

# Almwirtschaft und Weltraumtechnik – Innovative Methoden für die almwirtschaftliche Planung

Mag. Thomas Guggenberger MSc, Mag. Albin Blaschka, Dr. Wilhelm Graiss, Dr. Ferdinand Ringdorfer, Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein



Wer an klaren Sommernächten den Vollmond von einer Almhütte aus betrachtet, wer sieht wie Berggrate und Mondscheibe ineinander fließen, wer mit dem Auge nach den Sternen greift, der spürt fast körperlich die Nähe des Weltraums. Manchmal erscheinen dem Betrachter am Firmament aber auch unregelmäßige Objekte. Besondere Beachtung finden oft helle Punkte, ähnlich groß wie mittlere Sterne, die mit rascher Geschwindigkeit über den Himmel eilen.

## Fernerkundungssatelliten machen ein Bild von unseren Almen

Es handelt sich dabei fast immer um Satelliten, von Menschenhand geschaffene Flugkörper, die in großer Flughöhe die Erde umkreisen. Ist ihre Fluggeschwindigkeit gleich groß wie die Drehgeschwindigkeit der Erde, stehen sie im Weltraum scheinbar immer am selben Punkt. Dann beobachten sie meistens das Wetter, dienen als Nachrichtensatelliten oder übertragen Fernsehprogramme. Andere Satelliten fliegen quer zur Drehrichtung der Erde oder in unterschiedlicher Geschwindigkeit. Eine besonders interessante Art dieser Satelliten sind die Fernerkundungssatelliten. Ihre Aufgabe ist die Erkundung der Erdoberfläche. Mit unterschiedlichen Sensoren messen sie die Reflexion des Sonnenlichtes von der Erde und machen Bilder ähnlich einer Kamera. Messen die Sensoren das sichtbare Licht, entsprechen die Bilder der menschlichen Wahrnehmung. Bilder aus dem nahen und mittleren Infrarot bilden sehr gut die Vegetation ab, Temperatursensoren messen Veränderungen des Klimas. Die Schärfe der verwendeten Optik und Sensoren sind inzwischen so gut, dass die besten Systeme trotz ihrer großen Flughöhe (600 bis 900 km) Bilder mit einer Genauigkeit von bis zu 82 cm schießen. Diese Bilder sind dann besonders wertvoll, wenn sie von Gebieten gemacht werden, die sich der umfassenden Beobachtung des Menschen entziehen. Jeder Bauer kennt die Lage und Eigenschaften seiner hofnahen Flächen im Tal ganz genau. Für kleine,



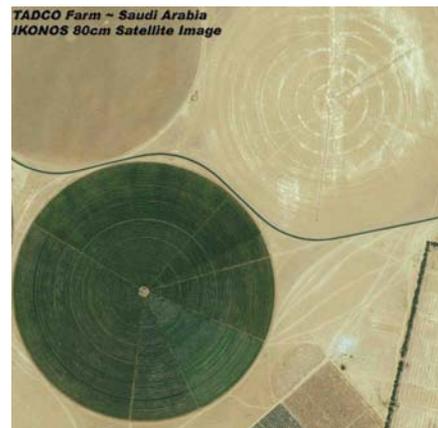
Der Fernerkundungssatellit SPOT 5 im Einsatz

Quelle: Satellite Imaging Corporation

eigene Almen kann dies auch noch gelten, für größere Gemeinschaftsalmen wohl eher nicht. Noch schwieriger ist die Situation für die Verantwortlichen in den Agrarbehörden. Sie müssen Zukunftsentscheidungen für ganze Täler und Gebirgszüge treffen und kennen diese nur punktuell. Ist eine aufbereitete Bildquelle verfügbar, können diverse Entscheidungen viel besser getroffen werden. Bisher wurden für diesen Zweck meist die Luftbilder der Landesverwaltungen genutzt.

### **Satellitenbilder enthalten wertvolle Informationen**

Luftbilder werden wegen ihrer großen Genauigkeit als Grundlage für den Almkataster verwendet. Behördenvertreter und Almbauern grenzen dabei die Almfutterflächen ein, eine mühsame Aufgabe, die aus rechtlichen und förderungstechnischen Gründen notwendig ist. In den Luftbildern stecken natürlich weitere Informationen über die Struktur und Eigenschaft einer Alm. Für den Menschen ist diese Information aber nicht greifbar – die Fülle an Informationen überfordert uns. Es ist die Aufgabe von Fernerkundungssystemen, aus den Farbinformationen des Bildes brauchbare Information abzuleiten. Dazu ein Beispiel: Wälder zeigen sich im sichtbaren Licht immer in grüner Farbe. Laubwälder werden aber von hellgrünen und Nadelwälder von dunkelgrünen Farbtönen dominiert. Gelingt uns eine Eichung auf den passenden Farbton können wir zwischen Laub- und Nadelwald unterscheiden. Besonders gute Systeme sind sogar in der Lage einzelne Bäume zu erkennen, die dann gezählt werden können (Potentialschätzung). Die Anzahl von Bäumen in einem Wald und deren Alter ist eine viel wertvollere Information als die einfache Aussage über das Vorkommen von Wald. Dieses Beispiel kann nun ausgeweitet werden, um ähnliche Informationen über alpines Grünland zu erarbeiten. Eine Unterscheidung der Almweiden in Almanger, Fettweiden, Magerweiden und Zwergsträucher ist ein erster Schritt zu einer groben Almbewertung. In Verbindung mit Expertenwissen aus dem Bereich des Pflanzenbaues und der Tierzucht entstehen großflächige Eignungs- und Potentialkarten, die eine wirkliche Innovation für die Almwirtschaft darstellen. Die Menge an Futter und dessen Qualität sind wichtige Informationen für die Berechnung des optimalen Tierbesatzes; bewertete Zeitreihen können die Veränderungen im Almbereich abbilden (Verbuschung und Verwaldung).



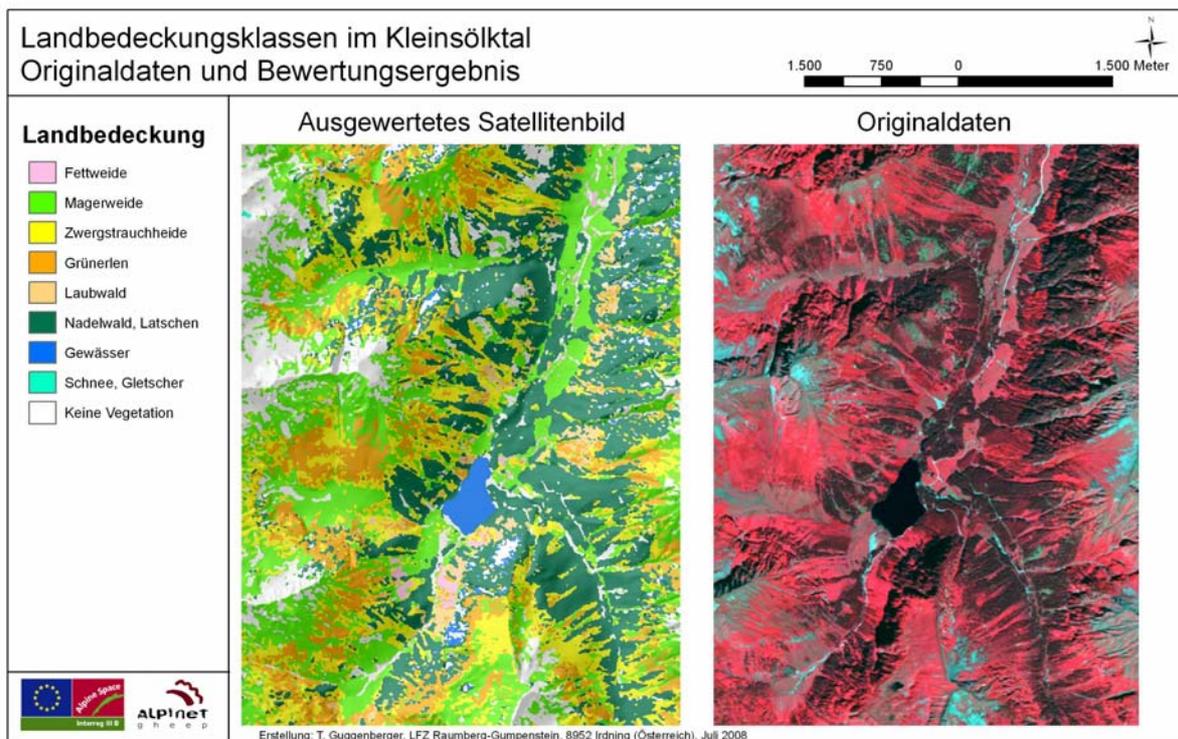
In der Wüste wird mit Beregnungsanlagen Viehfutter angebaut.

Quelle: Satellite Imaging Corporation

### **Das Satellitenbild zeigt uns die Weiden**

Die eben vorgestellten Möglichkeiten waren bis vor kurzem für ganze Regionen praktisch nicht umsetzbar. Almbewertung ist bis heute ein Themengebiet einiger weniger Experten, die über spezielle pflanzenbauliche Kenntnisse verfügen. Deren Arbeit findet vor allem direkt auf der Alm statt und für Projekte des Naturschutzes wird das auch zukünftig so bleiben. In einem Sommer können Experten allerdings nur wenige Almen bewerten und entsprechende Planungskonzepte erstellen. In Zukunft können solche Expertenbewertungen großflächig durch ein System begleitet werden, welches im Rahmen des Interreg III Projektes Alpinet Gheep vom LFZ Raumberg-Gumpenstein (Österreich), der ERSA Pordenone (Italien) und der IASMA San Michele all'Adige (Italien) entwickelt wurde (Guggenberger et al., 2008). Dieses System verwendet für die Abbildung der Landbedeckung Satellitenbilder des französischen Fernerkundungssatelliten SPOT 5, der in einer Höhe von 822 km die Erde umkreist. Mit einem Bild deckt SPOT 5 eine Fläche von 3.600 km<sup>2</sup> ab und liefert für schwarz-weiß Bilder eine Genauigkeit von 2,5 Meter und für Farbbilder von 10 Meter. In den Almsommern 2006

und 2007 wurde für die Region der Schladminger Tauern eine große Anzahl von Testflächen auf 21 Almen pflanzenbaulich untersucht und je nach vorkommender Vegetation in die Klassen Fettweide, Magerweide, Zwergstrauchheide, Grünerle, Laubwald, Nadelwald, Latsche, Gewässer, Schnee/Eis und Felsen/Geröll unterteilt (Blaschka und Kicking, 2007). Neben den Informationen über die Vegetation wurde auch die Position der Flächen mittels GPS definiert. So können die Ergebnisse, die auf den Almen gefunden wurden, auch auf die Satellitenbilder übertragen werden. Es folgt ein Prozess, den die digitale Bildverarbeitung „überwachte Klassifikation“ nennt. Dabei werden die Erkenntnisse der kleinen Testflächen auf die gesamte Fläche des Bildes übertragen und eine abschließende Qualitätssicherung gemacht. Letztendlich liegt eine Karte vor, die uns zeigt, wo wir die für die Almwirtschaft wichtigen Fett- und Magerweiden finden. Nebestehende Abbildung zeigt im rechten Bildteil einen Ausschnitt des originalen Satellitenbildes (die rote Farbe zeigt das nahe Infrarot), im linken Bildteil ist das Ergebnis des beschriebenen Arbeitsablaufes zu sehen. Der Unterschied ist klar: Das linke Bild zeigt nur Farbtöne, das rechte Bild aber Informationen über die Landbedeckung. Die Genauigkeit im Vergleich zu Kontrollpunkten auf der Alm liegt für alle Klassen bei 89,4 %. Die kritischen Klassen Fett- und Magerweide sowie Zwergsträucher und Gebüsch konnten mit einer Genauigkeit von 66 % bestimmt werden.



Das Infrarotbild des Kleinsölktales wurde mit den Techniken der Fernerkundung in eine thematische Karte umgewandelt. Aus unterschiedlichen Rottönen wurden verschiedenen Landbedeckungsklassen

### Von der Landbedeckung zur Almbewertung

Wenn wir wissen, wo sich welche Pflanzengesellschaften auf der Alm befinden, können wir bereits einfache Empfehlungen zur Bewirtschaftung der Alm abgeben. Werden diese Informationen in ein Almbewertungskonzept eingebunden, entstehen letztendlich jene Nutzungs- und Potentialanalysen, die wir so dringend benötigen. Im Falle des angesprochenen EU Projektes Alpinet GHEEP, wird die Methodik der Almbewertung aus der Arbeit „GIS gestütztes Almbewertungsmodell“ übernommen (Egger et al., 2003). Eine Anpassung an die Ergebnisse der Satellitenbilddatenauswertung und die Integration diverser anderer Forschungsergebnisse aus dem „Höhenprofil Johnsbach“ (Gruber et al., 1998) führen zu einer Verfeinerung des Modells. Um das Almbewertungsmodell so nahe als möglich an die Realität heranzuführen, werden immer lokale Daten verarbeitet. Dies ermöglicht die Anpassung

allgemeiner Erkenntnisse an lokale Bedingungen. Folgende Teilschritte werden dabei durchgeführt:

- Definition des lokalen Klimagebietes zur Abschätzung der Vegetationsdauer: Mit steigender Seehöhe nimmt dabei die Vegetationsdauer stark ab. Die Umsetzung erfolgt über ein digitales Geländemodell, welches für jeden Punkt des Untersuchungsgebietes eine Höheninformation bereitstellt.
- Schätzung des maximal möglichen Futterertrages: Der Futterertrag eines Standortes hängt stark von der Pflanzengesellschaft und der Länge der Vegetationsdauer ab. Pflanzenbauexperten haben ihre Ertragsschätzungen in Schätzkurven abgebildet, die auf die Informationen des Satellitenbildes angewandt werden können.
- Berechnung des nutzbaren Futterertrages: Für sehr steile und nach Nordwest bis Nordost geneigte Hänge werden Abzüge vom maximal möglichem Ertrag berechnet. Dies gilt ebenso für sehr trockene Almbereiche. In die Reduktion fließen auch aktuelle Beweidungsdaten ein. Sinkt der Tierbesatz unter einen Grenzwert von 1,2 werden gleitende geringe Abzüge berechnet. Die Summe der Abzüge ist mit 20 % limitiert.
- Berechnung des Energieertrages: Der Energiegehalt (MJ ME) wird analog zur Schätzung des nutzbaren Futterertrages berechnet. Der Energieertrag ergibt sich aus der Multiplikation von Futterertrag und Energiegehalt.
- Eignungskriterien für unterschiedliche Tierarten: Jede Alm wird anhand der Kriterien Wasserverfügbarkeit, Hangneigung und Futterqualität bewertet. Für jedes Kriterium werden zwischen 0 und 5 Punkte vergeben. Liegt der Mittelwert der Punkte über 4,25 eignet sich die Alm als Rinderweide. Almen zwischen 3,25 und 4,25 Punkten können als extensive Almen für Jungvieh, Schafe und Ziegen verwendet werden. Alpine Weiden unter 3,25 Punkte bleiben Wildtieren, Schafen oder Ziegen vorbehalten.
- Energiebilanz und Potentialanalyse: Innerhalb der Grenzen des Almkatasters wird das Energieangebot der Flächen dem Energiebedarf der aufgetriebenen Tiere gegenübergestellt. Es zeigt sich ein möglicherweise noch freies Weidepotential.



Bei der Almbewertung arbeiten viele Fachbereiche zusammen

### Erste Ergebnisse aus den Schladminger Tauern

¾ des Berggebietes im oberen Ennstal zwischen der Salzburger Landesgrenze und Gröbming liegen über einer Seehöhe von 1.250 Meter. 45 % der Fläche (insgesamt ca. 66.000 ha) sind Wald, 20 % als Felsregion nicht produktiv. Die restlichen 35 % werden von intensiv bewirtschafteten Almen in den Talsohlen der Nebentäler, den Magerweiden im Hochgebirge und den Zwergsträuchern am Übergang zum Wald gebildet. Hinsichtlich der Eignungskriterien nach dem beschriebenen Punkteschema werden derzeit rund 2.600 ha in der besten Almkategorie (über 4,5 Punkte) beweidet. Weitere 9.000 ha stehen in der Klasse der extensiven Almen zur Verfügung. Insgesamt werden 3.100 GVE an Rindern und 600 GVE an anderen Wiederkäuern auf die Almen getrieben. Unter Berücksichtigung der ausgewiesenen Almfutterflächen entspricht dies einem Tierbesatz von 0,9 GVE/ha. Erweitert man die Futterflächen um sonstige nahe Almweiden, sinkt der Tierbesatz auf rund 0,6 GVE/ha. Der Vergleich der ausgewiesenen Almfutterflächen des Almkatasters (ca. 11.000 ha) und der vom Satellitenbild ausgehend als nutzbar bewerteten Almflächen (ca. 12.000 ha) deckt sich recht

gut. Auf diesen Flächen nutzen die Tiere im Sommer Futter im Wert von 29.400 GJ. Dies entspricht beispielsweise der Getreideladung von 100 Lastwagen oder einem direkt wirksamen monetären Wert von rund €500.000. Offen bleibt jedoch ein enormes Potential an hochalpinen Weiden mittlerer und geringer Qualität, die derzeit nicht genutzt werden. Deren Beitrag zur Gestaltung des Naturraumes der Schladminger Tauern ist enorm, der direkte finanzielle Wert liegt schätzungsweise bei der Hälfte des derzeit genutzten Potentials. Der jährlichen Gesamtnutzens der Alm wurde im Projekt Alp-Austria mit € 300/ha bewertet (Greif und Riemerth, 2006). Der Nutzen der Almwirtschaft im Untersuchungsgebiet kann darauf aufbauend auf 3,5 Mio € bewertet werden.

### **Vergangenheit und Zukunft der Almwirtschaft im Untersuchungsgebiet**

Für die Darstellung der genauen Geschichte des Untersuchungsgebietes fehlen die Daten, jedoch kann auf eine gesamtheitliche Darstellung der Almwirtschaft im Bezirk Liezen zurückgegriffen werden. Ausgehend von einem, gemessen an der Almbewirtschaftung vor dem Jahr 1950, bereits massiv gesunkenen Niveau der Alpfung im Bezirk im Jahr 1985 (- 15 % Rinder, -51 % Schafe, + 20 % Pferde) wurden im Jahr 2005 nur mehr rund 12.000 Rinder, 4200 Schafe und 250 Pferde aufgetrieben. Die Gesamtanzahl der Almen reduzierte sich seit 1930 um 25 % von 625 auf 465. Dort wo der Mensch die aktive Bewirtschaftung unterhalb der Waldgrenze nicht mehr aufrechterhält, kehrt die ursprüngliche Vegetation, also der Wald, zurück. Als homogene Struktur überzieht er inzwischen fast geschlossen die schwerer zugänglichen Gebiete des Ennstales. Er schützt zwar Mutterboden und Siedlungen vor Gefahr, verdrängt dabei aber auch die hohe Biodiversität der Almen und schafft ein unstrukturiertes Landschaftsbild. Zukünftig ist vor allem für Almweiden über der Waldgrenze mit dem Schlimmsten zu rechnen. Angetrieben durch die Erwärmung des Klimas und begünstigt durch weiter sinkende Tierzahlen breitet sich der Wald rasch nach oben aus. Erste Studien im Untersuchungsgebiet zeigen, dass sich derzeit die Lärche oberhalb der Waldgrenze mit einer Geschwindigkeit von rund 2,4 Metern pro Jahr ausbreitet (Guggenberger, 2008). In 150 Jahren würden somit die ersten Bäume etwa in einem Bereich von 2.300 Meter Seehöhe stehen. Die einzige sinnvolle Gegenmaßnahme ist eine Reaktivierung der Beweidung in der Region der derzeitigen Almgrenze. Da dieses Gebiet zum Teil für Rinder weniger geeignet ist, empfiehlt sich eine Beweidung mit Schafen oder Ziegen. Dabei ist auf einen ausreichend hohen Besatz zu achten!



Der Wald kehrt auf die Almen zurück – die Klimaerwärmung beschleunigt seine Entwicklung

### **Praktische Umsetzung am Hauser Kaibling**

Freilaufende Gruppen von Schafen erreichen bei den gegebenen Herdengrößen kaum die notwendige Beweidungsintensität, um der ausgesprochenen Empfehlung zu folgen. Eine lokale Verdichtung ist nur durch eine entsprechende Koppelwirtschaft oder die aktive Begleitung der Herde durch einen Schäfer möglich. Der Steirische Schafzuchtverband hat sich bei der Umsetzung seines Schafweideprojektes am Hauser Kaibling für die zweite Variante entschieden. Derzeit leitet der deutsche Schäfermeister Martin XX aus YY mit seinen drei Schäferhunden eine Herde von 500 Mutterschafen und 200 Lämmern über die

Almflächen und angrenzenden Pistenflächen des Hauser Kaiblings. Dieses Projekt wird von der Initiative Leader+ des Bezirks Liezen finanziell gefördert. Das Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein hat parallel dazu ein Forschungsprojekt unter der Leitung von Dr. Ferdinand Ringdorfer gestartet. Unter seiner Leitung untersuchen eine Reihe weiterer Wissenschaftler die Wirkung der Beweidung auf die Natur, die mögliche Steigerung der Fleischqualität, den Nutzen für die Tiergesundheit sowie mögliche wirtschaftliche Vorteile. Weitere Ziele des Projektes sind die Etablierung der Schäfertätigkeit in unseren Breiten sowie die Entwicklung eines Qualitätsfleischprogrammes für Lammfleisch.



Die Ennstaler Schafe drängen sich auf den Flächen des Hauser Kaibling. So kann Qualitätsproduktion und Landschaftsschutz kombiniert werden.

### **Zusammenfassung und Ausblick**

Satellitenbilder bieten eine vergleichsweise günstige Datengrundlage für eine grobe Planung im Almbereich. Durch deren Einbindung im Almbewertungsmodell und eine Anknüpfung der Datenbestände der Agrarbehörden (Almkataster, Auftriebslisten, ...) entstehen Nutzungs- und Potentialkarten, die ein erweitertes Bild unserer Almen zeigen. Die derzeit offenen Potentiale an Almflächen in den Schladminger Tauern und die Notwendigkeit von deren Bewirtschaftung zum Schutz der bestehenden Fauna und Flora sollen die Almbauern zu einer aktiven Bewirtschaftung auffordern. Die Forderung nach verstärkten Subventionen seitens der zuständigen Organisationen schließt sich daran an.

Das Lehr- und Forschungszentrum organisiert am 4. und 5. September 2008 eine internationale Fachtagung, deren Ziel eine umfassende Beleuchtung des in diesem Beitrag dargestellten Themas ist. Am Donnerstag, den 4. September, finden dabei Fachvorträge im Grimmingsaal des LFZ zum Thema „Klimawandel im Alpenraum – Auswirkungen und zukünftige Konzepte zur Bewirtschaftung des Almbereiches (Klima – Pflanze – Wald – Almwirtschaft – Jagd – Tourismus)“ statt. Am Freitag, dem 5. September, findet eine Exkursion zur Schafherde am Hauser Kaibling statt. Die Exkursion wird von Experten aus den unterschiedlichsten Bereichen begleitet, die wichtige Aspekte dieser innovativen Beweidungsform in der Praxis präsentieren werden. Näheres kann der nebenstehenden Darstellung des Programmes entnommen werden.

BLASCHKA, A. und KICKINGER, S. (2007): Felderhebung von Pflanzengesellschaften als Grundlage des Remote Sensing. In "Internes Projektmeeting Interreg III B Gheep", Pordenone, Italien.

EGGER, G., ANGERMANN, K., AIGNER, S. und BUCHGRABER, K. (2003): GIS-gestütztes Almbewertungsmodell. Umweltbüro Klagenfurt, Klagenfurt.

GREIF, F. und RIEMERTH, A. (2006): Gesamtökonomische Bedeutung der Almen Österreichs, Klagenfurt.

GRUBER, L., GUGGENBERGER, T., STEINWIDDER, A., SCHAUER, A., HÄUSLER, J., STEINWENDER, R. und SOBOTIK, M. (1998): Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von Standortfaktoren. In "4. Alpenländisches Expertenforum - Zeitgemäße Almbewirtschaftung sowie Bewertung von Almflächen und Waldweiden", BAL Gumpenstein.

- GUGGENBERGER, T. (2008): Automatisierte Abschätzung des notwendigen Tierbesatzes zur Vermeidung klimabedingter Sukzession alpiner Weideflächen, Paris Lodron Universität, Salzburg.
- GUGGENBERGER, T., DE ROS, G. und VENERUS, S. (2008): The right place - An integrated model for the evaluation of suitability and estimation of potential on alpine pastures for sheep and goat, HBLFA Raumberg Gumpenstein.