

Umwelt

Ökomassnahmen im Berggebiet erhalten die Artenvielfalt

Dorothea Kampmann und Felix Herzog, Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich

Werner Konold, Institut für Landespflege, Albert-Ludwigs-Universität, D-79085 Freiburg i. Br.

Auskünfte: Dorothea Kampmann, E-Mail: dorothea.kampmann@fal.admin.ch, Fax +41 (0)44 377 72 01, Tel. +41 (0)44 377 75 75

Zusammenfassung

Im Schweizer Berggebiet werden zwischen 2 % und weit über 40 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche einer Gemeinde als ökologische Ausgleichsfläche (öAF) angemeldet. Wie können diese Unterschiede aus klimatischer, agronomischer und sozioökonomischer Sicht erklärt werden? Welche Bedeutung haben die unterschiedlichen Anteile an öAF für die Erreichung der Ziele des ökologischen Ausgleichs? Zur Beantwortung dieser Fragen haben wir im Rahmen des nationalen Forschungsprogramms 48 «Landschaften und Lebensräume in den Alpen» eine flächendeckende Analyse für die Nordalpen und die östlichen Zentralalpen durchgeführt. Der Anteil der ausgewiesenen öAF korrelierte mit klimatischen Faktoren. Der Erfolg des ökologischen Ausgleichsprogramms hängt jedoch nicht nur von dem Anteil öAF ab: In den tiefen Lagen des Berggebietes werden die meist wenigen öAF eher an Grenz-Ertragsstandorten angelegt und haben dadurch ein komplementäres Pflanzenartenspektrum. In den höheren Lagen erlauben die Direktzahlungen eine grossräumige extensive Bewirtschaftung. Hier wirkt das Agrarumweltprogramm der Intensivierung sowie der Nutzungsaufgabe entgegen.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) des Schweizer Berggebietes ist von Grasland dominiert. Diese Flächen, Resultat traditioneller Bewirtschaftungsweisen, erfüllen heute viele Funk-

tionen: landwirtschaftliche Produktion, Ökosystemleistungen, Katastrophenschutz, Beitrag zu einem attraktiven Landschaftsbild (Abb. 1). Im Berggebiet kann ein allgemeiner Rückgang

der Artenvielfalt in landwirtschaftlich genutzten Habitaten beobachtet werden. Er ist die Folge polarisierter Nutzungsänderungen: Intensivierung auf hofnahen Flächen einerseits und Verbrachung auf abseits gelegenen Parzellen andererseits (Tasser und Tappeiner 2002). Um dem entgegenzuwirken und künftig eine rentable und ökologisch verträgliche Berglandwirtschaft zu ermöglichen, erhielten Landwirte vor gut zehn Jahren die Möglichkeit ökologische Ausgleichsflächen (öAF) anzumelden. Für den entgangenen Ertrag beziehungsweise für ökologische oder landschaftspflegerische Massnahmen erhalten sie Ausgleichszahlungen. Die am häufigsten angemeldeten öAF-Typen sind die «Extensiv genutzten Wiesen» und die «Wenig intensiven Wiesen». Insgesamt machen sie heute in den Alpen 30'000 Hektaren aus.

Untersuchungsziele

Neueste Untersuchungen belegen den Erfolg des ökologischen Ausgleichsprogramms im Schweizer Tiefland und in den Berggebieten. Im Gegensatz zum Mittelland kann den öAF im Berggebiet ein hoher botanischer Wert bescheinigt werden (Dietschi *et al.* 2005; Hoehstetter *et al.* 2005; Kampmann *et al.* 2005). Während in den tieferen Lagen der Schweiz selten über 10 % der LN einer Gemeinde als öAF angemeldet werden, können es im Berggebiet deutlich über 40 % sein. Doch der Anteil schwankt stark. Im Rahmen der Untersuchung



Abb. 1. Bergwiesen erfüllen viele Funktionen: landwirtschaftliche Produktion, Ökosystemleistungen, Katastrophenschutz und Beitrag zu einem attraktiven Landschaftsbild. (Foto: Dorothea Kampmann, Agroscope FAL Reckenholz)

als Teil des NFP48-Projekts «Landschaften und Lebensräume in den Alpen» konzentrierten wir uns auf die folgenden drei Aspekte:

■ Vergleich des öAF-Wiesenanteils in unterschiedlichen landwirtschaftlichen Gemeindetypen;

■ Erklärung der Höhe des Anteils öAF-Wiesen anhand klimatischer, sozioökonomischer und agronomischer Einflussfaktoren;

■ Schlussfolgerungen über den Erfolg des ökologischen Ausgleichsprogramms in Abhängigkeit vom Anteil der öAF an der LN.

Landwirtschaftliche Gemeindetypen

Als Untersuchungsgebiet wählten wir die Gemeinden der Nordalpen und östlichen Zentralalpen der Schweiz. Gemeinden mit weniger als zehn landwirtschaftlichen Betrieben schlossen wir aus, da diese sich nicht sinnvoll einer landwirtschaftlichen Produktionsrichtung zuordnen lassen.

Tab. 1. Zuordnung der Gemeinden der Nordalpen und östlichen Zentralalpen zu landwirtschaftlichen Gemeindetypen

Landwirtschaftliche Gemeindetypen	Anzahl Gemeinden	Anteil in %	Beispiele
Tierhaltung			
Verkehrsmilch (VeMi)	150	59	Falera (GR), Grindelwald (BE)
Mutterkühe (MuKu)	4	2	Siat (GR), Stierva (GR)
Anderes Rindvieh (AnRi)	66	26	Habkern (BE), Obersaxen (GR)
Kombiniert			
Veredlung (KoVe)	5	2	Ennetmoos (NW), Kaltbrunn (SG)
Andere (KoAn)	29	11	Meiringen (BE), Sent (GR)

Die Gliederung richtet sich nach der Betriebstypologie der FAT (2000). Gesamt n = 254.

sen. Ausserdem musste die LN der Gemeinden mindestens zu 90 % aus Grasland bestehen. 256 Gemeinden oder 66 % erfüllten unsere Vorgaben. Die Gemeinden wurden anhand der Betriebstypologie FAT99 eingeteilt. Dabei wurde jede Gemeinde wie ein Betrieb behandelt und einem übergreifenden Wirtschaftsbereich und einem untergeordneten Betriebstyp zugeordnet. Als wichtigste klimatische Einflussgrösse berechneten wir basierend auf der Arealstatistik die durchschnittliche Höhe der LN ohne Sömmerungsgebiet. Aus

der Volkszählung 1996 und dem Agricultural Information System (AGIS) 1999 konnten wir folgende sozioökonomische und agronomische Merkmale auf Gemeindeebene direkt übernehmen: Anzahl Einwohner, Tierdichte, durchschnittliche Betriebsgrösse, Anteil der Haupterwerbsbetriebe. Über die Angaben «Anteil Beschäftigte im ersten Sektor und Anteil der Beschäftigten in der Landwirtschaft im ersten Sektor» leiteten wir den absoluten Anteil der Beschäftigten in der Landwirtschaft her. In gleicher Weise gingen wir für die Er-

Landwirtschaftliche Gemeindetypen

Tierhaltung

- Verkehrsmilch
- Mutterkühe
- Andere Rinder

Kombiniert

- Veredlung
- Andere

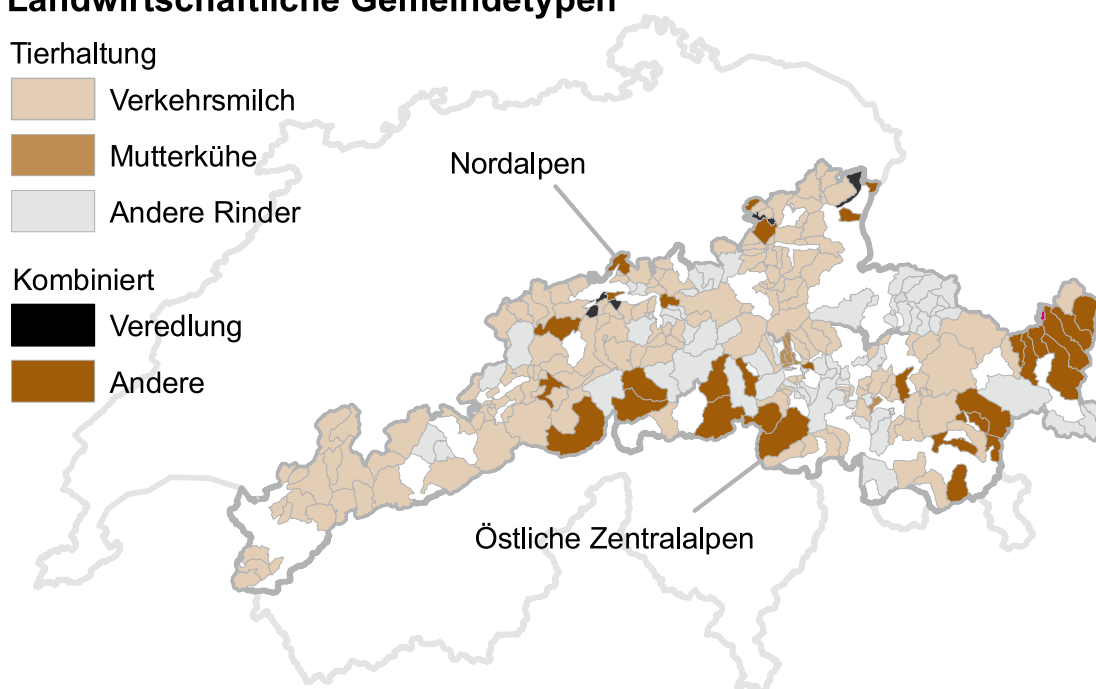


Abb. 2. Landwirtschaftliche Gemeindetypen in den Nordalpen und den östlichen Zentralalpen.

mittlung des Anteils der Beschäftigten im Tourismus vor.

Statistische Methoden

Die Zahlen im Text beziehen sich auf den Median einer Gruppe. Erwähnte Unterschiede zwischen den Gruppen bedeuten einen signifikanten Unterschied mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von weniger als 0,05 % nach einem Kruskal-Wallis Test und dem Vergleich der mittleren Rangzahl zwischen dem jeweiligen Gruppenpaar. Die Analyse der klimatischen, sozioökonomischen und agronomischen

Gemeindestrukturen basiert auf einer Hauptkomponenten-Analyse (PCA). Die Abhängigkeit des Anteils der öAF-Wiesen von diesen Faktoren wurde mit einem Loess Model (Lepš und Šmilauer 2003) analysiert und visualisiert. Die Analysen wurden mit den Statistikprogrammen Statistica und CANOCO vorgenommen.

Verkehrsmilch-Produktion in 59 % der Gemeinden

Die meisten Gemeinden hatten ihren landwirtschaftlichen Produktionsschwerpunkt in der Verkehrsmilch-Produktion (Tab. 1),

die zweitstärkste Gruppe war vom Typ «Anderes Rindvieh», gefolgt von den nicht eindeutig klassifizierbaren Gemeinden «Kombination/Ander». 2% der Gemeinden konnten wir dem Typ «Mutterkuhhaltung» oder «Kombination/Veredlungsproduktion» zuweisen. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der landwirtschaftlichen Gemeindetypen im untersuchten Alpenraum. Nicht weiter berücksichtigt wurde der Typ «Pferde/Schafe/Ziegen», dem zwei Gemeinden zugeordnet werden konnten.

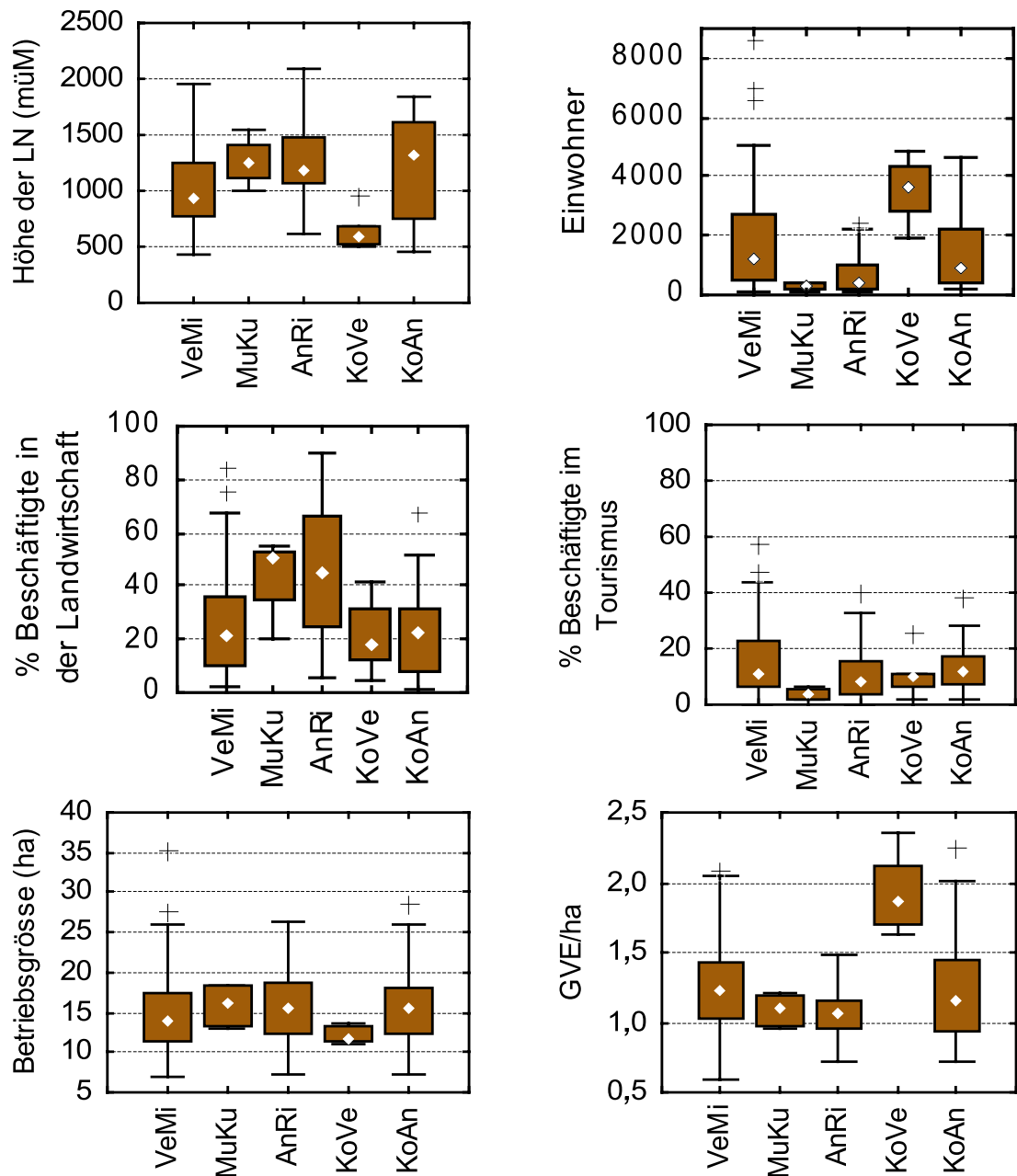


Abb. 3. Klimatische, sozioökonomische und agronomische Merkmale der fünf wichtigsten landwirtschaftlichen Gemeindetypen im Berggebiet. Gezeigt sind der Median (weisser Punkt), 25 % und 75 % Perzentile (Säulen), Min-Max-Werte (Striche) und Ausreisser (+-Zeichen). Einzelne Extremwerte sind nicht dargestellt. Abkürzungen siehe Tabelle 1.

Eigenschaften der Gemeindetypen

Abbildung 3 zeigt die wichtigsten Charakteristika der fünf untersuchten landwirtschaftlichen Gemeindetypen. Gemeinden vom Typ «Kombiniert/Veredlung» heben sich deutlich von den anderen vier Typen ab. Ihre LN ist in den klimatischen Gunstlagen in Höhenlagen unter 600 m ü.M. zu finden, sie haben mehr als 3'500 Einwohner und die kleinsten Betriebe (12 ha) mit der höchsten Tierdichte (1,8 Grossvieheinheit pro Hektare). Bei allen anderen Gemeindetypen liegt die LN auf über 900 m ü.M. und die Einwohnerzahl unter 1'500. Die landwirtschaftlichen Betriebe haben eine mittlere Grösse um 15 ha, und eine Tierdichte um 1,2 GVE/ha. Innerhalb dieser vier Gemeindetypen lässt sich ein weiteres deutliches Profil der Gemeinden des Typs «Anderes Rindvieh» beziehungsweise «Mutterkuhhaltung» ausmachen: Hier finden sich besonders geringe Einwohnerzahlen, der höchste Anteil der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft und die geringsten Tierdichten.

Der Anteil der ausgewiesenen öAF war in den Gemeindetypen «Anderes Rindvieh» und «Kombiniert/Anderes» am höchsten (Abb. 4). In Gemeinden mit Verkehrsmilchproduktion lag er deutlich tiefer. Den geringsten Anteil von öAF, nämlich nur das für die Direktzahlungen gesetzlich geforderte Minimum von 7 %, fanden wir in Gemeinden mit «Veredlung».

Klima wichtiger als Beschäftigungsstruktur

In der Abbildung 5a und 5b verdeutlicht die Richtung der Pfeile den Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Tierdichte, sowie, in entgegengesetzter Richtung, der Höhenlage der LN und der Betriebsgrösse. Diese vier Eigen-

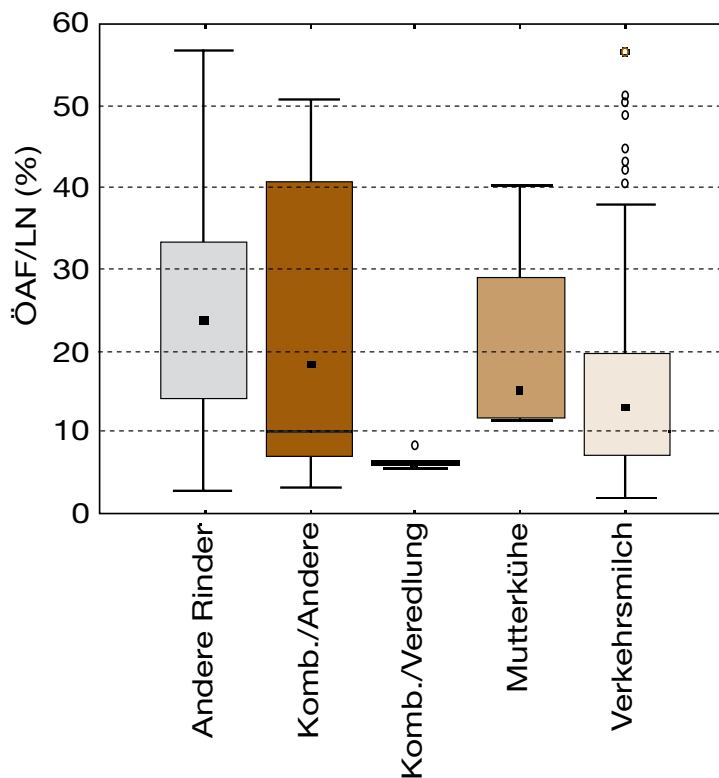


Abb. 4. Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen an der LN der fünf wichtigsten landwirtschaftlichen Gemeindetypen im Berggebiet. Gezeigt sind der Median (schwarzer Punkt), 25 % und 75 % Perzentile (Säulen), Min-Max-Werte (Striche) und Ausreisser (leere Punkte).

schaften bestimmen die Varianz innerhalb der 254 Gemeinden am stärksten (1. Achse erklärt 37 % der Varianz). Die vertikale Achse wird durch die Strukturen in der Erwerbstätigkeit erklärt (22 % der Varianz). Die Polygone in Abbildung 5a repräsentieren die Gemeinden der fünf landwirtschaftlichen Gemeindetypen.

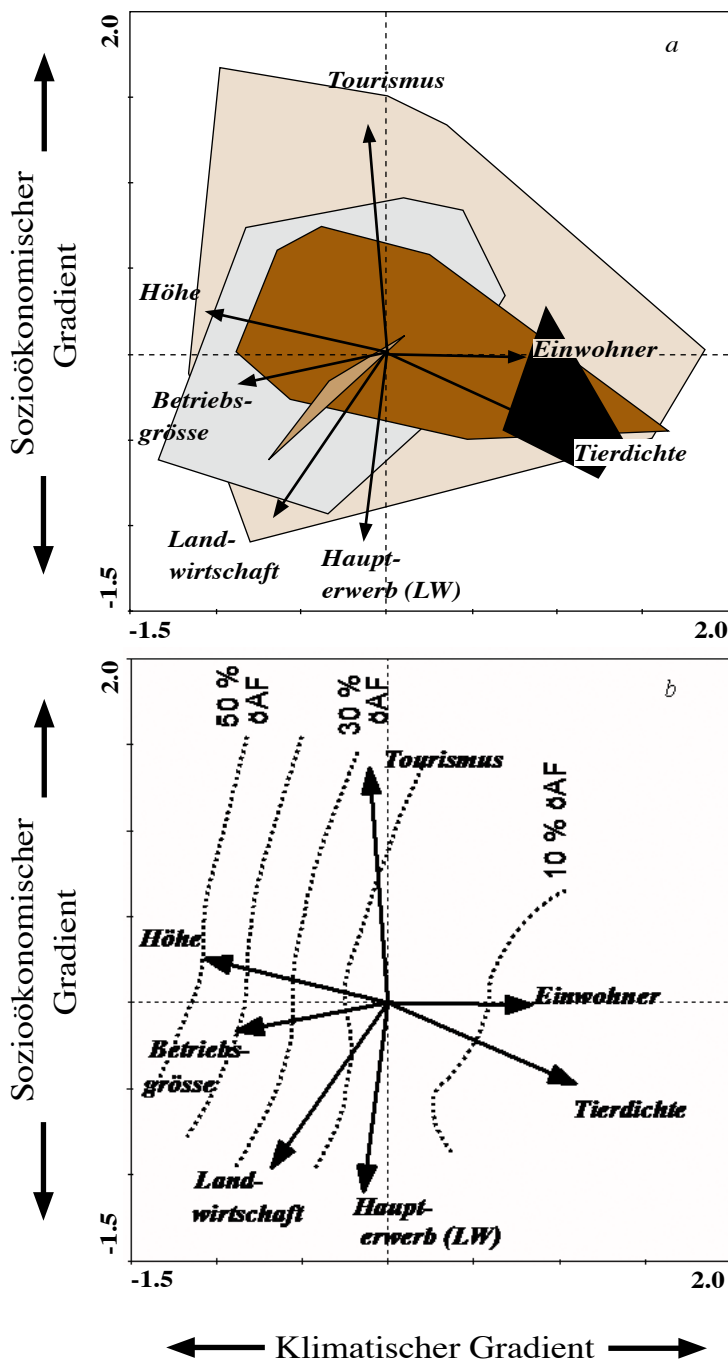
Gemeinden des Typs «Verkehrsmilch» kommen in allen klimatischen, sozioökonomischen und agronomischen Konstellationen des Untersuchungsgebiets vor (Abb. 5a). Die Gemeindetypen «Kombiniert/Veredlung» und «Anderes Rindvieh» stechen besonders hervor. Die Polarisierung dieser Gemeindetypen kann als Spiegel eines klimatischen Gradienten interpretiert werden: Während in klimatischen Gunstlagen des Alpenraums eine intensivere Landwirtschaft mit einer höheren Tierdichte möglich ist, müssen Landwirte in den höheren Lagen der Alpen mit geringeren Tierdichten wirtschaften. Zusätzlich benötigen sie für einen vergleichbaren

Futterertrag aus ihrem Grasland auf Grund kürzerer Vegetationsperioden mehr Flächen. Die erste Achse der PCA kann demnach als klimatischer Gradient betrachtet werden.

In höheren Lagen mehr Ökofläche

Abbildung 5b zeigt die klimatischen, sozioökonomischen und agronomischen Bedingungen, die den Anteil der öAF zur LN beeinflussen. Dieser nimmt mit zunehmender Höhenlage entlang der ersten Achse der PCA zu (gepunktete Linien). In Berggemeinden mit klimatischer Gunstlage, mit hoher Tierdichte und kleinen Betrieben ist der Anteil der öAF an der LN mit 10 % nur wenig über dem gesetzlich vorgeschriebenen Minimum. Bei klimatisch ungünstiger Lage kann der Anteil dagegen 40 % erreichen. Hier liegt die LN sehr hoch, die Betriebe sind flächenmässig gross und haben eine geringe Tierdichte. Es wäre jedoch falsch zu schliessen, dass grosse Betriebe automatisch einen hohen Anteil öAF-Wiesen anmelden. Vielmehr ist auch hier der

Abb. 5. Bestimmungsfaktoren für a) fünf landwirtschaftliche Gemeindetypen (Polygone umschliessen alle Gemeinden eines Typs, s. Abb. 4), und b) den dort ausgewiesenen Anteil an öAF-Wiesen (gepunktete Linien). «Tourismus» und «Landwirtschaft» beziehen sich auf den Anteil Beschäftigte in diesen Bereichen.



Zusammenhang mit dem Klima hervorzuheben: Wie oben erläutert, sind die Betriebe mit zunehmender Höhenlage grösser. Zusätzlich scheint in den höheren Lagen der Alpenregionen das Anmelden von öAF-Wiesen und damit der Bezug entsprechender Direktzahlungen aus ökonomischer Sicht attraktiver zu sein als eine intensive Bewirtschaftung. Ein Grund könnte sein, dass der späte Schnittermin der öAF in höheren Lagen keine

grosse Einschränkung darstellt. Ein allfälliger Ertragsausfall durch keine oder wenig Düngung oder durch den späteren Schnitt wird durch die Ausgleichszahlung offensichtlich ausreichend kompensiert.

Berg-öAF unabhängig von Sozioökonomie

Ob in einer Gemeinde viele oder wenige Erwerbstätige in der Landwirtschaft beschäftigt sind, oder ob sie im Haupt- oder Ne-

berwerb in der Landwirtschaft arbeiten, beeinflusst den Anteil öAF an der LN nicht (Abb. 5b, 2. Achse). Dies steht interessanterweise im Gegensatz zu den Ergebnissen von Untersuchungen aus dem Tiefland: Tobias *et al.* (2005) schliessen aus einem hohen Anteil öAF-Wiesen bei Gemeinden unter 800 m ü.M. auf eine Konzentration der Landwirte auf «landschaftspflegerische Massnahmen ausserhalb der Produktion». Trotz des teilweise wesentlich höheren Anteils von öAF-Wiesen in unserem Untersuchungsgebiet, kommen wir nicht zum gleichen Schluss. Landwirtschaftliche Strukturen im Berggebiet unterliegen wohl einer anderen Dynamik, die in erster Linie mit dem Klima zusammenhängt.

Zwei Wirkungen des ökologischen Ausgleichs

In Abhängigkeit von der Höhenlage kommen wir zu zwei unterschiedlichen Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen des ökologischen Ausgleichsprogramms im Berggebiet:

1. In Gemeinden der klimatischen Gunstlagen des Berggebiets wird mit etwa 7 % der LN nur das geforderte Minimum an öAF-Wiesen angemeldet. Wir vermuten, dass der konventionellen Grasland-Bewirtschaftung aus ökonomischen und produktionstechnischen Gründen der Vorzug gegeben wird. Die öAF-Wiesen werden wohl eher an Grenz-Ertragsstandorten angemeldet, eine Extensivierung intensiv genutzter Wiesen findet nicht statt. Aufgrund der extremen Standortbedingungen ist die Zusammensetzung der Pflanzenarten im Vergleich zur restlichen LN hier jedoch komplementär, weshalb ein besonders hoher Beitrag zur Erhaltung des örtlichen Pflanzen-Artenpools zu erwarten ist. Die detaillierten Daten werden in einem separaten Bericht publiziert.

2. In den höheren Lagen der Alpenregion weisen die hohen Anteile der öAF-Wiesen an der LN darauf hin, dass eine konventionelle Bewirtschaftung der Wiesen teilweise ökonomisch weniger interessant ist als eine Bewirtschaftung nach den Vorschriften des ökologischen Ausgleichs. Hier erlauben die Direktzahlungen eine weiträumige extensive Grasland-Bewirtschaftung. Intensivierungen in Gunstlagen und Verbrachung von schwer zugänglichen Flächen werden so verhindert (Tasser und Tappeiner 2002). Wir empfehlen deshalb, dass der hohe Anteil ökologischer Ausgleichsflächen in den hohen Lagen im Berggebiet beibehalten und weiterhin finanziell gefördert werden sollte.

Literatur

- Bundesamt für Statistik, 1996. Sozioökonomische Datenbank, Neuchâtel. Zugang: <http://www.statweb.admin.ch> [Nov 2001].
- Dietschi S., Gehrig Schmidt S., Schwank O., Killer V. & Herdegger R., 2005. Qualität von Mähwiesen im Berggebiet. *Agrarforschung* **12** (10), 466 – 471.
- Meier B., 2000. Neue Methodik für die Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten an der FAT. Grundlagenpapier Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon, 15 S.
- Hoechstetter S., Kampmann D. & Dreier S., 2005. Die Qualität von ökologischen Ausgleichsflächen in den Nordalpen und den östlichen Zentralalpen. *FAL Schriftenreihe* **56**, 161 – 168.
- Kampmann D., Herzog F., Jeaneret Ph., Konold W., Peter M., Walter T., Wildi O. & Lüscher A. Influence of site conditions and management type on grassland biodiversity in the Swiss Alps. *Basic and Applied Ecology*. Eingereicht.
- Lepš J. & Šmilauer P., 2003. *Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO*. University Press, Cambridge, 269 S.
- Tasser E. & Tappeiner U., 2002. Impact of land use changes on mountain vegetation. *Applied Vegetation Science* **5**, 173 – 184.
- Tobias S., Nuesch A., Nebel R. & Guilmain A.-L., 2005. Suburbane Landwirtschaft oder Landschaftsmanagement? *Agrarforschung* **12** (7), 306 – 311.

RÉSUMÉ

Les mesures de compensation écologique en montagne maintiennent la biodiversité

Dans les communes des Alpes suisses, la part des surfaces de compensation écologique (SCE) varie de 2 % à plus de 40 % de la surface agricole utile. Dans quelle mesure ces variations peuvent-elles être expliquées par les conditions climatiques, agronomiques et socio-économiques ? Quelle est l'implication de ces variations de la part des SCE sur le succès du programme de compensation écologique ? Pour répondre à ces questions, nous avons effectué une analyse portant sur les Alpes septentrionales et les Alpes centrales orientales dans le cadre du programme national de recherche 48 «Paysages et habitats de l'arc alpin». La proportion de SCE variait surtout en fonction de facteurs climatiques. Toutefois, l'efficacité du programme de compensation écologique ne dépend pas que de la quantité des SCE au sein des communes. Dans les régions peu élevées, les SCE sont peu nombreuses et, déclarées à des endroits marginaux, caractérisées par une composition botanique contrastée par rapport aux surfaces conventionnelles. Dans les régions plus élevées, les paiements directs permettent une exploitation extensive à grande échelle. Dans ces régions, le programme de compensation écologique contribue à prévenir l'intensification agricole ainsi que l'abandon des prairies.

SUMMARY

Eco-meadows maintain species richness in the Alps

In municipalities of the Swiss Alpine regions the share of ecological compensation areas (ECAs) ranges from 2 % to over 40 % of the used agricultural area. How do climatic, agronomic or socio-economic conditions explain these variations and how does the amount of ECAs influence the success of the ecological compensation programme? As part of the National research project 48 «Landscapes and Habitats of the Alps» we conducted a spatially comprehensive survey. We found that the share of ECAs depended mostly on altitude. The effectiveness of the ecological compensation programme however does not depend on the amount of ECAs in municipalities. At lower elevations of the mountain regions ECAs are probably declared at marginal sites and thus show a contrasting botanical composition. At higher elevations, the direct payments for managing ECAs allow an extensive management at the landscape scale. In these municipalities the agri-environmental scheme is probably preventing both management intensification and abandonment.

Key words: Ecological compensation area, biodiversity conservation, mountain grasslands, Swiss Alps, socio-economics, abandonment