

# Agrarumweltmaßnahmen für das Grünland – Wie wirkt sich das bayerische Kulturlandschaftsprogramm auf die Artenvielfalt aus?

## *Agri-environment schemes for grassland – what are the effects of the Bavarian Cultural Landscape Programme (KULAP) on species diversity?*

Gisbert KUHN, Franziska MAYER und Sabine HEINZ

### Zusammenfassung

Die rasante Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten 50 Jahren ist Mitverursacher eines beträchtlichen Verlustes an biologischer Vielfalt. Ende der 1980er Jahre wurden unter anderem aus diesem Grunde Agrarumweltmaßnahmen (AUM) entwickelt. Das bayerische Grünlandmonitoring ermöglicht eine Evaluierung der AUM hinsichtlich der Pflanzenartenvielfalt im bayerischen Wirtschaftsgrünland.

Es wurde ein paarweiser Vergleich zwischen Flächen ohne AUM und solchen mit verschiedenen AUM hinsichtlich ihrer Pflanzenartenzusammensetzung durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass es signifikant höhere Artenzahlen auf Flächen mit der Maßnahme „Ökolandbau“, bei völligem Verzicht auf Düngung und chemische Pflanzenschutzmittel (K57) und auf Flächen mit Vertragsnaturschutz-Maßnahmen (VNP) gab, während die Unterschiede bei anderen betriebsbezogenen Maßnahmen wie K33 und K34 (geringe Einschränkungen bei der Düngung) nicht signifikant waren. Signifikant höhere Kräuteranteile waren bei K57- und VNP-Flächen zu finden. Da bei diesen Maßnahmen die Indikatoren für die Bewirtschaftungsintensität relativ geringe Intensitäten anzeigten, hängen die höhere Arten- und Kräuterzahl möglicherweise damit zusammen.

Die Ergebnisse zeigen also eine höhere Diversität bei AUM-geförderten Flächen. Ob diese höhere Diversität allerdings schon vor der Förderung bestand oder ob sie erst durch diese bedingt wurde, kann mit dieser Form

des Monitorings nicht beurteilt werden. Weitere Untersuchungen im Rahmen des Grünlandmonitorings können zur Beantwortung dieser Frage beitragen.

### Summary

The rapid intensification of agriculture within the last 50 years led to a significant reduction of species richness in agricultural grasslands. In the 1990s, policy makers became aware of the environmental impact of agriculture and, thus, agri-environment schemes (AES) were developed.

The aim of this study was to evaluate several Bavarian AES in terms of plant diversity by means of the Bavarian Grassland Survey, which was started in 2002. In order to achieve this goal we selected pairs of grassland plots with and without AES. Differences in species richness between AES and control plots were most significant in the site related AES schemes and organic farming, whereas plots with other farm related AES schemes hardly differed from their controls.

At the moment, we are not able to decide if AES only conserve species rich grassland or whether they are able to improve species richness. With the second cycle of our Bavarian Grassland Survey, we hope to be able to estimate the direct effects of AES in the future and to answer the question as to what extent AES is in a position to improve species richness and composition.

## 1. Einleitung

Spätestens seit der UN-Naturschutzkonferenz in Bonn 2008 ist die Erhaltung und Förderung der Biodiversität als politisches Ziel in Deutschland anerkannt. Verluste an biologischer Vielfalt ziehen schwerwiegende Folgen für alle Ökosysteme sowie für das Wirtschaften und Wohlergehen vor allem von zukünftigen Generationen nach sich (SOTHMANN 2007). Die Erhaltung der Biodiversität muss zudem als kulturelle Aufgabe angesehen werden.

Die Landwirtschaft wird als bedeutender Mitverursacher solcher Verluste in Mitteleuropa angesehen

(KORNECK & SUKOPP 1988, ISSELSTEIN et al. 2005, POSCHLOD & SCHUMACHER 1998, BRIEMLE et al. 1998, DIETL 1995, DIEMER et al. 2001). Sie trägt also eine große Verantwortung, Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu erhalten. Unter anderem zu diesem Zweck wurden seit Ende der 1980er Jahre Agrarumweltmaßnahmen (AUM) entwickelt, die teilnehmenden Landwirten finanzielle Entschädigungen zusichern, wenn sie zugunsten von Zielen des Natur- und Umweltschutzes die Bewirtschaftungs-Intensität reduzieren.

Bayern hat als eines der ersten Länder in Europa bereits im Jahr 1988 sein Kulturlandschafts-Programm

(KULAP) aufgelegt (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2006, 2008). Seither werden pro Jahr bis zu 200 Millionen € ausgegeben und bis zu 55% der landwirtschaftlichen Nutzfläche gefördert, um natürliche Ressourcen wie Grundwasser, Boden, Atmosphäre und Artenvielfalt sowie eine für den Menschen angenehme Kulturlandschaft zu erhalten.

Seit sich die EU im Jahr 1992 entschloss, solche AUM mit der Richtlinie EEC 2078/92 stärker zu fördern (HERZOG et al. 2005), haben sie in vielen europäischen Ländern Eingang in die landwirtschaftliche Praxis gefunden. Zwischen 20 und 25% der landwirtschaftlich genutzten Fläche der einzelnen EU-Mitgliedsstaaten werden heute durch AUM gefördert (KLEIJN et al. 2006).

Die umfangreichen finanziellen Mittel, die dafür aufgewendet wurden, verlangen nach einer Erfolgskontrolle. Vor dem Jahr 2000 begnügte man sich meist damit, den Erfolg der AUM mit der Zahl der teilnehmenden Landwirte, der geförderten Hektar-Zahl oder den ausgegebenen Summen zu belegen. Seither ist man aber um einen Nachweis bemüht, dass die anvisierten Ziele im Natur- und Umweltschutz tatsächlich erreicht wurden (KLEIJN & SUTHERLAND 2003).

KLEIJN et al. (2001) fanden in niederländischen Vegetationsdaten keinen Hinweis auf höhere Artenvielfalt in AUM-Flächen. In einer Zusammenschau auf Evaluierungen von 62 europäischen Agrarumwelt-Programmen aus sechs europäischen Ländern konnten KLEIJN & SUTHERLAND (2003) ebenfalls keine Unterschiede nachweisen. Sie waren allerdings der Meinung, dass die untersuchten Evaluierungen methodisch problematisch seien. Deshalb haben KLEIJN et al. (2006) eigene Untersuchungen in sechs europäischen Ländern mit konsequenterer Methodik durchgeführt und einen positiven Effekt der AUM belegt. Dasselbe gelang KNOP et al. (2006) mit Schweizer Heuwiesen. Auch eine Studie in Österreich zeigte, dass AUM, die einen verringerten Einsatz von Produktionsmitteln fordern, mit höheren Artenzahlen einhergingen (LEBENSMINISTERIUM 2005). Keinen Zusammenhang zwischen dem Österreichischen Programm für umweltgerechte Landwirtschaft (ÖPUL) und der Artenzahl zeigte dagegen die Evaluierung von PÖTSCH & BLASCHKA (2003). Auch BLOM-QVIST et al. (2009) fanden bei der Untersuchung von Grabenrändern auf Milchviehbetrieben keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen AUM und Pflanzenartendiversität.

Seit 2002 wird in Bayern ein Grünlandmonitoring betrieben, das unter anderem die Evaluierung von AUM zum Ziel hat (HEINZ et al. 2008, MAYER et al. 2008). Aus einem Pool von 4400 Vegetationsaufnahmen (2002-2006) wurden Aufnahmen ausgewählt für einen paarweisen Vergleich von Grünland-Flächen, deren Nutzung über AUM gefördert wird, mit solchen, deren Nutzung nicht gefördert wird. Im Fol-

genden möchten wir darstellen, ob und wie sich bayerische AUM auf die Vielfalt der Gefäßpflanzen-Arten auswirken. Daran anschließend werden die Grenzen der Evaluierung von AUM mit Hilfe von Vegetationsdaten diskutiert.

## 2. Methoden

Das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) bietet vier betriebszweigbezogene und zahlreiche einzelflächenbezogene Maßnahmen für das Grünland. Zu den Agrarumweltmaßnahmen gehören in Bayern außer dem KULAP aber zum Beispiel auch die Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes (VNP), die individuell auf die Einzelflächen zugeschnitten werden und die Möglichkeit bieten, landwirtschaftlich genutzte Grünland-Flächen naturschutzfachlich aufzuwerten. Die berücksichtigten AUM sind in Tabelle 1 kurz dargestellt (nur die wichtigsten Grünland-relevanten Bestandteile wurden behandelt).

Wie Tabelle 1 zeigt, liegen die Hauptunterschiede zwischen den Maßnahmen in der Art und dem Umfang der Düngung und des Pflanzenschutzes, sowie in Schnitzeitauflagen und Viehbestandszahlen.

Gegenstand der Untersuchung war das bayerische Wirtschaftsgrünland. Um den Effekt von AUM auf die Pflanzenartendiversität des Grünlandes zu untersuchen, wurden aus 4400 über ganz Bayern verteilten Vegetationsaufnahmen 631 Aufnahme-Paare ausgewertet. Dazu wurden zu den AUM-freien Flächen die am nächsten gelegenen Flächen mit AUM gesucht und Paare gebildet (ArcGIS 9.2, ESRI: nearest neighbour-tool). Die Flächen eines Paares mussten sich im selben Naturraum (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953) befinden. Nur ca. 10% der Flächen eines Paares hatten eine Distanz größer als 10 km.

Die Vegetationsaufnahmen wurden auf einem homogenen und für den Bestand typischen 25 m<sup>2</sup>-Kreis durchgeführt. Der Kreismittelpunkt wurde mit einem vergrabenen Magneten und mit GPS-Koordinaten vermarktet. Auf diesen Flächen wurden zwischen Ende April und Anfang Oktober der Jahre 2002 bis 2006 die Ertragsanteile jeder vorkommenden Gefäßpflanzenart geschätzt (KLAPP & STÄHLIN 1936). Der Heuertrag wurde ebenfalls visuell geschätzt. Die Landwirtschaftsverwaltung stellte zu den Aufnahme-flächen jeweils Informationen über den Viehbestand, die Größe des Betriebes, die Nutzungsart und AUM der Flächen zur Verfügung.

Da laut HAEUPLER (1982) neben der Artenzahl auch die Dominanzstruktur des Bestandes ein wichtiges Maß der Diversität ist, wurde die Evenness in die Auswertungen miteinbezogen. Die Berechnung der Evenness erfolgte nach PIELOU (1969, 1975).

Aus den Ellenberg-Zeigerwerten (Feuchte- und Stickstoff-Zahl; ELLENBERG et al. 1991) und Futterwerten (KLAPP et al. 1953) der Einzelarten wurde ein mittlerer Bestandeswert für jede Aufnahme berechnet.

**Tabelle 1:** Übersicht über die untersuchten Agrarumwelt-Maßnahmen

AUM-Kürzel	Erläuterung	GV/ha Limitierung	Düngung	Chemische Pflanzenschutzmittel	Erster Schnitt	n (Paare)
KULAP gesamt	alle KULAP-Maßnahmen zusammen	ja	je nach Maßnahme	je nach Maßnahme	je nach Maßnahme	215
Flächen-KULAP gesamt	alle einzelflächenbezogenen KULAP-Maßnahmen zusammen	ja	je nach Maßnahme	je nach Maßnahme	je nach Maßnahme	90
<b>Betriebszweigbezogen</b>						
K33	extensives Dauergrünland	0,5 - 2,5	alles	eingeschränkt	immer möglich	189
K34	extensives Dauergrünland	0,5 - 2,5	kein Mineraldünger	eingeschränkt	immer möglich	125
K14	Öko-Landbau	0,5 - 2	kein Mineraldünger	verboten	immer möglich	85
<b>Einzelflächenbezogen</b>						
K57	keine Düngung, keine chemischen Pflanzenschutzmittel	max. 2	verboten	verboten	immer möglich	57
K51	später 1. Schnitt	max. 2	kein Mineraldünger	keine Einschränkung	16. Juni	51
K55	später 1. Schnitt	max. 2	kein Mineraldünger	eingeschränkt	1. Juli	40
K76	Streuobstbau	nein	alles	keine Einschränkung	immer möglich	26
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm	individuelle Vereinbarungen				58

Der mittlere jährliche Niederschlag konnte für jede Fläche aufgrund ihrer GPS-Koordinaten ermittelt werden (BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND 1996).

Die registrierten Arten wurden zu Artengruppen zusammengefasst: Gräser (Poaceae, Juncaceae, Cyperaceae), Leguminosen (Fabaceae) und Kräuter (alle anderen Familien).

Als landwirtschaftlich „unerwünschte Arten“ wurden *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*, *Taraxacum officinale*, *Poa trivialis* und *Elymus repens* zusammengefasst, während als „erwünschte Arten“ *Lolium spp.*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis* und *Dactylis glomerata* galten.

Um signifikante Unterschiede innerhalb der Aufnahme-paare feststellen zu können, wurde bei Normalverteilung der Differenzen der t-test für Paardifferenzen angewandt, während bei nicht normal-verteilten Differenzen der Wilcoxon-Paardifferenzentest zur Verwendung kam.

Bei den Signifikanzen (,sig.) steht ,ns‘ für ,nicht signifikant‘, \*\*\* für  $p < 0,0001$ , \*\* für  $p < 0,005$  und \* für  $p < 0,05$ . Alle Analysen wurden mit SAS 9.1 durchgeführt (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

### 3. Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Ergebnisse des Paarvergleichs

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich wird, haben AUM-geförderte Flächen mit durchschnittlich 18,8 Gefäßpflanzenarten (pro 25 m<sup>2</sup>) geringfügig mehr Arten als die Kontrollflächen (17,9). Dabei beträgt die mittlere Artenzahl auf den Kontrollflächen 17,8 bis 21,5. Auf den KULAP-Untersuchungsflächen ist sie, bezogen auf alle untersuchten KULAP-Varianten, mit 18,3 bis 23,3 Arten immer geringfügig höher. Die maximale mittlere Artenzahl wurde mit 25,8 auf den VNP-Flächen gefunden.

Generell bestanden die größten Unterschiede zwischen geförderten und nicht geförderten Flächen bei den Maßnahmen VNP, K57, K14 und überhaupt

**Tabelle 2:** Mittlere Artenzahl von AUM-Aufnahmen und korrespondierenden Kontroll-Flächen

	KULAP gesamt (ns)	K33 (ns)	K34 (ns)	K14 (**)	Flächen-KULAP gesamt (**)	K57 (**)	K76 (ns)	K51 (ns)	K55 (ns)	VNP (**)
Kontrolle	17,9	18,2	18,8	18,2	19,3	18,8	18,9	20,3	21,5	17,8
AUM	18,8	18,3	20,1	21,8	21,8	22,3	20,3	21,7	23,3	25,8
Differenz	0,9	0,1	1,3	3,6	2,5	3,5	1,4	1,4	1,8	8,0

**Tabelle 3a:** Mittlere Unterschiede zwischen Kontrollflächen und AUM-Flächen – Teil A

GV: Großvieh-Einheiten; \* Jahres-Niederschlag in Klassen: 1: <550 mm; 2: 550-650 mm usw. 6: 950-1100 mm; 7: 1100-1300 mm; 8: 1300-1500 mm; 9: 1500-2000 mm; 10: >2000 mm

	KULAP gesamt		Flächen- KULAP		K33		K34		K14	
	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.
<u>Standortbedingungen:</u>										
Höhe NN (m)	0,91	ns	4,51	ns	4,33	ns	9,70	ns	13,41	*
Jahresniederschlag*	-0,05	ns	0,01	ns	-0,03	ns	0,02	ns	0,01	ns
Feuchte-Zahl	0,05	ns	0,36	**	0,00	ns	-0,05	ns	0,08	ns
N-Zahl	-0,09	ns	-0,22	ns	0,00	ns	-0,10	ns	-0,20	ns
<u>Intensitäts-Maße:</u>										
Heu-Ertrag (geschätzt) GV/ha	-1,71	ns	-5,94	*	-0,67	ns	-2,12	ns	-6,18	*
	-0,09	ns	-0,13	ns	-0,02	ns	-0,08	ns	-0,16	ns
<u>Biodiversitäts-Maße:</u>										
Artenzahl	0,88	ns	2,50	**	0,13	ns	1,32	ns	3,60	**
Evenness	0,03	***	0,03	ns	0,03	**	0,03	*	0,06	***
Unerwünschte Arten (%)	-1,03	ns	-2,29	ns	-0,11	ns	-2,30	ns	-2,01	ns
Erwünschte Arten (%)	-0,43	ns	-7,06	*	2,75	ns	2,29	ns	-3,31	ns
Futterwert	-0,01	ns	-0,42	*	0,04	ns	0,12	ns	-0,16	ns
Ertragsanteil Gräser (%)	-0,01	ns	-0,24	ns	0,20	ns	-0,58	ns	-7,18	**
Ertragsanteil Kräuter (%)	-0,20	ns	1,89	ns	-0,84	ns	-0,55	ns	3,88	ns
Ertragsanteil Leguminosen (%)	0,79	ns	-0,54	ns	1,25	ns	2,11	*	4,33	**

**Tabelle 3b:** Mittlere Unterschiede zwischen Kontrollflächen und AUM-Flächen – Teil B

	K57		K76		K51		K55		VNP	
	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.	Mittel	sig.
<u>Standortsbedingungen:</u>										
Höhe NN (m)	-16,53	*	20,12	ns	42,67	*	49,70	*	12,26	ns
Jahresniederschläge*	-0,16	ns	0,04	ns	0,25	*	0,30	*	-0,07	ns
Feuchte-Zahl	0,49	**	0,04	ns	0,31	*	0,23	ns	0,41	*
N-Zahl	-0,05	ns	-0,12	ns	0,00	ns	-0,53	*	-0,71	**
<u>Intensitäts-Maße:</u>										
Heu-Ertrag (geschätzt) GV/ha	-3,68	ns	-6,54	ns	-2,84	ns	-10,38	*	-16,90	***
	-0,35	*	0,19	ns	0,16	ns	-0,15	ns	-0,22	ns
<u>Biodiversitäts-Maße:</u>										
Artenzahl	3,58	**	1,42	ns	1,43	ns	1,85	ns	8,07	***
evenness	0,07	**	0,01	ns	0,00	ns	0,01	ns	0,05	*
Unerwünschte Arten (%)	-4,33	ns	1,23	ns	1,41	ns	-5,15	ns	-6,29	*
Erwünschte Arten (%)	-9,53	*	2,92	ns	-9,61	**	-9,40	*	-15,71	***
Futterwert	-0,54	*	-0,04	ns	-0,14	ns	-0,50	*	-1,14	***
Ertragsanteil Gräser (%)	-6,49	*	3,19	ns	-1,22	ns	2,53	ns	-7,31	*
Ertragsanteil Kräuter (%)	7,99	**	-1,54	ns	2,00	ns	-0,90	ns	8,07	**
Ertragsanteil Leguminosen (%)	0,00	ns	-1,07	ns	-0,42	ns	-1,43	ns	1,12	ns

den einzelflächen-bezogenen Maßnahmen. Dagegen waren die Unterschiede bei K33 und K34 kaum signifikant (Tabelle 3a).

Faktoren wie Feuchte- und Stickstoff-Zahl, geschätzter Heu-Ertrag, GV/ha, Anteil von unerwünschten und erwünschten Arten, Futterwert und Ertragsanteil an Gräsern und Kräutern sind Indikatoren für die Bewirtschaftungsintensität. Aus Tabelle 3 resultieren demnach für die AUM-Maßnahmen „Flächen-KULAP gesamt“, K14, K51, K55, K57 und VNP geringere Bewirtschaftungsintensitäten verglichen zu ihren Kontrollflächen.

Dass VNP gegenüber den KULAP-Maßnahmen hier heraussticht, ist nicht verwunderlich, da VNP-Flächen mit größerem Aufwand ausgesucht, geplant und betreut werden; hier sind diejenigen Grünland-Flächen zu finden, die naturschutzfachlich am wertvollsten und landwirtschaftlich von geringster Bedeutung sind. Dementsprechend sind auch die Artenzahlen hier am größten. Im Gegensatz dazu haben PÖTSCH & BLASCHKA (2003) jedoch keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen ÖPUL und Bestandesfutterwert gefunden.

Im Ökolandbau (K14) sind neben VNP die größten Unterschiede zu Nicht-AUM-Flächen zu finden. Artenzahl und Evenness sind erhöht, Ertrag und Gräseranteil sind niedriger. Als Erfolg für den Ökolandbau aus landwirtschaftlicher Sicht kann der hohe Leguminosen-Anteil gewertet werden.

Interessanterweise haben K33, K34, K76 und K55 sogar einen geringeren Kräuteranteil als die Kontrollflächen. Eigentlich würde man erwarten, dass eine extensive Bewirtschaftung die krautigen Arten gegenüber den Gräsern relativ fördert, da sie bei niedrigen Schnitzzahlen konkurrenzkräftiger sind als bei hohen.

Dagegen weisen K14 (Ökolandbau), K57, K51 und VNP einen erhöhten Kräuteranteil auf.

Aus zweierlei Gründen sind diese Zahlen bedeutsam: Zum einen ist der Kräuteranteil ein wichtiger Indikator für die Insektenvielfalt, zum anderen sind blumenbunte Grünlandbereiche touristisch attraktiv und entsprechen dem angestrebten Ziel der intakten Kulturlandschaft.

### 3.2 Bewertung der bayerischen Agrarumwelt-Maßnahmen

Wenn man anhand der oben dargestellten Ergebnisse das bayerische Kulturlandschaftsprogramm bewerten will, muss man zunächst bedenken, dass die Biodiversität nicht das erste Ziel dieses Agrarumwelt-Programmes ist. Vielmehr fördert KULAP allgemein die Erhaltung der Kulturlandschaft und strebt ökologische Verbesserungen an. Die Erhaltung der Artenvielfalt ist also nur eines von mehreren Zielen.

Die Unterschiede zwischen geförderten und nicht geförderten Grünland-Flächen sind insgesamt eher gering (siehe Tabelle 2), zwischen den einzelnen Maßnahmen haben sich aber deutliche Unterschiede ergeben: Die betriebsbezogenen Maßnahmen K33 und K34 verlangen nur geringe Einschränkungen und leisten nur eine geringe Erhöhung der Artenzahlen. Sie werden von Landwirten oft in Anspruch genommen und drücken deshalb den Gesamtdurchschnitt nach unten (Tabelle 2). Dagegen schreiben K14, K57 und das Vertragsnaturschutz-Programm weitgehende Einschränkungen in der Bewirtschaftung vor, was sich auch in deutlichen Erhöhungen der Artenzahl niederschlägt, vor allem bei VNP.

Generell fällt auf, dass die durchschnittlichen Artenzahlen eher niedrig sind, vor allem wenn man Faustzahlen aus der Literatur (zum Beispiel DIERSCHKE 1997, RIEDER 1997) bedenkt, die (zumindest in früheren Jahrzehnten, zumindest teilweise) im Bereich von 30-60 Arten liegen. Man muss dabei aber folgendes berücksichtigen:

1. Die Vergleichszahlen sind oft historisch, aufgenommen zum Beispiel in den 1950er oder 1960er Jahren. Es ist bekannt, dass sich die Grünlandnut-

zung seither grundlegend verändert hat und dementsprechend die Artenvielfalt abgenommen hat.

2. Es ist oft nicht bekannt, nach welchen Kriterien die Aufnahmeflächen damals ausgesucht wurden. Gebiete mit hohen Artenzahlen und vielen seltenen Arten waren möglicherweise bevorzugt (CHYTRY 2001).

Unsere Vegetationsaufnahmen stammen dagegen aus normalem Wirtschaftsgrünland, wobei die artenreichsten Bestände (die landschaftspflegerisch gemanagt werden und deren Aufwuchs nicht landwirtschaftlich verwertet wird) nicht untersucht wurden. Vergleichbare umfassende Untersuchungen mit Schwerpunkt auf dem Wirtschaftsgrünland gibt es in Deutschland bisher nicht. OPPERMAN et al. (2009) haben in einer kleineren Studie ebenfalls durchschnittliche Artenzahlen zwischen 11 und 21 in den verschiedenen deutschen Regionen gefunden, BASSLER et al. (2002) haben im Waldviertel (Österreich) durchschnittlich 18 Arten gefunden.

### 4. Grenzen der Evaluierung von Agrarumwelt-Maßnahmen

Im Folgenden sollen einige Gedanken über aktuelle Probleme der AUM-Evaluierung kurz erörtert werden.

Dass AUM-Flächen im bayerischen Grünland mehr Arten aufweisen als Nicht-AUM-Flächen, wurde oben gezeigt. Ob dieser Unterschied schon zu Förderbeginn bestand oder ob AUM zu einer Vermehrung der Artenzahl beigetragen hat, können wir mit den vorhandenen Daten nicht untersuchen, dazu fehlt die Null-Aufnahme vor Maßnahmenbeginn.

Wir vermuten jedoch, dass AUM eher einen artenreichen Status aufrechterhalten als ihn erst zu schaffen (KAMPMANN et al. 2008). Eine gezielte Artenvermehrung (zum Beispiel mit Mahdgut-Übertragung oder Ansaat) ist im nicht naturschutzfachlich betreuten Grünland nicht zu erwarten, weil der Aufwand für die Landwirte zu hoch ist. Auch die spontane Artanreicherung nach Nutzungsreduzierung durch Einwanderung aus benachbarten Flächen (auch von Grabenrändern, Rainen, Waldrändern) oder aus dem Bodensamenvorrat dürfte wegen der meist geringen Ausbreitungsgeschwindigkeiten beziehungsweise einer fehlenden Samenbank bisher in Anbetracht der kurzen Zeitspanne nur in geringem Ausmaß stattgefunden haben (vergleiche PÖTSCH & BLASCHKA 2003).

Eine andere Möglichkeit der Beurteilung speziell des KULAP-Erfolges liegt in der Frage, was denn geschehen wäre, hätte es KULAP nicht gegeben. Wenn man davon ausgeht, dass vor allem ertragsschwache, nicht weiter zu intensivierende Standorte einbezogen wurden, dann wären möglicherweise große Flächenanteile der Verbrachung, Verbuschung oder Aufforstung anheimgefallen (vergleiche SUSKE 2003).

Obwohl solche Entwicklungen nicht per se naturschutzfachlich negativ beurteilt werden müssen, hätten sie jedenfalls nicht dem Bild einer intakten Kulturlandschaft entsprochen. HEISSENHUBER et al. (2004) haben diese Entwicklung beispielhaft für den Bayerischen Wald skizziert. Trotz der genannten Unsicherheiten und geringen Artenzahlen gehen wir doch davon aus, dass KULAP aus naturschutzfachlicher Sicht Positives geschaffen hat, auch mit der Erhaltung der flächenhaften Grünlandbewirtschaftung, und dass die hohen Geldsummen, die seit 1988 investiert wurden, einen Beitrag zur Pflege der Kulturlandschaft geleistet haben.

Bringt eine Wiederholungsaufnahme neue Erkenntnisse?

Von 2009 bis 2012 läuft der zweite Durchgang des Grünlandmonitorings, allerdings mit verminderter Aufnahmen-Zahl. Von diesem zweiten Durchgang erhoffen wir uns eine verbesserte Einschätzung des AUM-Erfolges.

Zwar ist damit das Problem der fehlenden Null-Aufnahmen nicht behoben, doch kann man dann für jeden Bestand eine individuelle Entwicklung beschreiben. Damit wird eine dritte Beobachtungsebene gewonnen: Neben dem landesweiten Durchschnitt und dem regionalisierten Vergleich (aus dem paarweisen Vergleich, siehe oben) gibt es dann einen Vergleich auf der Ebene der Aufnahmefläche, woraus sicher weitere Erkenntnisse resultieren.

### Danksagung

Wir möchten uns bei J. Beitrock, L. Wenig, Dr. M. Storch und Dr. S. Springer für die Vegetationsaufnahmen bedanken und bei E. Weidele sowie bei E. Kraus für die Dateneingabe. Das Projekt wurde finanziell durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unterstützt.

### Literatur

BASSLER, G., LICHTENECKER, A., KARRER, G., KRASSNITZER, S. & SEGER, M. (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.

BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND (BAYFORKLIM)(1996): Klimaatlas von Bayern. – München.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (HRSG.)(2008): Das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) – Herzstück bayerischer Agrarumweltpolitik. – München, 31 S.

BLOMQVIST, M.M., TAMIS, W.L.M. & De SNOO, G.R. (2009): No improvement of plant biodiversity in ditch banks after a decade of agri-environment-schemes. *Basic and Applied Ecology* 10/4: 368-378.

BRIEMLE, G., ECKERT, G. & NUSSBAUM, H. (1998): Wiesen und Weiden. – in: KONOLD, W.; BÖCKER, R. & HAMPICKE, U. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed-Verlag, Landsberg.

CHYTRÝ, M. (2001): Phytosociological data give biased estimates of species richness. *Journal of Vegetation Science* 12: 439-444.

DIEMER, M., OETIKER, K. & BILLETER, R. (2001): Abandonment alters community composition and canopy structure of Swiss calcareous fens. *Applied Vegetation Science* 4: 237-246.

DIERSCHKE, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 3: 1-74.

DIETL, W. (1995): Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 4: 239-249.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* XVIII.

HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation – Untersuchungen zum Diversitätsbegriff. *Dissertationes Botanicae* 65. Cramer Verlag.

HEINZ, S., MAYER, F. & KUHN, G. (2008): Agricultural grasslands in Bavaria – interrelationship of diversity and management. – in: HOPKINS, A. et al.(eds.): *Biodiversity and Animal Feed – Future Challenges for Grassland Production*, Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala (Sweden), 9.-12. June 2008, *Grassland Science in Europe* 13: 910-912.

HERZOG, F., DREIER, S., HOFER, G., MARFURT, C., SCHÜPBACH, B., SPIESS, M. & WALTER, T. (2005): Effect of ecological compensation areas on floristic and breeding bird diversity in Swiss agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 189-204.

HEISSENHUBER, A., KANTELHARDT, J., SCHALLER, J. & MAGEL, H. (2004): Visualisierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsentwicklungen. *Natur und Landschaft* 79(4): 159-166.

ISSELSTEIN, J., JEANGROS, B. & PAVLU, V. (2005): Agronomic aspects of extensive grassland farming and biodiversity management. *Grassland Science in Europe* 10: 211-220.

KAMPMANN, D., HERZOG, F., JEANNERET, P., KONOLD, W., PETER, M., WALTER, T., WILDI, O. & LÜSCHER, A. (2008): Mountain grassland biodiversity: impact of site conditions versus management type. *Journal for Nature Conservation* 16: 12-25.

KLAPP, E., BOEKER, P., KÖNIG, F. & STÄHLIN, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Das Grünland* 5 (Beilage der Zeitschrift ‚Der Tierzüchter‘, Schaper, Hannover).

KLAPP, E. & STÄHLIN, A. (1936): Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistungen des Grünlandes. Stuttgart.

KLEIJN, D., BERENDSE, F., SMIT, R. & GILISSEN, N. (2001): Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature* 413: 723-725.

KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W.J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 40: 947-969.

- KLEIJN, D., BAQUERO, R.A., CLOUGH, Y., DIAZ, M., DE ESTEBAN, J., FERNÁNDEZ, F., GABRIEL, D., HERZOG, F., HOLZSCHUH, A., JÖHL, R., KNOP, E., KRUESS, A., MARS-HALL, E.J.P., STEFFAN-DEWENTNER, I., TSCHARNTKE, T., VERHULST, J., WEST, T.M. & YELA, J.L. (2006): Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters* 9: 243-254.
- KNOP, E., KLEIJN, D., HERZOG, F. & SCHMID, B. (2006): Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 43: 120-127.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H., (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde 19, Bonn. 210 S.
- MAYER, F., HEINZ, S. & KUHN, G. (2008): Effects of agri-environment schemes on plant diversity in Bavarian grasslands. *Community Ecology* 9(2): 229-236.
- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (1953): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Verlag der Bundesanstalt für Landeskunde.
- OPPERMANN, R., KRISMANN, A., SONNBERGER, M. & WEISS, B. (2009): Bundesweites Biodiversitätsmonitoring zur Grünlandvegetation. *Natur und Landschaft* 84/2: 62 -69.
- PIELOU, E.C. (1969): An introduction to mathematical ecology. Wiley InterScience, New York.
- PIELOU, E.C. (1975): Ecological diversity. Wiley InterScience, New York.
- PÖTSCH, E.M. & BLASCHKA, A. (2003): Abschlußbericht über die Auswertung von MAB-Daten zur Evaluierung des ÖPUL hinsichtlich Kapitel VI.2.A „Artenvielfalt“. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein.
- POSCHLOD, P. & SCHUMACHER, W. (1998): Rückgang von Pflanzen und Pflanzengesellschaften des Grünlandes – Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. Schriftenreihe für Vegetationskunde 29: 83-99.
- RIEDER, J.B. (1997): Extensive Bewirtschaftung von Dauergrünland. – Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (aid) e.V. (Hrsg.), Bonn, 47 S.
- SCHWAB, A., DUBOIS, D., FRIED, P.M. & EDWARDS, P.J. (2002): Estimating the biodiversity of hay meadows in north-eastern Switzerland on the basis of vegetation structure. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 93: 197–209.
- SOTHMANN, L. (2007): Biodiversität im Ländlichen Raum – Zukunftssicherung unserer Gesellschaft. *ANLiegen Natur* 31: 13 -19.
- 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.

#### Internet-Quellen

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (HRSG.)(2006): Bayerischer Agrarbericht 2006. URL: <http://www.agrarbericht.bayern.de> (17.9.2009)

LEBENSMINISTERIUM ÖSTERREICH (2005): Evaluierungsbericht 2005 – Update-Evaluierung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. URL: <http://www.landnet.at/filemanager/download/14162>. (8.10.2009) 332 S.

#### Anschrift der Verfasser:

Dr. Gisbert Kuhn, Dr. Franziska Mayer und Sabine Heinz  
 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
 Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz  
 Lange Point 12  
 85354 Freising  
[gisbert.kuhn@LfL.bayern.de](mailto:gisbert.kuhn@LfL.bayern.de)  
[franziska.mayer@LfL.bayern.de](mailto:franziska.mayer@LfL.bayern.de)  
[sabine.heinz@LFL.bayern.de](mailto:sabine.heinz@LFL.bayern.de)

## Laufener Spezialbeiträge 2/09

Vegetationsmanagement und Renaturierung –  
Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer

ISSN 1863-6446 – ISBN 978-3-931175-87-0

Verkaufspreis 10,- €

Die Themenheftreihe „Laufener Spezialbeiträge“ (abgekürzt: LSB) ging im Jahr 2006 aus der Fusion der drei Schriftenreihen „Beihefte zu den Berichten der ANL“, „Laufener Forschungsberichte“ und „Laufener Seminarbeiträge“ hervor und bedient die entsprechenden drei Funktionen.

Daneben besteht die Zeitschrift „ANLIEGEN NATUR“ (vormals „Berichte der ANL“).

### Herausgeber und Verlag:

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstr. 6

83406 Laufen a.d.Salzach

Telefon: 08682/8963-0

Telefax: 08682 8963-17 (Verwaltung)

08682 8963-16 (Fachbereiche)

E-Mail: [poststelle@anl.bayern.de](mailto:poststelle@anl.bayern.de)

Internet: <http://www.anl.bayern.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit zugeordnete Einrichtung.

### Schriftleitung:

Ursula Schuster, ANL

Telefon: 08682 8963-53

Telefax: 08682 8963-16

[Ursula.Schuster@anl.bayern.de](mailto:Ursula.Schuster@anl.bayern.de)

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Autoren verantwortlich. Die mit dem Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Schriftleiterin wieder.

### Schriftleitung und Redaktion für das vorliegende Heft:

Ursula Schuster und Dr. Harald Albrecht,

Lehrstuhl für Vegetationsökologie,

Technische Universität München.

### Wissenschaftlicher Beirat:

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Ulrich Ammer, PD Bernhard Gill,

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Haber, Prof. Dr. Klaus Hackländer,

Prof. Dr. Ulrich Hampicke, Prof. Dr. Dr. h. c. Alois Heißenhuber,

Prof. Dr. Kurt Jax, Prof. Dr. Werner Konold, Prof. Dr. Ingo Kowarik,

Prof. Dr. Stefan Körner, Prof. Dr. Hans-Walter Louis,

Dr. Jörg Müller, Prof. Dr. Konrad Ott, Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer,

Prof. Dr. Ulrike Pröbstl, Prof. Dr. Werner Rieß,

Prof. Dr. Michael Suda, Prof. Dr. Ludwig Trepl.

### Herstellung:

Satz: Hans Bleicher, Grafik · Layout · Bildbearbeitung,  
83410 Laufen

Druck und Bindung:

Korona Offset-Druck GmbH & Co.KG, 83395 Freilassing

### Erscheinungsweise:

unregelmäßig (ca. 2 Hefte pro Jahr).

### Urheber- und Verlagsrecht:

Das Heft und alle in ihm enthaltenen einzelnen Beiträge, Abbildungen und weiteren Bestandteile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL und der AutorInnen unzulässig.

### Bezugsbedingungen/Preise:

Jedes Heft trägt eine eigene ISBN und ist zum jeweiligen Preis einzeln bei der ANL erhältlich: [bestellung@anl.bayern.de](mailto:bestellung@anl.bayern.de) oder über den Internetshop [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de).

Auskünfte über Bestellung, Versand und Abonnement:

Annemie Maier,

Tel. 08682 8963-31

Über Preise und Bezugsbedingungen im einzelnen:  
siehe Publikationsliste am Ende des Heftes.

### Zusendungen und Mitteilungen:

Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie Informationsmaterial bitte nur an die Schriftleiterin senden.

Für unverlangt Eingereichtes wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung.

Wertsendungen (Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleiterin schicken.