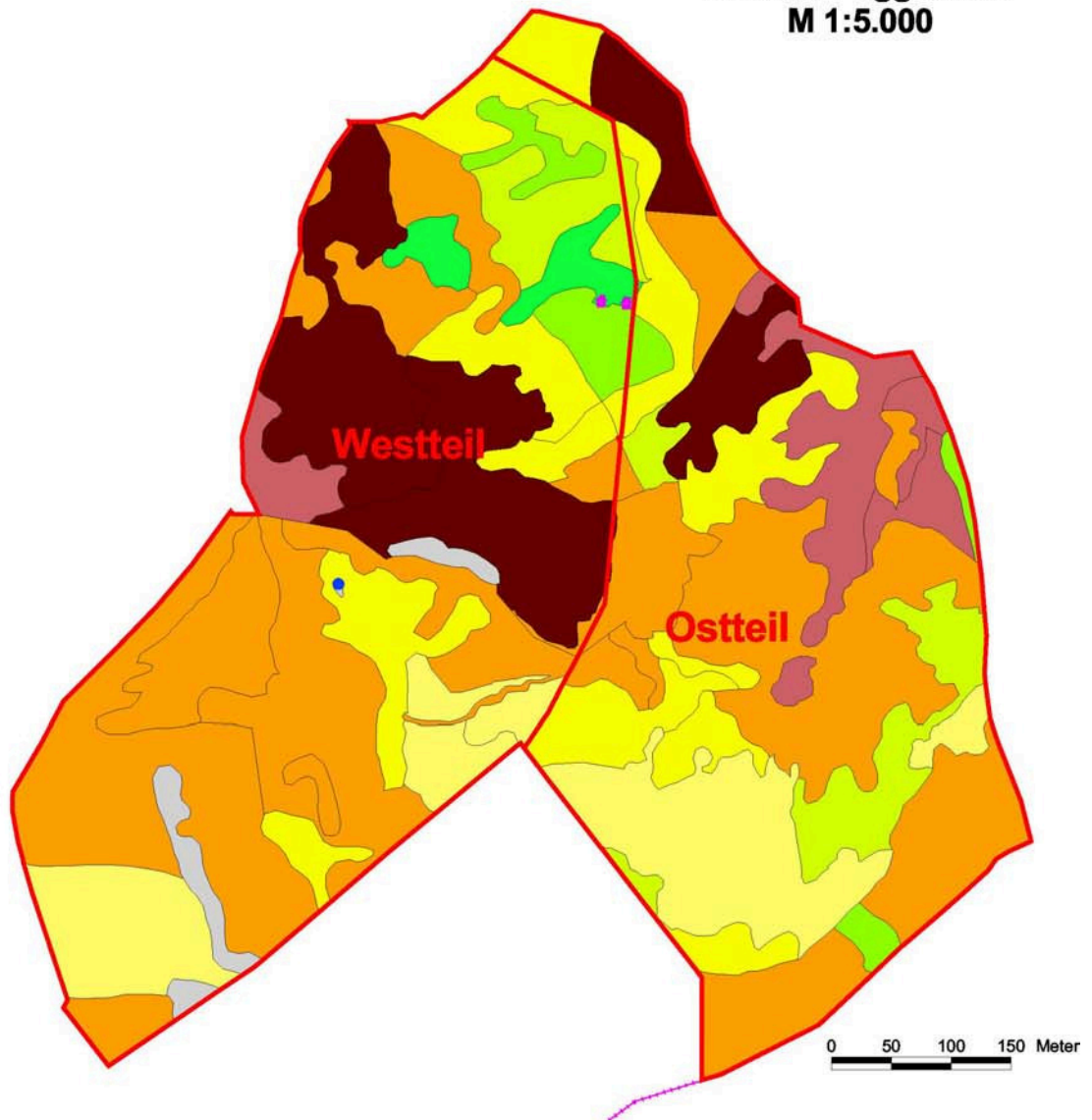
Neben dem Bruttoenergieertrag wurden bei der Almteilung Faktoren wie die Größe der Reinweiden und die Größe der verbesserbaren Weideflächen (verheidete und verwaldete Flächen) berücksichtigt. Die Tabelle 53 zeigt die Verteilung der Strukturtypen auf den beiden Almhälften.

Der Anteil an Almweiden ist im Westteil um rund einen halben Hektar kleiner als im Ostteil. Als Ausgleich dafür ist im Westteil die Gesamtfläche der Alm um nahezu vier Hektar größer. Die zusätzlichen Flächen sind vor allem Flächen mit sehr geringer Produktivität. Auch der Anteil an Gebüsch und Zwergstrauchheiden variiert um jeweils zwei Hektar (siehe Tabelle 53).

Tabelle 53: Verteilung der Strukturtypen

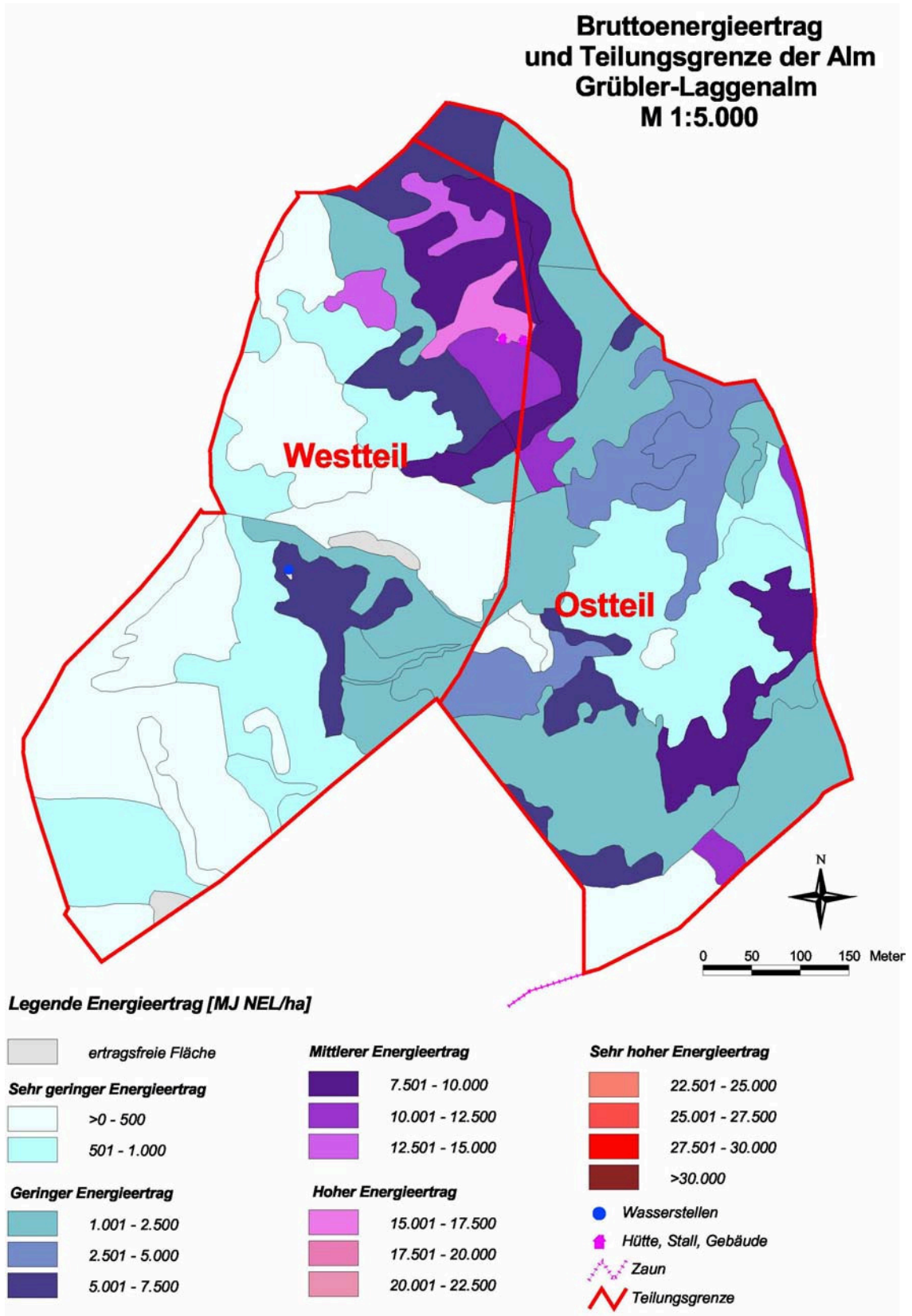
Strukturtyp	Ostteil		Westteil	
	Fläche in ha	Fläche in %	Fläche in ha	Fläche in %
Almweide	8,30	42,57	7,70	32,90
Krummholzbestand	2,10	10,76	0,47	1,99
Zwergstrauchheide	7,49	38,43	9,74	41,63
Wald	1,61	8,24	4,92	21,02
Unproduktive Fläche (Schutt, Fels)			0,57	2,45
Gesamtfläche	19,49	100,00	23,39	100,00

## Strukturtypen und Teilungsgrenze der Alm Grübler-Laggenalm M 1:5.000

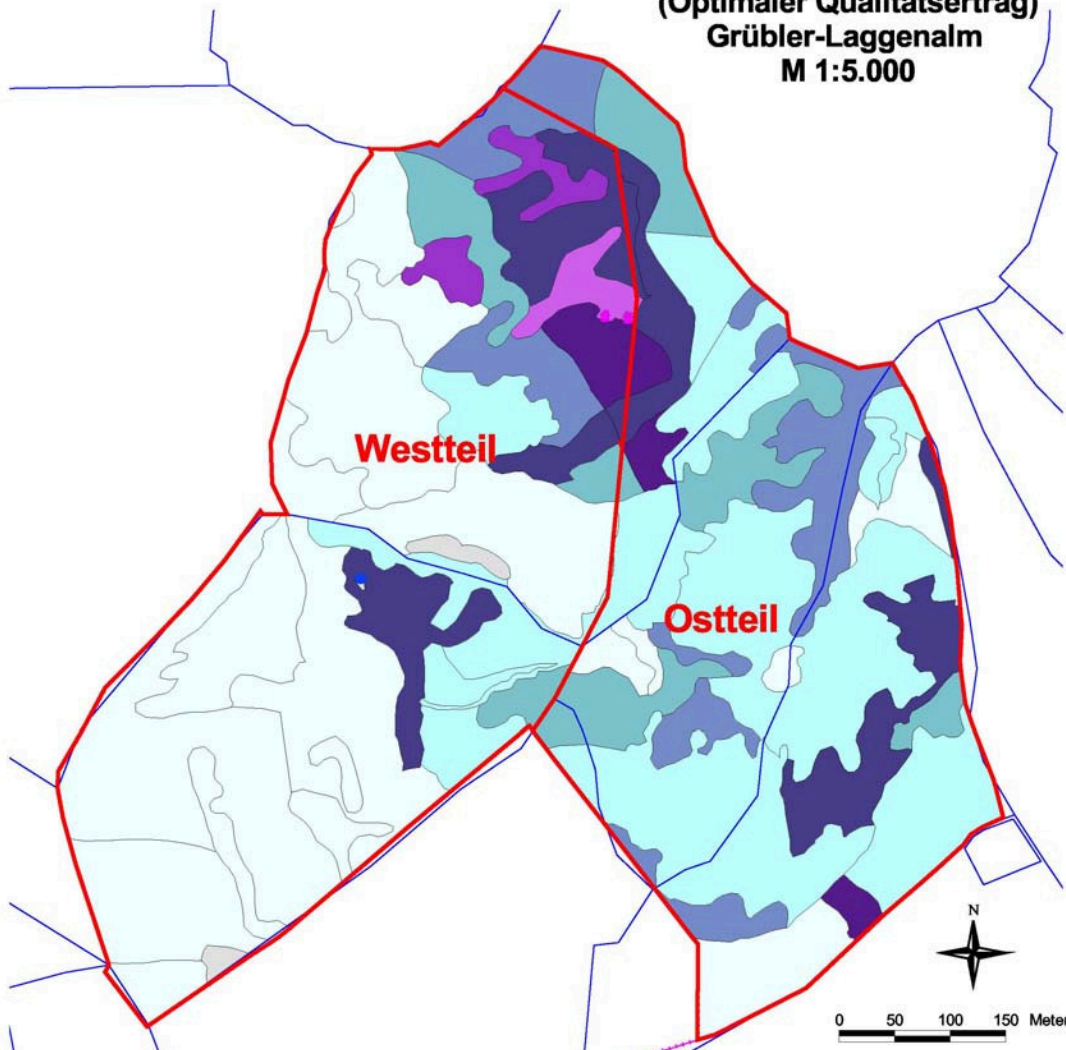


### Legende Strukturtypen

<table border="0"> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> <i>Almweide</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr stark wüchsig</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #32CD32; border: 1px solid black;"></span> <i>stark wüchsig</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #9ACD32; border: 1px solid black;"></span> <i>mittel wüchsig</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>schwach wüchsig</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr schwach wüchsig</i></td><td></td></tr> </table>	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> <i>Almweide</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr stark wüchsig</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #32CD32; border: 1px solid black;"></span> <i>stark wüchsig</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #9ACD32; border: 1px solid black;"></span> <i>mittel wüchsig</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>schwach wüchsig</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr schwach wüchsig</i>		<table border="0"> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #C71585; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebüsch / Krummholzbestand</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black;"></span> <i>Wald</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span> <i>Weide im Baumverbund / Lärchweide</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> <i>Zwergstrauchheide</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserfläche</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #696969; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebäude, Weg</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black;"></span> <i>Unproduktive Fläche</i></td><td></td></tr> </table>	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #C71585; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebüsch / Krummholzbestand</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black;"></span> <i>Wald</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span> <i>Weide im Baumverbund / Lärchweide</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> <i>Zwergstrauchheide</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserfläche</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #696969; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebäude, Weg</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black;"></span> <i>Unproduktive Fläche</i>		<table border="0"> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #0000FF; border-radius: 50%; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserstellen</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black;"></span> <i>Hütte, Stall, Gebäude</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> <i>Zaun</i></td><td></td></tr> <tr><td><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid red; border-left: 2px solid red; border-right: 2px solid red;"></span> <i>Teilungsgrenze</i></td><td></td></tr> </table>	<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #0000FF; border-radius: 50%; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserstellen</i>		<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black;"></span> <i>Hütte, Stall, Gebäude</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> <i>Zaun</i>		<span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid red; border-left: 2px solid red; border-right: 2px solid red;"></span> <i>Teilungsgrenze</i>	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> <i>Almweide</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr stark wüchsig</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #32CD32; border: 1px solid black;"></span> <i>stark wüchsig</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #9ACD32; border: 1px solid black;"></span> <i>mittel wüchsig</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>schwach wüchsig</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> <i>sehr schwach wüchsig</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #C71585; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebüsch / Krummholzbestand</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black;"></span> <i>Wald</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black;"></span> <i>Weide im Baumverbund / Lärchweide</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> <i>Zwergstrauchheide</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserfläche</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #696969; border: 1px solid black;"></span> <i>Gebäude, Weg</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black;"></span> <i>Unproduktive Fläche</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #0000FF; border-radius: 50%; border: 1px solid black;"></span> <i>Wasserstellen</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; border: 1px solid black;"></span> <i>Hütte, Stall, Gebäude</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> <i>Zaun</i>																																				
<span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid red; border-left: 2px solid red; border-right: 2px solid red;"></span> <i>Teilungsgrenze</i>																																				



**Optimaler Nettoenergieertrag  
(Optimaler Qualitätsertrag)  
Grübler-Laggenalm  
M 1:5.000**



**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**

ertragsfreie Fläche	<b>Mittlerer Energieertrag</b>	<b>Sehr hoher Energieertrag</b>
<b>Sehr geringer Energieertrag</b>	7.501 - 10.000	22.501 - 25.000
>0 - 500	10.001 - 12.500	25.001 - 27.500
501 - 1.000	12.501 - 15.000	27.501 - 30.000
<b>Geringer Energieertrag</b>	<b>Hoher Energieertrag</b>	>30.000
1.001 - 2.500	15.001 - 17.500	Wasserstellen
2.501 - 5.000	17.501 - 20.000	Hütte, Stall, Gebäude
5.001 - 7.500	20.001 - 22.500	Zaun
		Alm-Außengrenze laut Vermessung
		Kataster (KG Nöring)

### 7.3 Modellierung der Maßnahmenumsetzung als Basis für eine Neuregulierung

Im Rahmen der Jahreshauptversammlung der Agrargemeinschaft Tauernberg-Rossbachalm wurde 2003 die Neuregulierung der Weideordnung einstimmig beschlossen. Die fachliche Grundlage war ein Almwirtschaftsplan (EGGER et al. 2003) in dem die Auftriebsrechte an die aktuellen Verhältnisse anpasst und entsprechende Verbesserungsmaßnahmen ausgearbeitet wurden.



#### Kurzcharakteristik der Alm:

- **Name:** Tauernberg-Rossbachalm
- **Seehöhe:** Die Alm liegt auf einer Seehöhe zwischen 1.400 und 2.650 m ü. A.
- **Lage:** Hohe Tauern, Glocknergruppe
- **Flächengröße:** 637,55 ha, davon 287 ha Futterfläche
- **Besitzverhältnisse:** Agrargemeinschaft mit 22 Auftriebsberechtigten
- **Auftriebszahlen:** 219 Stück, das entspricht 141,9 ÖPUL-GVE

#### Problemstellung

Die Tauernberg-Rossbachalm ist eine große Agrargemeinschaftsalm mit einer Vielzahl unterschiedlicher Nutzungsansprüche. Historisch war die Tauernberg-Rossbachalm durch viele kleine Privatsennereien gekennzeichnet. Jede Sennerei hatte ihre separate Almhütte mit Stall und Almanger. In den Zeiten des Rückgangs der Almwirtschaft wurden die Sennereien aufgelassen. Die Alm wurde in den Folgejahren ausschließlich mit Jungvieh bestoßen, eine regelmäßige Weidepflege und Weidemanagement hat über Jahrzehnte nicht stattgefunden. In dieser Zeit ist die Alm verunkrautet, verheidet und verwaldet.

Erst im Jahr 1999 wurde der Sennbetrieb mit einem zentralen Stall und anschließender Käserei wieder aufgenommen. Die Milchkühe (rund 50 Tiere/Weideperiode) werden großteils von den auftriebsberechtigten Bauern gestellt. Zur optimalen Auslastung der Sennerei müssen zusätzliche Milchkühe (2002: 16 Stück) aufgezinst werden. Um die Sennerei erfolgreich betreiben zu können, ist eine konstante und gute Milchleistung der Tiere von rund 56.800 l (entspricht dem Milchkontingent) unumgänglich. Diese Milchleistung kann derzeit nicht ausschließlich über das Grundfutter erreicht werden, daher werden den Milchkühen im Schnitt 5 kg Kraffutter/Tag zugefüttert. Um die Ernährung der Milchkühe über das Grundfutter zu verbessern, sollen die stallnahen, ertragreichen Flächen ausschließlich den Milchkühen vorbehalten bleiben.

Mit dieser Lösung sind jedoch jene Bauern, die nur Galtvieh auftreiben, benachteiligt, da diese Flächen dem Jungvieh fehlen. Zusätzlich problematisch ist die alte Weideregulation aus dem Jahr 1928, bei der Unterschiede zwischen den Viehkategorien nicht berücksichtigt sind.

Als Basis für die Neuregulierung sollen mit Hilfe des Almbewertungsmodells folgende Fragen geklärt werden:

- Wie ist die Ertragslage der Alm, wieviel Futter steht dem Vieh derzeit zur Verfügung und welche Qualität hat es?
- Wieviel Futter benötigen die aufgetriebenen Tiere?
- Ist die Beweidungsintensität an die Weidenarbe angepasst oder gibt es Bereiche die zu intensiv oder zu extensiv beweidet werden?
- Welche Bereiche der Alm eignen sich für die verschiedenen Rinderkategorien und Schafe?

- Welche Flächen sollten den Milchkühen vorbehalten bleiben?
- Wie soll die neue Weideregulung aussehen?
- Wo und wieviel Vieh soll bzw. kann in Zukunft aufgetrieben werden?
- Welche Flächen sollten als Schneeflucht dienen?
- Wo auf der Alm sollen Koppeln errichtet werden und für wie viele Weidetage reicht das Futterangebot?
- Wo und in welchem Umfang sind auf der Alm Maßnahmen erforderlich?
- Welche almwirtschaftlichen Maßnahmen werden empfohlen?

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts wird die Neuregulierung vorgestellt. Als Basis für die Neuregulierung wird der Bruttoenergieertrag der Alm nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen herangezogen. Im Rahmen dieser Arbeit wird als Beispiel die Region „Äußerer Berg“ herausgegriffen. Anhand der Modellierung der Energieerträge wird gezeigt, wie sich die Umsetzung von almwirtschaftlichen Maßnahmen auswirkt. Der gesamten Almwirtschaftsplan für die Tauernberg-Roßbachalpe ist in EGGER et al. 2003 dargestellt.

**Almregionen:** Die Alm ist in insgesamt fünf Regionen gegliedert, die als Staffelweide bewirtschaftet werden:

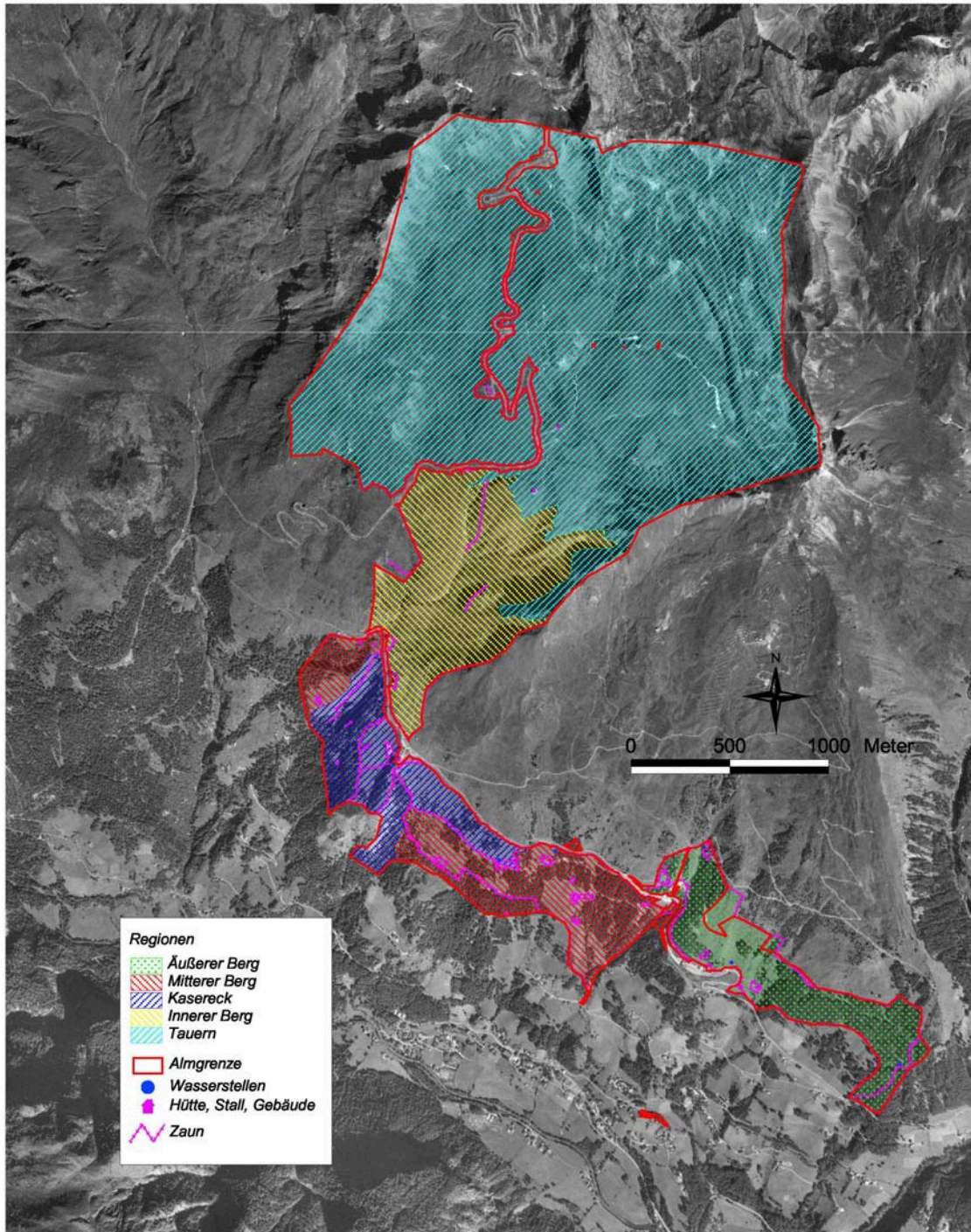
- Äußerer Berg: 1.500 bis 1.700 m ü. A
- Mittlerer Berg: 1.400 bis 1.700
- Kasereck: 1.500 bis 1.800 m ü. A
- Innerer Berg: 1.800 bis 2.400 m ü. A
- Tauern: 2.200 bis 2.650 m ü. A

Im Jahr 2002 wurden insgesamt 219 Stück Vieh, das entspricht 141,9 ÖPUL-GVE aufgetrieben. Acht Rinder bleiben jedoch nicht über die gesamte Alpngungsperiode auf der Tauernberg-Roßbachalpe und scheinen im Mehrfachantrag 2002 daher nicht auf.

Tabelle 54: Auftriebszahlen der Tauernberg-Roßbachalpe

Bezeichnung	Rinder zwischen 0,5 u. 2 Jahre (in Stück Vieh)	Rinder zwischen 0,5 u. 2 Jahre (in GVE)	Rinder über 2 Jahre u. Mutterkühe (in Stück Vieh)	Rinder über 2 Jahre u. Mutterkühe (in in GVE)	Milchkühe (in Stück Vieh)	Milchkühe (in in GVE)	Schafe (in Stück Vieh)	Schafe (in in GVE)	Summe (in Stück Vieh)	Summe GVE
Äußerer Berg	8	4,8	35	35	10	10			53	49,8
Mittlerer Berg	15	9	25	25	25	25			65	59
Kasereck	4	2,4	3	3	16	16			23	21,4
Tauern	25	15	58	58			78	11,7	78	11,7
<b>Gesamt</b>	<b>27</b>	<b>16,2</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>78</b>	<b>11,7</b>	<b>219</b>	<b>141,9</b>

## Almregionen Tauernberg-Rossbachalpe





Die Alpengsperiode dauert vom 25. Mai bis zum 10. Oktober. Der Äußere und Mittlere Berg werden bereits ab dem 25. Mai bestoßen. Auf dem Kasereck werden die Tiere (vorwiegende Milchkühe) um den 10. Juni aufgetrieben. Die Weideperiode der Milchkühe dauert je nach Witterung bis zum 15. September. Das Galtvieh wird im Sommer auf die höher gelegenen Almweiden getrieben, die Schafe werden ausschließlich auf den höchst gelegenen Almweiden der Tauern gealpt. Die Milchkühe bleiben während des gesamten Sommers am Kasereck und am Äußeren Berg. Das Zinsvieh wird um den 10. Juni aufgetrieben und bleibt bis Ende August auf der Alm. Das Zinsvieh wird ausschließlich am Kasereck gealpt.

## Energiebilanz

Tabelle 55: Gegenüberstellung des Gesamtbedarfs der Weidetiere, des Optimalen Nettoenergieertrags und des Realen Nettoenergieertrags

Region	Jahres-Bruttoenergieertrag in MJ NEL	Optimaler Nettoenergieertrag in MJ NEL	Realer Nettoenergieertrag in MJ NEL	Gesamtbedarf in MJ NEL
Äußerer und Mitterer Berg	472.581	343.991	304.475	214.251
Kasereck	218.584	166.563	127.516	149.974
Innerer Berg	275.007	195.882	151.810	109.200
Tauern	323.707	206.633	162.007	290.479
Gesamt	1.289.880	913.069	745.807	763.903

Die Abweichung des Optimalen Qualitätsertrags vom Gesamtbedarf ist ein Maß für das zusätzliche Futterpotenzial der Alm, welches bei optimalen Weidemanagement und in ertragreichen Jahren zur Verfügung steht. Der Gesamtbedarf der Weidetiere auf der Tauernberg-Roßbachalm entspricht in etwa dem Realen Qualitätsertrag (Abweichung rund 2,4 %).

Am Äußeren und am Mitteren Berg sowie am Inneren Berg ist bei optimierter Weideführung noch Futterpotenzial vorhanden. Dafür wäre jedoch eine intensive Koppelwirtschaft erforderlich. Am Kasereck wird



das Futterpotenzial mehr oder weniger ausgeschöpft (siehe Tabelle 55). Zusätzlich zum almeigenen Futter beziehen die Milchkühe jedoch rund 5 kg Kraftfutter/Tag. Dadurch wird ein erheblicher Teil ihres Energiebedarfs gedeckt (rund 35 MJ NEL/Tag, das entspricht rund 1/3 des Tagesbedarfs).

Am Tauern ist das Futterangebot zur optimalen Versorgung der Tiere über die gerechneten Weidetage zu gering. Bei der Gegenüberstellung von Gesamtbedarf und Realem Nettoenergieertrag ergibt sich eine Differenz von 128.472 MJ NEL. Da die Geländeerhebungen bereits im Juli stattgefunden haben, wurde der Nettoenergieertrag für das Ende der Weideperiode geschätzt. Daneben wurden die Weideflächen zu niedrig bewertet und sie wurden bis zum Herbst intensiver abgeweidet als im Rahmen der Kartierung angenommen wurde.

### Modellierung der Maßnahmen am Äußeren Berg

**Problem:** Um die Ernährungssituation der Milchkühe über das Grundfutter zu verbessern und gleichzeitig auch dem Galtvieh von den Milchkühen getrennte, qualitativ gute Weideflächen bieten zu können, sind auf der Tauernberg-Rosbachalm umfangreiche Maßnahmen erforderlich. Im Rahmen des vorliegenden Projekts wird beispielhaft die Modellierung der Maßnahmenumsetzung am Äußeren Berg vorgestellt.

Der Äußere Berg ist durch großflächige, naturschutzfachlich wertvolle Lärchweiden gekennzeichnet. Die Bäume stehen jedoch verhältnismäßig dicht und junge Fichten und Lärchen kommen abschnittsweise massiv auf. Dadurch wird der Unterwuchs zu stark beschattet. Die Folge ist ein relativ geringer Ertrag der Futterfläche.

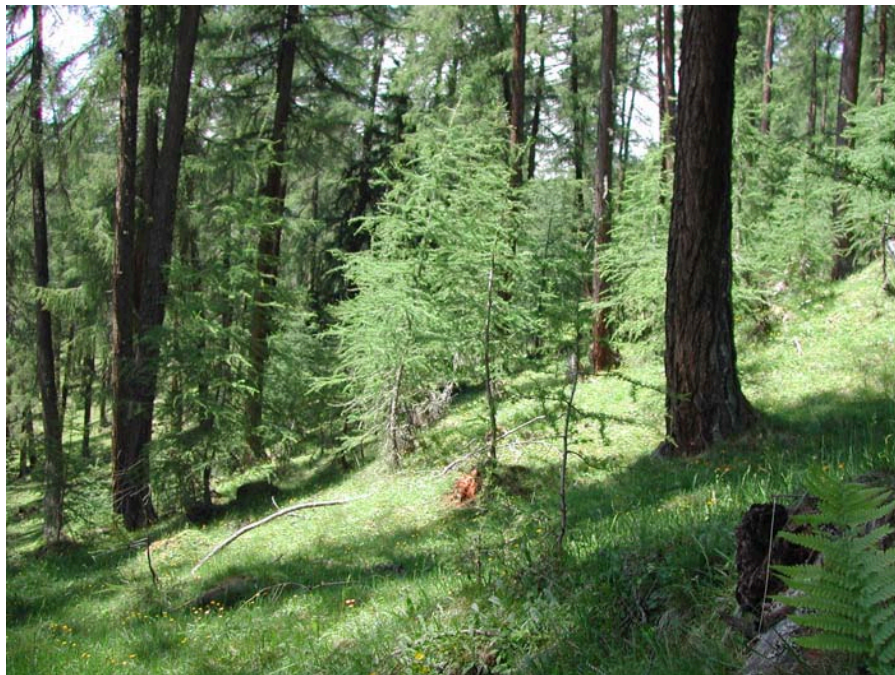


Abbildung 45: Verwachsene Lärchweide auf der Tauernberg-Rosbachalm

**Auflichten der Lärchweide:** Die Lärchweide soll zumindest in einigen Teilbereichen aufgelichtet werden. Rund die Hälfte der Bäume sollten in diesen Teilbereichen entfernt werden. Die Schwendhäufen sollen an den Lärchenstämmen gelagert werden, da beim Verbrennen der Häufen in den Waldbeständen die Gefahr eines Waldbrandes bestehen würde.

Das Auflichten der Lärchweide wird aus almwirtschaftlicher Sicht auf der gesamten Fläche empfohlen (19,28 ha). Hier wird ein Kompromiss zwischen den almwirtschaftlichen und den forstwirtschaftlichen Nutzungsinteressen gefunden. Für die Kalkulation wird angenommen, dass die Maßnahme auf rund der halben Fläche (10 ha) durchgeführt wird. Die Kosten für das Fällen und für den Abtransport der Bäume werden voraussichtlich über den Holzerlös gedeckt. Für das Schwenden des Jungwuchses und für das Räumen der Fläche wird ein Zeitaufwand von durchschnittlich rund 65 Stunden/ha angenommen. Bestandeslücken werden mit standortangepasstem Saatgut begrünt. Pro Hektar wird eine Saatgutmenge von rund 30 kg berechnet. Das Saatgut wird auf den Brandflächen und sonstigen Kahlstellen verteilt und, falls erforderlich, leicht in den Boden eingearbeitet. Dafür werden rund 8 Stunden/ha kalkuliert. Pro Hektar ergeben sich Kosten von insgesamt rund 899,- €. Die Gesamtkosten für 10 ha betragen 8.990 €.

Tabelle 56: Zeitaufwand und Kosten für das Auflichten der Lärchweide

Schwenden mit der Motorsäge (3,5 kW)	Zeitaufwand in Stunden	Kosten in €
Schlägern der Bäume	Der Aufwand wird über die Holzerlöse gedeckt	
Schwenden (Motorsäge, 3,5 kW; 9 € + 3,91€/h)	25	323,--
Räumen und aufheizen	40	360,--
Aufwand/ha	65	683,--
Aufwand für 10 ha	650	6.830,--
Standortangepasstes Saatgut	Menge in kg/ha	Kosten: rund 4,8 €/kg excl. UST
Aufwand/ha	30	144,--
Aufwand für 10 ha	300	1440,--
Händische Einsaat und einrechen des Saatguts	Zeitaufwand in Stunden	Kosten: 9 €/h
Aufwand/ha	8	72,--
Aufwand für 10 ha	80	720,--
Gesamtaufwand/ha	73 Stunden und 30 kg Saatgut	899,--
<b>Gesamtaufwand für 10 ha</b>	<b>730 Stunden und 300 kg Saatgut</b>	<b>8.990,--</b>

### Modellierung der Energiebilanz - Äußerer Berg

Im Folgenden wird die Energiebilanz nach Umsetzung der geplanten almwirtschaftlichen Maßnahmen am „Äußeren Berg“ unter Berücksichtigung der in der Neuregulierung festgelegten Auftriebsrechte dargestellt. Diese Energiebilanz wird mit dem Zustand vor Umsetzung der Maßnahmen verglichen. Dazu wird die Stückzahl der 2002 aufgetriebenen Milchkühe beibehalten. Die restlichen Auftriebsrechte werden auf Galtvieh umgerechnet.

Nach Umsetzung der Maßnahme können bei optimalem Weidemanagement insgesamt 6 Rinder mehr gealpt werden.

Tabelle 57: Energiebilanz am Äußeren Berg für die Auftriebszahlen der Neuregelung mit und ohne Umsetzung von Maßnahmen

	Vor Auflichten der Lärchweide	nach Auflichten der Lärchwälder
Energiebedarf der Milchkühe für die Weidezeit am Äußeren Berg	38.610,0	38.610,0
Energiebedarf Galtvieh für die Weidezeit am Äußeren Berg	105.840,0	105.840,0
Energiebedarf am Äußeren Berg -gesamt	144.450,0	144.450,0
Energieangebot am Äußeren Berg	160.792,2	178.108,7
<b>Differenz</b>	<b>+ 16.342,2</b>	<b>+ 33.658,7</b>
<b>Zusätzlich mögliche Weidetage bei optimalem Weidemanagement</b>	<b>+ 5,9</b>	<b>+ 12,2</b>
<b>Zusätzlich mögliche Rinderanteile bei optimalem Weidemanagement</b>	<b>+ 6</b>	<b>+ 12</b>

### Neuregulierung

Im Generalakt von 1928 beziehen sich die Anteile generell auf „Rinder“, es wird nicht zwischen Milchkühen und Galtvieh unterschieden. Weiters sind die heute aufgetriebenen Rinder schwerer und bringen mehr Leistung als vor 80 Jahren, für diese Leistung benötigen sie mehr Energie. Vor allem Milchkühe mit einer entsprechend hohen Milchleistung benötigen qualitativ hochwertiges Futter in ausreichender Menge. Weiters sind seit der Erstellung des Generalakts im Jahr 1928 weite Bereiche der Alm verwaldet und verheidet. Würden die bestehenden Anteilsrechte voll ausgenutzt werden, so würde das aktuelle Futterangebot der Alm bei weitem nicht reichen. Um in Zukunft eine optimale Weidenutzung der Alm zu garantieren und eine Übernutzung zu vermeiden, müssen die Anteile entsprechend dem aktuellen Energieangebot angepasst werden. Um dies nachvollziehbar und gerecht für alle Berechtigten zu gewährleisten, wurde auf Grundlage des ermittelten Energieangebotes ein Umrechnungsschlüssel ausgearbeitet. Für diesen Umrechnungsschlüssel wird das Energieangebot für die gesamte Alm nach Umsetzung der almwirtschaftlichen Maßnahmen herangezogen.

Zur Umrechnung wird das im Almbewertungsmodell ermittelte nutzbare Gesamtangebot an Energie auf der Alm durch die im Generalakt festgeschriebenen Rinderanteile dividiert. Daraus ergibt sich das aktuelle Angebot pro Anteil in MJ NEL. Dieses Angebot wird dem Bedarf jeder Rinderkategorie während der Weideperiode gegenüber gestellt. Die Weideperiode dauert 139 Tage. Für Zinsvieh wird mit 90 Weidetagen gerechnet. Der Bedarf der Rinderkategorie richtet sich nach den Angaben von STEINWIDDER (2002). Für Milchkühe wird eine Kraftfutterzugabe von 3 kg Frischgewicht pro Tag und Milchkuh eingerechnet, die Milchleistung wird mit 18 kg angenommen. Die Division des Angebots pro Rinderanteil durch den Gesamtbedarf über die Weideperiode ergibt die Stückzahl pro Rinderauftriebsrecht.

Durch die Neuordnung sind die alten Rinderanteile an den unterschiedlichen Bedarf der einzelnen Viehkategorien angepasst worden. So werden zur Alpfung zum Beispiel von einer Milchkuh 1,9 alte Rinderanteile benötigt. Durch diese Regelung verringert sich in Summe der Anteil an gealpten Tieren und die Auftriebszahlen stimmen besser mit dem Futterangebot der Alm überein.

Tabelle 58: Neuordnung der Rinderanteile

Viehkategorie	Stückzahl/ Rinderauftriebsrecht
Jungrind ( 0,5 und 2 J.)	0,9
Rinder (>2 J., Mutterkühe)	1,1
Milchkühe (18 kg Milch/Tag, 139 Weidetagen)	1,9
Milchkühe - Zinsvieh (18 kg Milch/Tag, 90 Weidetagen)	1,2

## 7.4 Optimierung des Weidemanagements

Optimales Weidemanagement ist eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Almbewirtschaftung. Speziell bei Sennalmen ist die Nutzung des Weidefutters zum optimalen Zeitpunkt von entscheidender Bedeutung. Wesentlich für die Umsetzung von Managementmaßnahmen ist eine fachlich fundierte Analyse und anschauliche Darstellung der Ergebnisse. Auf Basis eines Almwirtschaftsplans wurde 2002 die Alm Hinterm Brunn analysiert und Managementmaßnahmen festgelegt. Bereits 2003 wurde mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen begonnen (EGGER et al 2002).



### Kurzcharakteristik der Alm:

- **Name:** Alm Hinterm Brunn
- **Seehöhe:** 1.300 m ü.A.
- **Lage:** Gailtaler Alpen
- **Flächengröße:** 79,8 ha, davon 44,47 ha Futterfläche
- **Besitzerhältnisse:** Agrargemeinschaft
- **Auftriebszahlen:** 98 Rinder, entspricht 66,6 ÖPUL-GVE

### Problemstellung

Die Alm Hinterm Brunn ist eine wüchsige Niederalm, mit großteils ertragreichen Reinweiden. Die Weideflächen zeigen eine sehr geringe Differenzierung hinsichtlich der Seehöhe und der Exposition. Dieser Umstand bewirkt, dass am Anfang der Alpengperiode den Rindern sehr viel Futter zur Verfügung steht. Dadurch wird die selektive Beweidung gefördert. Zusätzlich wird ein großer Teil des hohen Grases vom Vieh zusammengetreten und verschmutzt. Ein Teil des Futter wird überständig und vom Vieh nicht mehr aufgenommen. Ab Mitte August wird das Futter knapp und speziell den Milchkühen steht dann zu wenig qualitativ hochwertiges Futter zur Verfügung. Trotz durchgeführter Koppelung konnten die Probleme nicht gelöst werden. Bei der Kartierung im Frühjahr 2002 war ein großer Teil der Almflächen von überständigem Futter geprägt.

Als Folge der zu geringen Nutzung und des selektiven Verbisses verunkrautet die Alm. Vor allem der Adlerfarn breitet sich auf der Alm Hinterm Brunn stark aus. Eine maschinelle Weidepflege wie Schlegeln oder eine Pflegemahd ist aufgrund des großteils welligen Reliefs nur in stark eingeschränktem Ausmaß

möglich. Zudem sind der Großteil der Almbewirtschafter im Nebenerwerb. Für die Pflege der Almweiden ist nur wenig Zeit vorhanden.

Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll eine Lösung für nachfolgende Problemstellungen gefunden werden:

- der Futterüberschuss zu Beginn der Weideperiode soll vermieden werden
- die Kosten für die Planie und die Neueinsaat sollen möglichst niedrig gehalten werden
- das Futterangebot soll das ganze Jahr über gleichmäßig hoch sein
- der jährliche Pflegeaufwand soll möglichst gering und kostengünstig sein
- der Weidedruck soll erhöht und der selektive Fraß gemindert werden.

Zur Lösung der Probleme wurden zwei Vorschläge diskutiert:

- 1. Vorschlag: großflächige Planien auf den stark verunkrauteten Weideflächen. Die gesamten Weideflächen sollten jährlich nachgemäht bzw. geschlägelt werden. Damit soll die Verunkrautung eingedämmt werden.
- 2. Vorschlag: Die Planien sollen auf eine Fläche beschränkt werden, die mit geringem Aufwand planiert werden kann. Diese Fläche soll in Zukunft ausgezäunt und einmal pro Jahr gemäht werden. Das Heu soll als Futterreserve zur Verfügung stehen. Auf den restlichen Flächen soll dadurch der Weidedruck erhöht werden.

Gemeinsam mit den Bewirtschaftern der Alm einigte man sich auf die 2. Variante. Folgende Vorteile dieser Lösung trugen zur Entscheidungsfindung bei:

- Weidepflege auf den „Nicht-Mähflächen“: Durch das Auszäunen der Mähflächen erhöht sich, besonders in der ersten Hälfte der Weideperiode, der Weidedruck auf die übrigen Flächen. Dadurch wird die Weide gleichmäßig abgeweidet, die Verunkrautung wird stark eingeschränkt. Eine Testfläche aus dem letzten Jahr zeigt, dass diese Art von Weidepflege funktioniert!
- Bessere Futterqualität für die Milchkühe: Durch entsprechendes Weidemanagement sollen die Nicht-Mähflächen als Vorweide von den Milchkühen genutzt werden und vom Galtvieh nachbeweidet werden. Dadurch stehen den Milchkühen die besten Gräser zur Verfügung. Auf den Mähflächen selbst ist die Qualität (hoher Eiweißanteil) des zweiten Aufwuchses sehr gut. Diese stehen ab August den Milchkühen zur Verfügung; zu einem Zeitpunkt, wo die Qualität des übrigen Futters zunehmend sinkt.
- Zusatzeinkommen durch die Bergmahdprämie: Durch ist die Durchführung der Mahd, die zeitlich ungünstig in die Hochsaison der (Tourismus-) Betriebe fällt, theoretisch über den Maschinenring finanzierbar.
- Heuertrag: Durch die Heuernte wird das hohe Futterangebot am Anfang bestens genutzt. Falls im Spätsommer der Bedarf nach zusätzlichem Futter besteht, kann es auf der Alm verfüttert werden.
- Weidepflege: Mahd bedeutet gleichzeitig auch Weidepflege, da auch Unkraut entfernt wird, das bei (selektiver) Beweidung stehen bleibt und sich weiter ausbreitet. Auf den Mähflächen sind dadurch keine zusätzlichen Weidepflegemaßnahmen notwendig.

### Ergebnisse der Kartierung

Insgesamt weist die Alm Hinterm Brunn eine Fläche von 79,81 ha auf. Kartiert und bilanziert wurde nur die eingezäunte Fläche, das sind 48,85 ha. Die restlichen 30,95 ha sind Waldflächen und fließen in die Flächenbilanzen nicht ein.

Von den kartierten Flächen der Alm besteht der Großteil (45,8 ha, 94 %) aus Reinweiden. 3,4 % der Fläche (1,68 ha) sind mit Wald bestockt, 1,7 % der Fläche (0,82 ha) sind aufgelockerter Wald. 0,4 % wer-

den als Gebüsch/Krummholzbestand ausgewiesen (0,19 ha). Die abgezaunte Fläche um die Hütten wird dem Strukturtyp „Gebäude, Weg“ zugewiesen und besitzt einen Flächenanteil von 0,6 %.

**Futterweidetypen und Futterqualität:** Die Almflächen sind großteils (75 %) schwach wüchsige Fettwiesen. Im hüttennahen Bereich kommen mittel wüchsige Fettwiesen vor, insgesamt beträgt ihr Anteil rund 17 %. Magerweiden sind nur vereinzelt anzutreffen (insgesamt auf 8 % der Flächen, siehe Karte „Futterweidetypen und Futterqualität“).

Tabelle 59: Flächenbilanz der Futterweidetypen

Futterweidetypen	Fläche in ha	Fläche in %
Fettweide / Fettwiese stark wüchsig		
Fettweide / Fettwiese mittel wüchsig	8,07	16,53
Fettweide / Fettwiese schwach wüchsig	36,81	75,36
Magerweide / Magerwiese stark wüchsig		
Magerweide / Magerwiese mittel wüchsig	3,68	7,54
Magerweide / Magerwiese schwach wüchsig	0,28	0,57
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>48,85</b>	<b>100,00</b>

**Energieertrag:** Auf den kartierten Almweiden wächst Futter mit einem Bruttoenergieertrag von insgesamt rund 484.300 MJ NEL. Davon stehen dem Weidevieh prinzipiell rund 359.100 MJ NEL zur Verfügung. Die Tiere nehmen jedoch nur eine Energiemenge von 316.900 MJ NEL auf (siehe Karte „Optimaler Nettoenergieertrag“ und Karte „realer Nettoenergieertrag“). Das heißt, bei optimalem Weidemanagement würde den Rindern eine zusätzliche Energiemenge von 42.300 MJ NEL zur Verfügung stehen.

Tabelle 60: Energie-Gesamtbilanz der Alm Hinterm Brunn

Energiebilanz	Energie in MJ NEL
Bruttoenergieertrag - gesamt	484.270,64
Optimaler Nettoenergieertrag - gesamt	359.139,18
Realer Nettoenergieertrag - gesamt	316.857,30

**Nutzungsintensität:** Auf einem Drittel der Flächen werden zwischen 70 und 80 % des Futters genutzt. Rund ein Fünftel der Flächen werden zu 50 bis 60 % genutzt. Am intensivsten (über 90 %) ist die Beweidung auf der Fläche südöstlich der Hütten (siehe Karte Futterflächen). Auf den entfernteren Weiden, die teilweise verunkrautet bzw. verbuscht sind, liegt die Nutzungsintensität unter 50 %.

Tabelle 61: Flächenbilanz der Nutzungsintensität

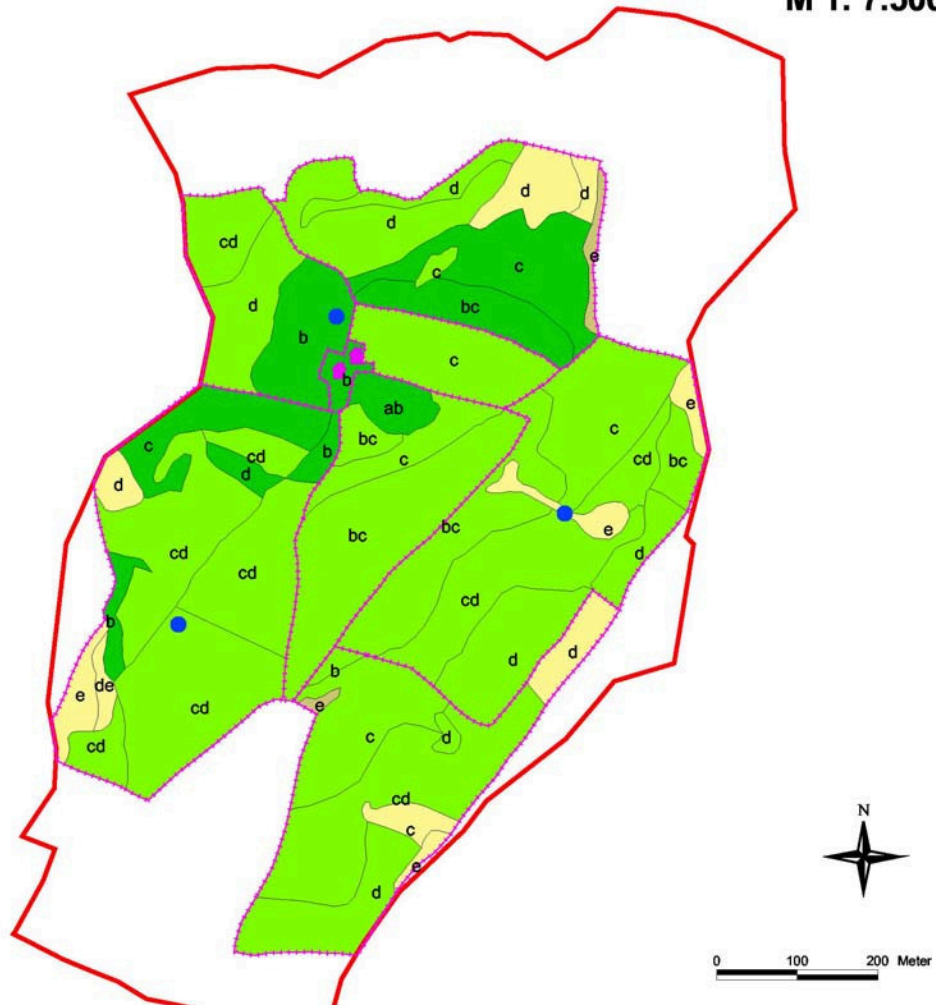
Nutzungsintensität (in % der genutzten Fläche)	Fläche in ha	Fläche in %
0		
0,1-10,1	2,56	5,23
10,1-20,1	2,23	4,57
20,1-30,1	3,28	6,71
30,1-40,1	4,72	9,67
40,1-50,1	6,53	13,37
50,1-60,1	10,55	21,60
60,1-70,1	2,13	4,37
70,1-80,1	15,87	32,49
80,1-90,1	0,38	0,78
90,1-100,0	0,59	1,21
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>48,85</b>	<b>100,00</b>














**Über- und Unterbestoßung der Almfläche:** Die Tabelle 62 zeigt die Bilanz der Über- und Unterbestoßung der Almflächen. Rund 40 % der Flächen sind tendenziell unterbestoßen. Die Karte „Über- und Unterbestoßung der Almweiden“ zeigt die Verteilung der Über- und Unterbestoßung auf der Almfläche. Die Unterbestoßung ist auf das mangelhafte Weidemanagement zurückzuführen.

Tabelle 62: Über- und Unterbestoßung der Almflächen

Bestoßungskategorie	Fläche in ha	Fläche in %
tendenziell stark unterbestoßen	1,49	3,05
tendenziell lokal unterbestoßen	18,00	36,85
ausgeglichen	28,10	57,52
tendenziell lokal überbestoßen	0,84	1,71
tendenziell stark überbestoßen	0,42	0,87
<b>Summe</b>	<b>48,85</b>	<b>100,00</b>

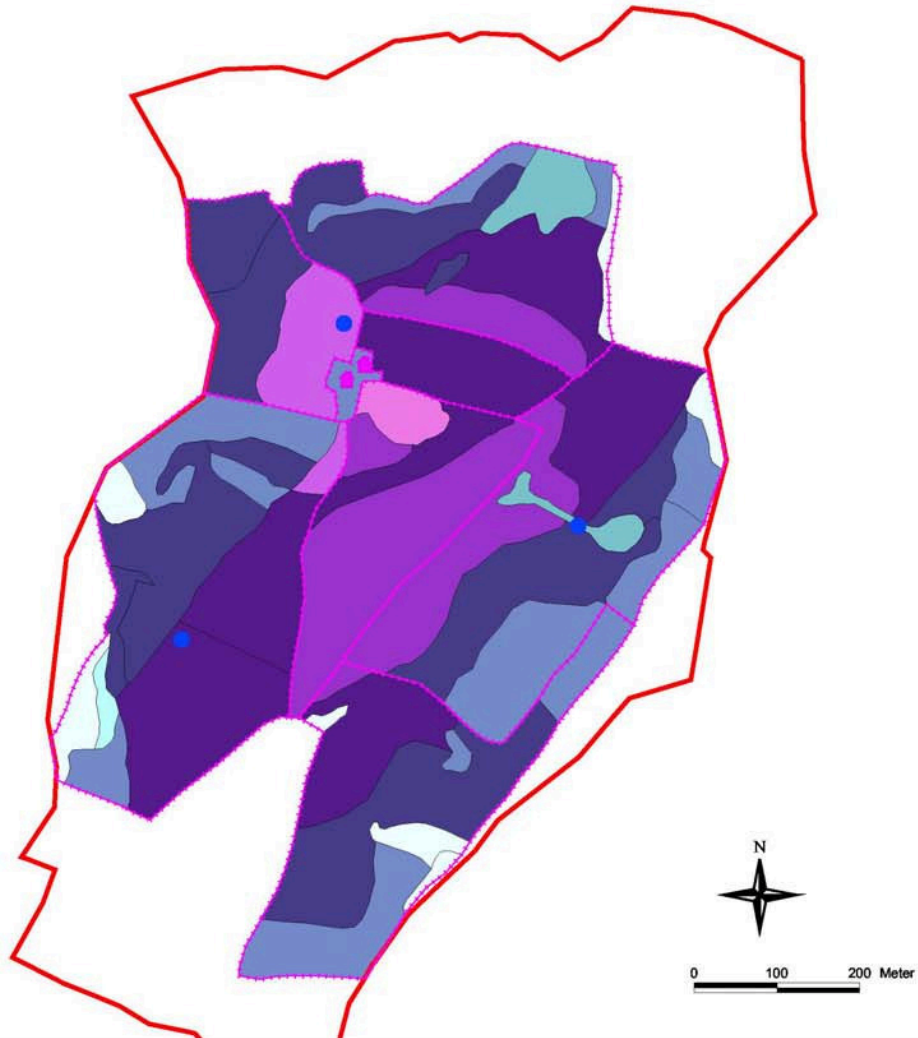
## Futterweidetypen und Futterqualität Alm Hinterm Brunn M 1: 7.500






















Legende Futterweidetypen	
<b>Futterquantität</b>	
	Fettweide stark wüchsig
	Fettweide mittel wüchsig
	Fettweide schwach wüchsig
	Magerweide stark wüchsig
	Magerweide mittel wüchsig
	Magerweide schwach wüchsig
	Gebäude, Weg
	Unproduktive Fläche
	Wasserfläche
<b>Futterqualität</b>	
a	Sehr gut > 6,0 MJ NEL/kg
b	Gut 5,5-6,0 MJ NEL/kg
c	Mittel 5,0-5,5 MJ NEL/kg
d	Gering 4,5-5,0 MJ NEL/kg
e	Sehr gering < 4,5 MJ NEL/kg
	Wasserstellen
	Hütte, Stall, Gebäude
	Zaun
	Almgrenze



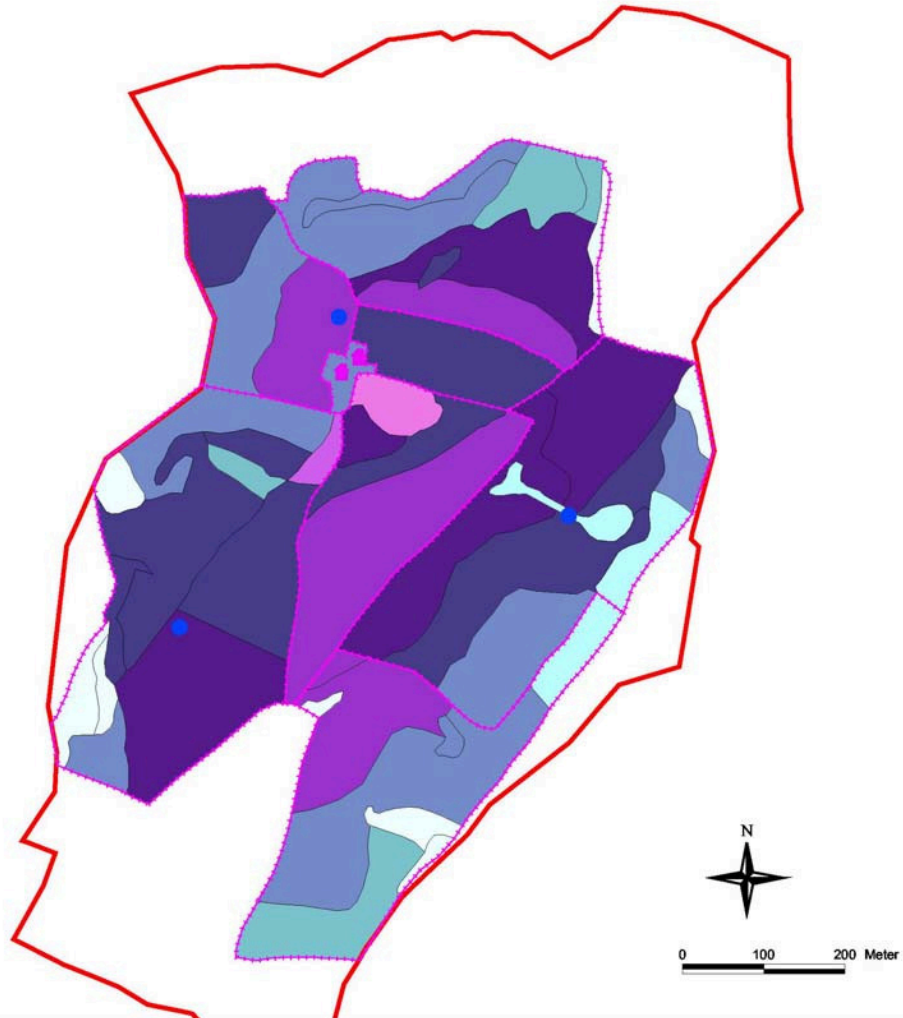
**Optimaler Qualitätsertrag  
(Optimaler Nettonergieertrag)  
Alm Hinterm Brunn  
M 1: 7.500**



**Legende Bruttoenergieertrag [MJ NEL/ha]**

 ertragsfreie Fläche	<b>Mittlerer Energieertrag</b>	<b>Sehr hoher Energieertrag</b>
<b>Sehr geringer Energieertrag</b>	 7.501 - 10.000	 22.501 - 25.000
 >0 - 500	 10.001 - 12.500	 25.001 - 27.500
 501 - 1.000	 12.501 - 15.000	 27.501 - 30.000
<b>Geringer Energieertrag</b>	<b>Hoher Energieertrag</b>	 >30.000
 1.001 - 2.500	 15.001 - 17.500	 Wasserstellen
 2.501 - 5.000	 17.501 - 20.000	 Hütte, Stall, Gebäude
 5.001 - 7.500	 20.001 - 22.500	 Zaun
		 Almgrenze

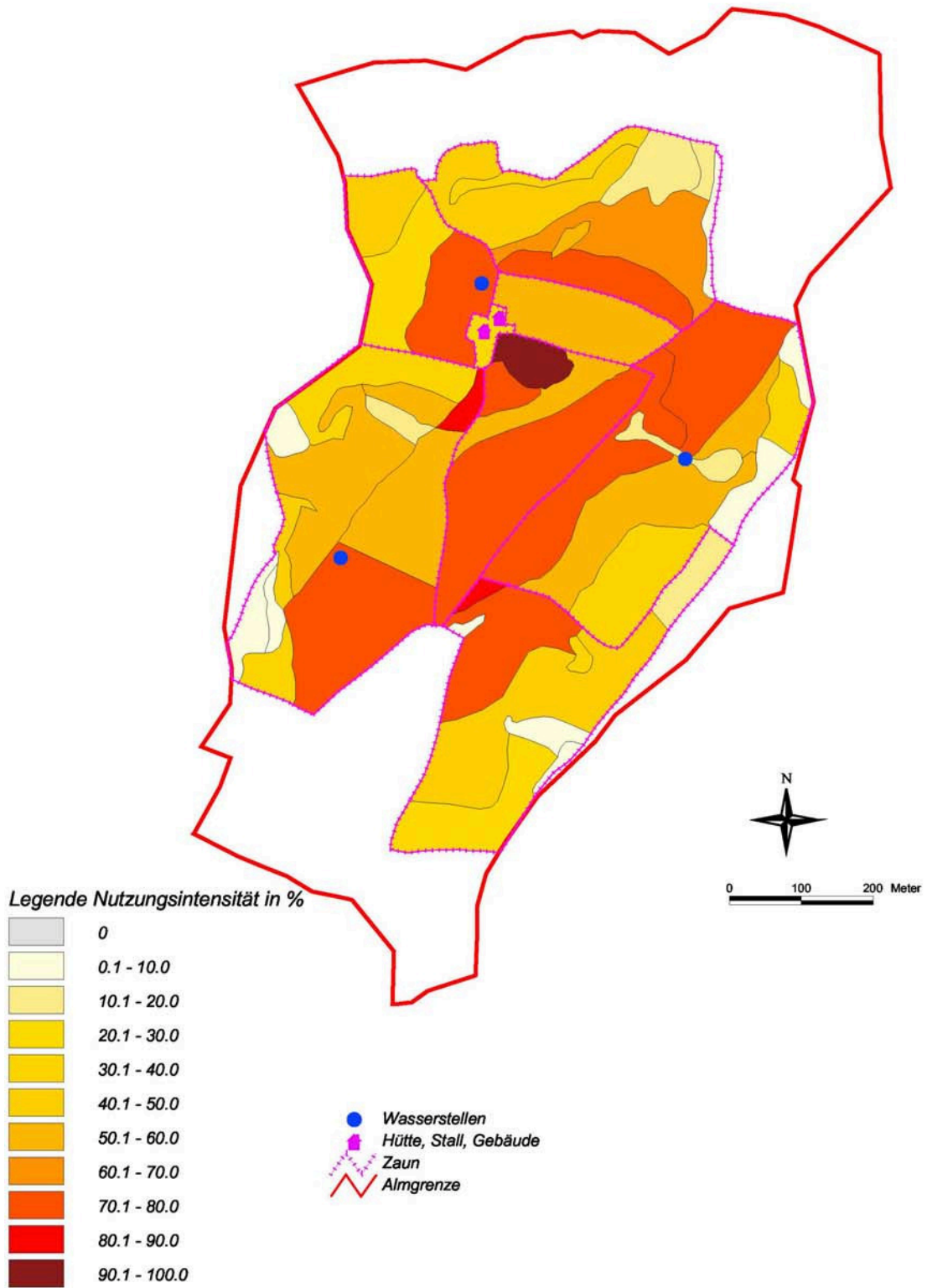
**Realer Qualitätsertrag  
(Realer Nettonergieertrag)  
Alm Hinterm Brunn  
M 1: 7.500**



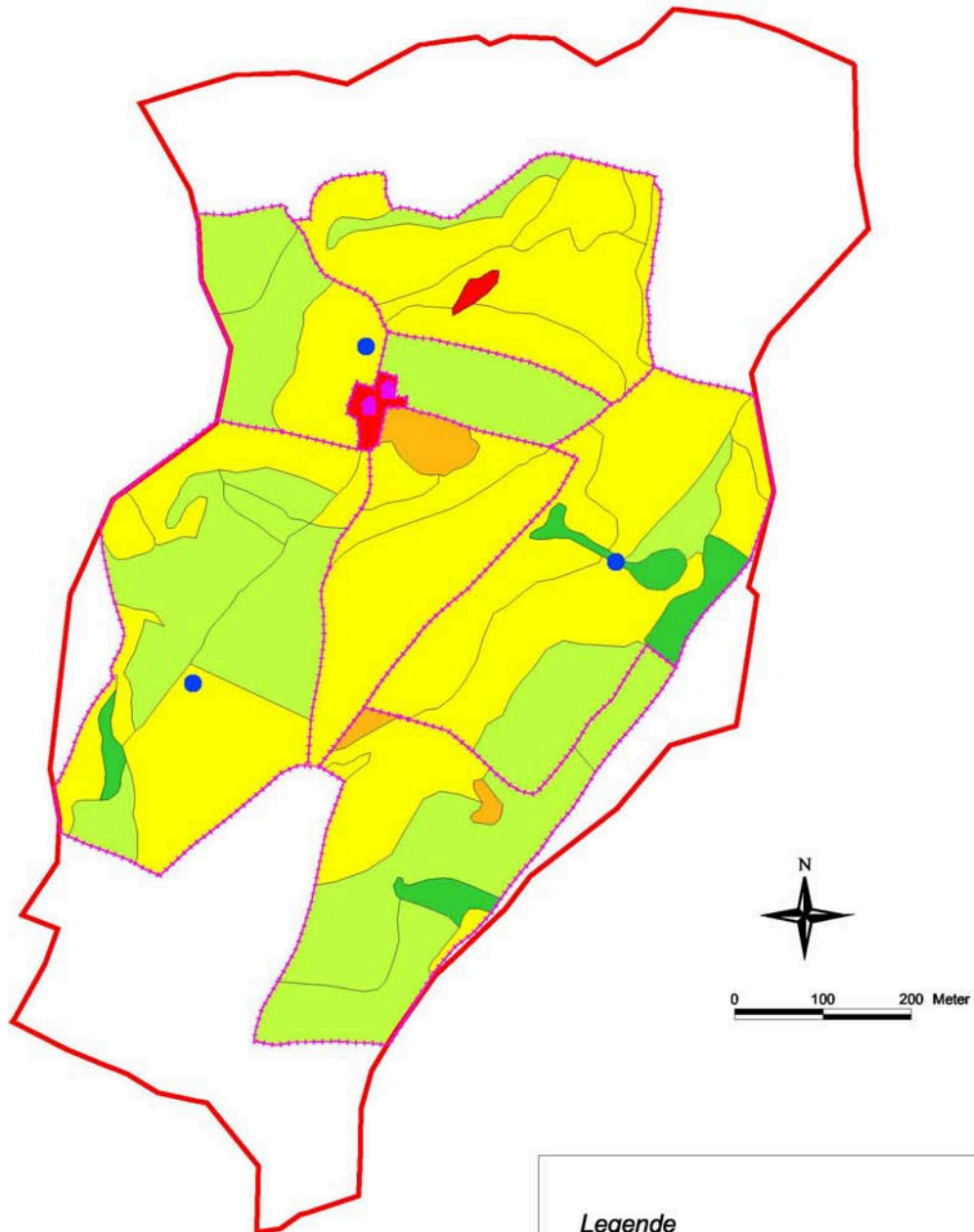
**Legende Bruttoenergieertrag [MJ NEL/ha]**

ertragsfreie Fläche	<b>Mittlerer Energieertrag</b>	<b>Sehr hoher Energieertrag</b>
<b>Sehr geringer Energieertrag</b>	7.501 - 10.000	22.501 - 25.000
>0 - 500	10.001 - 12.500	25.001 - 27.500
501 - 1.000	12.501 - 15.000	27.501 - 30.000
<b>Geringer Energieertrag</b>	<b>Hoher Energieertrag</b>	>30.000
1.001 - 2.500	15.001 - 17.500	Wasserstellen
2.501 - 5.000	17.501 - 20.000	Hütte, Stall, Gebäude
5.001 - 7.500	20.001 - 22.500	Zaun
		Almgrenze






## Nutzungsintensität Alm Hinterm Brunn M 1: 7.500



# Über- und Unterbestoßung der Almfläche Alm Hinterm Brunn M 1: 7.500



**Legende**

	<i>tendenziell stark unterbestoßen</i>
	<i>tendenziell unterbestoßen</i>
	<i>ausgeglichene Bestoßung</i>
	<i>tendenziell überbestoßen</i>
	<i>tendenziell stark überbestoßen</i>

## Maßnahmenplanung

Bei der Auswahl der Mähflächen sind folgende Kriterien entscheidend:

- Erreichbarkeit: Da der zweite Aufwuchs der Mähflächen den Milchkühen zur Verfügung stehen soll, müssen die Mähflächen leicht erreichbar sein.
- Ertrag: Die Mähflächen sollen wüchsig und qualitativ hochwertig sein.
- Maschinelle Bearbeitung: Die Flächen müssen mit dem Traktor mähbar sein. Um den Planieaufwand gering zu halten, sollen möglichst plane Flächen herangezogen werden.
- Keine ökologisch wertvolle Flächen: Feuchtfelder sollen von den Planien nicht betroffen sein.

Bei der Durchführung der Mähvariante sind folgende Punkte zu bedenken:

- Die Umsetzung der Mähvariante bedeutet eine grundsätzliche Umstellung der Bewirtschaftungsweise der Alm.
- Der Zeitpunkt der Mahd fällt mit der Hochsaison der (Tourismus-) Heimbetriebe zusammen, daher kann es sinnvoll sein, dass die Mahd über den Maschinenring organisiert wird.
- Eine wesentliche Rolle für die erfolgreiche Umsetzung spielt das Almpersonal. Es braucht entsprechendes Know-How und die Bereitschaft zur Durchführung des Weidemanagements (Koppeln, Vorweide mit Milchkühen und intensive Nachweide mit Galtvieh).
- Die Mähflächen gelten *nicht* als Futterflächen lt. AMA, dies ist bei der Futterflächen-Bilanz zu beachten. Die Alm Hintern Brunn besitzt derzeit 45 ha Futterfläche. Durch die Mähflächen fallen 8,5 ha Futterfläche weg. Zu den förderbaren Futterflächen der Agrargemeinschaft zählen auch die 50 ha der Neusacher Alm. Damit ergibt sich eine Gesamtfutterfläche von 86,5 ha, aufgetrieben werden lt. AMA Auftriebsliste insgesamt 66,6 GVE. Das ergibt 66,6 GVE auf 85,8 ha Futterfläche. Das heißt, trotz Mähflächen stehen noch genug Futterflächen zur Verfügung.
- Die zukünftigen Mähflächen sind entsprechend zu planen, damit sie maschinell gemäht werden können. Dies bedeutet einen Eingriff in die Landschaft und in die Ökologie. Bei der Auswahl der Mähflächen wurden allerdings Biotopflächen und vernässte Flächen ausgenommen.

Um das überschüssige Futterangebot der Almweide am Anfang der Weideperiode zu verwerten, sollen rund 8,5 ha der Flächen gemäht werden. Dadurch erhöht sich der Weidedruck auf die übrigen Flächen und die Verunkrautung wird eingedämmt. Auf den nicht gemähten Flächen soll eine (selektive) Vorbeweidung durch die Milchkühe stattfinden, gefolgt von einer intensiven Nachbeweidung durch das Galtvieh. Dazu ist eine weitere Unterteilung mittels Elektrozaun notwendig. Der maximale Weideverlust auf den Flächen soll zwischen 10 und 30 % liegen (Die Lage der Mähflächen ist der Karte „Alm Hintern Brunn Mähflächen“ zu entnehmen).

## Analyse der Mäh-Variante

Im Folgenden soll analysiert werden, wie sich die Energiebilanz der Alm durch die Mahd verändert. Insbesondere soll überprüft werden, ob auf den Heuertrag verzichtet werden kann, oder ob er den Tieren im Spätsommer zur Verfügung stehen muss.

Tabelle 63: Energiebilanz der Mähflächen und mögliche GVE

Energieangebot	Modell in MJ NEL	Geländeschätzung in MJ NEL
Optimaler Nettoenergieertrag der Mähfläche (8,54 ha, 1. Schnitt / 70 %)	60.359,42	72.431,30
<b>Energieangebot umgerechnet in GVE pro Weideperiode</b>	von	bis
Optimaler Nettoenergieertrag der Mähfläche (Anzahl der GVE)	7,41	7,73

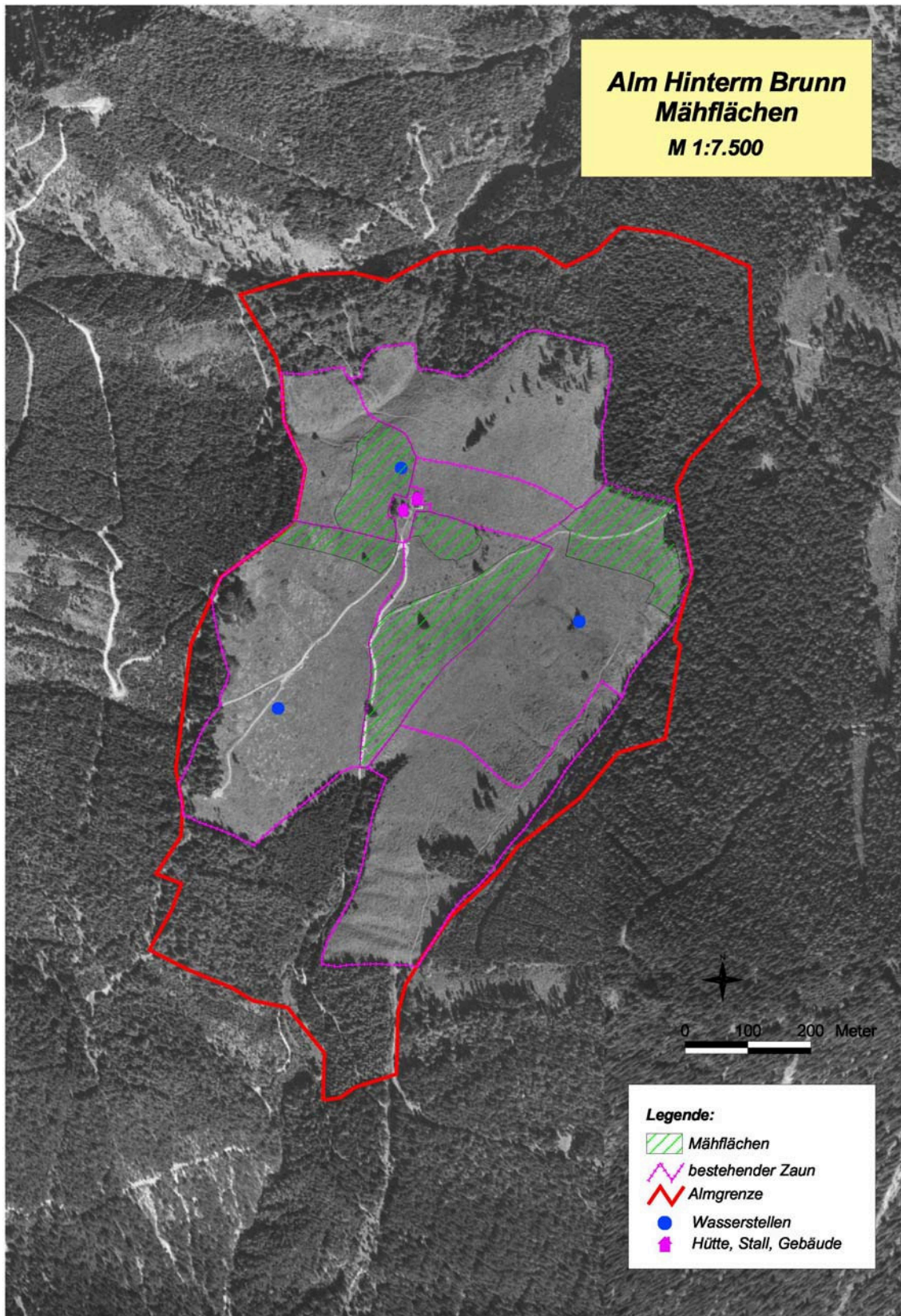
Die Energiebilanz der Mähflächen zeigt, dass der Heuertrag bei optimalen Weidemanagement, optimaler Versorgung der Weidetiere, gleichbleibender Kraffutterzugabe und 142 Weidetagen Futter für rund 7,5 GVE entspricht.



Abbildung 46: Die Fläche wurde 2002 planiert und in der Vegetationsperiode 2003 das erste Mal gemäht.



Abbildung 47: Zusätzlich zur Mahd wurden die verunkrauteten Weideflächen der Alm Hinterm Brunn geschlägelt.



## 7.5 Bewertung und Modellierung der Weidebonität als Basis einer Wald-Weide-Trennung

Die Trennung von Wald und Weide kann insbesondere bei tiefer gelegenen Almen eine wesentliche Voraussetzung für die Verbesserung der forst- und almwirtschaftlichen Produktivität darstellen. Allerdings ist die Abstockung von Waldflächen und die Schaffung von Reinweiden mit einem hohen Aufwand verbunden. Um die Sinnhaftigkeit der Maßnahmen bereits im Vorfeld feststellen zu können, werden am Beispiel der Scharbergalm drei Zukunftsszenarien dargestellt. Eine auf die Ergebnisse des Almbewertungsmodells aufbauende Kosten-/Nutzenanalyse stellt eine Entscheidungsgrundlage für die weitere Vorgangsweise bei der Prioritätensetzung langfristiger Maßnahmen dar.



### Kurzcharakteristik der Alm:

- **Name:** Scharbergalm
- **Seehöhe:** 1.120 ü.A.
- **Lage:** Wildalpen (Steiermark)
- **Flächengröße:** 10 ha, davon 6 ha Futterfläche
- **Besitzerhältnisse:** Servitutsalm der Österreichischen Bundesforste
- **Auftriebszahlen:** 5 Rinder, entspricht 3 ÖPUL-GVE

### Problemstellung

Die Scharbergalm ist eine Einforstungsalm der Österreichischen Bundesforste. In den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Alm aufgelassen. Im Jahr 1976 wurde die Bewirtschaftung wieder aufgenommen. In den dreißig Jahren, wo die Alm nicht bewirtschaftet wurde, haben sich die Fichten stark ausgebreitet. Im Rahmen einer Wald-Weide-Trennung wurde im Jahr 1998 ein Fichtenwald mit einer Fläche von insgesamt 4,7 ha gerodet.

Die Maßnahmenfläche ist leicht nach Norden geneigt. Der Boden ist großteils tiefgründig und wechselfeucht. Die Baumstämme wurden entfernt, die Äste nur zum Teil auf Schwendhaufen geschichtet. Auch Begleitmaßnahmen wie Einsaat haben nicht stattgefunden. Die fehlende Weidepflege führt zu mehreren Problemen:

- Die Schwendhaufen nehmen einen beträchtlichen Teil der Futterfläche ein.
- Durch die Rodung gelangt mehr Licht und damit auch Wärme in den Boden, die Nährstoffumsetzung geht schnell voran, die Fläche ist nährstoffreich und neigt bei mangelnder Beweidung zur Verunkrautung.
- Nach der Schlägerung hat keine Einsaat stattgefunden. Dadurch konnte sich keine geschlossene Weidenarbe bilden. Das Samenpotenzial des Bodens konnte ungehindert keimen. Dadurch wurden vor allem konkurrenzstarke Hochstauden wie Alpendost und Brennessel sowie Rankpflanzen wie Himbeere und Brombeere gefördert. Wertvolle Futtergräser und Kräuter konnten sich nur schwer ausbreiten.



- Die Rinder zertreten die Schwendhäufen. Sie können zwischen den Ästen kein Futter aufnehmen. Dadurch kommt es zu einer zusätzlichen Verunkrautung der Fläche.
- Werden keine Maßnahmen gesetzt, wird die Fläche zunehmend verunkrautet und für die Almbewirtschaftung verloren gehen.



Abbildung 48: Durch die fehlende Weidepflege ist die Fläche stark verunkrautet

### **Bewertung der Maßnahmenszenarien**

Für den Vergleich der unterschiedlichen Szenarien wird der optimale Nettoenergieertrag (Optimaler Qualitätsertrag) herangezogen. Dieser wird für den geschlossenen Fichtenwald vor der Schlägerung (Szenario 1), für die verunkrautete Schlagfläche (Szenario 2) und für eine rekultivierte Reinweide (Szenario 3) berechnet. Damit kann einerseits gezeigt werden, wie sich das Futterangebot durch die bereits gesetzte Maßnahme verbessert hat und andererseits kann berechnet werden, was eine zusätzliche Rekultivierung der Weidefläche bringen würde.

**Ergebnisse der Szenarienanalyse:** Die Rodung brachte insgesamt einen Mehrertrag von rund 33.000 MJ NEL im Vergleich zum geschlossenen Fichtenwald. Es können durch die Maßnahme zusätzliche 6 GVE aufgetrieben werden oder die Weideperiode kann entsprechend verlängert werden. Werden die Schwendhäufen aufgeheizt, die Wurzelstöcke entfernt und die Fläche begrünt, kann bei optimalem Weidemanagement mit einem zusätzlichen Mehrertrag von rund 25.000 MJ NEL, das entspricht rund 500 €/Jahr gerechnet werden (siehe Tabelle 64).

Tabelle 64: Modellierung der unterschiedlichen Weidequalitäten

Szenarien	Optimaler Nettoenergieertrag in MJ NEL der gesamten Almweide	Potenziell mögliche GVE	Abweichung von aktuellen GVE [GVE]	Abweichung von aktuellen GVE [%]
<b>Szenario 1:</b> Wald-Zustand vor Abholzen (Zustand vor 1998)	7.394	1,4	-3,0	-68
<b>Szenario 2:</b> Schlagfläche-Zustand nach Abholzen (Ist-Zustand)	40.311	7,7	3,3	76
<b>Szenario 3:</b> Rekultivierte Reinweide (Zustand nach Durchführung der Maßnahme)	65.555	12,6	8,2	186

### Maßnahmenkosten

Die Fläche wurde im Jahr 1998 von den Bundesforsten abgeholzt. Durch die Schlägerungsarbeiten entstanden für den Almbewirtschafter keine Kosten. Um die Weidefläche in eine ertragreiche Reinweide umzuwandeln, müssen zuerst die Schwendhäufen verbrannt werden. In einem zweiten Schritt sollen die Wurzelstöcke mit einer Forstfräse bis in ca. 10 cm Tiefe gefräst werden. Anschließend muss die Fläche mit standortangepasstem Saatgut begrünt werden.

Tabelle 65: Kalkulation der Rekultivierung

Schwenden mit der Motorsäge (3,5 kW)	Aufwand pro Hektar (Stunden bzw. kg)	Kosten in €
Räumen und aufheizen	25	225,--
Forstfräse (180 €/h)	6	1.080,--
standortangepasstes Saatgut (rund 4,8 €/kg)	80	384,--
Einsaat (Traktor mit Düngestreuer, ca. 30 €/h)	2	60,--
Aufwand/ha		1.749,--
<b>Aufwand für 4,7 ha</b>		<b>8.220,--</b>

Die Umsetzung der Maßnahme kostet auf 4,7 ha insgesamt rund 8.200 €. Verwendet man als Vergleichsbasis den Ist-Zustand, so rentiert sich die Maßnahme langfristig. Würden jedoch keine Maßnahmen gesetzt werden, so würden Futtermenge und Qualität kontinuierlich sinken und die durchgeführte Weidefreistellung hätte nur einen geringen Nutzen.

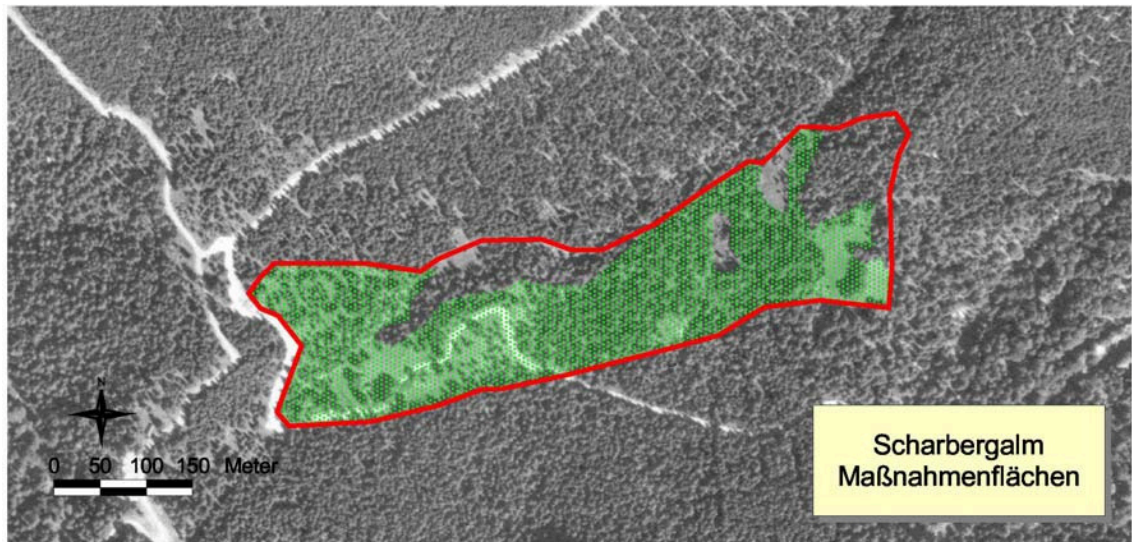
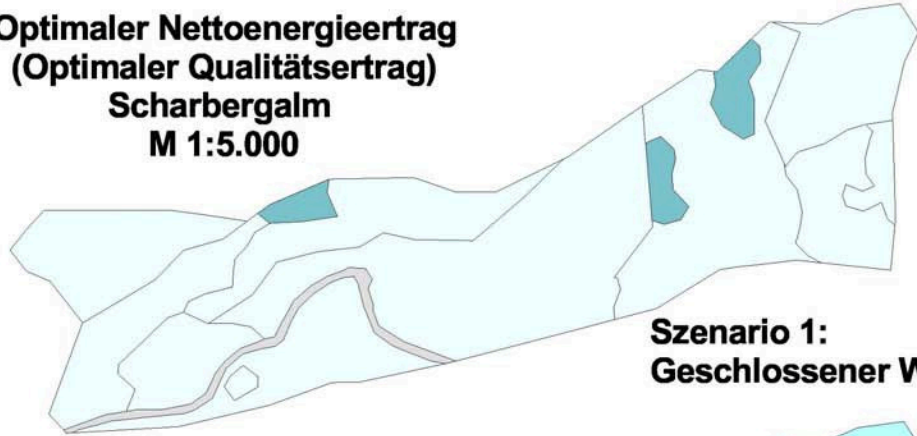


Abbildung 49: Almgrenze der Scharbergalm und Lage der Maßnahmenflächen (Grundlage: Orthofoto)

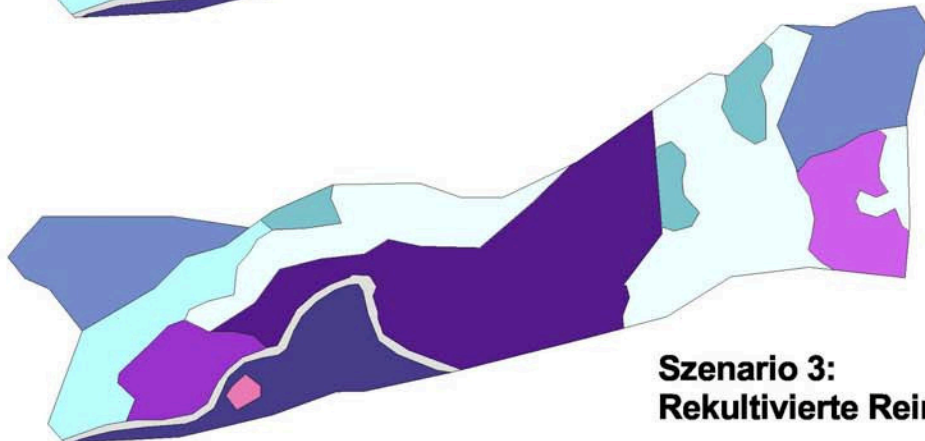
**Optimaler Nettoenergieertrag  
(Optimaler Qualitätsertrag)  
Scharbergalm  
M 1:5.000**



**Szenario 1:  
Geschlossener Wald**

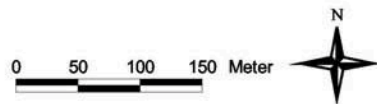
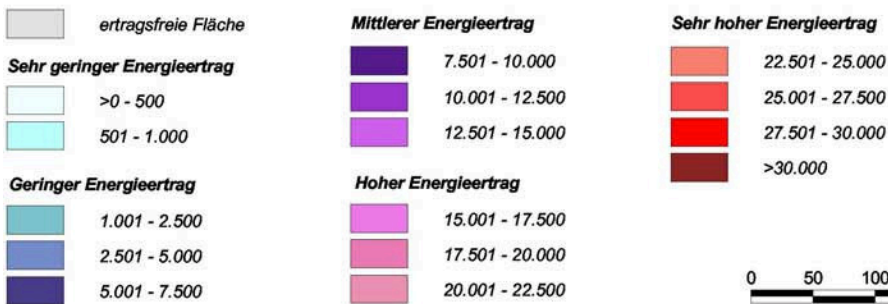


**Szenario 2:  
Schlagfläche**



**Szenario 3:  
Rekultivierte Reinweide**

**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**



## 7.6 Nutzungsverzicht auf naturschutzfachlich wertvollen Weidefläche – Modellierung der notwendigen Ausgleichsmaßnahmen

Auf der Alm sollen naturschutzfachlich wertvolle Flächen außer Nutzung gestellt werden. Mit Hilfe des Almbewertungsmodells soll berechnet werden, wie groß die Ausgleichsflächen sein sollen, wenn auf die Nutzung dieser Flächen verzichtet werden soll. Die Arbeiten wurden im Rahmen eines umfassenden Almwirtschaftsplans durchgeführt (AIGNER et al. 2003)



### Kurzcharakteristik der Alm:

- **Name:** Plöckenalm
- **Seehöhe:** 1.200 m ü. A. und 2.200 m ü. A
- **Lage:** Karnische Alpen
- **Flächengröße:** 1.498,3 ha, davon 362,1 ha Futterfläche
- **Besitzerhältnisse:** Privatalm die mit Zinsvieh bestoßen wird
- **Auftriebszahlen:** 643 Stück Vieh, davon 257 Schafe, entspricht 357 ÖPUL-GVE

### Problemstellung

Die überdurchschnittliche Größe der Privatalm und die ausgeprägte Mehrfachnutzung bedingen langfristiges Planen und Handeln des Bewirtschafters. Almnutzung, Jagd, Forstwirtschaft, Wasserkraft, Naturschutz und Tourismus müssen aufeinander abgestimmt werden. Die Alm ist in mehrere Regionen unterteilt, das Vieh wird nach einem strengem, langjährig bewährtem Alpfungsschema auf die verschiedenen Weidekoppeln getrieben:

Der Almauftrieb erfolgt in der ersten Junihälfte. Der Almabtrieb findet in der ersten Septemberhälfte statt. Im Schnitt werden die Tiere 90 Tage lang gealpt. Während des Almsommers wird das Vieh von 2 Hirten beaufsichtigt. Ein Hirte bewohnt die Almhütte im unteren Almbereich. Er kontrolliert vor allem das Vieh im Süden und im Osten der Alm. Ein zweiter Hirte bewohnt die Almhütte im oberen Almbereich und ist für das Vieh im Norden der Alm zuständig. Das Vieh wird von den Hirten gezielt auch auf entlegene Weiden geführt, so dass alle Weideflächen bestoßen werden. Zäune befinden sich an den Außengrenzen der Alm, an exponierten Stellen (Schutzzäune) sowie zur Unterteilung der Weiden in mehrere Koppeln. Beim Almauftrieb kommen die Rinder zuerst auf den unteren Almbereich. Wenn die Rinder sich aneinander gewöhnt haben und die Flächen abgeweidet sind, werden die Rinder von den Hirten auf die höher gelegenen Weideflächen getrieben (siehe Karte „Almregionen“).

Im Bereich des „Moses“ im unteren Almbereich unmittelbar unter der Plöckenpassstraße fließt ein Bach. Er wird von einem schmalen, naturschutzfachlich wertvollen Grauerlenauwald gesäumt. Der Bach verlässt den Talboden des „Moses“. Zahlreiche kleine Tümpel, Schwinggrasen und Seggenrieder bestimmen diese Fläche.



Abbildung 50: Die naturschutzfachlich wertvollen Feuchtfächen sollen ausgezäunt werden

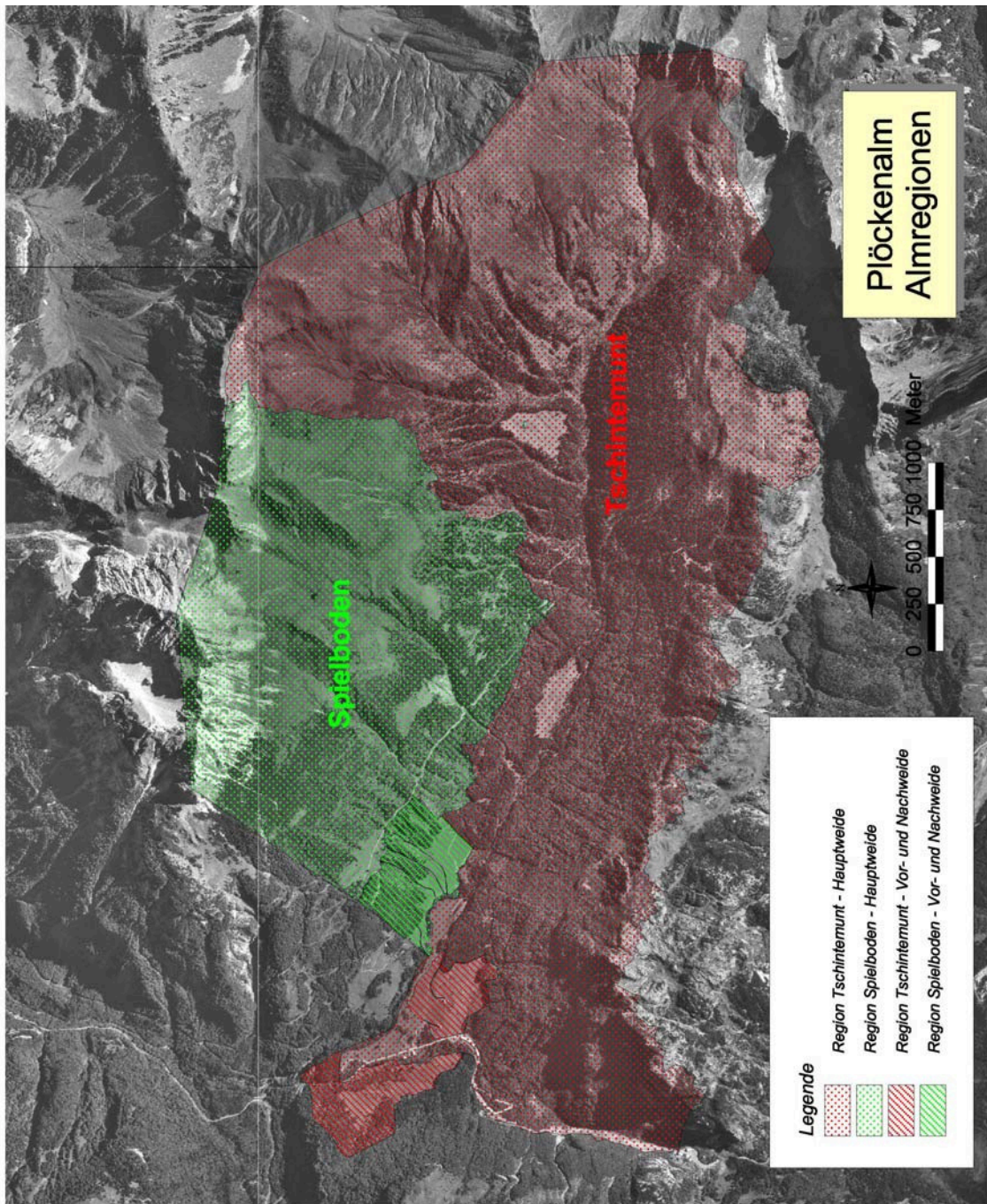
Diese naturschutzfachlich wertvollen Flächen sollen ausgezäunt und in Zukunft nicht mehr beweidet werden. Mit Hilfe des Almbewertungsmodells sollen verschiedene Varianten für Ausgleichsmaßnahmen gegenübergestellt werden.

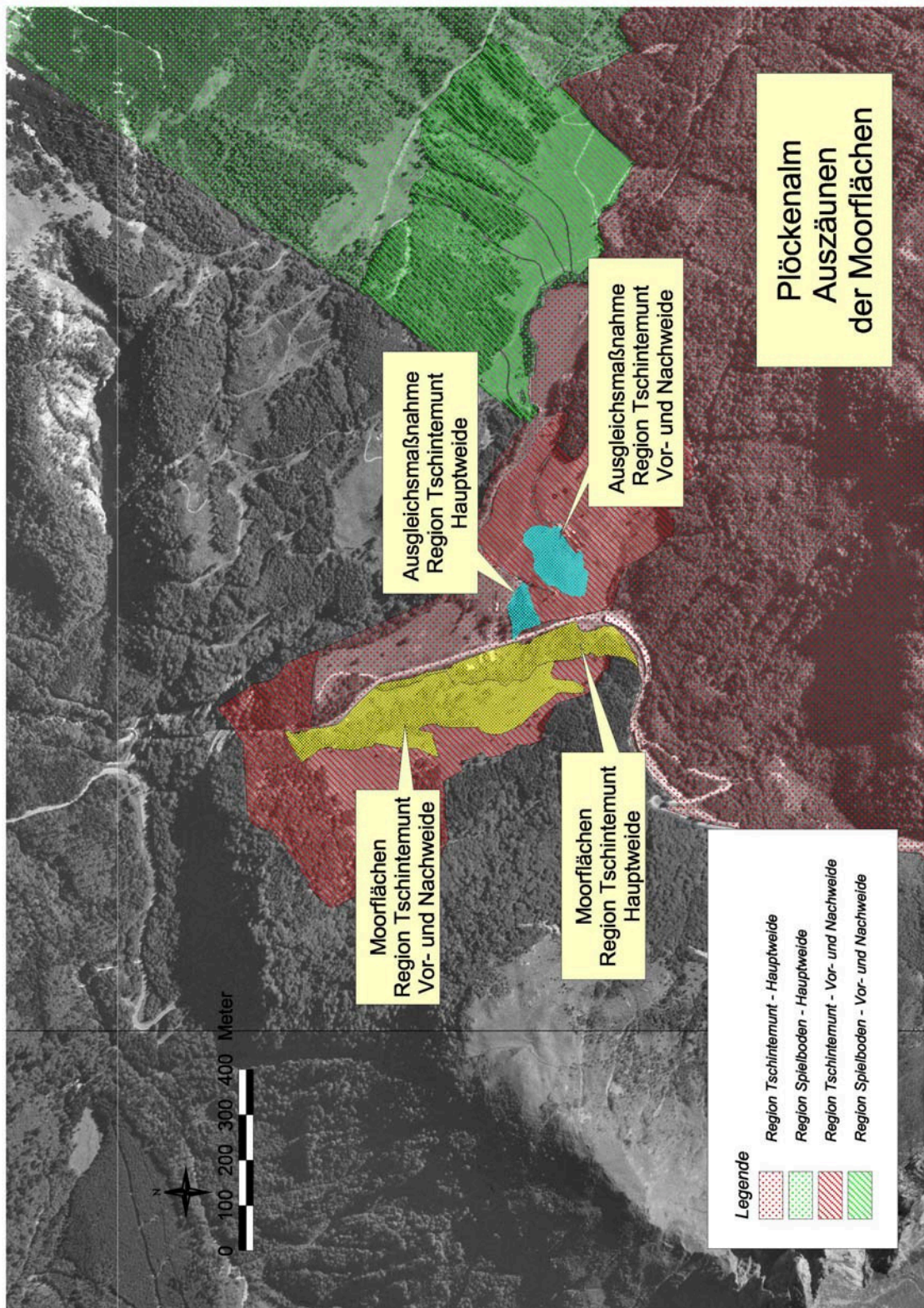
### Ergebnisse

Maßnahmenszenario Auszäunen der Moorfläche	Gesamt	Region	Region
		Tschintemunt: Vor- und Nachweide	Tschintemunt Hauptweide
Nettoenergieertrag in mJ NEL	5.103	4.257	846
Fläche in ha	8,80	6,02	2,78 ha
aktuelle GVE gesamt		190,70	190,70
aktuelle Weidetage		14	78
entspricht GVE* bei aktuellen Weidetagen		5,89	0,21

\*Energiebedarf f. 1 GVE: 51,6 MJ NEL/kg TM

In der Region Tschintemunt Vor- und Nachweide wird eine Fläche von 6,02 ha ausgezäunt. Dadurch reduziert sich das Futterangebot für das Weidevieh um rund 4.300 MJ NEL. Das entspricht in etwa 5,89 GVE für 14 Weidetage. Die Region Tschintemunt-Hauptweide ist nur mit einer Fläche von 2,78 ha, vor allem Grauerlenauwäldern, betroffen. Hier reduziert sich das Futterangebot um 846 MJ NEL (entspricht 0,21 GVE für 78 Weidetage). Nachfolgend werden notwendige Ausgleichsmaßnahmen vorgeschlagen, um den Futterverlust durch die Naturschutzmaßnahme auszugleichen.







**Ausgleichsmaßnahme Region Tschintemunt Vor- und Nachweide:** Die Bereiche unmittelbar um die alte Kaserei sind massiv mit Almampfer verunkrautet. Hier soll durch gezielte Ampferbekämpfung der Futtermittelverlust von 4.257 MJ NEL kompensiert werden.



Abbildung 51: Almampferfläche unmittelbar unter der alten Kaserei

Für die Almampferflur wurde ein Optimaler Nettoenergieertrag von 17 dt TM/ha bei einer Futterqualität von 5,25 MJ NEL/dt TM angenommen. Rund 75 % der Fläche sind aufgrund der Verunkrautung ertragsfrei.

Tabelle 66: Vergleich des Optimalen Nettoenergieertrags vor und nach Umsetzung der Maßnahme

	Vor Maßnahmen- umsetzung in MJ NEL	Nach Maßnahmen- umsetzung in MJ NEL	Energiezuwachs in MJ NEL
Optimaler Nettoenergieertrag/ha	2.231	8.925	6.694
Optimaler Nettoenergieertrag der Gesamtfläche (1,36 ha)	3.034	12.138	9.104
Optimaler Nettoenergieertrag für 0,64 ha	1.428	5.712	4.284

Um den Futtermittelverlust der Naturschutzmaßnahme auszugleichen, müssen insgesamt 0,64 ha der Ampferfläche durch mehrmalige Mahd und Einsaat revitalisiert werden. Wird die Maßnahme auf der Gesamtfläche durchgeführt, ergibt sich bei optimalen Weidemanagement ein Energiezuwachs von rund 9.000 MJ NEL.

Mit dem Almbewertungsmodell wurde berechnet, dass der Flächenverlust an Feuchtfleichen von 6,02 ha in der Region „Tschintemunt Vor- und Nachweide“ durch die Maßnahmenumsetzung auf 0,64 ha Almampferflur kompensiert werden kann

**Ausgleichsmaßnahme Region Tschintemunt Hauptweide:**

Eine ehemalige Almweide im Nahbereich des Plöckenhauses ist vollständig mit Fichten verwachsen. Diese Fläche soll sehr stark aufgelichtet werden, um den Futtermittelverlust durch die Naturschutzmaßnahme auszugleichen.



Abbildung 52: Massiv verwaldete Fläche im Nahbereich des Plöckenhauses

In der Region „Tschintemunt Hauptweide“ soll ein nahezu geschlossener Fichtenwald auf eine Überschirmung von rund 30 % aufgelichtet werden. Vor der Maßnahme wird von einer 10 %igen Grasnarbendeckung ausgegangen, nach dem Roden, Räumen und Begrünung der Fläche wird von einer zu 70 % geschlossenen Grasnarbe ausgegangen.

Tabelle 67: Vergleich des Optimalen Nettoenergieertrags vor und nach Umsetzung der Maßnahme

	<b>Vor Maßnahmen-umsetzung in MJ NEL</b>	<b>Nach Maßnahmen-umsetzung in MJ NEL</b>	<b>Energiezuwachs in MJ NEL</b>
Optimaler Nettoenergieertrag/ha	1.100	7.700	6.600
Optimaler Nettoenergieertrag der Gesamtfläche (0,47 ha)	517	3.619	3.102
Optimaler Nettoenergieertrag für 0,13 ha	143	1.000	857

Um den Futtermittelverlust durch die ausgezäunte Naturschutzfläche auszugleichen, müsste die Maßnahme auf rund 1.300 m<sup>2</sup> durchgeführt werden. Wird die Maßnahme auf der Gesamtfläche von 0,47 ha ausgeführt, ergibt sich ein Energiezuwachs von insgesamt 3.100 MJ NEL und die Naturschutzmaßnahme wäre damit bei weitem ausgeglichen.

Mit dem Almbewertungsmodell wurde berechnet, dass der Verlust an Feuchtflächen von 2,78 ha in der Region „Tschintemunt Vor- und Nachweide“ durch die Maßnahmenumsetzung auf 0,13 ha Wald kompensiert werden kann

## 8 Literatur

- AIGNER S. & EGGER G. (2003): Kärntner Almrevitalisierungsprogramm. Der Maßnahmenplan (Teil 2). - Der Alm- und Bergbauer 1-2/03: S. 3-6
- AIGNER S., EGGER G., GINDL G. & BUCHGRABER K. (2003): Almen bewirtschaften. Pflege und Management von Almweiden. – Graz (Leopold Stocker Verlag) 126 S.
- AIGNER, S., EGGER, G. & ANGERMANN, K., 2003: Almwirtschaftsplan Plöckenalm. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt.
- BAL GUMPENSTEIN (Hrsg.), 1997: Pflanzengesellschaften im Alpenraum und ihre Bedeutung für die Bewirtschaftung. Begleitinformation zur Exkursion der 2. Pflanzensoziologischen Tagung, Eigenverlag, Gumpenstein, 17 S.
- BOHNER, A., 1994: Einfluß der Almwirtschaft auf Vegetation und Boden. Ursache - Wirkung - Maßnahmen. Diplomarbeit Univ. Klagenfurt, 151 S.
- BOHNER, A., 1996: Auswirkungen der Almbewirtschaftung auf Vegetation und Boden. Kärntner Nationalparkschriften, Bd. 8, Kärntner Nationalparkfonds, Großkirchheim, S.11-28.
- BOHNER, A., 1997: Almwirtschaft und Bodenschutz - Fallbeispiel *Calluna vulgaris*-Verheidung. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 103-107.
- BOHNER, A., 1998a: Bodenversauerung im Gebirge - Ursachen und Konsequenzen für die Almbewirtschaftung. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein S. 25-26.
- BOHNER, A., 1998b: Almwirtschaft und Gebirgsökosysteme. Diss. Boku Wien, 169 u. 215 S.
- BOHNER, A., 1999: Soziologie und Ökologie der Weiden – von der Tallage bis in den alpinen Bereich. 5. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein S. 31-39.
- BRUNNER, M., 1995: Die Extensivierung von Almflächen in den westlichen Gurktaler Alpen - ihre historischen Ursachen und Auswirkungen auf die Vegetation. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien, 92 S.
- BUCHGRABER, K. & RESCH R., 1997: Der Futterwert und die Grundfutterbewertung des alpenländischen Grünlandfutters in Abhängigkeit vom Pflanzenbestand, von der Nutzungsfrequenz und der Konservierungsform. Alpenländisches Expertenforum "Grundfutterqualität und Grundfutterbewertung": 7-18.
- BUCHGRABER, K. (2000): Ertragspotenziale und Artenvielfalt auf Grünlandstandorten im Berggebiet. In: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning [Hrsg.]: Das Grünland im Berggebiet Österreichs. Nutzung und Bewirtschaftung im Spannungsfeld von Vegetationsökologie und Sozioökonomik. Irdning (Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein) – MAB-Forschungsbericht: Landschaft und Landwirtschaft im Wandel: S. 181-189
- BUCHGRABER, K., 1997: Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf Artenzusammensetzung und auf den Qualitätsertrag. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S. 63-71.
- BUCHGRABER, K., R. RESCH, L. GRUBER & WIEDNER G., 1998: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Der Fortschrittliche Landwirt, Sonderbeilage Heft 2/1998
- CERNUSCA, A. & M.C. SEEBER, 1989: Phytomasse, Bestandesstruktur und Mikroklima von Grasland-Ökosystemen zwischen 1612 und 2300 m MH in den Alpen. In : Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 419-462 S.

- DIETL, W. & MARSCHALL, F., 1974: Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz. Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 13/1/2, Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau, Zürich Reckenholz, S. 115-127.
- DIETL, W., 1979a: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung. Der Alm- und Bergbauer, 29. Jg./ 6/7, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 250 - 254.
- DIETL, W., 1979b: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung (Folge 6/7). Der Alm- und Bergbauer, 29. Jg./ 8/9, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 295 - 300.
- DIETL, W., 1979c: Ertragspotential der Alpweiden bei standortgemäßer Bewirtschaftung Folge 8/9. Der Alm- und Bergbauer, 29.Jg./11, Österr. AG für Alm und Weide, Innsbruck, S. 425 - 430.
- DIETL, W., 1986: Pflanzenbestand, Bewirtschaftung und Ertragspotential von Dauerwiesen. Schweiz. Landw. Monatshefte, 64.
- DIETL, W., 1996: Das Prinzip des pfleglich abgestuften Wiesenbaus. In: Ernte - Zeitschrift für Ökologie und Landwirtschaft, Nr. 5/96, Linz, S 26–29.
- DIETL, W., 1997: Auswirkungen von Bewirtschaftungsformen auf die pflanzliche Zusammensetzung von Wiesen. In: BAL-Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irdning, S 91 – 97.
- DIETL, W., BERGER, P. & OFNER, M., 1981: Die Kartierung des Pflanzenstandortes und der futterbaulichen Nutzungseignung von Naturwiesen. FAP + AGFF, Zürich-Reckenholz, 43 S.
- DIETL, W., 1982: Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. Schweiz. Landw. Forschung, 21 (1/2): 85-107.
- DOMES, N., 1936: Die klimatisch bedingte Abnahme des Ertrages von Wald und Weide im Gebirge. Verl. v. Gerald's Sohn, Wien und Leipzig, 256 S.
- EGGER, G. & ANGERMANN, K., 2002: Qualitätsertragsermittlung Hasenalp. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, S. 24.
- EGGER, G. & JUNGMEIER, M., 1994: Almprogramm Rettenbach. Grundlagen - Ziele - Neue Wege. Institut f. angewandte Ökologie, Klagenfurt, 75 S.
- EGGER, G., 1996b: Almen, Mensch und Nationalpark im Tauerntal - Wissenschaftliche Grundlagenerhebung zur Erstellung eines Almentwicklungsplanes im Nationalpark Hohe Tauern, Tauerntal/Gemeinde Mallnitz. Kärntner Nationalparkschriften, Bd. 8: 29-54, Kärntner Nationalparkfonds, Großkirchheim.
- EGGER, G., 1998b: Almwirtschaft im Nationalpark Gesäuse. Ertragspotential und Beweidungsintensität. Studie im Auftrag des Vereins Nationalpark Gesäuse, Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt.
- EGGER, G., AIGNER, S. & ANGERMANN, K., 2002: Almwirtschaftsplan Stappitz-Rabisch-Alp. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, S. 43.
- EGGER, G., AIGNER, S. & ANGERMANN, K., 2002: Almwirtschaftsplan Wackendorfer Alm. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, S. 43.
- EGGER, G., AIGNER, S. & ANGERMANN, K., 2003: Almwirtschaftsplan Grübler-Lackenalm. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt.
- EGGER, G., ANGERMANN, K. & AIGNER, S., 2002: Maßnahmenplan Alm Hinterm Brunn. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, S. 47.
- EGGER, G., ANGERMANN, K. & AIGNER, S., 2003: Almwirtschaftsplan Tauernberg und Roßbachalpe. Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt, S. 60.
- GRUBER, L., T. GUGGENBERGER, A. STEINWIDDER, A. SCHAUER, HÄUSLER, J., STEINWENDER, R. & SOBOTIK, M., 1998: Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von den Standortfaktoren. 4.

- Alpenländisches Expertenforum „Zeitgemäße Almbewirtschaftung sowie Bewertung von Almflächen und Waldweiden: 63-93.
- HARFLINGER, O. & G. KNEES (1999): Klimahandbuch der österreichischen Bodenschätzung. Klimatographie. 1. Teil. S. 15ff. Universitätsverlag Wagner – Innsbruck. Wien.
- HILGERS, P., 1986: Almwirtschaft und Formen der Bodenbetrachtung, dargestellt am Beispiel des Gößnitztales (Schobergruppe, NP Hohe Tauern). Diplomarbeit-Rheinische F.Wilhelms Universität, Eigenverlag, Bonn, 255 S.
- KIRCHER B., AIGNER S. & EGGER G. (2002): Kärntner Almrevitalisierungsprogramm. Der Maßnahmenplan (Teil 1). - Der Alm- und Bergbauer 12/02: S. 8-11
- KIRCHER B., AIGNER S., EGGER G. & KERSCHBAUMER N. (2003): Kärntner Almrevitalisierungsprogramm. Bilanz 2003 (Teil 3). - Der Alm- und Bergbauer 3/03: S. 7-11
- KLUG-PÜMPEL, B., 1988: Naturnahe Vegetation und Schipistenbewuchs um den Radstädter Tauernpaß (Salzburg, Österreich). Gustav Fischer Verlag, Jena, 471-488 S.
- Klug-Pümpel, B., 1989: Phytomasse und Nettoproduktion naturnaher und anthropogen beeinflusster alpiner Pflanzengesellschaften in den Hohen Tauern. In : Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 331-356 S.
- KÖCK, L., 1981: Untersuchungen über Waldweide in Tirol. Alm- und Bergbauer, 1/81: 28-38.
- KUTSCHERA, L., 1980: Ertragsleistung der Almen in Kärnten - Ermittlungen von Grünlanderträgen in der montanen, subalpinen und alpinen Stufe im Almgebiet von Kärnten im Jahre 1980. Institut für Pflanzensoziologie in Klagenfurt, 29 S.
- LANDOLT, E., KRÜSI, O. & ZUMBÜHL, G., 1986: Vegetationskartierung und Untersuchungen zum landwirtschaftlichen Ertrag im MaB6-Gebiet Davos. Veröff. d. Geobot. Instituts, Bd. 88a, 152 S.
- LICHTENEGGER, E., 1963: Die natürlichen Voraussetzungen und deren Berücksichtigung für eine erfolgreiche Weidewirtschaft im Kärntner Becken. Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien, 125 S+ Kartenteil.
- MARSCHALL, F., 1958: Pflanzensoziologisch - bodenkundliche Untersuchungen an Schweizerischen Naturwiesen. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, Zürich, 9 S.
- NOVAK, S., 1993: Qualität und Nutzung - Standortsökologische Untersuchungen und Ertragsermittlungen von Almweidebeständen im Nationalpark Nockberge. Eigenverlag, Klagenfurt, 83 S.
- ORTNER, G., 1988: Zur Ökologie subalpiner Standorte - Auswirkungen von Almdüngungen auf den Nährstoffhaushalt und den Pflanzenbestand subalpiner Nardeten. Dissertation - Univ. f. Bodenkultur, Eigenverlag, Wien, 201 S.
- PETERER, R., 1985: Ertragskundliche Untersuchungen von gedüngten Mähwiesen der subalpiner Stufe bei Davos. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, 84, , Geobotanisches Institut der ETH, Zürich, 100 S.
- PETERER, R., 1986: Ertragsleistung und Ertragspotential der Grünlandgesellschaften im Raum Davos. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, 88a, , Geobotanisches Institut der ETH, Zürich, 114-130 S.
- PÖTSCH, M., BERGLER, F. & BUCHGRABER, K., 1998: Ertrag und Futterqualität von Alm- und Waldweiden als Grundlage für die Durchführung von Wald-Weide-Trennverfahren-Bewertungsmodelle. In: 4. Alpenländische Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, S. 95-109.
- SCHMID, W. & JEANGROS, B., 1990: Artenreiche Wiesen der Schweiz und ihr Ertrag. Landwirtschaft Schweiz, Bd. 3 (11), 610-619 S.

- SCHUBIGER, F. & DIETL, W., 1997: Futterwert der bedeutendsten Wiesentypen der Schweiz. In: Bericht über die 2. Pflanzensoziologische Tagung in Gumpenstein: 85-89, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein.
- SPATZ, G., 1982: Der Futterertrag der Waldweide. ANL - Naturschutz und Landwirtschaft, 9/82, Laufen/Salzach, S. 25-32.
- STERN, R., 1997: Ökologische Zusammenhänge zwischen Vegetation und Boden auf unterschiedlich bewirtschafteten subalpinen Flächen im Lechtal. Diplomarbeit Universität Innsbruck, 84 S.
- TOMASCHITZ, R., 1990: Standorts- und Ertragskundliche Untersuchungen im Kärntner Almgebiet. Wien, 104 S.
- VOISIN, A., 1958: Die Produktivität der Weide. BLV, München-Bonn-Wien, 323 S.
- WEIS, G.B., 1976: Wirtschaftbedingte Veränderungen der Vegetation auf Almweiden - eine ökologische Projektstudie. Diplomarbeit; Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau auf der Technischen Universität, Eigenverlag, München, 75 S.
- WEIS, G.B., 1980: Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualität unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. Dissertation, Techn. Univ. München, Institut f. Grünlandlehre, Eigenverlag, München, 255 S.

## 9 Anhang

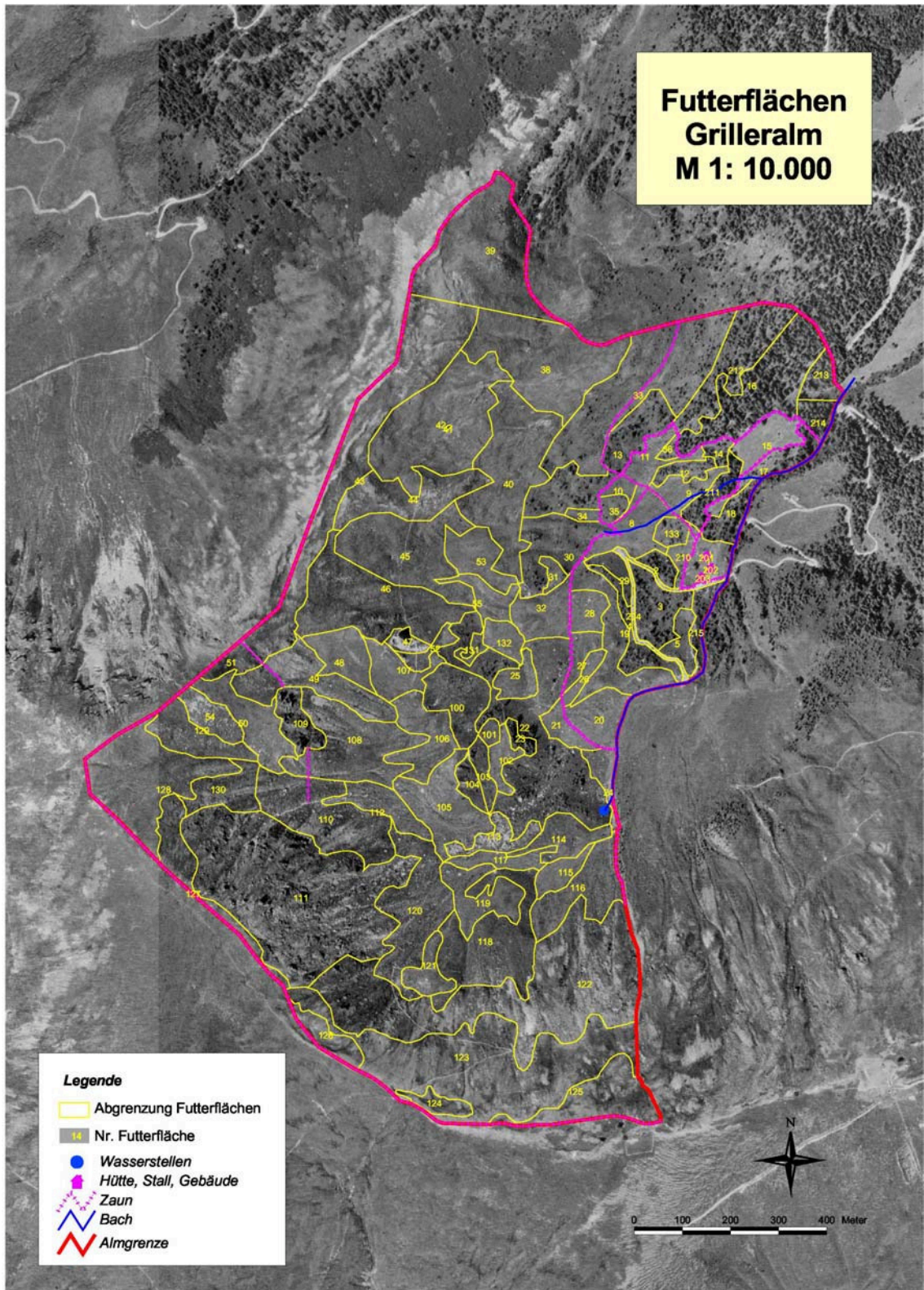
### 9.1 Anhang Teil 1: Themenkarten

#### Grilleralm

- Futterflächen
- Strukturtypen
- Tierbesatzdichte auf 100 Weidetage
- Beweidungsintensität der Futterfläche
- Genutzter Ertrag in %
- Über- und Unterbestoßung der Almflächen
- Realer Nettoenergieertrag
- Optimaler Nettoenergieertrag
- Trittschäden
- Steinanteil
- Biotope
- Optimale Eignung

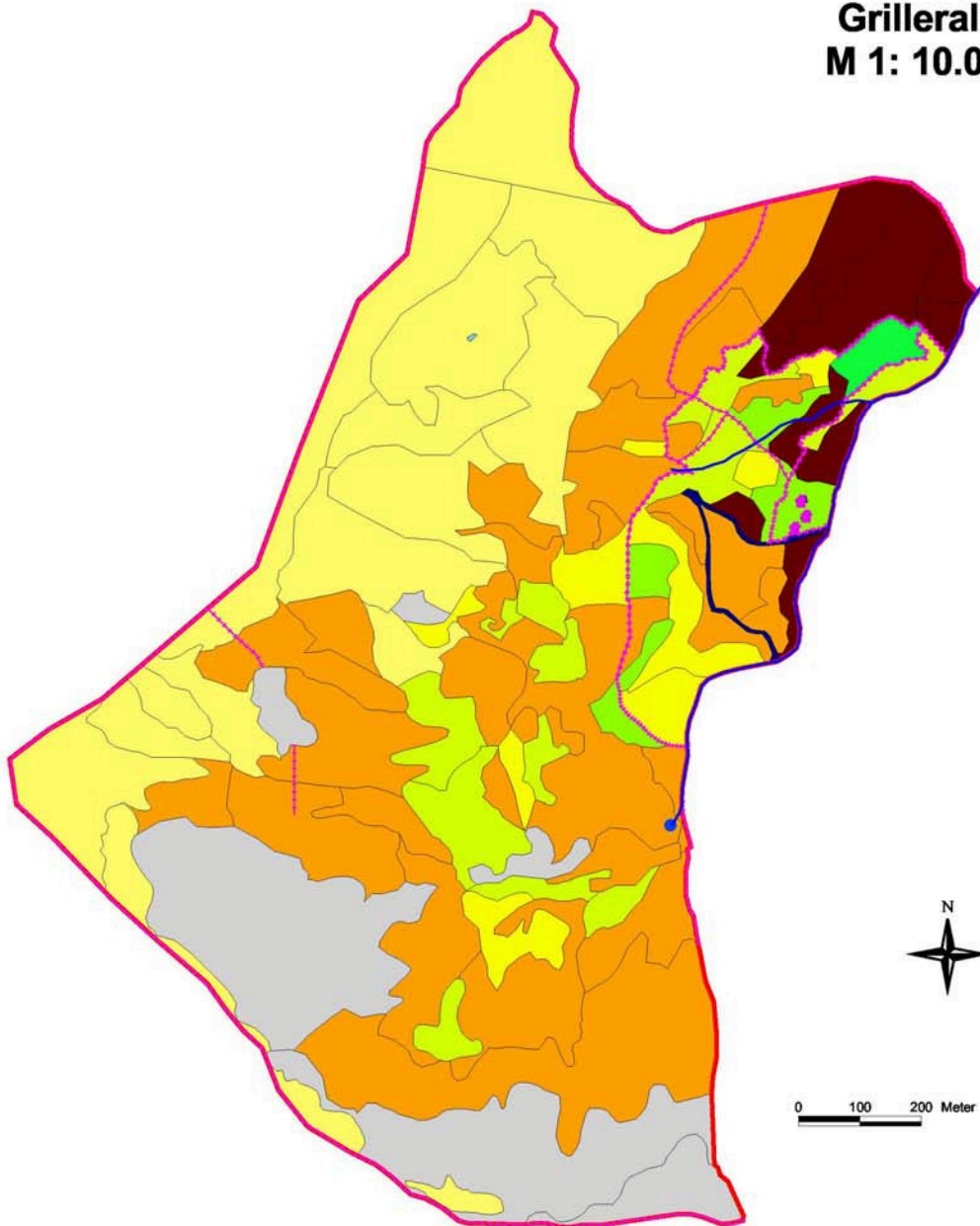
#### Scharbergalm

- Futterflächen
- Strukturtypen
- Tierbesatzdichte auf 100 Weidetage
- Beweidungsintensität der Futterfläche
- Genutzter Ertrag in %
- Über- und Unterbestoßung der Almflächen
- Realer Nettoenergieertrag
- Optimaler Nettoenergieertrag
- Trittschäden
- Steinanteil
- Biotope
- Optimale Eignung





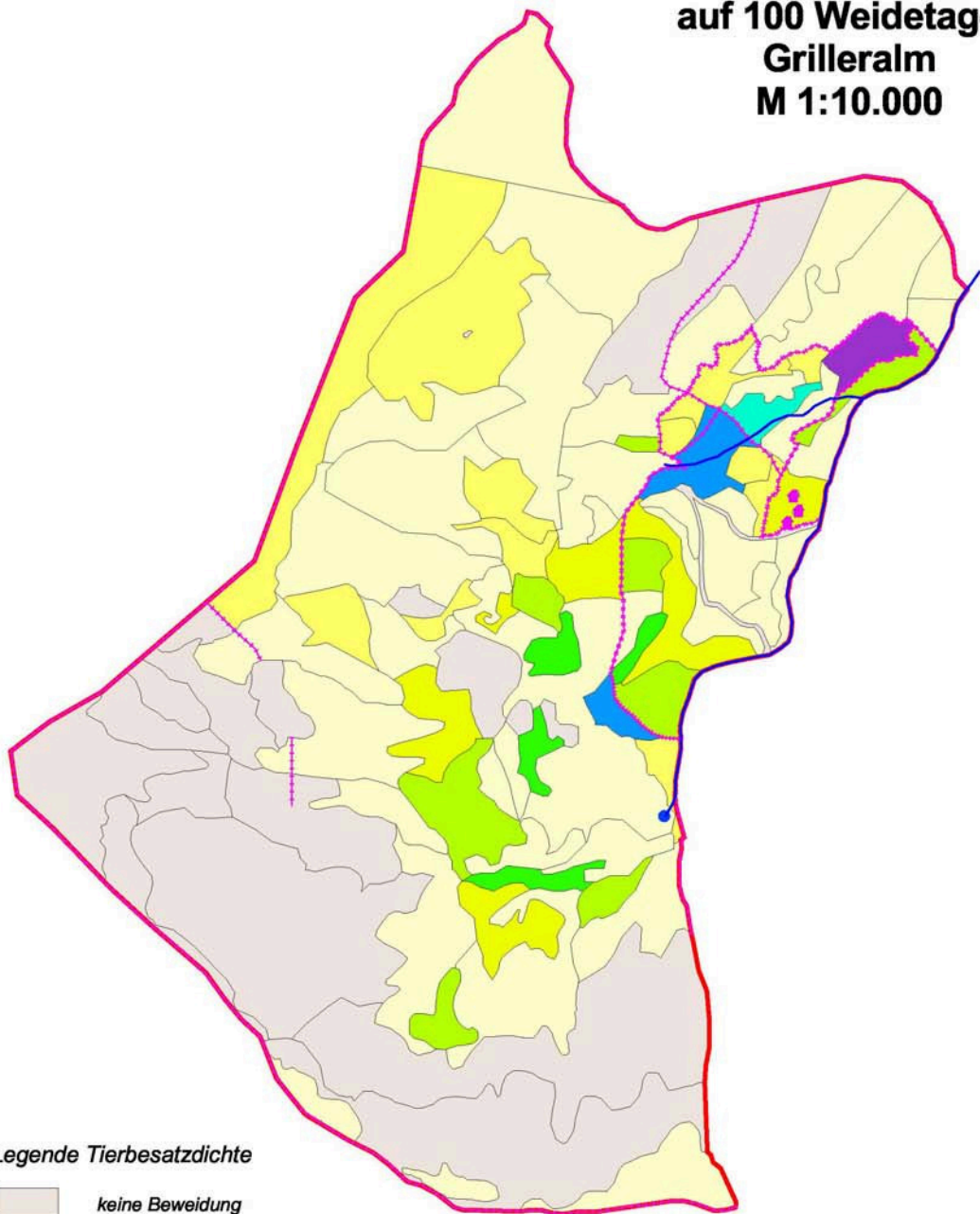
**Strukturtypen  
Grilleralm  
M 1: 10.000**













**Legende Strukturtypen**

	<i>Almweide</i> sehr stark wüchsig		Gebüsch / Krummholzbestand		Wasserstellen
	stark wüchsig		Wald		Hütte, Stall, Gebäude
	mittel wüchsig		Weide im Baumverbund / Lärchweide		Zaun
	schwach wüchsig		Zwergstrauchheide		Bach
	sehr schwach wüchsig		Wasserfläche		Almgrenze
			Gebäude, Weg		
			Unproduktive Fläche		

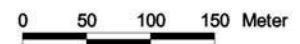
**Tierbesatzdichte  
auf 100 Weidetagen  
Grilleralm  
M 1:10.000**



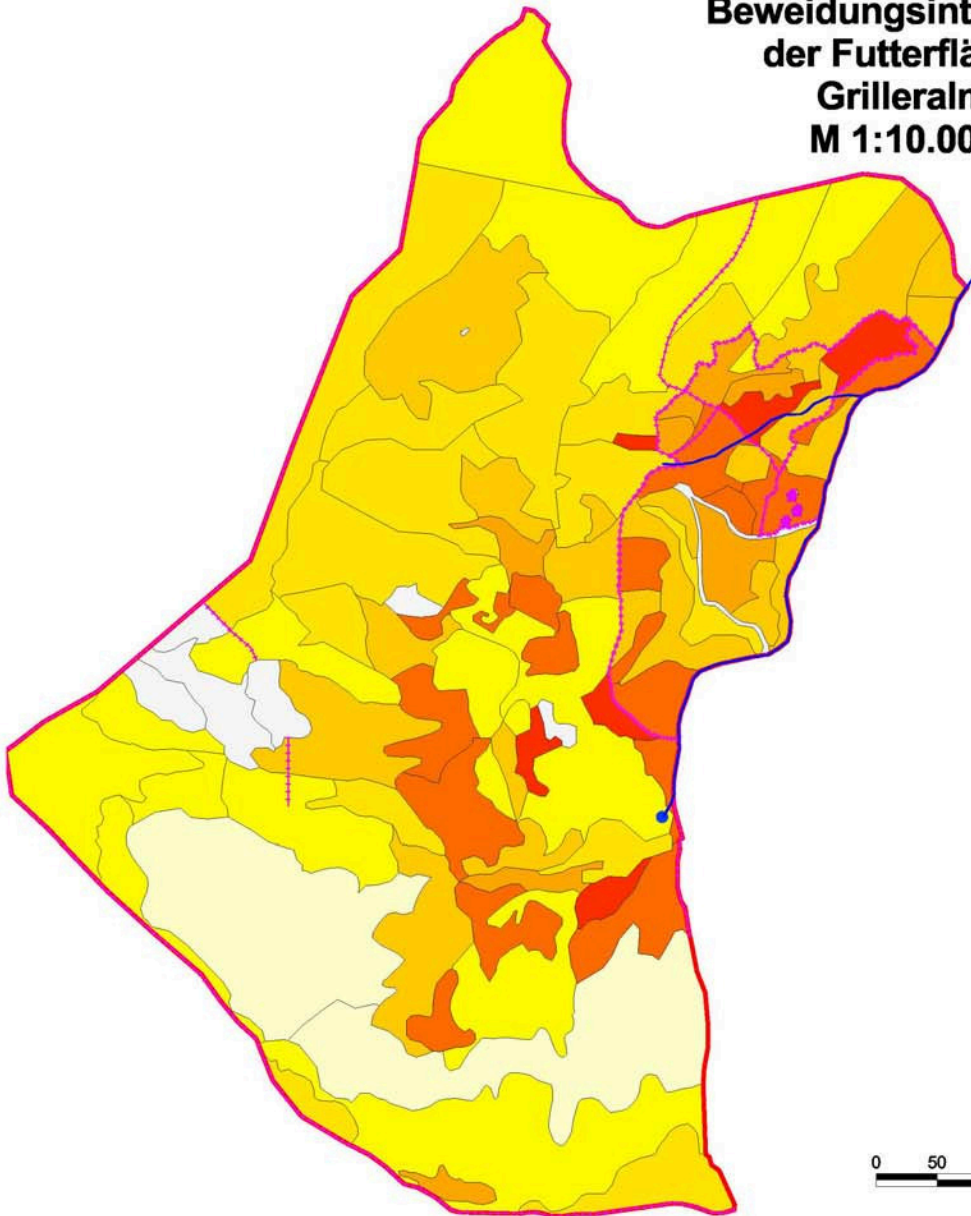
**Legende Tierbesatzdichte**

	keine Beweidung
	< 0,10 GVE/ha
	0,21-0,50 GVE/ha
	0,51-1,00 GVE/ha
	1,01-1,50 GVE/ha
	1,51-2,00 GVE/ha
	2,01-2,50 GVE/ha
	2,51-3,00 GVE/ha
	3,01-3,50 GVE/ha
	> 3,5 GVE/ha

-  Wasserstellen
-  Hütte, Stall, Gebäude
-  Zaun
-  Bach
-  Almgrenze



**Beweidungsintensität  
der Futterfläche  
Grilleralm  
M 1:10.000**



**Legende**  
**Beweidungsintensität der Futterfläche**

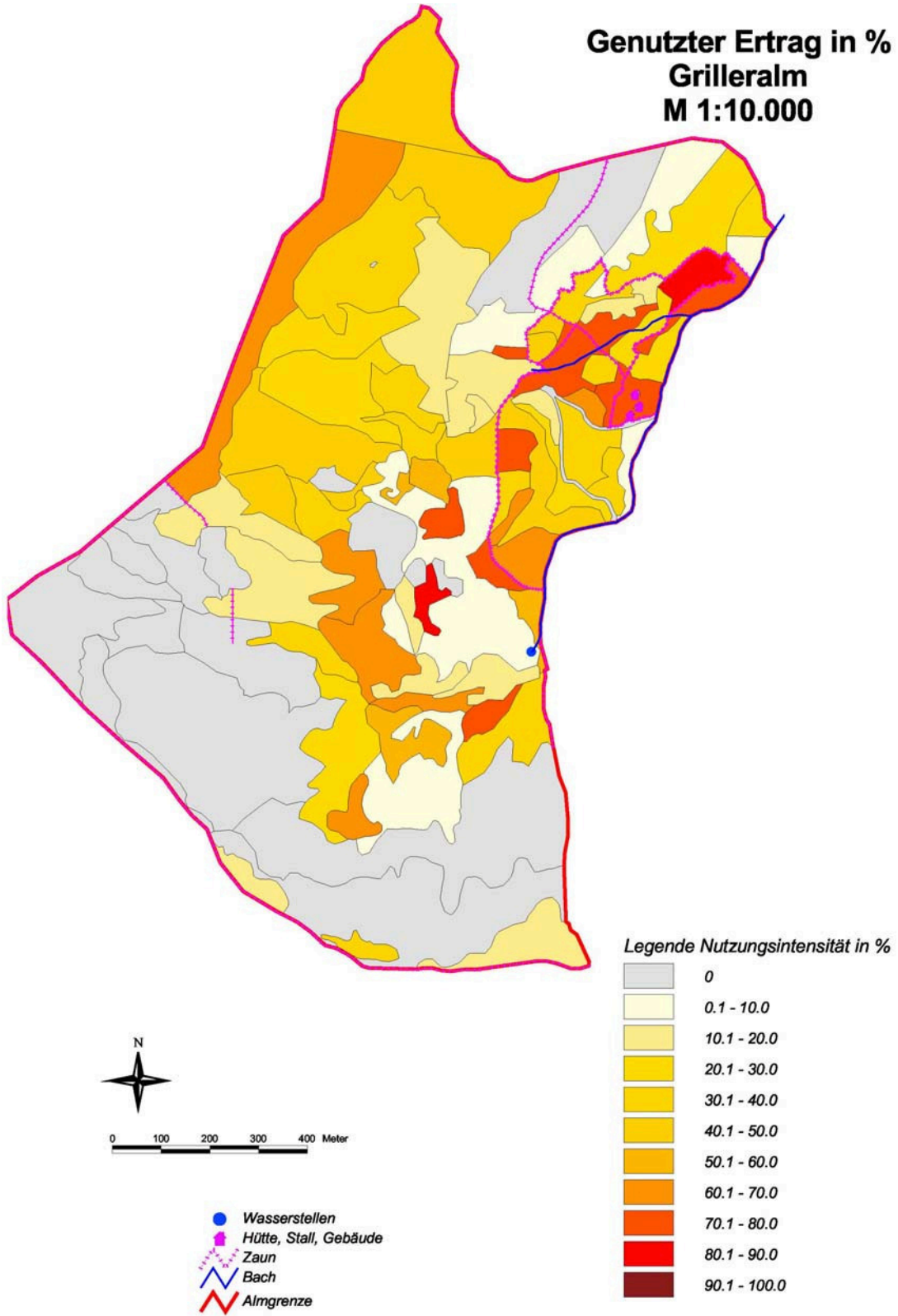
- Nicht beweidbar / unzugänglich
- keine Beweidung / kein Vertritt feststellbar
- Lokal-punktuell extensive Beweidung
- Extensive Beweidung
- Extensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung
- Mäßig intensive Beweidung mit lokal extensiver Beweidung
- Mäßig intensive Beweidung mit lokal intensiver Beweidung
- Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung
- Sehr intensive Beweidung / vollständig abgeweidet

0 50 100 150 Meter

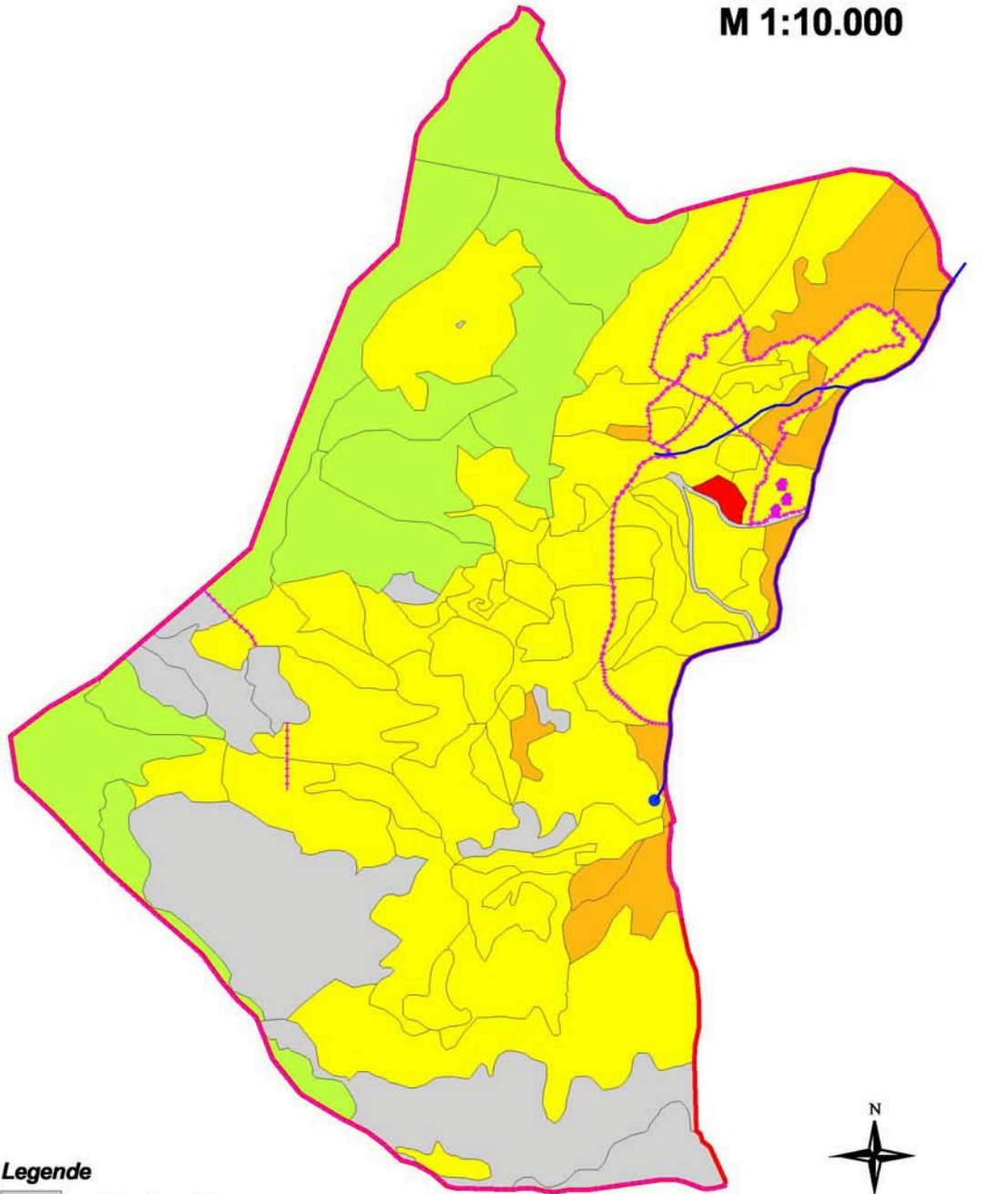


- Wasserstellen
- Hütte, Stall, Gebäude
- Zaun
- Bach
- Almgrenze

**Genutzter Ertrag in %  
Grilleralm  
M 1:10.000**



# Über- und Unterbestoßung der Almfläche Grilleralm M 1:10.000



**Legende**

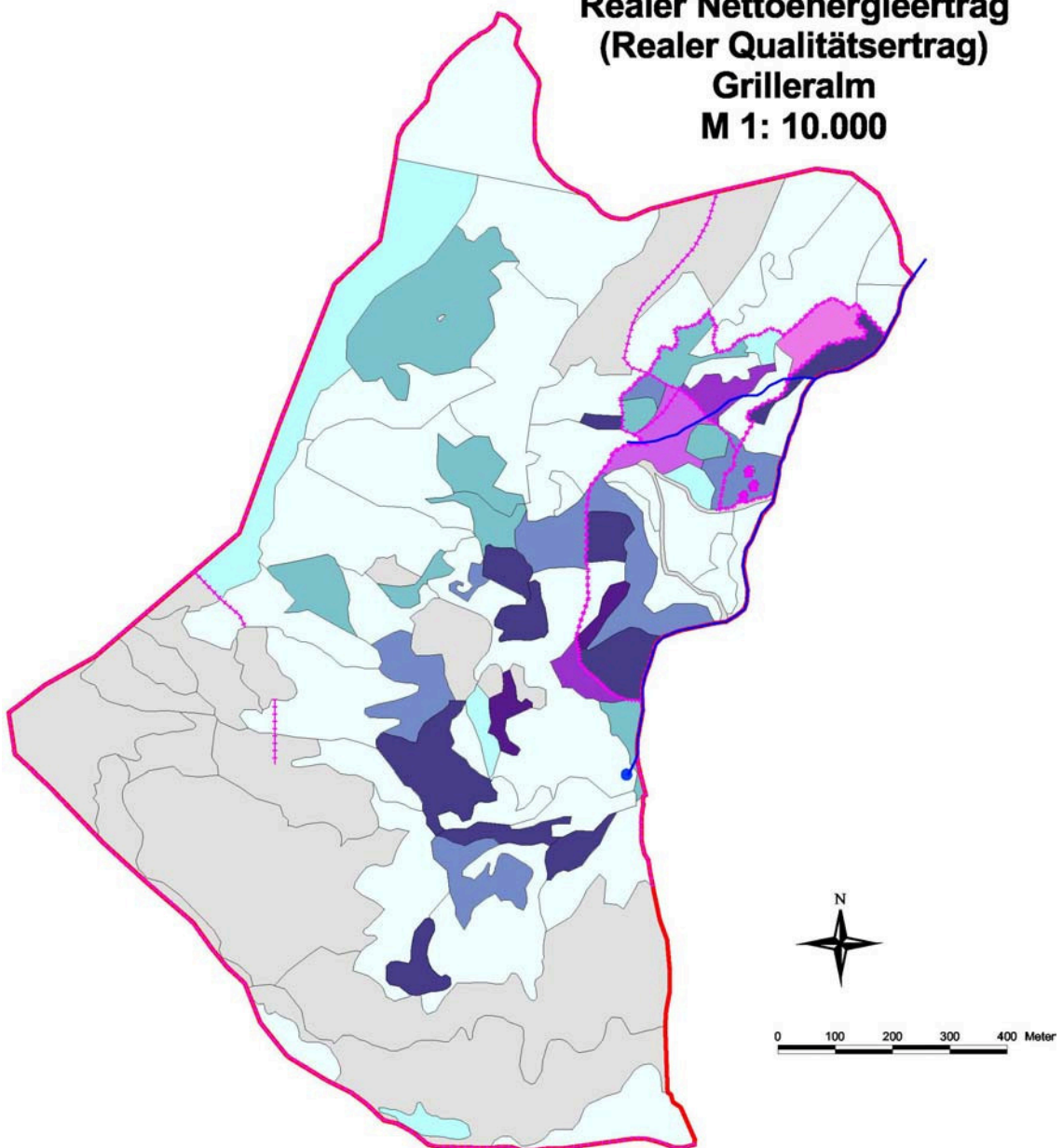
-  keine Beweidung
-  tendenziell stark unterbestoßen
-  tendenziell lokal unterbestoßen
-  ausgeglichene Bestoßung
-  tendenziell lokal überbestoßen
-  tendenziell stark überbestoßen
-  Mähfläche - keine Beweidung

-  Wasserstellen
-  Hütte, Stall, Gebäude
-  Zaun
-  Bach
-  Almgrenze





















0 100 200 300 400 Meter



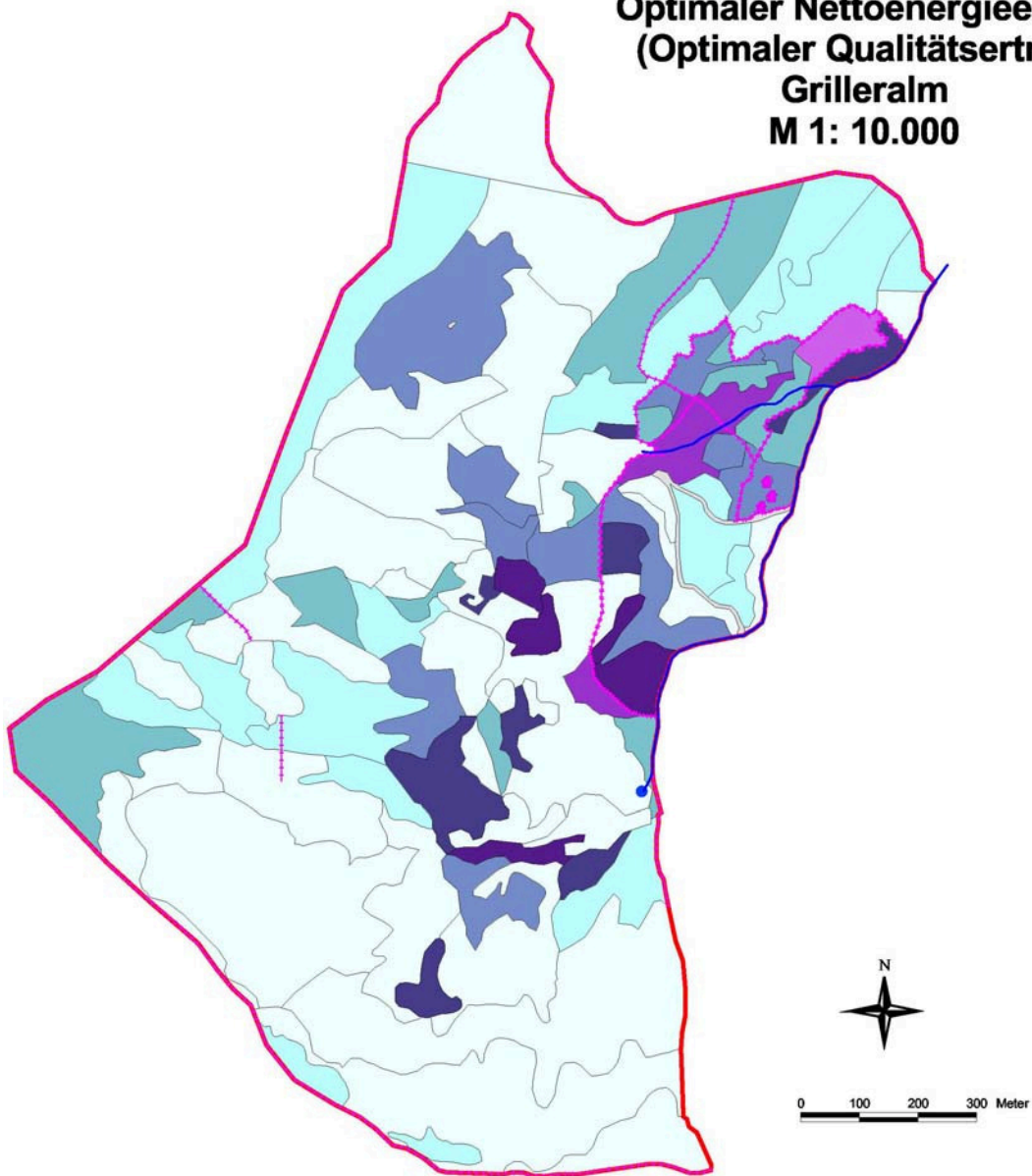
**Realer Nettoenergieertrag  
(Realer Qualitätsertrag)  
Grilleralm  
M 1: 10.000**



**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**

 ertragsfreie Fläche	<b>Mittlerer Energieertrag</b>	<b>Sehr hoher Energieertrag</b>
<b>Sehr geringer Energieertrag</b>	 7.501 - 10.000	 22.501 - 25.000
 >0 - 500	 10.001 - 12.500	 25.001 - 27.500
 501 - 1.000	 12.501 - 15.000	 27.501 - 30.000
<b>Geringer Energieertrag</b>	<b>Hoher Energieertrag</b>	 >30.000
 1.001 - 2.500	 15.001 - 17.500	 Wasserstellen
 2.501 - 5.000	 17.501 - 20.000	 Hütte, Stall, Gebäude
 5.001 - 7.500	 20.001 - 22.500	 Zaun
		 Almgrenze

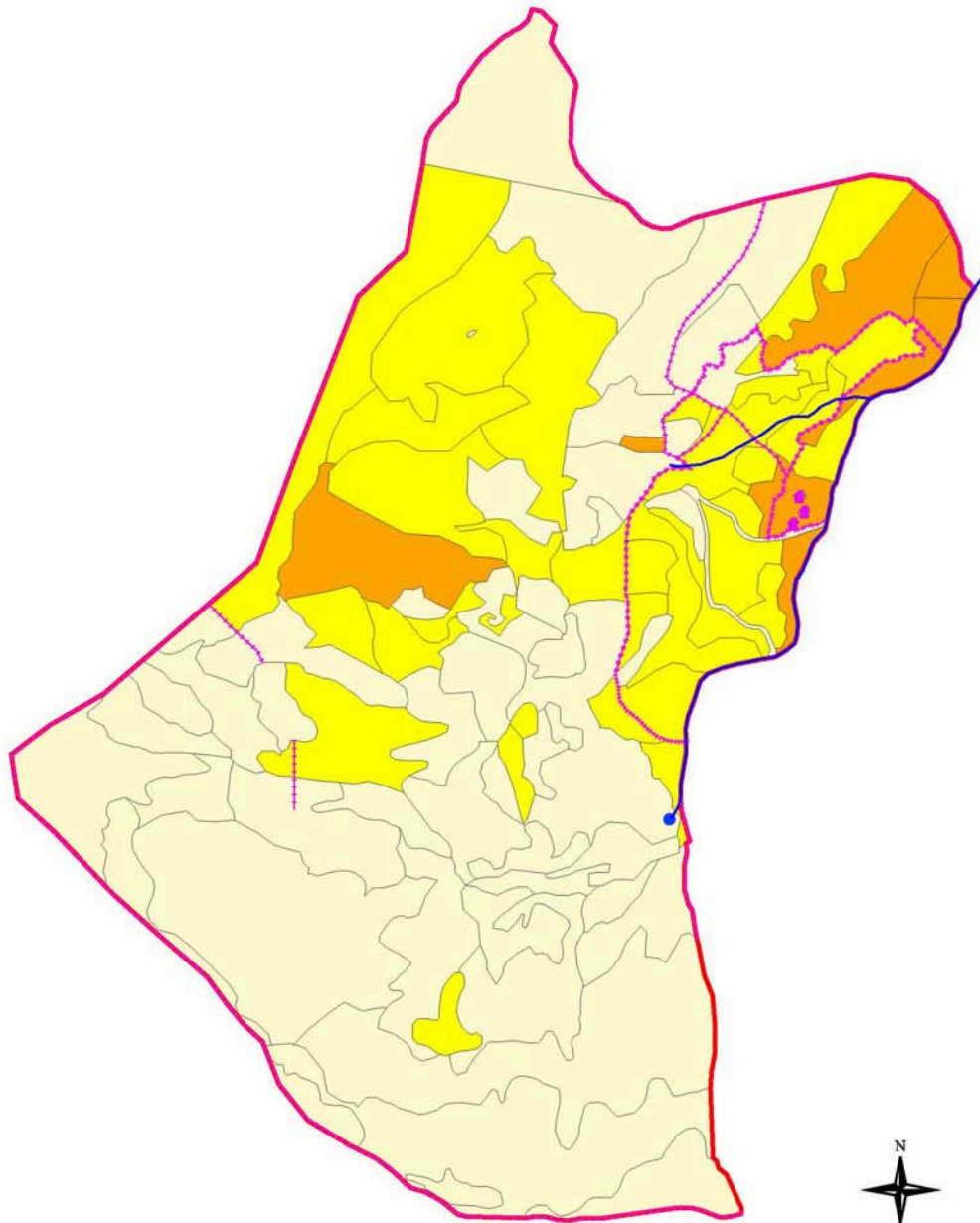
**Optimaler Nettoenergieertrag  
(Optimaler Qualitätsertrag)  
Grilleralm  
M 1: 10.000**



**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**

ertragsfreie Fläche	<b>Mittlerer Energieertrag</b>	<b>Sehr hoher Energieertrag</b>
<b>Sehr geringer Energieertrag</b>	7.501 - 10.000	22.501 - 25.000
>0 - 500	10.001 - 12.500	25.001 - 27.500
501 - 1.000	12.501 - 15.000	27.501 - 30.000
<b>Geringer Energieertrag</b>	<b>Hoher Energieertrag</b>	>30.000
1.001 - 2.500	15.001 - 17.500	Wasserstellen
2.501 - 5.000	17.501 - 20.000	Hütte, Stall, Gebäude
5.001 - 7.500	20.001 - 22.500	Zaun
		Bach
		Almgrenze

**Trittschäden  
Grilleralm  
M 1: 10.000**



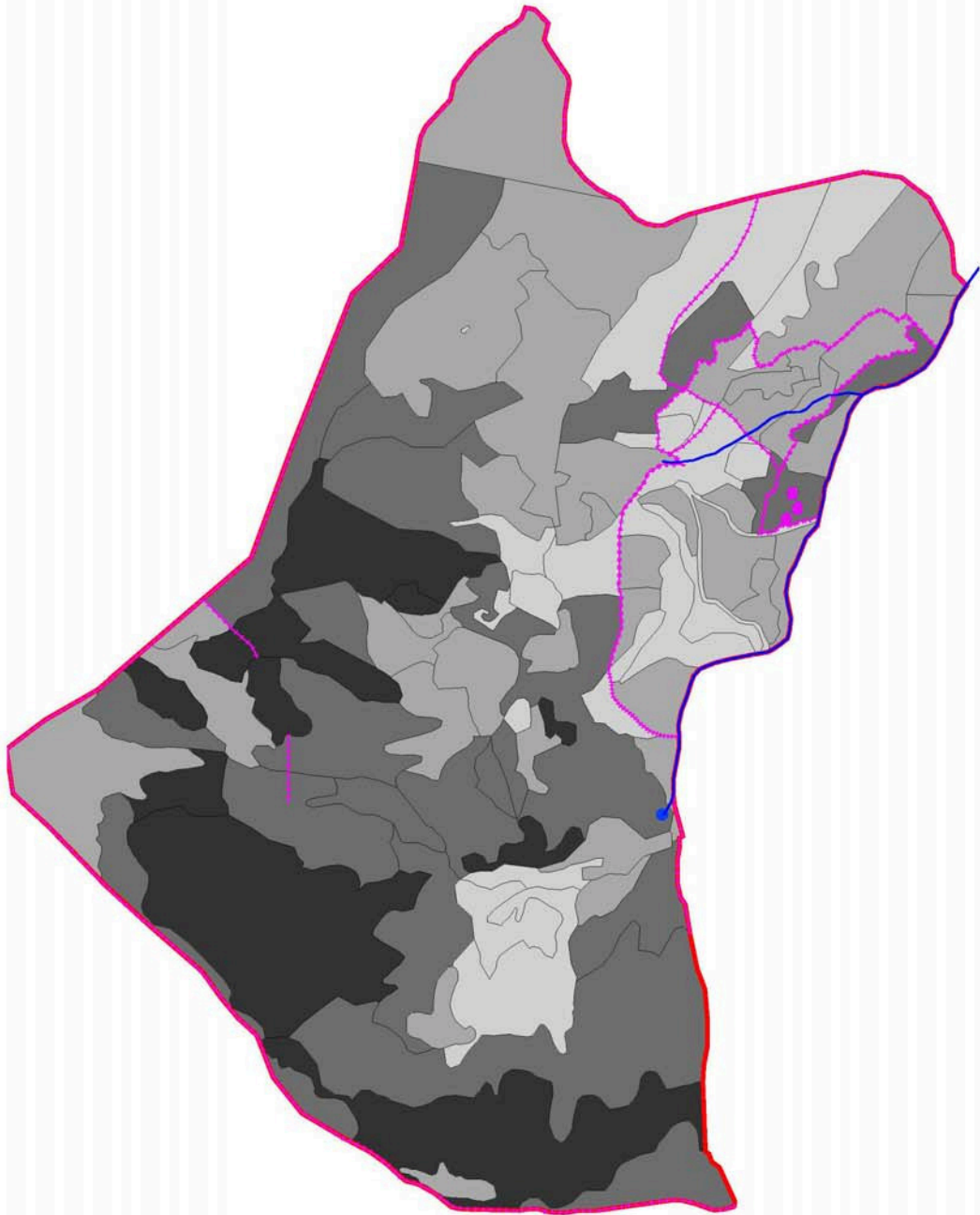
**Legende Trittschäden**

- keine Beweidung
- keine Trittschäden
- lokal vereinzelt Trittschäden / geringe Weidebelastung
- lokal umfangreichere Trittschäden / mittlere Weidebelastung
- +/- gesamte Fläche Trittschäden / hohe Weidebelastung





- Wasserstellen
- Hütte, Stall, Gebäude
- Zaun
- Bach
- Almgrenze



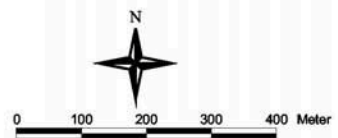
**Steinanteil  
Grilleralm  
M 1: 10.000**



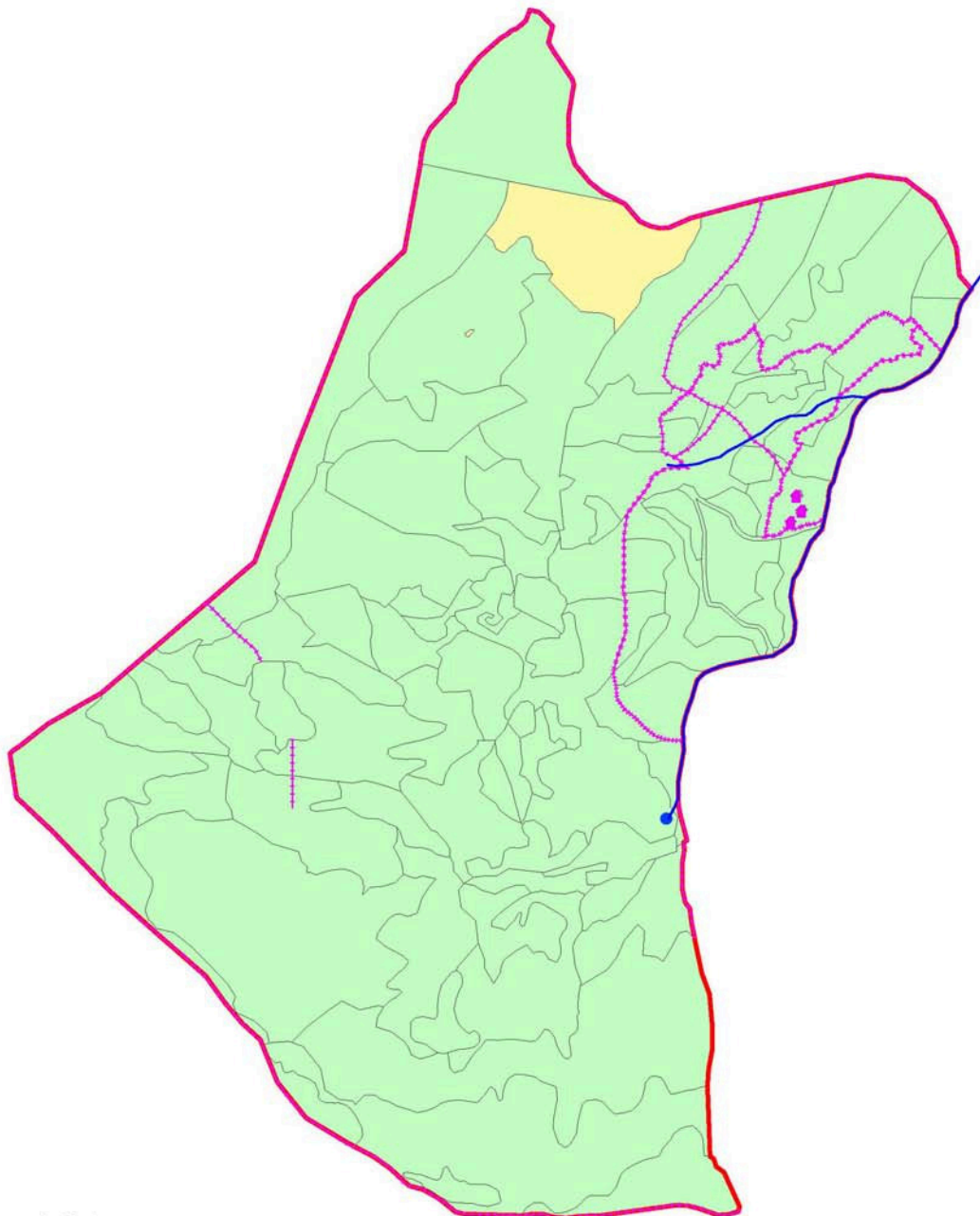
**Legende Steinanteil**

	<1%: nicht bis sehr gering versteint
	1-10%: gering bis mittel versteint
	10-25%: stark versteint
	>25%: sehr stark versteint

	Wasserstellen
	Hütte, Stall, Gebäude
	Zaun
	Bach
	Almgrenze



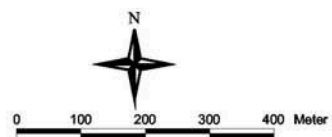
# Biotop Grilleralm M 1: 10.000



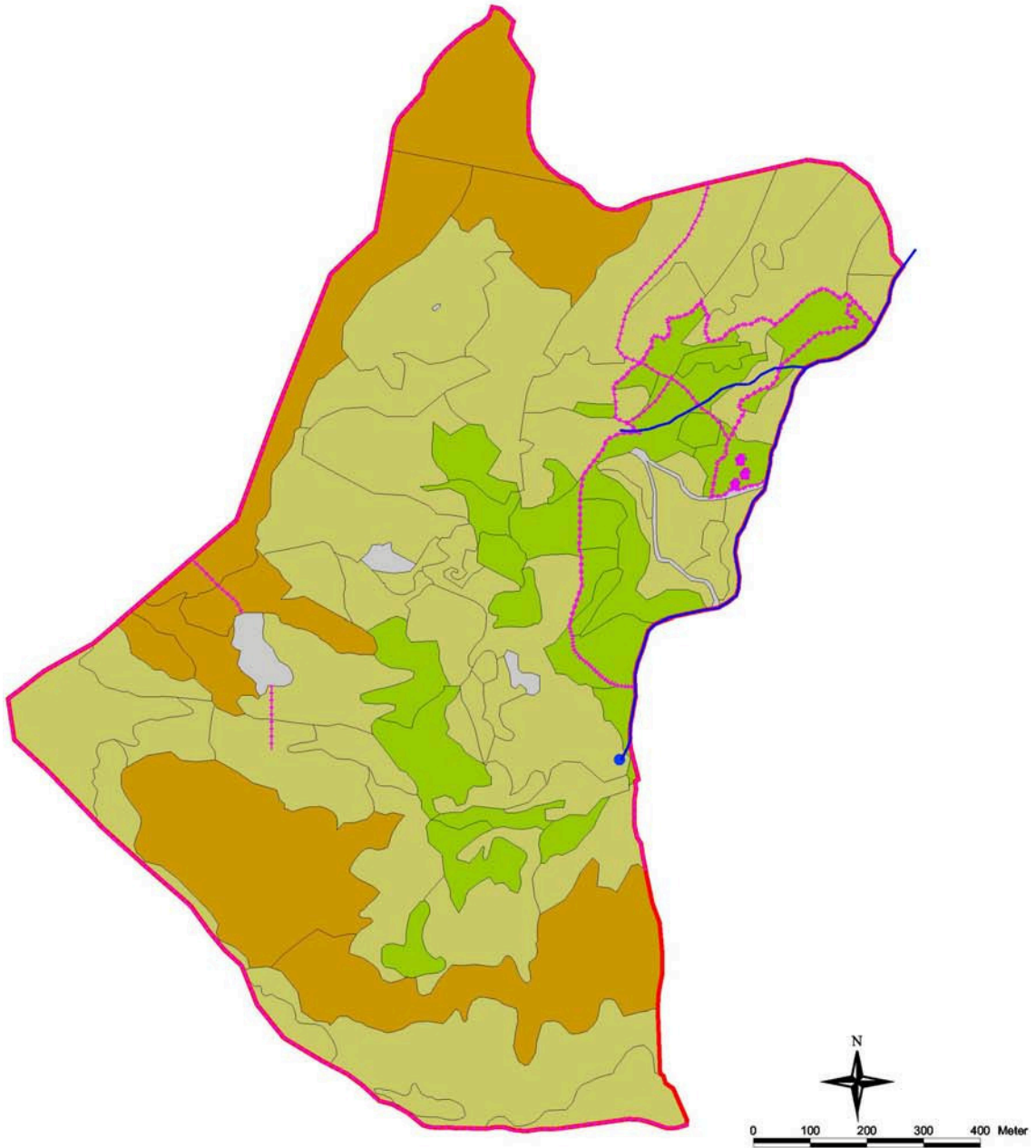
**Legende Biotop**

- Kein Biotop
- Biotop - geringe Sensibilität / hohe Regenerierbarkeit
- Biotop - mittlere Sensibilität / mittlere Regenerierbarkeit
- Biotop - hohe Sensibilität / geringe Regenerierbarkeit

- Wasserstellen
- Hütte, Stall, Gebäude
- Zaun
- Bach
- Almgrenze



**Eignung  
Grilleralm  
M 1: 10.000**

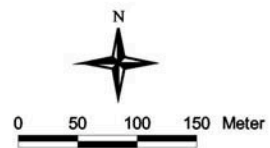
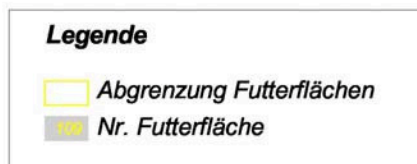
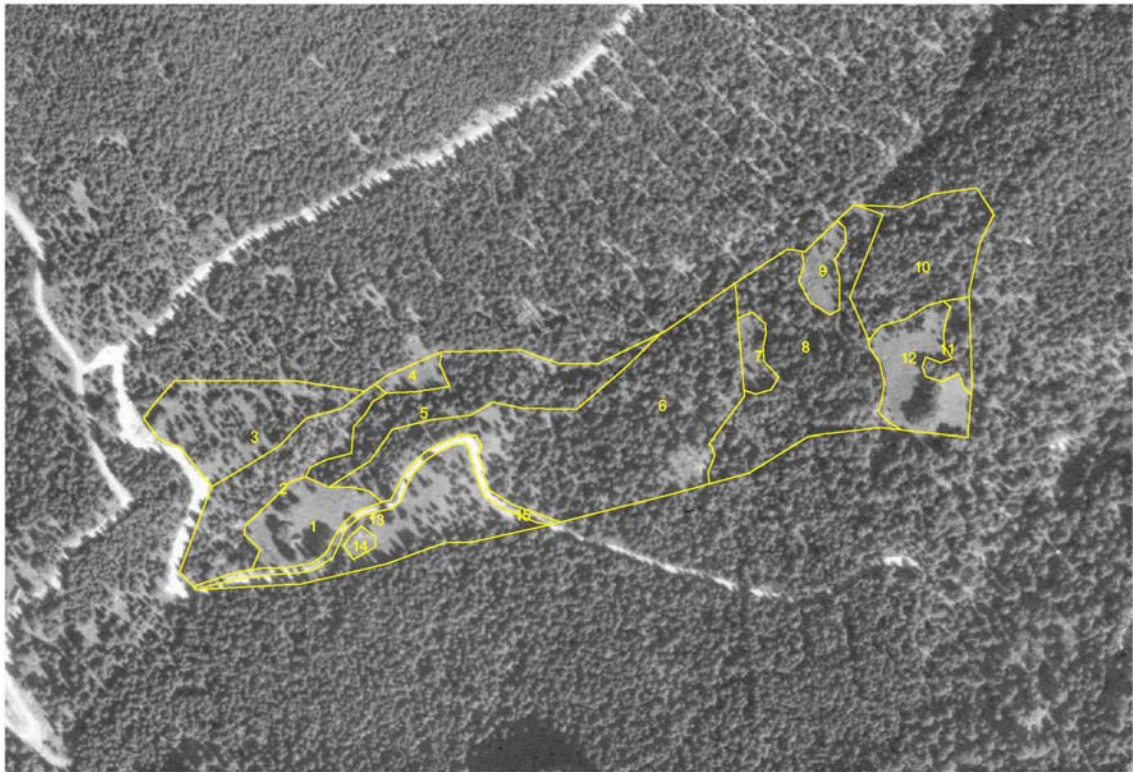


**Legende Eignung für Beweidung**

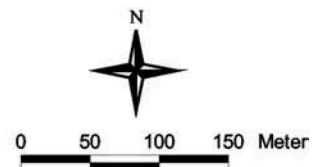
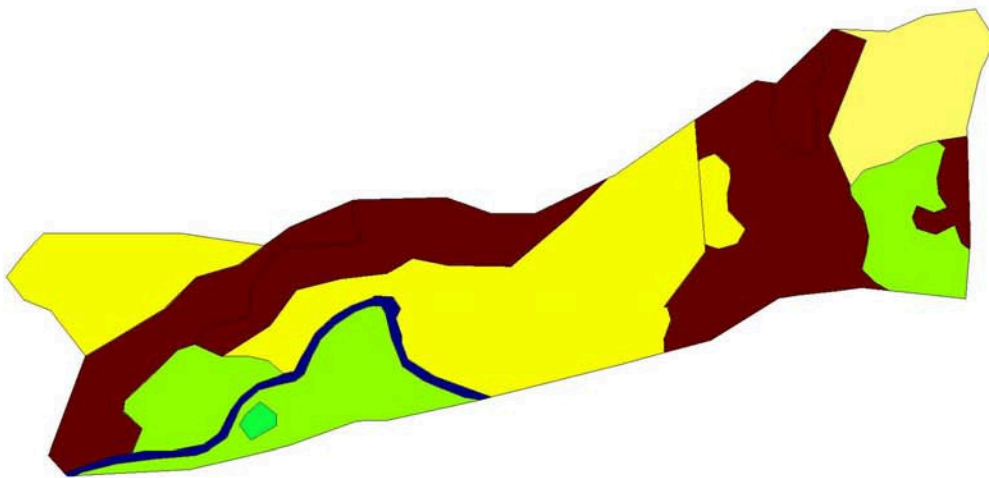
- Kühe (<18°, +/- plan, gut erreichbar, hüttennah)
- Jungvieh (18-31°, hoher Steinanteil, Gräben usw.)
- Schafe, Ziegen (31-36°, nicht trittfest, erosionsgefährdet)
- Keine bis geringe Weideeignung

- Wasserstellen
- Hütte, Stall, Gebäude
- Zaun
- Bach
- Almgrenze

**Futterflächen  
Scharbergalm  
M 1:5.000**



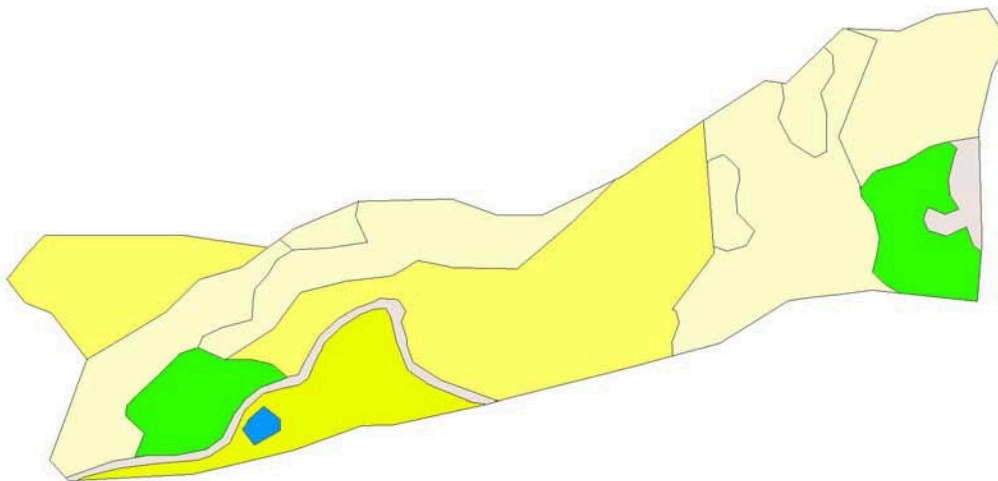
## Strukturtypen Scharbergalm M 1:5.000













### Legende Strukturtypen

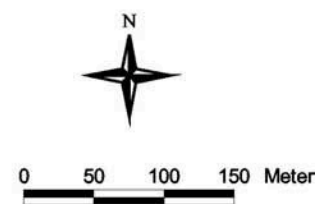
	<i>Almweide</i> <i>sehr stark wüchsig</i>		<i>Gebüsch / Krummholzbestand</i>
	<i>stark wüchsig</i>		<i>Wald</i>
	<i>mittel wüchsig</i>		<i>Weide im Baumverbund / Lärchweide</i>
	<i>schwach wüchsig</i>		<i>Zwergstrauchheide</i>
	<i>sehr schwach wüchsig</i>		<i>Wasserfläche</i>
			<i>Gebäude, Weg</i>
			<i>Unproduktive Fläche</i>

**Tierbesatzdichte  
auf 100 Weidetagen  
Scharbergalm  
M 1:5.000**

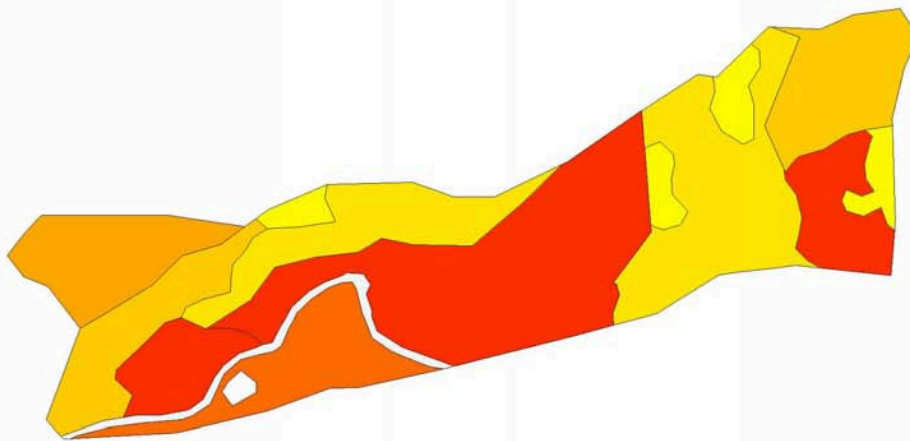


**Legende Tierbesatzdichte**

	keine Beweidung
	< 0,10 GVE/ha
	0,21-0,50 GVE/ha
	0,51-1,00 GVE/ha
	1,01-1,50 GVE/ha
	1,51-2,00 GVE/ha
	2,01-2,50 GVE/ha
	2,51-3,00 GVE/ha
	3,01-3,50 GVE/ha
	> 3,5 GVE/ha



**Beweidungsintensität  
der Futterfläche  
Scharbergalm  
M 1:5.000**

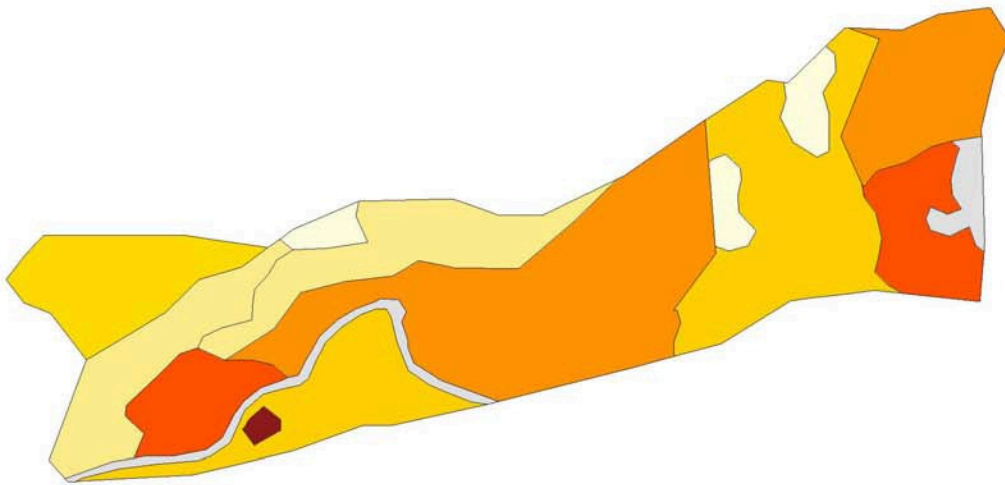


**Legende**

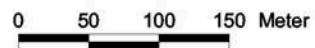
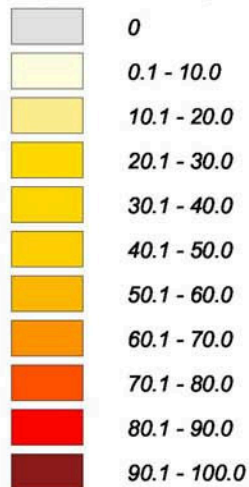
**Beweidungsintensität der Futterfläche**

- Nicht beweidbar / unzugänglich*
- keine Beweidung / kein Vertritt feststellbar*
- Lokal-punktuell extensive Beweidung*
- Extensive Beweidung*
- Extensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung*
- Mäßig intensive Beweidung mit lokal extensiver Beweidung*
- Mäßig intensive Beweidung mit lokal intensiver Beweidung*
- Intensive Beweidung mit lokal mäßig intensiver Beweidung*
- Sehr intensive Beweidung / vollständig abgeweidet*

## Genutzter Ertrag in % Scharbergalm M 1:5.000

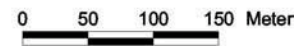
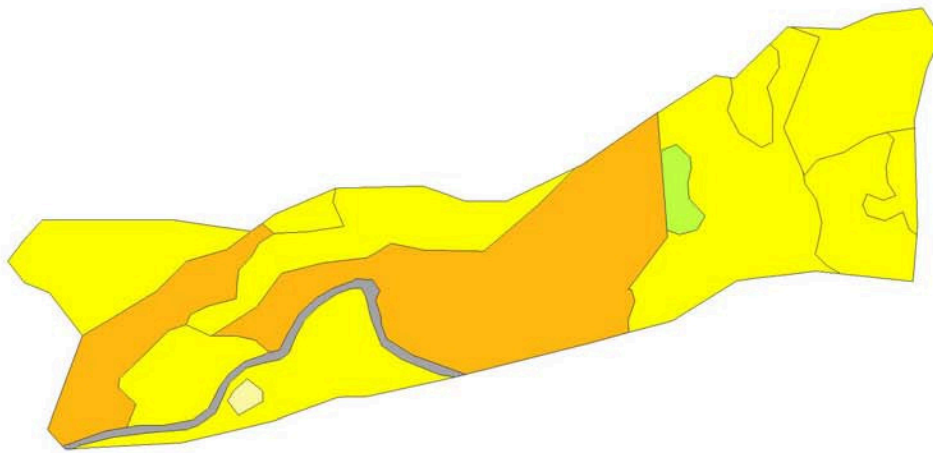


Legende Nutzungsintensität in %





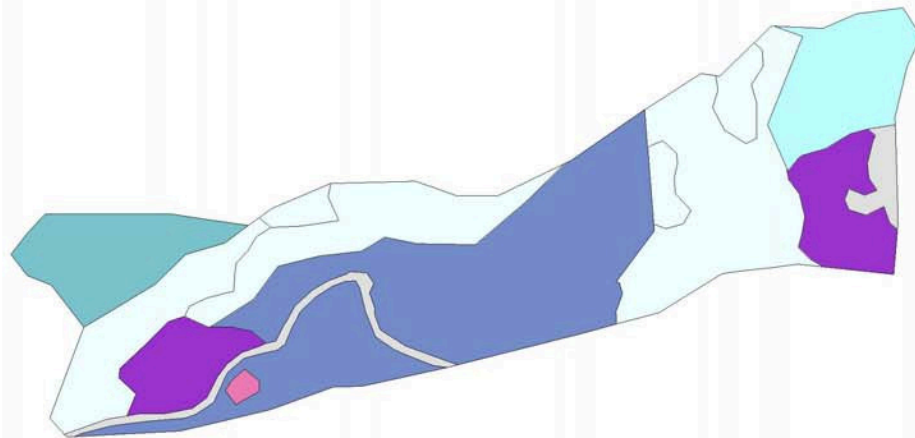
# Über- und Unterbestoßung der Almfläche Scharbergalm M 1:5.000



## Legende

	<i>keine Beweidung</i>
	<i>tendenziell stark unterbestoßen</i>
	<i>tendenziell lokal unterbestoßen</i>
	<i>ausgeglichene Bestoßung</i>
	<i>tendenziell lokal überbestoßen</i>
	<i>tendenziell stark überbestoßen</i>
	<i>Mähfläche - keine Beweidung</i>

**Realer Nettoenergieertrag  
(Realer Qualitätsertrag)  
Scharbergalm  
M 1:5.000**



0 50 100 150 Meter

**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**

ertragsfreie Fläche

**Sehr geringer Energieertrag**

>0 - 500  
 501 - 1.000

**Geringer Energieertrag**

1.001 - 2.500  
 2.501 - 5.000  
 5.001 - 7.500

**Mittlerer Energieertrag**

7.501 - 10.000  
 10.001 - 12.500  
 12.501 - 15.000

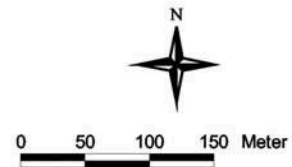
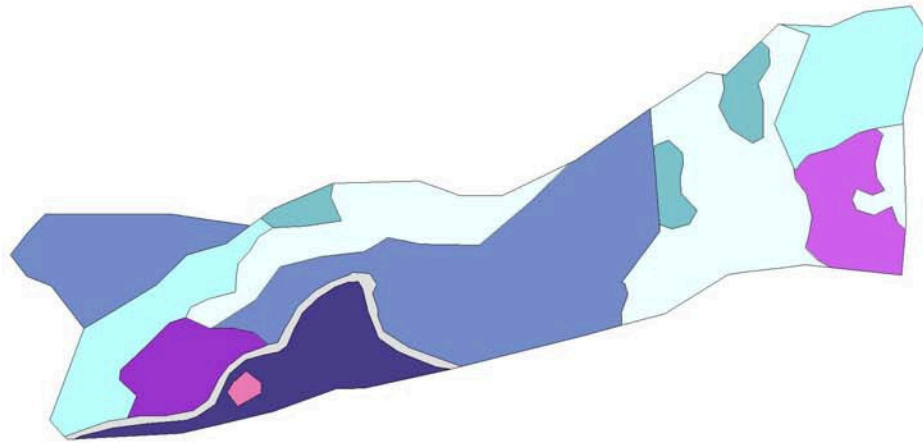
**Hoher Energieertrag**

15.001 - 17.500  
 17.501 - 20.000  
 20.001 - 22.500

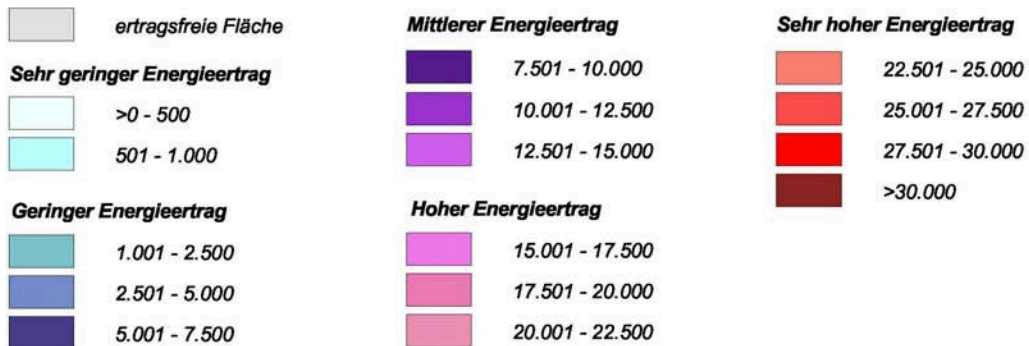
**Sehr hoher Energieertrag**

22.501 - 25.000  
 25.001 - 27.500  
 27.501 - 30.000  
 >30.000

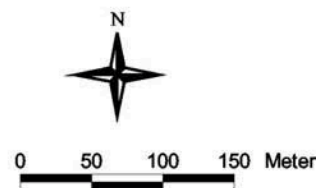
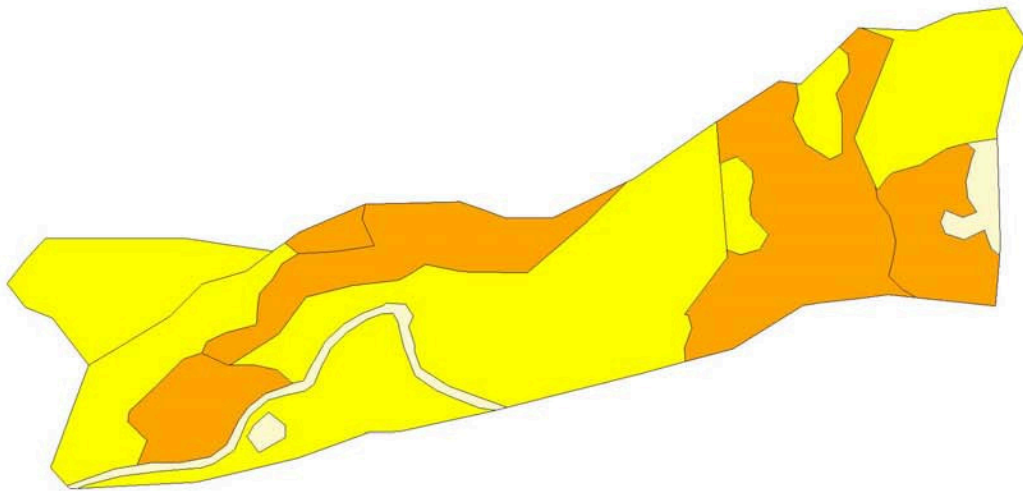
**Optimaler Nettoenergieertrag  
(Optimaler Qualitätsertrag)  
Scharbergalm  
M 1:5.000**



**Legende Energieertrag [MJ NEL/ha]**



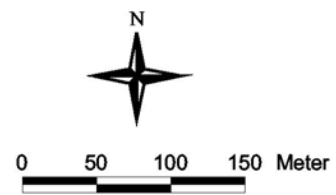
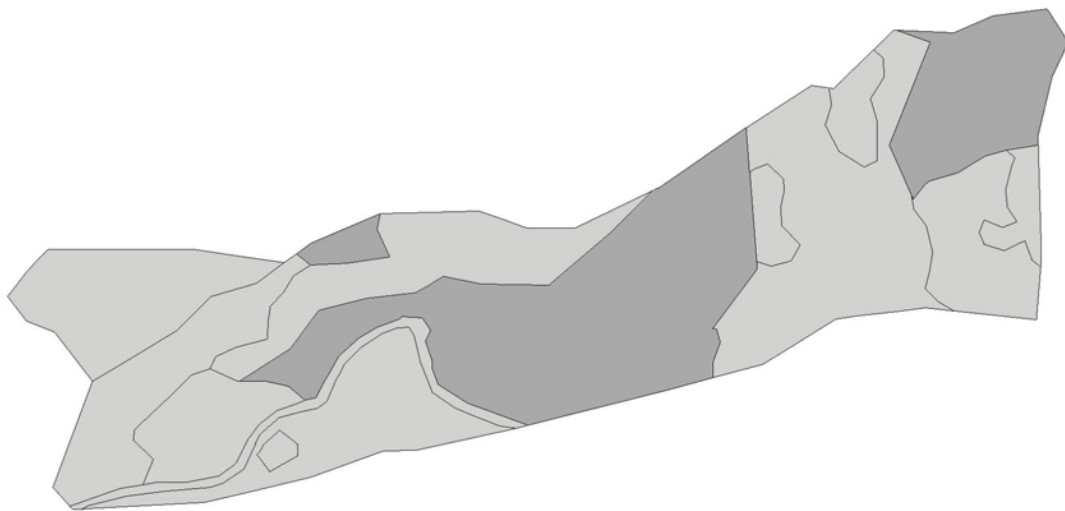
# Trittschäden Scharbergalm M 1:5.000







## Legende Trittschäden

- |   |  |
|---|--|
|  | <i>keine Beweidung</i>   |
|  | <i>keine Trittschäden</i>  |
|  | <i>lokal vereinzelt Trittschäden / geringe Weidebelastung</i>      |
|  | <i>lokal umfangreichere Trittschäden / mittlere Weidebelastung</i> |
|  | <i>+/- gesamte Fläche Trittschäden / hohe Weidebelastung</i>       |

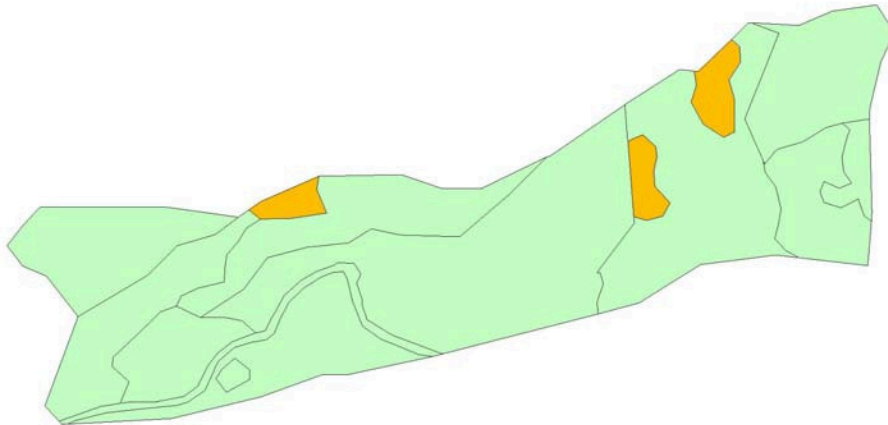
# Steinanteil Scharbergalm M 1:5.000







### Legende Steinanteil

	<1%: nicht bis sehr gering versteint
	1-10%: gering bis mittel versteint
	10-25%: stark versteint
	>25%: sehr stark versteint

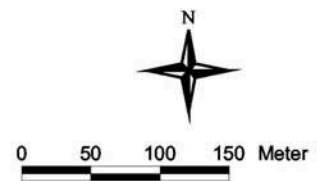
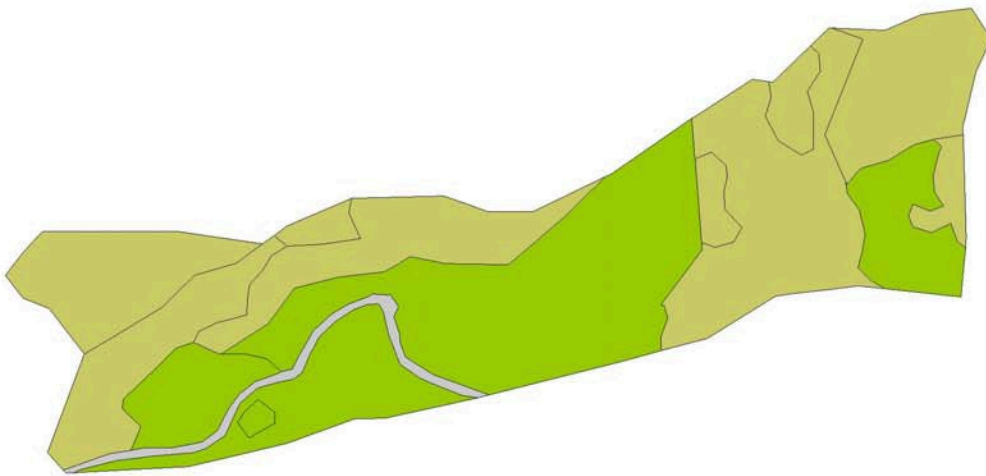
**Biotope**  
**Scharbergalm**  
**M 1:5.000**







**Legende Biotope**

-  Kein Biotop
-  Biotop - geringe Sensibilität / hohe Regenerierbarkeit
-  Biotop - mittlere Sensibilität / mittlere Regenerierbarkeit
-  Biotop - hohe Sensibilität / geringe Regenerierbarkeit

## Optimale Eignung Scharbergalm M 1:5.000



### Legende Eignung für Beweidung

-  Kühe (<math><18^\circ</math>, +/- plan, gut erreichbar, hüttenah)
-  Jungvieh (18-31°, hoher Steinanteil, Gräben usw.)
-  Schafe, Ziegen (31-36°, nicht trittfest, erosionsgefährdet)
-  Keine bis geringe Weideeignung