

**Gregory Egger - Karoline Angermann - Susanne Aigner - Karl Buchgraber**

## **GIS-gestütztes Almbewertungsmodell**

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

Forschungsprojekt Nr. 1241

#### **Problemstellung**

Grundlage für eine erfolgreiche und nachhaltige Almbewirtschaftung ist die Qualität und Menge des Grundfutters. Eine angemessene Ertragsleistung setzt eine ökologisch angepasste Wirtschaftsweise auf den Almweiden voraus. Wesentlich dabei 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 Geländebeziehungen 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 der Alm. Um das Potenzial feststellen zu können, muss auf allen Teilflächen der Alm der Ertrag festgestellt werden. Diese Bonitierung von Weideflächen ist jedoch mit zahlreichen Problemen behaftet:

- Exakte Erhebungen sind sehr teuer: Bonitierungen mit detaillierten Erhebungen von Ertrag und Energiegehalt des Futters sind zeit- und kostenaufwändig. Sie können daher in der Planungspraxis nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden.
- Die Übertragung punktueller Daten auf die Gesamtfläche ist schwierig: Die Umlegung von exakt erhobenen Einzelpunktangaben der Weidebonität (Futterertrag, Futterqualitätsparameter) auf größere Flächen bzw. gesamte Almen oder Regionen ist problematisch und mit erheblichen Unsicherheiten und Fehlern behaftet. Gerade im Almbereich werden Ertrag und Futterqualität wesentlich durch naturräumliche Standortparameter geprägt. Diese sind kleinräumig unterschiedlich und bestimmen mit zunehmender Seehöhe und Nutzungsextensivierung den Ertrag.
- Untersuchungsergebnisse sind kaum vergleichbar: 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 verschiedenen methodischen Ansätze der Datenaufnahme und -auswertung ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse und eine Eichung über Literaturangaben nur bedingt möglich.

## **Projektziele**

Mit Hilfe des GIS-gestützten Ertragsmodellierung ist eine flächendeckende, rasche und nachvollziehbare Bewertung von Almweiden möglich. Wesentlich dabei ist die Verknüpfung von Expertenwissen mit konkreten Messdaten und erprobten Schätzverfahren. Durch die standardisierte Vorgangsweise bei Erhebung und Auswertung und durch Aufbereitung mittels Geografischem Informationssystem (GIS) sind die Ergebnisse nachvollziehbar und anschaulich darstellbar.

Das Almbewertungsmodell ist für die Planungspraxis konzipiert. Es dient als Basis bei der Durchführung von Behördenverfahren wie Wald-Weide-Trennungen, Neuregulierungen und bei der Bewertung von Grundstücken. Weiters kann das Almbewertungsmodell als Entscheidungshilfe bei der Beurteilung von Einzelmaßnahmen, bei der Kosten-Nutzen-Analyse von Maßnahmen, bei Expertengutachten und Schutzgebietsmanagementplänen eingesetzt werden. In der almwirtschaftlichen Praxis können mit Hilfe des Almbewertungsmodells konkrete Fragestellungen wie z. B. die Ermittlung der optimalen Bestoßung, die Berechnung des zusätzlichen Energieangebotes durch Schwenden bzw. das fehlende Energieangebot durch Nutzungsverzicht auf Flächen rasch und nachvollziehbar beantwortet werden.

## **Modellaufbau**

Im Rahmen des Almbewertungsmodells wird aus Futtermenge und Futterqualität der Qualitätsertrag bestimmt. Weideverluste, Unkräuter und ertragsfreie Flächen werden dabei berücksichtigt. Der Qualitätsertrag wird für jede Teilfläche einer Alm getrennt ermittelt. Aus der Summe der Teilflächen ergibt sich der Qualitätsertrag der gesamten Alm. Dieser wird in einem weiteren Schritt dem Energiebedarf der Weidetiere gegenübergestellt und so die Energiebilanz der Alm ermittelt. In Abbildung 1 ist der Ablauf der Bewertung dargestellt.

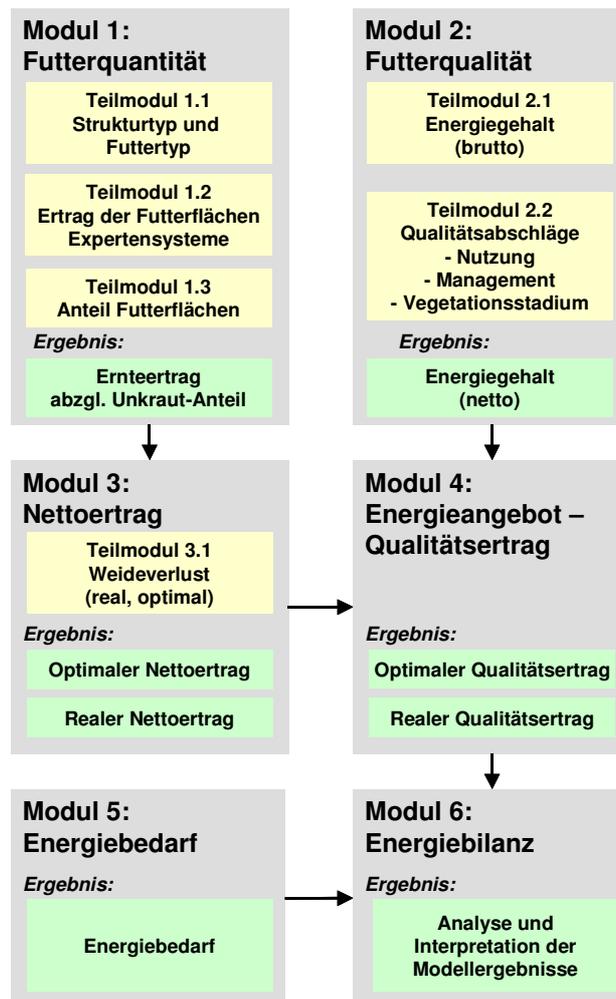


Abbildung 1: Aufbau des Almbewertungsmodells

## Futterquantität

Der Mengenertrag der Futterfläche kann entweder direkt im Gelände geschätzt, über Ertragsmessungen bestimmt oder anhand eines Expertensystems berechnet werden (siehe Abbildung 2). Bei letzteren wird in einem 1. Schritt auf Basis von Ertragskurven der „Optimale Ertrag“ berechnet. Grundlage dafür sind die vom Klimaraum und Seehöhe abhängige Anzahl der Vegetationstage und Angaben zum Futtertyp. Die Ertragskurven wurden durch eine Auswertung von neun Referenzalmen unterschiedlicher Klimaregionen und Höhenstufen ermittelt. Ein Beispiel von Ertragskurven wird in Abbildung 3 für die Kategorien Mager- und Fettweide gegeben.

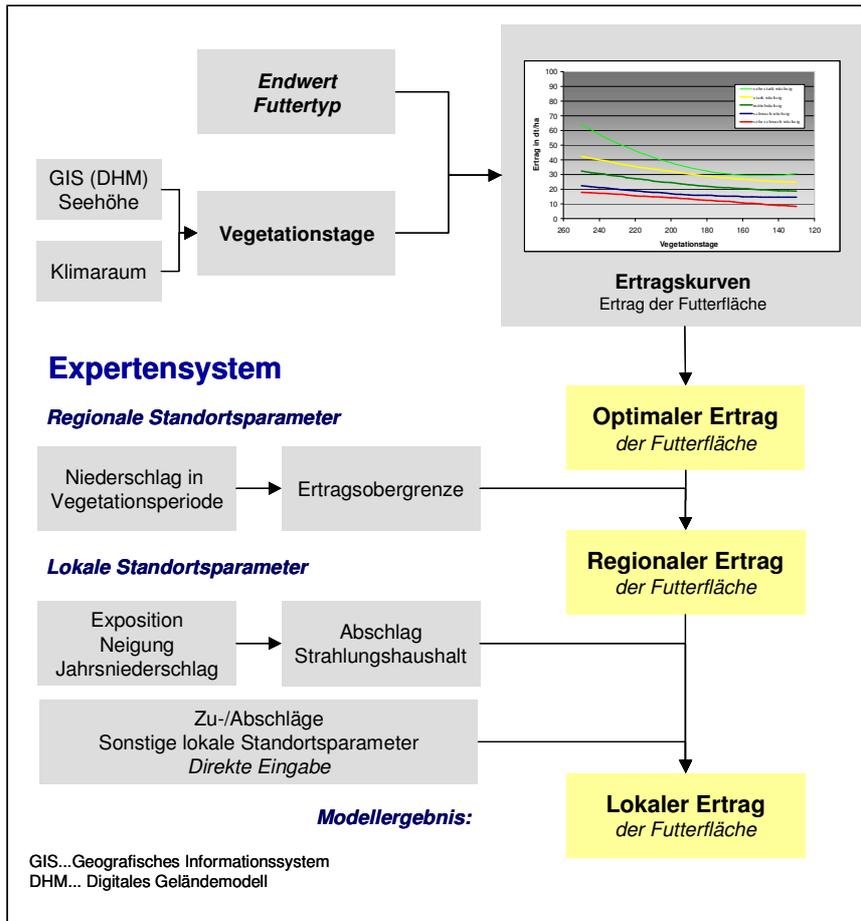


Abbildung 2: **Ermittlung der Futterquantität anhand der Ertragskurven und der Expertensysteme.**

Die Ertragskurven in Abbildung 3 zeigen, dass in tieferen Lagen die Erträge der wüchsigen, nährstoffreichen Standorte (Fettweiden) stark ansteigen. Mit zunehmender Seehöhe wirkt das raue Hochgebirgsklima ertragslimitierend und die Ertragsunterschiede von Mager- und Fettweiden werden geringer.

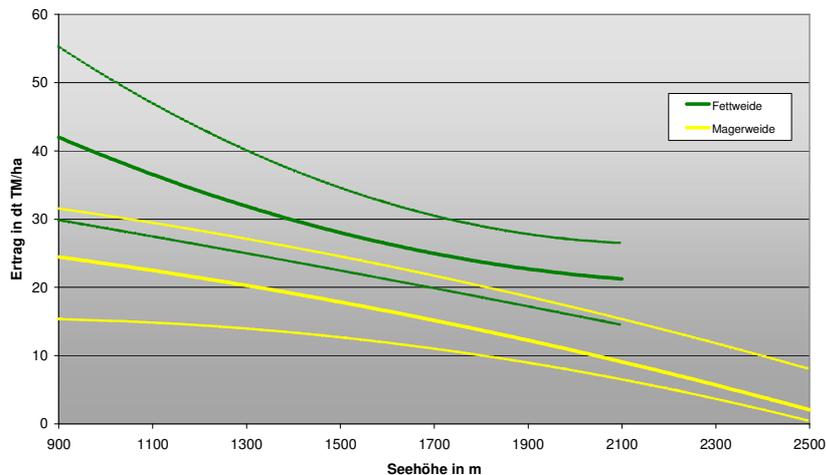


Abbildung 3: **Ertragskurve für Magerweiden und Fettweiden im alpinen Bereich (Mittelwert mit Minima und Maxima)**

## Futterqualität

Neben der Futtermenge ist für die Berechnung des Energieertrags die Einschätzung der Futterqualität des Futters notwendig. Erfolgt die Nutzung des Futters nicht zum optimalen Zeitpunkt, verringert sich der Energiegehalt. Die Qualitätsabschläge werden im Almbewertungsmodell über die Beweidungsintensität der Futterfläche ermittelt. Sind die Angaben über das Weidemanagement oder das Vegetationsstadium zuverlässiger, z. B. wenn die Geländeaufnahme am Beginn der Weideperiode erfolgt, kann dies im Modell optional für jede Teilfläche angegeben werden.

## Energiebedarf

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 (Kraftfutter, Heu) werden berücksichtigt. Für jede Tiergattung ist neben der Stückzahl auch die Angabe der Weidetage erforderlich.

## Modellergebnisse

Das zentrale Ergebnis des Almbewertungsmodells ist der Qualitätsertrag in Megajoule Nettoenergielaktation pro Hektar (Energieertrag MJ NEL/ha). Der Qualitätsertrag wird flächendeckend für sämtliche Teilflächen einer Alm bzw. einer Almregion berechnet. Er wird als **Bruttoenergieertrag** (gesamte Energiemenge einer Fläche ohne Berücksichtigung der Weideverluste) und als **Optimaler Qualitätsertrag** (Energieertrag, welcher bei optimaler Bestoßung von den Tieren aufgenommen werden könnte) ausgewiesen. Wird im Gelände auch der Weiderest erhoben, so gibt das Modell auch den **Realen Qualitätsertrag** (Energieertrag, den die Weidetiere auf der Alm tatsächlich aufgenommen haben) und die **Aktuelle Tierbesatzdichte** (in GVE/ha) sämtlicher Teilflächen. Darüber hinaus können mit dem Almbewertungsmodell anhand von **Szenarien** die Auswirkungen von Maßnahmen (Änderung der Auftriebszahlen, Änderung Weidequalität, Änderung des Weidetyps) in Hinblick auf Potentielle Tierbesatzdichten und Optimale Qualitätserträge berechnet werden.

## Methoden zur Ertragsermittlung im Almbewertungsmodell

Das Almbewertungsmodell dient als Schnittstelle zwischen theoretischem Expertenwissen und der Planungspraxis. In Abstufung an die geforderte Ergebnisqualität kann das Modell in Kombination mit unterschiedlichen Erhebungsmethoden je nach Maßstabsebene und erforderlicher Ergebnisqualität flexibel eingesetzt werden:

- Luftbildinterpretation: Bewertung von größeren Gebieten bzw. einer Region auf Basis einer Luftbildinterpretation- bzw. Satellitenbilddauswertung und allgemein verfügbaren Literaturdaten.
- Geländekartierung: Bewertung von einzelnen Almen auf Basis einer Geländekartierung oder einer Expertenschätzung der Einzelflächen vor Ort. Diese Methode dient als Grundlage für die Ausarbeitung von Almwirtschaftsplänen.
- Ertragsmessungen: Bewertung von ausgewählten Einzelflächen auf Grundlage von konkret erhobenen Messdaten zur Futterquantität und -qualität. Mit dieser Eichung wird das Bewertungsmodell auf die speziellen lokalen Gegebenheiten angepasst und damit die Ergebnisqualität erhöht. Diese Methode kommt zum Beispiel im Rahmen von Behördenverfahren zur Anwendung.

Bei einer Luftbildinterpretation ohne Geländeerhebungen wird der Ertrag im Almbewertungsmodell vom Strukturtyp (Almweide, Zwergstrauchheide, Gebüsch, Wald usw.) abgeleitet. Entsprechend der Genauigkeit der Inputdaten (verbunden mit einem

entsprechend höheren Aufwand in der Datenbeschaffung!) sind auch die Outputdaten (Ertragszahlen) exakter. Die Kombination aus Luftbildinterpretation mit einem relativ geringen Zeit- und Kostenaufwand mit einer Geländekartierung (hoher Zeit und Kostenaufwand) auf Teilbereichen bietet sich insbesondere bei größeren oder schwer zugänglichen und unübersichtlichen Almen an. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Geländeaufnahmen insbesondere auf den aktuell stärker genutzten Flächen bzw. auf Flächen mit höheren Erträgen durchzuführen. Entlegene und ertragsschwache Flächen werden über den Strukturtyp aus der Luftbildinterpretation eingestuft.

## **Modellanwendung**

Das Hauptanwendungsgebiet des GIS-gestützten Almbewertungsmodells in der Planungspraxis ist der Almwirtschaftsplan. Dieser dient als Planungsgrundlage zur Lösung komplexer Fragestellungen im Almbereich. Im Rahmen des Forschungsprojektes wird die Modellanwendung anhand ausgewählter Almwirtschaftspläne für folgende Fragestellungen 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.

**Autoren:**

**Mag. Susanne Aigner - DI Karoline Angermann - Mag. Dr. Gregory Egger**

eb&p Umweltbüro Klagenfurt

Bahnhofstraße 39

9020 Klagenfurt

email: [gregory.egger@ebundp.at](mailto:gregory.egger@ebundp.at)

**Univ.Doz. Dr. Karl Buchgraber**

Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein

8952 Irdning

email: [karl.buchgraber@bal.bmlfuw.gv.at](mailto:karl.buchgraber@bal.bmlfuw.gv.at)