



# Optimales Weidemanagement mittels GIS-gestützter Ertragsmodellierung

## Aufbau des Almbewertungsmodells (Teil 1)

von Gregory Egger, Karoline Angermann, Susanne Aigner und Karl Buchgraber

**Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Bund-Bundesländerkooperation (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Land Steiermark, Land Kärnten) wurde ein Almbewertungsmodell entwickelt, im Rahmen von Almbewirtschaftungsplänen mehrfach erprobt und an die Praxis angepasst. In nachstehendem Artikel wird der Aufbau des Almbewertungsmodells vorgestellt. In Teil 2 ( nächste Folge des „Der Alm- und Bergbauer“) wird die Anwendung anhand eines praktischen Beispiels gezeigt.**



Foto: J. H. W. W. W.

Grundlage für eine erfolgreiche und nachhaltige Almbewirtschaftung ist die Qualität und Menge des Grundfutters.

### Problemstellung

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 natürliche Ertragspotenzial abgestimmt ist. Diese nachhaltige Nutzungsform und -intensität ist an die Klima-, Boden- und Geländebedingungen 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 al-

len 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 kostenintensiv. 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.

### Ziele und Einsatzmöglichkeiten des Almbewertungsmodells

Mit Hilfe der GIS-gestützten Ertragsmodellierung ist eine flächendeckende, rasche und nachvollziehbare Bewertung von Almweiden möglich. Wesentlich dabei ist die Verknüpfung von Expertenwissen >

*Die Bewertung von Almweiden kann mit einem GIS-gestützten Ertragsmodell durchgeführt werden*

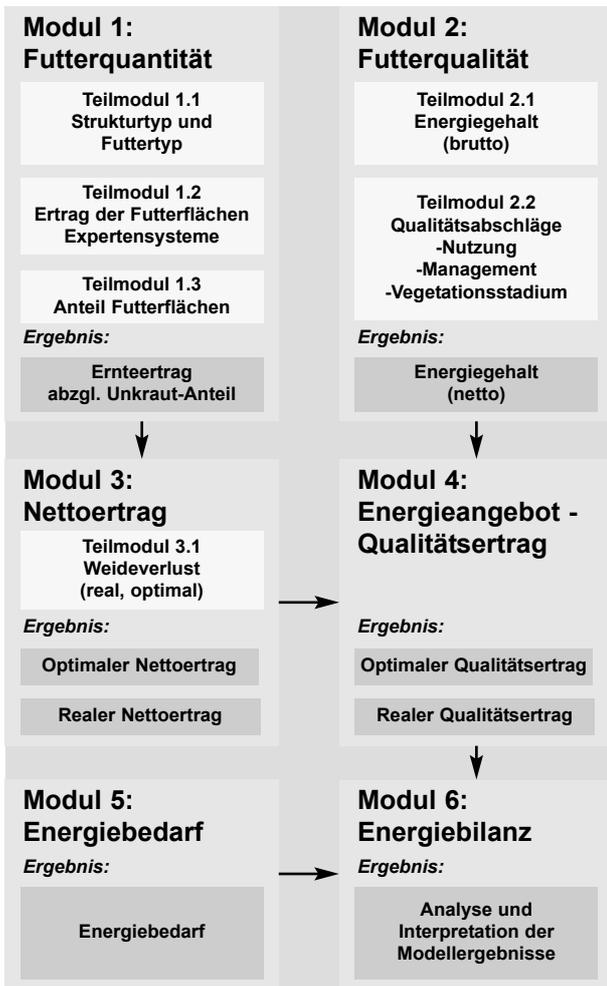


Abb. 1: Aufbau des Almbewertungsmodells

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 Bestockung, 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.

**Futterquantität**

Der Mengenertrag der Futterfläche kann entweder direkt im Gelände geschätzt, über Ertragsmessungen bestimmt oder anhand eines Expertensystems berechnet werden (siehe Abbil-

dung 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 (EGGER et al., 2004). Ein Beispiel von Ertragskurven wird in Abbildung 3 für die Kategorien Mager- und Fettweide gegeben.

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

**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



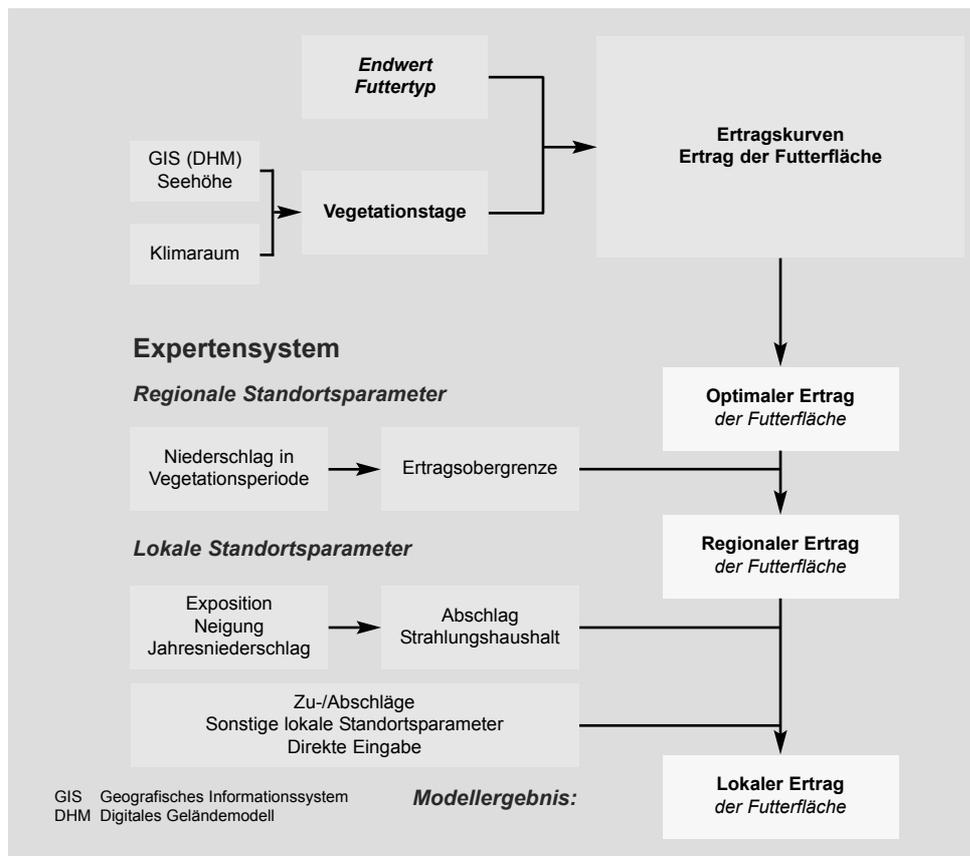
am Beginn der Weideperiode erfolgt, kann dies im Modell optional für jede Teilfläche angegeben werden.

### Energiebedarf

Aus den Angaben der Almbewirtschafter wird der Energiebedarf der aufgetriebenen Weidetiere während der Almpung ermittelt. Dabei werden 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 Weideda-ge 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 ha-



ben) 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 und des Weidetyps) in Hinblick auf „Poten-

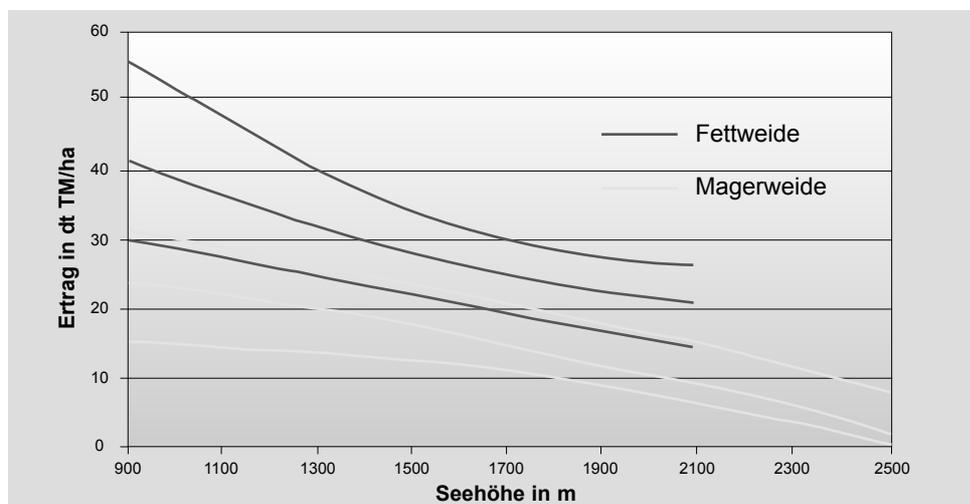
tielle Tierbesatzdichten“ und optimale Qualitätserträge berechnet werden.

### Methoden zur Ertragsermittlung im Almbewertungsmodell

Das Almbewertungsmodell dient als Schnittstelle zwi-

Abb. 2: Ermittlung der Futterquantität anhand der Ertragskurven und der Expertensysteme

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





# tiroler fleckvieh



**Leistungsstark und FIT  
der Spezialist  
für Milch UND Fleisch**

Auf den  
**Versteigerungen in Rotholz bei Jenbach  
und Lienz (Osttirol)**  
bieten wir an:

**5.000 Zuchtkühe, -kalbinnen und -stiere, weiters  
Zucht- und Nutzkälber sowie Jungtiere für die Mast**

## Versteigerungstermine 2004

### **Rotholz:**

Mittwoch, 14.01. weibl., Stiere  
Mittwoch, 04.02. weibl.  
Mittwoch, 03.03. weibl.  
Mittwoch, 31.03. weibl., Stiere  
Mittwoch, 21.04. weibl.  
Mittwoch, 12.05. weibl.  
Mittwoch, 02.06. weibl., Stiere  
Mittwoch, 01.09. weibl.  
Mittwoch, 22.09. weibl.  
Mittwoch, 13.10. weibl.  
Mittwoch, 20.10. Stiere

Mittwoch, 03.11. weibl.  
Mittwoch, 17.11. weibl.  
Mittwoch, 01.12. weibl., Stiere

### **Lienz:**

Dienstag, 20.01. weibl.  
Dienstag, 23.03. weibl.  
Dienstag, 18.05. weibl.  
Dienstag, 31.08. weibl.  
Dienstag, 28.09. weibl.  
Dienstag, 19.10. weibl.  
Dienstag, 16.11. weibl.

## ROTHOLZ

Versteigerungsbeginn 09.30 Uhr Zuchtkälber, ab 10.00 Uhr Großvieh.

Die Sonderkörung und Bewertung der aufgetriebenen  
Stiere findet am Vortag statt.

## LIENZ

Auftrieb und Bewertung am Versteigerungstag

**Anfragen und Katalogwünsche an:**

Tiroler Fleckviehzuchtverband,

Brixnerstraße 1, 6020 Innsbruck, Tel. 0512/5929 - 267

e-mail: fleckvieh@lk-tirol.at

schen 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.

### **Luftbildinterpretation - Geländekartierung**

Bei einer Luftbildinterpretation ohne Geländeerhebungen wird der Ertrag im Almbewer-



tungsmodell 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 durchzu-

führen. Entlegene und ertragsschwache Flächen werden über den Strukturtyp aus der Luftbildinterpretation eingestuft.

#### Literatur

EGGER G., ANGERMANN K., AIGNER S. & K. BUCHGRABER (2003): GIS-gestütztes Almbewertungsmodell. Modellierung von Ertrag und Futterqualität als Grundlage für die Produktivitätsbewertung von Weideflächen im Almbereich und Waldweiden. Forschungsprojekt im Auftrag des BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Amt der Kärntner Landesregierung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Klagenfurt, 133 S.

*Anmerkung: Der Forschungsbericht wird in der Reihe „BAL Veröffentlichungen“ der Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein publiziert und kann bei den Autoren bestellt werden.*

*Ein Teil der Ertragsermittlung besteht in der Luftbildinterpretation*

#### Zu den Autoren:

*Mag. Susanne Aigner, Dipl.-Ing. Karoline Angermann, Mag. Dr. Gregory Egger: eb&p Umweltbüro Klagenfurt, Bahnhofstr. 39, 9020 Klagenfurt, Email: gregory.egger@ebundp.at.  
Univ.Do. Dr. Karl Buchgraber, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, 8952 Irdning, email: karl.buchgraber@bal.bmlfuw.gv.at*