

# Status quo und Entwicklung des Extensivgrünlandes im Alpenraum

Erich M. Pötsch<sup>1\*</sup>, Bernhard Krautzer<sup>1</sup> und Karl Buchgraber<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Extensivgrünland nimmt eine ganz besondere Rolle in der Bereitstellung multifunktionaler Leistungen durch die alpenländische Landwirtschaft ein. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger in der Produktion hochwertiger Grundfutters sondern vielmehr in unterschiedlichen ökologischen Funktionen wie Artenvielfalt, Erosions-, Boden- und Gewässerschutz sowie als markantes und unverzichtbares Element unserer Kultur- und Erholungslandschaft. Extensivgrünland unterliegt einem sehr starken Strukturwandel, der in den günstigeren Lagen von einer zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft und /oder der verstärkten Nachfrage nach alternativen Energiequellen geprägt ist. In den Berggebieten hingegen bestimmt vor allem die Nutzungsaufgabe die negative Entwicklung von Extensivgrünland und führt damit zu dramatischen Veränderungen der Kulturlandschaft. Bisher konnte hier durch gezielte Maßnahmen in den Programmen zur ländlichen Entwicklung noch einigermaßen gegengesteuert werden, durch die knapper werdenden finanziellen Ressourcen ist jedoch zu befürchten, dass Extensivgrünland zukünftig noch stärker unter Druck gerät. Die Aufgabe der Nutzung von Extensivgrünland bedeutet aber nicht nur den Verlust der Produktionsleistung sondern auch den Verlust all jener multifunktionalen Leistungen, die von sehr vielen Menschen gerne in Anspruch genommen werden. Es braucht daher einen Schulterschluss zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft sowie auch zukünftig eine entsprechende Unterstützung auf europäischer und nationaler Ebene, um diese wichtige Form der Landnutzung zu erhalten. Damit kann auch die Produktionsbereitschaft gesichert werden, die im Hinblick auf immer knapper werdende Ressourcen und extrem schwankende, instabile Märkte zukünftig noch sehr große Bedeutung erlangen kann.

## Summary

Semi-natural grassland plays an important role in providing multifunctional benefits by alpine and mountainous agriculture. The focal point is not given on production of high quality forage but much more on various ecological functions as biodiversity, erosion-, soil- and water protection and on providing a striking and indispensable element of our cultural landscape. Semi-natural grassland is characterized by a strong structural change, which in more favourable areas is driven by an increasing intensification of agriculture and/or by a growing demand for alternative energy. However, in mountainous areas the negative development of semi-natural grassland is mainly determined by land abandonment which causes dramatic changes in cultural landscapes. So far, specific measures of rural development programmes slowed down these changes to some extent, but because of financial shortage it is to be feared that semi-natural grassland will be under considerable growing strain. Abandonment of semi-natural grassland not only means the loss of productivity but also the loss of those multifunctional benefits, which are highly demanded by many people. Solidarity between agriculture and society as well as relevant support at European and national level is therefore needed to assure this important type of land use. This will also guarantee readiness of production, which according to the shortage of resources and strongly volatile and unstable markets will be of increasing importance in future.

## Einleitung und Problemstellung

Das Europäische Grünland umfasst insgesamt eine Fläche von rund 230 Mio. ha, innerhalb der EU-27 entfallen heute ca. 57 Mio. ha (= 33 % der gesamten LF) auf diese wichtige Kulturart, die eine weite Verbreitung von den semiariden und ariden Zonen bis hin zu humiden und kalten Regionen zeigt. In den vergangenen 20 Jahren wurden jedoch etwa

4 Mio. ha Grünland – vorwiegend in den Gunstlagen - umgebrochen und als Ackerland für Zwecke der Energie- und Biotreibstoffproduktion genutzt (FAO 2005; TAUBE et al. 2007; PÖTSCH 2008; NOHL 2009). Unterschiedliche Landnutzungsszenarien (EEA 2007) gehen davon aus, dass es bis zum Jahr 2035 zu einer Grünlandreduktion von bis zu 1/3 der Vergleichsfläche im Jahr 2005 kommt („Great Escape-Szenario“ = Fokus auf eine intensive, ausschließlich

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abteilung Grünlandmanagement und Kulturlandschaft, Abteilung Vegetationsmanagement im Alpenraum und Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, A-8952 Irtdning

\* Ansprechpartner: Univ.-Doz. Dr. Erich M. Pötsch, email: [erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at](mailto:erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at)



markt- und gewinnorientierte Landwirtschaft). Nur für den Fall eines „big crisis –Szenarios“, das einerseits von einer Serie an Umweltkatastrophen und andererseits von einer daraus resultierenden starken Koordination und Solidarität Europas ausgeht, werden relativ geringfügige Veränderungen der Landnutzung sowohl Ackerland, Grünland, als auch naturschutzfachlich hochwertige lw. Nutzflächen betreffend, prognostiziert.

In den benachteiligten Gebieten des gesamten Alpenbogens wird die derzeitige Negativentwicklung im Grünlandflächenanteil weniger durch die Intensivierung sondern vielmehr durch die zunehmende Nutzungsaufgabe respektive Aufforstung von wertvollem Extensivgrünland verschärft (EMANUELSSON 2008; TASSER 2010). Während 1980 noch knapp 450.000 landwirtschaftliche Betriebe im Alpenraum jeweils mehr als 1 ha LF bewirtschafteten, waren es im Jahr 2000 nur mehr etwa 290.000 Betriebe. Die Hauptgründe für die Nutzungsaufgabe waren nach TAPPEINER et al. (2003) vorwiegend die unbefriedigende Einkommenssituation, bessere Verdienstmöglichkeiten in anderen Sektoren und die fehlende Nachfolge zur Übernahme und Weiterführung der Betriebe. Die Hof- und Nutzungsaufgabe von Grünland im Alpenraum zeigt dabei große geographische und regionale Unterschiede. In einzelnen Teilen des französischen, italienischen (mit Ausnahme von Südtirol) und slowenischen Alpenraumes kam es vor allem zwischen 1990 und 2000 zu einer sehr starken Aufgabe von Höfen mit dramatischen Auswirkungen auf die Landnutzung, während in diesem Zeitraum etwa in Deutschland und auch in Österreich vergleichsweise noch relativ geringe Änderungen zu verzeichnen waren (STREIFENEDER 2009; TASSER 2010).

In der Zwischenzeit ist der Strukturwandel allerdings weiter fortgeschritten und zeigt etwa für Österreich eine weitere, kontinuierliche Abnahme an landwirtschaftlichen Betrieben, insbesondere im Berggebiet (BMLFUW 2011). Diese Negativentwicklung betrifft auch sehr stark die Aufrechterhaltung der Nutzung und damit Sicherung von Extensivgrünland, das hinsichtlich der Erfüllung von vielfältigen Funktionen und Ökosystemleistungen eine ganz besondere Rolle einnimmt (PRUCKNER 2006; CARLIER et al. 2009; HOPKINS 2009; DUX et al. 2009; LEHMANN 2009; PÖTSCH 2010a; KRAUTZER et al. 2011). Gemäß Anhang 1 der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (Richtlinie 92/43 EWG des Rates 1992) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen werden für Grünland eine Reihe von natürlichen Lebensraumtypen mit einer besonderen Bedeutung und Schutzwürdigkeit im

Sinne des gemeinschaftlichen Interesses angeführt. Darunter befinden sich mit den subalpinen und alpinen Kalkrasen, naturnahen Kalk-Trockenrasen, Pfeifengraswiesen, Berg-Mähwiesen oder mageren Flachland-Mähwiesen auch zahlreiche für Österreich relevante Lebensraumtypen, die in ihrem Bestand mehr und mehr gefährdet erscheinen (UBA 2004).

## Entwicklung und Bedeutung des Extensivgrünlandes in Österreich

Rund 60 % der gesamten Dauergrünlandfläche Österreichs gilt als extensiv genutztes Grünland, wozu neben den Almen und Bergmähdern auch Hutweiden, Streuwiesen, einmähdige Wiesen sowie Mähwiesen und Mähweiden mit zwei Nutzungen pro Jahr zählen. Ein kritischer Blick auf die in *Abbildung 1* dargestellte Flächenentwicklung der letzten Jahrzehnte zeigt den dramatischen Rückgang des Extensivgrünlandanteiles, der jedoch vorwiegend auf Nutzungsaufgabe und Aufforstung der Grenzertragsböden und nur zu einem relativ geringen Ausmaß auf eine Intensivierung zurückzuführen ist (GROIER 2007). Vom Rückgang ganz besonders stark betroffen waren Hutweiden (-72 %), einmähdige Wiesen (-85 %) sowie Almen und Bergmähdern, die hinsichtlich der Artenvielfalt und Habitatfunktion eine wichtige Rolle spielen (PÖTSCH und BLASCHKA 2003, REIMOSER et al. 2006). Die aktuelle Erhebung der Almen zeigt eine weitere Verschärfung dieser Situation, nachdem das Ausmaß der Almfutterflächen durch eine zunehmende Verstrauchung und Verbuschung stark rückläufig und damit auch die Offenhaltung und zukünftige Nutzung vieler Almen gefährdet ist.

### Almen

Trotz der im Betrachtungszeitraum von 1952 bis 2010 sehr unterschiedlichen Erhebungssystematik (Almerhebungen des ÖSTAT in den Jahren 1952, 1974 und 1986, INVEKOS-Daten ab 1995 sowie verbesserte/verschärfte

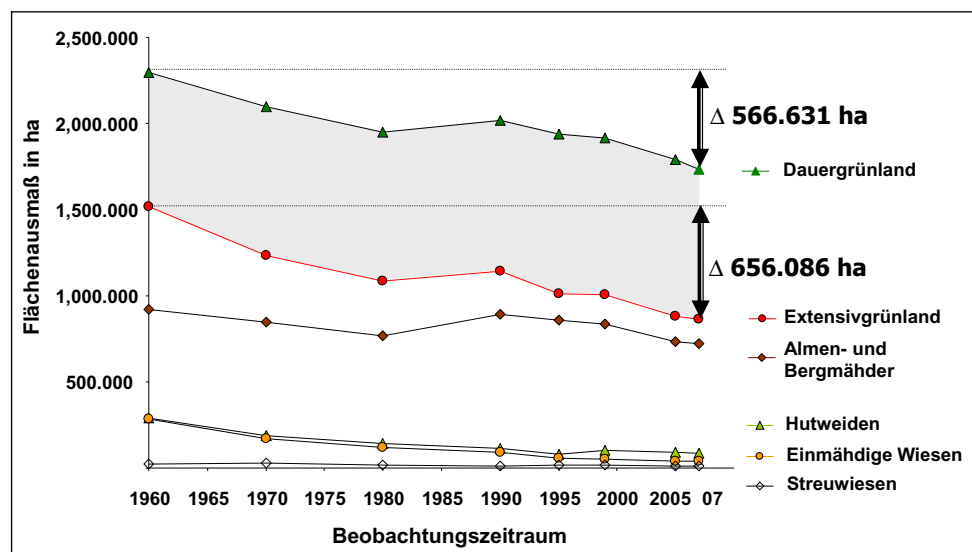


Abbildung 1: Entwicklung der österreichischen Grünlandflächen im Zeitraum von 1960 bis 2007 (BMLFUW 2011; INVEKOS-Daten 2011)

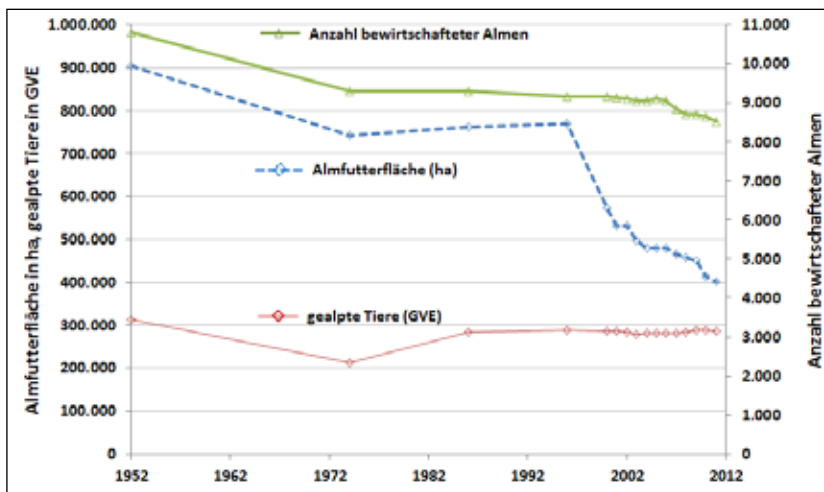


Abbildung 2: Entwicklung der österreichischen Almwirtschaft (Quellen: BABF 2010; BMLFUW 2011; INVEKOS 2011)

Almfutterflächenerhebung seit 2007) lässt sich der aktuelle Strukturwandel in der österreichischen Almwirtschaft gut belegen (Abbildung 2). Durch die zunehmende Mechanisierung und Intensivierung der Landwirtschaft in Gunstlagen und Niederungen und der damit verbundenen Ertragssteigerung geriet die traditionelle Almwirtschaft bereits in den 1960-er und 1970-er Jahren immer stärker unter Druck. Die relativ geringe Ertragsfähigkeit, die schwierige und arbeitsaufwändige Bewirtschaftung sowie infrastrukturelle Nachteile führten zu einem Rückgang der bewirtschafteten Almen und vor allem auch zu einer Reduktion der für Nutz- und Wildtiere so wichtigen Almfutterflächen. Die Anzahl der gealpten Tiere blieb zwar weitestgehend unverändert, allerdings konzentriert sich heute der Auftrieb auf immer weniger Almen.

Im Jahr 2011 wurden 8.529 Almen mit einer Almfutterfläche von rund 401.000 ha (INVEKOS-Daten) mit insgesamt 286.900 GVE bewirtschaftet. Von 28.065 Auftreibern wurden 9.460 Pferde, 275.000 Rinder und Mutterkühe, 53.500 Milchkühe sowie 122.000 Schafe und 9.900 Ziegen gealpt. Sowohl die Anzahl der bewirtschafteten Almen als auch jene der aufgetriebenen Tiere unterlag in den letzten Jahren nur relativ geringfügigen Schwankungen. Bei Schafen und Ziegen kam es durch die Anrechnung der Jungtiere mit dem neuen ÖPUL 07 zu einem Anstieg bei den aufgetriebenen Tieren. Das Ausmaß der tatsächlichen Almfutterflächen ist nach wie vor rückläufig (-12.500 ha gegenüber 2010), wobei die derzeitige Form und Vorgangsweise bei der Flächenerfassung sehr kontrovers diskutiert und seitens der landwirtschaftlichen Praxis heftig kritisiert wird. Die im aktuellen Agrarumweltprogramm (ÖPUL 07) angebotene Maßnahme „Alpung und Behirtung“ wurde im Jahr 2011 von knapp 7.800 Betrieben in Anspruch genommen und leistete damit einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung der österreichischen Almwirtschaft. Die Revitalisierung von verwaldeten, verstrauchten und verunkrauteten Almfutterflächen wird im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes gefördert und vermehrt auch über Maschinenringe und Lohnunternehmer angeboten, wodurch diese ökologisch wertvollen Grünlandflächen gut

in den Betriebskreislauf eingebunden und damit hoffentlich auch zukünftig erhalten werden können.

### Bergmäher

Als Bergmäher gelten extensive Mähflächen über der Dauersiedlungsgrenze, wobei diese Flächen über der Seehöhe der Betriebsstätte liegen müssen und in der Regel nicht unmittelbar an andere Heimbetriebsflächen angrenzen (AMA, 2012). Auf diesen Flächen muss mindestens alle zwei Jahre eine einmalige vollflächige Mahd sowie ein Verbringen des Mähgutes von der Fläche erfolgen. Das Flächenausmaß der österreichischen Bergmäher beträgt gemäß BMLFUW (2011) auf Basis von INVEKOS-Daten nur mehr bescheidene 4.553 ha, wobei

diese in nur vier Bundesländer im nennenswerten Ausmaß vorkommen. Neben Vorarlberg, Tirol und Salzburg spielen Bergmäher vor allem in Kärnten noch eine besondere, traditionelle Rolle (KARRE 2002, ABL 2003; KELLER 2004; FANTUR 2009).

### Einmähdige Wiesen und Streuwiesen

Als einmähdige Wiesen gelten jene Grünlandflächen, auf denen einmal im Wirtschaftsjahr eine vollflächige Mahd sowie ein Verbringen des Mähgutes von der Fläche zu erfolgen hat (AMA 2012). Einmähdige Wiesen nehmen heute in der österreichischen Grünlandwirtschaft nur mehr eine untergeordnete Rolle ein, wobei das aktuelle Ausmaß heute nur mehr rund 25.000 ha (INVEKOS) bzw. 40.700 ha laut Agrarstrukturerhebung beträgt. Einmähdige Wiesen liegen hinsichtlich der davon erzielbaren Grundfutterqualität auf einem sehr niedrigen Niveau, das den hohen Leistungsansprüchen der heutigen Viehwirtschaft nicht immer genügt. Gleiches gilt auch für die Streuwiesen, die heute mit knapp 4.500 ha (INVEKOS) bzw. 11.500 ha, laut Agrarstrukturerhebung, auch nur mehr eine marginale Bedeutung einnehmen. Streuwiesen liefern ausschließlich Biomasse, die zwar zu Einstreuzwecken genutzt werden kann, jedoch durch die spezielle botanische Zusammensetzung (Schilfrohr, Rohrglanzgras, Pfeifengras, Sauergräser etc.) ein vergleichsweise schlechtes Saugverhalten aufweist. Sowohl einmähdige Wiesen als auch Streuwiesen sind allerdings wichtige und wertvolle Habitate für eine vielfältige Fauna und Flora.

### Hutweiden

Hutweiden gelten als minderertragsfähiges, eher extensiv beweidetes Dauergrünland, auf dem eine maschinelle Futtergewinnung bzw. Pflege auf Grund der Bodenbeschaffenheit nicht möglich ist oder durchgeführt wird. Auf diesen Flächen muss gemäß aktuellen Förderrichtlinien mindestens einmal im Wirtschaftsjahr eine vollflächige Beweidung erfolgen. Innerhalb der Kategorie des Weidegrünlandes nehmen die Hutweiden hinsichtlich der darauf erzielbaren

Futterqualität den letzten Rang ein, bezüglich der floristischen Artenvielfalt sind sie jedoch im gesamten Grünland die Spitzenreiter. Das aktuelle Ausmaß der Hutweiden in Österreich beträgt 64.700 ha (INVEKOS) bzw. 82.400 ha gemäß der letzten Agrarstrukturerhebung.

### *Mähwiesen und -weiden mit 2 Nutzungen*

Diese dem Extensivgrünland zugeordnete Grünlandnutzungskategorie wird flächenmäßig erst seit Beginn der aktuellen ÖPUL 07 Programmperiode auf Basis der INVEKOS-Daten ausgewiesen und nimmt heute rund 265.000 ha ein. Zweimähdige Wiesen und Weiden mit zwei Weidenutzungen stellen für zahlreiche Grünlandbetriebe in den extremeren Berglagen eine wichtige Grundlage zur Erzielung einer hohen Grundfutterleistung dar. Die Grundfutterqualität liegt hier auf einem niedrigen bis mittleren Niveau, die floristische Artenvielfalt ist durchaus ansprechend und jedenfalls deutlich höher als in intensiv genutzten Wiesen und Weiden.

### Biodiversitätsflächenregelung für Grünland

Im aktuellen ÖPUL-Programm sind einige Maßnahmen (Biologische Wirtschaftsweise, UBAG, Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Grünlandflächen) im Grünland mit der verpflichtenden Auflage verbunden, zumindest 5 % der am Betrieb vorhandenen Mähflächen (ohne Bergmäher) nicht öfter als zwei Mal pro Jahr zu nutzen (seit 2009 dürfen die Biodiversitätsflächen im Zeitraum von 15.09. bis 30.09. auch noch zusätzlich gehäckselt werden). Die Zielsetzung dieser Auflage, die von vielen Landwirten als lästige Einschränkung der Bewirtschaftung gesehen wird, liegt in der Steigerung der Biodiversität und in der Schaffung von wenigstens temporären Habitatstrukturen in intensiv bewirtschafteten Grünlandregionen, in denen wertvolle Nutzungsmosaik und Vernetzungsstrukturen fehlen. Große Flächenareale werden dort innerhalb weniger Tage vollständig abgeerntet, wodurch für die existierende Fauna nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten für einen Rückzug erhalten bleiben.

In zwei unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Testgebieten, Strasswalchen in Salzburg (intensive Grünlandregion) und im Steirischen Ennstal (extensiv/mäßig intensive Grünlandregion), erfolgte eine Befragung von LandwirtInnen zur bestehenden Biodiversitätsflächenregelung und zur persönlichen Einstellung zu Fragen des Umwelt- und Naturschutzes (MÖSSELBERGER 2009; PÖTSCH 2010b). Die Mehrheit (75 %) der befragten LandwirtInnen erachtet die Biodiversitätsflächenregelung als nicht sinnvoll, sehen diese Auflage als stark übertrieben und verweisen auf zahlreiche negative Auswirkungen, wie etwa die Versamung und Ausbreitung von Unkräutern und Problempflanzen, die stärkere Aktivität von tierischen Schädlingen, sowie die starke Verfilzung der Grasnarbe. Die Auswahl der Biodiversitätsflächen, deren Standort jährlich gewechselt werden kann, wird aufgrund unterschiedlichster Kriterien vorgenommen. Meist werden schwierig zu bewirtschaftende, minder produktive Flächen ausgewählt, deren Entfernung zum Betrieb zu groß ist. Nicht selten werden in der Praxis auch eigens derartige Flächen zugedacht, um die Auflagen

zu erfüllen, allerdings geht eine solche Vorgangsweise leider völlig an der ursprünglichen Intention vorbei!

### Ursachen des Rückganges von Extensivgrünland

Ein hohes Ausmaß des extensiv genutzten Grünlandes in Österreich liegt im Berggebiet und wird dort unter benachteiligten Bedingungen sowohl hinsichtlich der Erreichbarkeit und Bearbeitbarkeit als auch unter limitierenden Standorts- und Wachstumsbedingungen bewirtschaftet. Diese Regionen und Gebiete stehen daher unter besonderem wirtschaftlichen Druck und bedürfen einer öffentlichen Unterstützung, um einerseits die gegebenen Nachteile auszugleichen und damit zu gewährleisten, dass die vielfältigen ökologischen Leistungen auch weiterhin möglichst flächendeckend erfüllt werden können. Trotz des bestehenden Systems der Ausgleichszahlungen ist die zukünftige Bewirtschaftung ganzer Regionen und Seitentäler in Gefahr und damit auch die Offenhaltung der Kulturlandschaft bzw. die Erhaltung vieler extensiver Grünlandflächen.

Neben der zunehmenden Aufgabe von Betrieben ist vor allem in den Gunstlagen auch eine Nutzungsintensivierung von Wirtschaftsgrünland (Kulturweiden sowie Mähwiesen und Mähweiden mit mehr als drei Nutzungen pro Jahr) erkennbar. Dies ist einerseits auf den beachtlichen technischen Fortschritt im Bereich der Mäh-, Ernte- und Konservierungstechnik zurückzuführen, aber auch durch die Leistungssteigerung in der tierischen Produktion und den damit gestiegenen Ansprüchen hinsichtlich einer hohen Grundfutterqualität bedingt. In manchen intensiv genutzten Grünlandregionen wie etwa Rheintal, Inntal oder auch im Flachgau hat diese Entwicklung zu einer Reduktion der Nutzungstypenvielfalt von Grünland geführt und damit zu einer stärkeren Monotonie des Landschaftsbildes. In weiten Bereichen des Berggebietes ist jedoch nach wie vor ein optisch und strukturell gut gegliedertes Mosaik an unterschiedlichen Nutzungstypen erhalten geblieben (PÖTSCH und BLASCHKA 2003), obwohl auch in Ungunstlagen ein gewisser Intensivierungstrend spürbar ist und auf so manchen Betrieben die Bewirtschaftung nicht mehr als standortgerecht bezeichnet werden kann. Standortgerecht zu wirtschaften bedeutet jedenfalls deutlich mehr als nur die bloße Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen oder die Vermeidung von problematischen Nährstoffeinträgen in Atmosphäre, Boden und Wasser. Standortgerecht wirtschaften beinhaltet auch den Aspekt einer langfristigen, nachhaltigen Nutzung von Grünland unter Berücksichtigung des Bodens und des Pflanzenbestandes als Basis einer erfolgreichen Grünlandbewirtschaftung. Einen unverzichtbaren Beitrag leistet dazu das österreichische Agrarumweltprogramm ÖPUL, das auf eine extensive, umweltschonende und den

**Tabelle 1: Grünlandausstattung auf Betrieben in unterschiedlichen Produktionsregionen (ha im Betriebsdurchschnitt)**

Region	Grünland gesamt	Intensiv- grünland	Extensiv- grünland	Gl <sub>ext</sub> /Gl <sub>ges</sub> in %	Feld- futter	Silo- mais
Ennstal	20,36	12,28	8,08	39,7	0,20	0,03
Pinzgau	23,59	10,21	13,38	56,7	0,05	0,00
Gunstlage	20,84	19,32	1,52	7,3	1,32	0,04

**Tabelle 2: Grünlandflächen mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit in unterschiedlichen Produktionsregionen (ha im Betriebsdurchschnitt)**

Region	Grünland gesamt	Flächen mit naturschutzfachlich wertvollen ÖPUL-Maßnahmen	$\frac{GI_{\text{Naturschutz}}}{GI_{\text{ges}}}$ in %
Ennstal	20,36	4,15	20,4
Pinzgau	23,59	3,84	16,3
Gunstlage	20,84	0,09	0,4

natürlichen Lebensraum schützende Landwirtschaft ausgerichtet ist. Es werden darin eine Reihe von grünlandspezifischen Maßnahmen angeboten, die auch eine hohe Betriebs- und Flächenakzeptanz aufweisen (PÖTSCH 2012).

### Intensivgrünlandregionen versus Extensivgrünlandregionen

In den Tabellen 1 und 2 sind jeweils drei unterschiedlich intensiv bewirtschaftete Grünlandregionen im österreichischen Berggebiet hinsichtlich ihrer Grünlandausstattung dargestellt. Sämtliche Betriebe, die in der vorliegenden Strukturanalyse (PÖTSCH und SCHAUMBERGER 2009; PÖTSCH 2010a) behandelt wurden, nehmen an der ÖPUL-Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ teil und unterwerfen sich damit grundsätzlich bereits besonderen Auflagen und Einschränkungen in der Produktionsweise sowie in der Nutzung der Flächen.

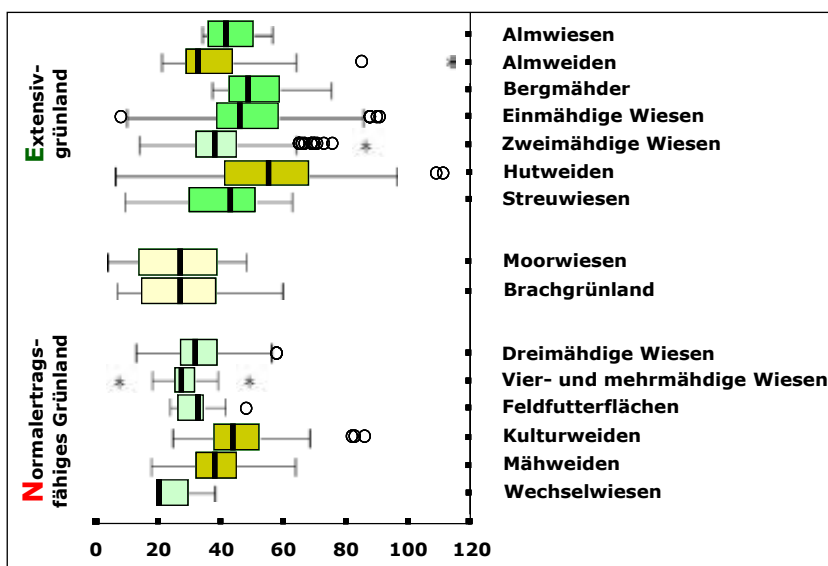
Bei durchaus vergleichbarer Betriebsgröße unterscheiden sich die Betriebe der Gunstlage (n=32) im durchschnittlichen Anteil an Extensivgrünland signifikant von den Betrieben im Ennstal (n=334) und im Pinzgau (n=731). Ackerbau spielt nur in der Gunstlage in Form des Feldfutterbaues eine gewisse Rolle, während Silomaisanbau unabhängig von der Region nur auf wenigen Betrieben erfolgt. Während die durchschnittliche Anzahl der Grünlandnutzungstypen/Betrieb in der intensiver bewirtschafteten Grünlandgunstlage nur 2,3 mit einem zugleich sehr hohen Anteil (75 %) an Be-

trieben mit nur zwei Nutzungstypen sowie einer maximalen Anzahl von vier unterschiedlichen Nutzungstypen beträgt, liegt die Ø Anzahl unterschiedlicher Grünlandnutzungstypen im Ennstal bei 3,5 (max. 7) und im Pinzgau bei 2,9 (max. 6). Markante Unterschiede zeigen sich auch bei der Teilnahme an jenen ÖPUL-Maßnahmen, denen eine sehr spezifische, naturschutzfachliche Wertigkeit zugeordnet werden kann (Mahd von Steilflächen, Bewirtschaftung von Bergmähdern, Erhaltung von Streuobstbeständen, Alpeng und Behirtung, sowie Naturschutzmaßnahmen). In den beiden extensiver bewirtschafteten Zielregionen werden immerhin noch 16 bzw. 20 % der Grünlandflächen unter den Auflagen naturschutzfachlich wertvoller ÖPUL-Maßnahmen bewirtschaftet, in der intensiver genutzten Vergleichsregion steht dem gegenüber ein verschwindend geringer Anteil. Die Motivation zur Teilnahme an derartigen ÖPUL-Maßnahmen hängt allerdings neben der jeweiligen betriebspezifischen Situation vor allem auch von den naturräumlichen Gegebenheiten und vorliegenden Standortbedingungen ab.

### Hohe Biodiversität im Extensivgrünland

Besonders seit dem Inkrafttreten der Rio de Janeiro-Konvention 1992 zum Schutz der biologischen Vielfalt nimmt der Artenschutz eine wichtige Rolle in der Umweltpolitik ein. Grünland und ganz besonders Extensivgrünland gelten als wichtige Habitate für eine große Zahl an Pflanzen- und Tierarten (HOPKINS and HOLZ 2006; ÖKOTEAM 2012). Nach GRABHERR und REITER (1995) sind ca. 1/10 des gesamten österreichischen Artenbestandes von 2873 Farn- und Blütenpflanzenarten von den Wiesen abhängig. Es besteht diesbezüglich ein enger Zusammenhang zwischen den einzelnen Grünlandnutzungstypen und der floristischen Artenvielfalt ( $\alpha$ -Diversität). Diese Thematik wurde vom LFZ Raumberg-Gumpenstein sehr umfassend im von der UNESCO unterstützten Projekt der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (MAB-Projekt 6/21 „Landschaft und Landwirtschaft im Wandel“) untersucht und dargestellt (BOHNER 1999; PÖTSCH et al. 2000; BOHNER und SOBOTIK 2000; BOHNER et al. 2002). Die floristischen Artenzahlen aus insgesamt mehr als 1.700 botanischen Aufnahmen auf Praxisbetrieben in acht österreichischen Regionen wurden dabei den jeweiligen Grünlandnutzungstypen zugeordnet.

Almweiden, Hutweiden und Bergmähdern erwiesen sich in dieser umfassenden Feldstudie als die mit Abstand artenreichsten Nutzungstypen, gefolgt von den Ein- und Zweischmittflächen sowie den Kulturweiden. Die mit maximal rund 30 Arten artenärmsten Nutzungstypen waren die Vierschnittwiesen sowie die Wechselwiesen, aber auch Moorflächen und ungenutzte Wiesenflächen (Brachen) wiesen ein relativ bescheidenes Artenspektrum auf. Insgesamt konnten in den 8 Untersuchungsgebieten bei den gesamten botanischen Aufnahmen



**Abbildung 3: Artenvielfalt unterschiedlicher Grünlandnutzungstypen in Österreich (PÖTSCH und BLASCHKA 2003)**

Grünland- nutzungstypen	n	Artenanzahl			Ø MJ NEL kg TM <sup>-1</sup>
		Ø	min.	max.	
Hutweide	120	54	6	111	5,13
Kulturweide	73	46	24	86	5,50
Mähweide	105	38	18	64	5,64
Einmähdige Wiese	235	46	8	91	4,55
Zweimähdige Wiesen	693	38	14	88	5,39
Dreimähdige Wiesen	328	32	13	58	5,69
Vier- und mehrm. Wiesen	28	29	7	52	5,60
Feldfutterflächen	15	32	23	48	5,89

Abbildung 4: Artenvielfalt und Futterqualität unterschiedlicher Grünlandnutzungstypen in Österreich (PÖTSCH und BLASCHKA 2003)

869 Gefäßpflanzenarten bestimmt werden, was durchaus als Beweis einer beachtlich hohen floristischen Diversität und dem zugrundeliegend, einer im hohen Maße noch nachhaltigen Grünlandbewirtschaftung in den untersuchten Gebieten gewertet werden kann. Extensive Grünlandnutzungsformen bieten also generell deutlich höhere Artenzahlen an Gräsern, Kräutern und Leguminosen als intensiv genutzte Grünlandflächen. Regionen mit einem hohen Anteil an extensiven Grünlandflächen leisten damit einen stärkeren Beitrag zur Erhaltung und Förderung der botanischen Artenvielfalt als intensiv bewirtschaftete Grünlandregionen (BUCHGRABER und SOBOTIK 1995; ZECHMEISTER u.a. 2002; SUSKE 2003). Voraussetzung dafür sind allerdings die Absicherung einer standortangepassten Grünlandbewirtschaftung und auch die Bereitschaft der Landwirte, minder produktive, extensive Flächen weiterhin zu bewirtschaften und nicht um jeden Preis zu intensivieren.

Die Erwartungshaltung von Konsumenten und Nichtlandwirten hinsichtlich des optischen Erscheinungsbildes von Grünland geht sehr stark in Richtung Blumenwiese mit einer Vielfalt an bunt blühenden Pflanzen. Nur sehr extensiv genutzte Grünlandflächen entsprechen also der idyllischen und etwas verklärten Vorstellung der Gesellschaft. Intensiver genutzte, gräserdominierte Wiesen und Weiden werden hingegen als monoton empfunden, selbst wenn eine Grasblüte im Detail unglaublich faszinierend und bunt erscheinen kann. Zahlreiche Untersuchungen belegen allerdings, dass die in der modernen Grünland- und Viehwirtschaft bestehenden hohen Anforderungen an die Qualität von Grundfutter auf Extensivgrünland nicht erzielt werden können (STOLL et al. 2001; BUCHGRABER 2002a; PÖTSCH und RESCH 2005). Im Bereich des Wirtschaftsgrünlandes zeigt sich mit der Abnahme der Nutzungsintensität (Schnittanzahl, Weideintensität) eine deutliche Reduktion des Futterwertes (PÖTSCH und BLASCHKA 2003), den geringsten Futterwert weisen die Moorflächen, Streuwiesen sowie Bracheflächen auf. Die Aufrechterhaltung der Nutzung dieser artenreichen Grünlandflächen stellt daher eine besondere, zusätzliche Leistung der Landwirtschaft dar. Die Anerkennung dieser Leistung und deren Abgeltung erscheinen daher umso wichtiger, als von insgesamt 61 Grünlandbiotypen bereits 55 einer Gefährdungskategorie zugeordnet werden (Umweltbundesamt 2004).

## Auswirkungen der Nutzungsaufgabe von Extensivgrünland auf deren botanische Zusammensetzung

In zahlreichen Seitentälern des Berggebietes, aber auch in kleinstrukturierten Gunstlagen, sind die Folgen einer zunehmenden Bewirtschaftungsaufgabe auch in Österreich bereits deutlich erkennbar. Innerhalb kurzer Zeit verändert sich nicht nur das optische Landschaftsbild – sattes Grün weicht einer überständigen, braunen Vegetation oder einer streng geometrischen Aufforstung – sondern auch die botanische Zusammensetzung auf den Flächen selbst verändert sich innerhalb sehr kurzer Zeit (BUCHGRABER 2002b). In einem interdisziplinären Forschungsprojekt des LFZ Raumberg-Gumpenstein werden seit mehr als zehn Jahren umfassende Erhebungen auf einem Grünlandstandort durchgeführt, wo neben traditioneller Bewirtschaftung auch alternative Nutzungsformen, Pflegemaßnahmen (Mulchen in unterschiedlichen Frequenzen) sowie die Auswirkungen einer völligen Nutzungsaufgabe untersucht werden. Gegenüber der Ausgangsvegetation führte die Nutzungsaufgabe im Zeitraum von nur 10 Jahren zu einem Rückgang der  $\alpha$ -Diversität von mehr als 50 % (von 48 auf 23 Arten im Hangfußbereich und von 5 % von 73 auf 69 Arten in der Hanglage). Die Nutzungsaufgabe bewirkte zudem innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums auch eine deutliche Zunahme an unerwünschter Vegetation wie etwa Adlerfarn, Weißer Germer, Kälberkropf sowie Sträucher und Forstgehölz (BOHNER 2010). Die ökonomischen Auswertungen des Projektes zeigen, dass mechanische Maßnahmen, noch besser und auch kostengünstiger jedoch eine Bewirtschaftung der Flächen mit landwirtschaftlichen Nutztieren eine negative, botanische Veränderung der Flächen verhindern können (BUCHGRABER 2008).

## Grünlandwirtschaft und Naturschutz

Nicht immer verläuft das Zusammenspiel dieser beiden wichtigen Gruppierungen konfliktfrei. Landwirte sehen sich selbst sehr gerne als naturverbunden und als Naturschützer, was tatsächlich in vielen Fällen wohl auch zutreffend ist. Dennoch bestehen sicher auch noch beachtliche Defizite an Information und im Wissen um ökologische Zusammenhänge. Hier liegt es auch am Naturschutz selbst, die Landwirte stärker für ihre Interessen zu begeistern und Vorbehalte sowie Spannungsfelder abzubauen (BASSLER et al., 2002; SUSKE 2003; PÖTSCH und GROIER 2005; HOPKINS and HOLZ 2006). Eine wesentliche Voraussetzung dafür erscheint aber ein ehrlicher, offener Dialog, der das Gemeinsame herausstreicht und nicht primär die Position der behördlichen Stärke in den Vordergrund stellt, wie das in der Vergangenheit sehr häufig passiert ist. Gerade die Grünlandwirtschaft beweist seit vielen Jahren eine sehr hohe Bereitschaft, an Maßnahmen im Agrarumweltprogramm teilzunehmen, darunter auch an den aus ökologischer Sicht besonders wertvollen Naturschutzmaßnahmen, die heute bereits zu 70 % auf Grünlandflächen stattfinden (PÖTSCH 2012; BMLFUW 2011).

## Resümee

Extensiv genutztes Grünland erfüllt zahlreiche ökologische Funktionen und besitzt eine enorme Bedeutung als Habitat für eine vielfältige Fauna und Flora. Im Vergleich zur hohen Produktivität von intensiv genutztem Grünland in Gunstlagen weist das Futter von extensiven Grünlandnutzungstypen allerdings meist eine deutlich niedrigere Energiekonzentration auf und eignet sich im Extremfall nur mehr zu Einstreuzwecken. Die zunehmende Intensivierung in der Landwirtschaft hat in vielen Gebieten zu einem Rückgang von Extensivgrünland geführt, im Alpenraum ist diese wichtige Nutzungsform aber vielmehr durch die verstärkte Aufgabe von landwirtschaftlichen Betrieben bedroht. Im Gegensatz zu den Gunstlagen finden sich in den Berggebieten kaum Betriebe, die freigesetzte Flächen übernehmen und weiterbewirtschaften. Auch alternative Nutzungsformen wie die Erzeugung von Biomasse zur Energiegewinnung oder die stoffliche Verwertung von Grünland bleiben eher den produktiven Grünlandnutzungsformen vorbehalten. Es besteht daher zukünftig die Gefahr einer zunehmenden Nutzungsaufgabe von Extensivgrünland mit all den damit verbundenen negativen Konsequenzen.

Die österreichische Grünlandwirtschaft ist sich in einem hohen Maße des Stellenwertes einer ökologischen, standortangepassten Bewirtschaftung des Grünlandes bewusst und verzichtet freiwillig auf eine Produktionsmaximierung. Dies zeigt sich an einer besonders hohen Akzeptanz der grünlandrelevanten Maßnahmen im österreichischen Agrarumweltprogramm, das damit auch einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Bewirtschaftung und damit zugleich auch zur Sicherstellung der Multifunktionalität leistet.

## Literatur

- ABL, M. (2003): Vegetation und Management der Bergmäher „Pockhoner Wiesen“ im Nationalpark Hohe Tauern/ Kärnten. Diplomarbeit am Institut für Ökologie und Naturschutz (IECB) Abteilung für Naturschutzforschung, Vegetations- und Landschaftsökologie der Universität Wien.
- BASSLER, G., A. LICHTENECKER, G. KARRER, S. KRASSNITZER und M. SEGER (2002): Der Vertragsnaturschutz als Werkzeug zur Erhaltung naturschutzfachlich bedeutsamer Wiesentypen. Evaluierung des status quo anhand zweier Fallstudien im Waldviertel. Bericht zum 10. Österreichischen Botanikertreffen, BAL Gumpenstein, 113-116.
- BMLFUW (2011): Grüner Bericht 2011. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Wien, 336 S.
- BOHNER, A. (1999): Soziologie und Ökologie der Weiden – von der Tallage bis in den alpinen Bereich. 5. Alpenländisches Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“, BAL Gumpenstein, 31-39.
- BOHNER, A. (2010): Teilbericht Vegetation. Zwischenbericht zum Projekt „Nutzung und Erhaltung extensiver Grünlandstandorte in den Bergregionen“ des LFZ Raumberg-Gumpenstein, unveröffentlicht.
- BOHNER, A., M. SOBOTIK and E.M. PÖTSCH (2002): The species richness of the Austrian grassland and the importance of grassland management for biodiversity. Proceedings of the 19<sup>th</sup> general meeting of the European Grassland Federation. Grassland Science in Europe, Volume 7, 766-767.
- BOHNER, A. und M. SOBOTIK (2000): Das Wirtschaftsgrünland im Mittleren Ennstal aus vegetationsökologischer Sicht. In: MAB-Forschungsbericht. Landschaft und Landwirtschaft im Wandel. Das Grünland im Berggebiet Österreichs. 22.-23. September 2000, Wien. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein. 195 S.
- BUCHGRABER, K. (2002a): Bewertung der Grundfutterqualitäten in Österreich. 8. Alpenländisches Expertenforum „Zeitgemäße Futterkonservierung“, BAL Gumpenstein, 73-76.
- BUCHGRABER, K. (2002b): Abschlussbericht zum Forschungsprojekt BAL 992210 „Der Einfluss der Grünlandextensivierung auf den Pflanzenbestand, Nährstoffhaushalt, Futterertrag und die Futterqualität sowie Wirtschaftlichkeit“, BAL Gumpenstein, 19 S.
- BUCHGRABER, K. (2008): Kulturlandschaft und Futtergrundlage in den Berglagen. Bericht zur 14. Wintertagung „Land- und Forstwirtschaft zwischen Markt und Politik – globale Herausforderungen und europäische Antworten. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 17-19.
- BUCHGRABER, K. und M. SOBOTIK (1995): Einfluss der Grünlandwirtschaft auf die Artenvielfalt in verschiedenen Pflanzengesellschaften. Expertentagung „Landwirtschaft und Naturschutz“, BAL Gumpenstein, 9-23.
- CARLIER, L., I. ROTAR, M. VLAHOVA and R. VIDICAN (2009): Importance and functions of grasslands. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (1) 2009, 25-30.
- DUX, D., K. MATZ, C. GAZZARIN und M. LIPS (2009): Was kostet offenes Grünland im Berggebiet? AGRARForschung 16 (1): 10-15.
- EEA (2007): Land-use scenarios for Europe: qualitative and quantitative analysis on a European scale. Technical report No. 9/2007, ISBN 978-92-9167-927-0, pp75.
- EMANUELSSON, U. (2008): Semi-natural grasslands in Europe today. Grassland Science in Europe, Vol. 13, 3-8.
- FANTUR, R. (2009): Bergmäher sind Biodiversität – Bewirtschaftungsbeispiele aus Kärnten. Vortragsunterlage zur Internationalen Konferenz „Zukunft der Berggebiete“ in Alpbach, 6.-7. 12. 2009.
- FAO (2005): Grasslands of the World, editors: Suttie J.M., Reynolds S.G. and BATELLO C. Rome, 514 pp.
- GRABHERR, G. und K. REITER (1995): Die Erhaltung mitteleuropäischer Wiesen aus der Sicht des Naturschutzes. Expertentagung „Landwirtschaft und Naturschutz“, BAL Gumpenstein, 3-7.
- GROIER, M. und G. HOVORKA (2007): Innovativ bergauf oder traditionell bergab? Politik für das österreichische Berggebiet am Beginn des 21. Jahrhunderts. Forschungsbericht Nr. 59 der Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Wien.
- HOPKINS, A. (2009): Relevance and functionality of semi-natural grassland in Europe – status quo and future prospective. Report of the international workshop of the SALVERE-Project, AREC Raumberg-Gumpenstein, 9-14.
- HOPKINS, A. and B. HOLZ (2006): Grassland for agriculture and nature conservation. Agronomy Research, 4, 3-20.
- <http://www.ama.at/Portal.Node/ama/public?genetics.am=PCP&p.contentid=10007.53019> Kulturartendefinition.
- KARRE, B. (2002): Nutzungsgeschichte und Vegetation der Bergmäher bei Saureggen. Diplomarbeit am Institut für Ökologie und Naturschutz (IECB) Abteilung für Naturschutzforschung, Vegetations- und Landschaftsökologie der Universität Wien.
- KELLER, E. (2004): Bergmahdwirtschaft in Kärnten - Aktuelle Situation, Förderungsmöglichkeiten und Zukunftsperspektiven der Bergmäher,

- Studie im Rahmen des Kulturlandschaftsprojektes Kärnten im Auftrag der ARGE Naturschutz, Endbericht, 147 S.
- KRAUTZER, B., A. BARTEL, A. KIRMER, S. TISCHEW, B. FEUCHT, M. WIEDEN, P. HASLGRÜBLER, E.M. PÖTSCH, (2011): Establishment and use of High Nature Value Farmland. Grassland Science in Europe, Vol.16: Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions, 457-469.
- LEHMANN, B. (2009): Grassland beyond conventional food markets – economic value of multifunctional grassland: An analytical framework as contribution from agricultural economics. Proceedings of the 15<sup>th</sup> EGF-Symposium “Alternative functions of grassland”, Grassland Science in Europe, Vo. 14, 25-36.
- MÖSSELBERGER, S. (2009): Zur Thematik der Biodiversitätsflächen im Grünland, Diplommaturaarbeit an der HBLFA Raumberg, S 62.
- NOHL, W. (2009): Grünland und Landschaftsästhetik - die ästhetische Bedeutung von Grünland und die Auswirkungen vermehrten Grünlandumbruchs auf das Landschaftsbild. Naturschutz und Landschaftsplanung 41, (12), 357-364.
- ÖKOTEAM (2012): Tierökologische Bewertung von WF-Rotflächen ein und vier Jahre nach Einstieg in die WF-Maßnahme (ÖPUL-Evaluierung LE 07-10). Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag des BMLFUW, 475 S.
- PÖTSCH, E.M. und A. SCHAUMBERGER (2010): Analyse der Produktionsräume Ennstal und Pinzgau hinsichtlich der Nutzungstypen- und Artenvielfalt im Grünland. Auftragsstudie für eine Markenpositionierung im Biomilchbereich, unveröffentlicht.
- PÖTSCH, E.M. (2008): Grünlandumbruch und Grünlanderneuerung im nationalen und internationalen Kontext. Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 1-3.
- PÖTSCH, E.M. (2010a): Multifunktionalität und Bewirtschaftungsvielfalt im Grünland. Bericht zum 16. Alpenländischen Expertenforum zum Thema „Biodiversität im Grünland“, 1-10.
- PÖTSCH, E.M. (2010b): Befragung zur Thematik „Biodiversitätsflächen im Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abschlussbericht, 33 S.
- PÖTSCH, E.M. (2012): Optimale Grünlandbewirtschaftung in Bergregionen. Bericht zur 39. Viehwirtschaftlichen Fachtagung am LFZ Raumberg-Gumpenstein, ISBN: 978-3-902559-77-7, 9-18.
- PÖTSCH, E.M. und A. BLASCHKA (2003): Abschlussbericht über die Auswertung von MAB-Daten zur Evaluierung des ÖPUL hinsichtlich Kapitel VI.2.A „Artenvielfalt“. Gumpenstein, Dezember 2003, 37 S.
- PÖTSCH, E.M. und M. GROIER (2005): Attitude of Austrian farmers towards agro-environmental programs and aspects of nature conservation. In: Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Occasional Symposium of the European Grassland Federation (EGF), Volume 10: “Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity”. Tartu, Estonia 29-31 August 2005, 120-123.
- PÖTSCH, E.M. und R. RESCH (2005): Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nährstoffgehalt von Grünlandfutter. Bericht 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung zum Thema Milchviehfütterung, Melkroboter, Züchtung, Ökonomik, Haltung. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 13.-14.04.2005, 1-14.
- PÖTSCH, E.M., K. BUCHGRABER, A. BOHNER, M. GREIMEL and M. SOBOTIK (2000): Utilisation and cultivation of grassland in the Upper Enns Valley: Vegetation and ecological classification, aspects of plant production, internal resource flows, socioeconomics and case-studies of utilisation. In: Proceedings EUROMAB-Symposium “Changing agriculture and landscape: ecology, management and biodiversity decline in anthropogenous mountain grassland”. Austrian academy of sciences Vienna – Gumpenstein, 11-14.
- PRUCKNER, G. (2006): „Non-governmental approaches for the provision of non-commodity outputs and the reduction of negative effects of agriculture: Agritourism and landscape conservation program in Austria“. In OECD (ed.), Multifunctionality of Agriculture, OECD (Paris), 57–62.
- REIMOSER, F., F. VÖLK und K. BUCHGRABER (2006): Lebensraumtypen und ihre speziellen Probleme – Politik schafft Rahmenbedingungen für Wildtiere und Jagd. Bericht zur 12. Österreichischen Jägertagung, 1-4.
- STOLL, W., Y. ARRIGO, A. CHASSOT, R. DACCORD, J. KESSLER und U. WYSS (2001): Bedeutung artenreicher Wiesen als Futter. Schriftenreihe der FAL (39) „Artenreiche Wiesen“, 108-114.
- STREIFENEDER, T.P. (2009): Die Agrarstrukturen in den Alpen und ihre Entwicklung unter Berücksichtigung ihrer Bestimmungsgründe - eine alpenweite Untersuchung anhand von Gemeindedaten. Dissertation der Fakultät für Geowissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München, 230 S.
- SUSKE, W. (2003): Grünlandwirtschaft und Naturschutz – Symbiose oder Widerspruch. 9. Alpenländisches Expertenforum „Das österreichische Berggrünland – ein aktueller Situationsbericht mit Blick in die Zukunft“, BAL Gumpenstein, 25-27.
- TAPPEINER, U., G. TAPPEINER, A. HILBERT, E. MATTANOVICH (2003): The EU Agricultural Policy and the Environment. Evaluation of the Alpine Region. Blackwell, Berlin.
- TASSER, E. (2010): Kulturlandschaft – unser wertvollstes Gut in den Alpen. Kurzbeitrag zur 16. Wintertagung für Grünland- und Viehwirtschaft „Chancen nutzen. Wie kann sich der österreichische Agrarsektor erfolgreich positionieren?“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, ISBN: 978-3-902559-40-1, 21.
- TAUBE, F., A. HERMANN and E.M. PÖTSCH (2007): What are the consequences of producing energy crops in the European Union for grassland and for new forage production systems? Grassland Science in Europe, Volume 12, “Permanent and temporary grassland – plant, environment and economy”, 463-471.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): F. ESSL, G. EGGER, G. KARRER, M. THEISS, & S. AIGNER: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Monographien, Bd. M-0167. Umweltbundesamt, Wien
- ZECHMEISTER, H. G., N. SAUBERER, D. MOSER und G. GRABHER (2002): Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Pflanzen in der österreichischen Kulturlandschaft? Bericht zum 10. Österreichischen Botanikertreffen, BAL Gumpenstein, 35-37.