

Evaluation Ökomassnahmen: Biodiversität

Botanische Vielfalt von Wiesen in drei Fallstudiengebieten

Andrea Lips, Juliet Harding, Beatrice Schüpbach, Philippe Jeanneret und Franz Bigler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich
Gaby Volkart, Econat, Rte. de la Fonderie 8c, CH-1700 Fribourg
Auskünfte: Andrea Lips, e-mail: lips@agrofutura.ch, Fax +41 (0)62 865 63 79, Tel. +41 (0)62 865 63 70

Etwa achtzig Prozent der beim Bund angemeldeten ökologischen Ausgleichsflächen sind extensiv oder wenig intensiv bewirtschaftetes Wiesland. Im Rahmen der Evaluation der Ökomassnahmen stellt sich die Frage, ob diese Flächen die Erwartungen hinsichtlich Artenvielfalt und -zusammensetzung erfüllen. Tendenziell wiesen die als ökologische Ausgleichsflächen angemeldeten Wiesen eine leicht höhere Artenvielfalt auf. Der Einfluss der Region auf die Artenzusammensetzung der untersuchten Wiesen war grösser als der Einfluss der extensivere Bewirtschaftung.

Wiesen, die als ökologische Flächen angemeldet sind, haben tendenziell mehr Arten als mittelintensiv bis intensiv genutzte Mähwiesen.



Wiesen und Weiden sind ein wichtiger Lebensraum für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt. Im Zuge der Intensivierung der futterbaulichen Nut-

zung des Graslandes gingen vor allem im Mittelland die artenreichen Heuwiesen stark zurück (Steinegger 1997). Sie gehören heute zu den am meisten bedrohten Vegetationstypen (Briemle 1993; Wassmer 1995).

Mit der Einführung von Direktzahlungen für ökologische Ausgleichsflächen versucht der Bund, dieser Situation entgegenzuwirken und artenreiches Wiesland wieder vermehrt zu fördern. Zwei verschiedene Bewirtschaftungstypen von Wiesen können als ökologische Ausgleichsflächen angemeldet werden: extensiv genutzte und wenig intensiv genutzte Wie-

botanischen Entwicklungspotenzial der Wiesenbestände.

Im Rahmen des Projektes «Evaluation der Ökomassnahmen: Biodiversität» werden in drei landschaftlich verschiedenen und landwirtschaftlich unterschiedlich genutzten Regionen (vgl. Schüpbach *et al.* 2000, in diesem Heft) vegetationskundliche Untersuchungen auf ausgewählten Wiesenparzellen durchgeführt. Damit soll abgeklärt werden, inwieweit die aktuellen Massnahmen des Bundes zur Erhaltung und Förderung der botanischen Artenvielfalt von Wiesen beitragen. Die botanische Entwicklung der Wiesen soll während zehn Jahren verfolgt werden. In den folgenden Ausführungen werden die Ergebnisse des Vergleichs verschiedener Wiesentypen hinsichtlich botanischer Vielfalt und Artenzusammensetzung im ersten Untersuchungsjahr präsentiert.

Erhebungen

In den drei Fallstudiengebieten Rafzerfeld (1997), Ruswil/Buttisholz (1997) und Combremont/Novilly (1998) wurden insgesamt 88 Untersuchungsflächen ausgewählt. Bei der Auswahl berücksichtigten wir einerseits den Anteil der Wiesen in den einzelnen Untersuchungsgebieten und andererseits den Anteil der einzelnen Wiesentypen am gesamten Wiesland.

In den Basisjahren 1997 oder 1998 untersuchten wir 39 extensiv genutzte Wiesen, 16 wenig intensiv genutzte Wiesen, 17

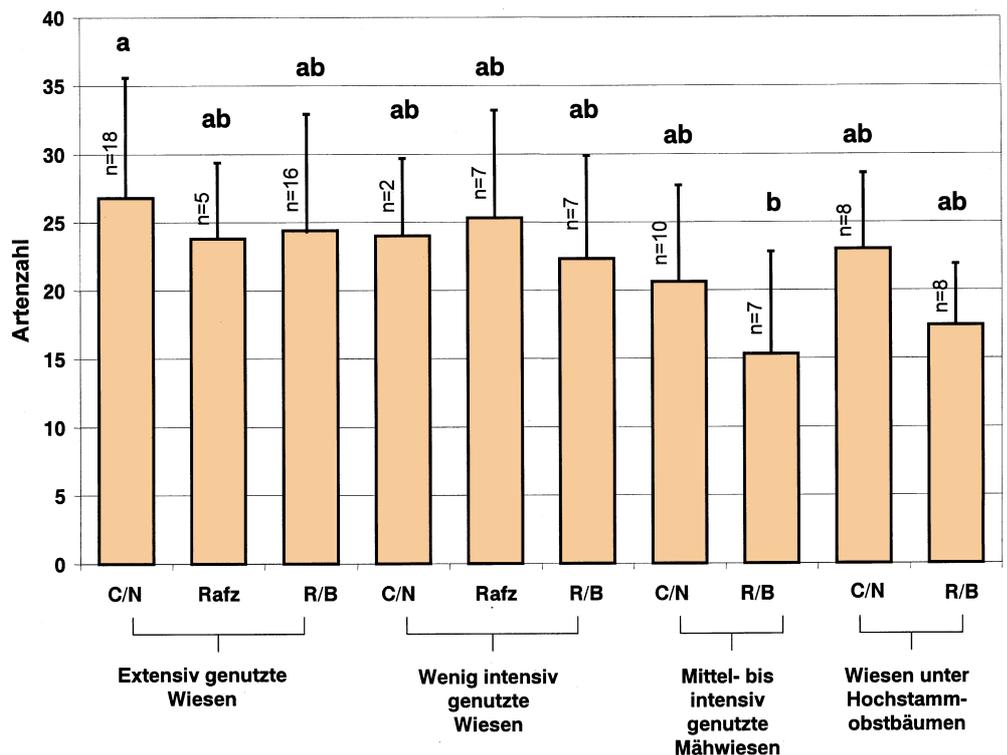
mittelintensiv bis intensiv genutzte Mähwiesen und 16 intensiv genutzte Wiesen unter Hochstammobstbäumen. Auf allen untersuchten Flächen wurde auf je 100 m² eine vollständige Artenliste der Blütenpflanzen erstellt. Die Aufnahmeflächen wurden so ausgewählt, dass Randeffekte ausgeschlossen wurden. Aufnahmen fanden zweimal jährlich statt, einmal im Juni und einmal Ende August.

Die durchschnittlichen Artenzahlen pro Wiesentyp und Region wurden mittels Tukey HSD-Test für ungleiche Stichprobenzahlen (Spitovoll und Stoline 1973) miteinander verglichen. Da die ökologischen Zeigerwerte nach Landolt (1977) auf einer ordinalen Skala aufbauen, wurde zum Vergleich der Zeigerwerte ein nichtparametrisches Verfahren, die Kruskal-Wallis-ANOVA verwendet, welche auf Rängen statt auf Mittelwerten basiert.

Das Artenspektrum der verschiedenen Wiesen wurde mit einer divisiven Clusteranalyse verglichen. Das verwendete multivariate Klassifizierungsprogramm TWINSPAN (Two-way Indicator Species Analysis) (Hill 1979) fasst ähnliche Vegetationsaufnahmen verschiedener Standorte zusammen und identifiziert gleichzeitig Gruppen von Arten, deren Auftreten für einen vorgeschlagenen Cluster typisch ist.

Artenvielfalt der Wiesen

Unabhängig von der Bewirtschaftung konnte auf den 88 untersuchten Flächen kaum artenreiches Wiesland gefunden werden. Die durchschnittliche Artenzahl auf 100 m² lag je nach Wiesentyp und Region bei 15 bis 27 Arten (Abb. 1). Insgesamt wurden 158 Arten bestimmt. Auf den als ökologische Ausgleichsflächen angemeldeten Wiesen wurden tendenziell



mehr Arten festgestellt als auf den mittelintensiv bis intensiv genutzten Mähwiesen und Wiesen unter Hochstammobstbäumen. Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte aber nur zwischen den mittelintensiv beziehungsweise intensiv genutzten Mähwiesen in Ruswil/Buttisholz und den extensiv genutzten Wiesen in Combremont/Nuvilly nachgewiesen werden.

Bei der Betrachtung der Stetigkeit (prozentualer Anteil der Flächen, auf denen eine Art gefunden wurde) der einzelnen Arten fällt auf, dass diejenigen Arten, welche in allen Wiesentypen mit hoher Stetigkeit vorkommen (50-100 % Stetigkeit; Tab. 1), charakteristisch für artenarme Vielschnittwiesen sind (Briemle 1993). Typische Kräuter der artenreichen Fromentalwiesen sind in den untersuchten Wiesen nur selten und fast ausschliesslich in den Wiesen des ökologischen Ausgleichs aufgetreten (0-30 % Stetigkeit, Tab. 1). Die typischen Gräser von Fromentalwiesen zeichnen sich hingegen durch höhere Stetigkeiten aus

(20-50 % Stetigkeit, Tab. 1) und finden sich in allen untersuchten Wiesentypen. Es fällt weiter auf, dass teilweise auch Kennarten von wenig intensiv und extensiv bewirtschafteten Wiesentypen in den Parzellen gefunden werden, die intensiver genutzt sind. Dies hängt vermutlich mit den jeweiligen Standortverhältnissen zusammen und scheint weniger ein Hinweis auf den Wiesentyp zu sein. Von den 21 gefundenen Pflanzenarten, die als typische Vertreter der extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen gelten, kamen nur 12 Arten (57 %) vereinzelt in den intensiv genutzten beziehungsweise den Wiesen unter Hochstammobstbäumen vor, dagegen 19 (91 %) beziehungsweise 20 Arten (95 %) in den extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen.

Ein Vergleich der qualitativen mittleren Zeigerwerte (Landolt 1977) nach Wiesentyp und Region ergab bei der Reaktionszahl (pH-Wert des Bodens) und der Stickstoffzahl keine bedeutenden Unterschiede. Die Reaktionszahl aller Bestände lag im

Abb. 1. Pflanzen-Artenzahlen auf 100 m² Fläche in den verschiedenen bewirtschafteten Wiesen und Untersuchungsgebieten im 1. Untersuchungsjahr (1997/98). Angabe von Mittelwert und Standardabweichung. Säulen mit denselben Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander (P = 0,05; Tukey HSD-Test für ungleiche Stichprobenzahlen; C/N = Combremont/Nuvilly, R/B = Ruswil/Buttisholz).

Tab. 1. Stetigkeit¹ verschiedener Leitarten in Prozent pro Wiesentyp (nach Dietl 1994 und Briemle 1993)

Art		extensiv genutzte Wiesen (N=39)	wenig intensiv genutzte Wiesen (N=16)	Wiesen unter Hochstammobstbäumen N (N=16)	intensiv genutzte Mähwiesen (N=17)
Typische Arten von wenig intensiv und extensiv genutzten Wiesen					
Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>	5	13	0	0
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	5	6	0	6
Wiesensalbei	<i>Salvia pratensis</i>	0	13	0	6
Fromental	<i>Arrhenatherum elatius</i>	46	50	31	18
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	41	56	50	41
Rotschwingel	<i>Festuca rubra</i>	38	25	25	12
Wiesenschwingel	<i>Festuca pratensis</i>	31	6	19	35
Gemeine Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	13	38	6	6
Wiesen-Pippau	<i>Crepis biennis</i>	10	13	0	0
Ackerwitwenblume	<i>Knautia arvensis</i>	8	31	6	6
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	8	13	25	12
Ausgebreitete Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	8	6	0	0
Wiesen-Kümmel	<i>Carum carvi</i>	5	25	0	0
Kohldistel	<i>Cirsium oleraceum</i>	5	13	0	0
Kuckucks-Lichtnelke	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	5	6	0	0
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon orientalis</i>	3	6	6	0
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	3	6	0	0
Steifhaariges Milchkraut	<i>Leontodon hispidus</i>	0	0	13	6
Gewöhnlicher Frauenmantel	<i>Alchemilla vulgaris</i>	28	25	6	0
Goldhafer	<i>Trisetum flavescens</i>			13	12
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	74	75	31	71
Arten mittel intensiv genutzter Wiesen					
Knaulgras	<i>Dactylis glomerata</i>	95	88	94	94
Gewöhnlicher Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	44	44	69	24
Scharfer Hahnenfuss	<i>Ranunculus friesianus</i>	74	75	75	47
Arten intensiv genutzter Wiesen					
Löwenzahn	<i>Taraxacum officinale</i>	95	88	94	94
Weissklee	<i>Trifolium repens</i>	92	100	94	100
Gemeines Rispengras	<i>Poa trivialis</i>	92	88	94	82
Gemeines Hornkraut	<i>Cerastium caespitosum</i>	87	75	50	76
Englisches Raigras	<i>Lolium perenne</i>	82	69	100	94
Stumpfbläättriger Ampfer	<i>Rumex obtusifolius</i>	74	75	75	88
Italienisches Raigras	<i>Lolium multiflorum</i>	72	63	56	65
Massliebchen	<i>Bellis perennis</i>	49	56	81	65
Kriechender Hahnenfuss	<i>Ranunculus repens</i>	46	50	63	35

¹Stetigkeit: Prozentualer Anteil der Flächen, auf welchen eine Art gefunden wurde.

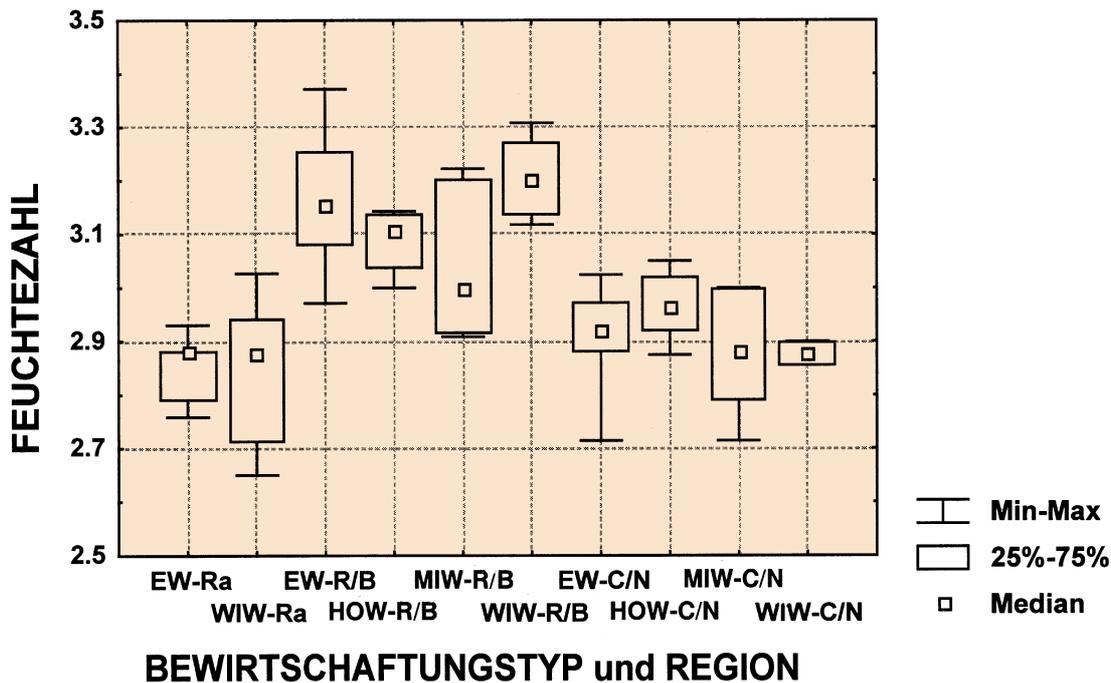


Abb. 2. Box-Plot-Darstellung des Zeigerwertes für Feuchtigkeit nach Bewirtschaftungstyp der Wiesen und Untersuchungsgebiet. EW: Extensive Wiesen, MIW: Mittelintensive bis intensive Wiesen, WIW: Wenig intensive Wiesen, HOW: Wiesen unter Hochstammobstbäumen, Ra = Rafzerfeld, R/B = Ruswil/Buttisholz, C/N = Combremont/Nuvilly.

Bereich von 3, zeigte also mittlere pH-Werte der Böden. Die Stickstoffzahlen lagen zwischen 3,5 und 4. Dies bedeutet, dass die Bestände mittel bis gut mit Stickstoff versorgt sind. Aufgrund der reduzierten oder ganz weggelassenen Düngung auf den Wiesen des ökologischen Ausgleichs waren hier am ehesten signifikante Unterschiede gegenüber den intensiv genutzten Wiesen erwartet worden. Dies war jedoch nicht der Fall. Hinsichtlich Bodenfeuchtigkeit zeigten die Pflanzenbestände hingegen signifikante Unterschiede zwischen den Regionen an (Abb. 2). Die hohen Niederschläge in Ruswil/Buttisholz und die gute Durchlässigkeit der Kiesböden im Rafzerfeld dürften hier die Hauptrolle spielen. Dies zeigt sich auch darin, dass in Ruswil/Buttisholz deutlich mehr Feuchtezeiger wie die Kohldistel vorkommen als im Rafzerfeld.

Standort und Bewirtschaftung beeinflussen Bestände

Mit einer Clusteranalyse wurde untersucht, ob sich bei der Arten-

zusammensetzung der unterschiedlich bewirtschafteten Wiesen in den verschiedenen Regionen Muster erkennen lassen. Flächen mit sehr ähnlichem Artenspektrum wurden dabei zusammen angeordnet und gleichzeitig Gruppen von Arten identifiziert, deren Auftreten für einen vorgeschlagenen Cluster typisch sind. Im ersten Analyseschritt trennten sich 15 Flächen von der Gesamtheit der 88 Wiesen ab, deren Zusammensetzung sich besonders stark von den anderen Flächen unterschied (Abb. 3). Es handelte sich um fast alle Wiesen des Rafzerfeldes und einige wenige Flächen der Region Combremont/Nuvilly, mit einer Ausnahme aller Wiesen des ökologischen Ausgleichs. Als charakteristische Kombination von Arten für diese Flächen wurden Fromental *Arrhenaterum elatius*, Goldhafer *Trisetum flavescens* und weiche Trespe *Bromus hordeaceus* eruiert, die beiden ersteren sind typische Gräser von Fromentalwiesen. Die 15 Flächen wurden auf der dritten Ebene der Auftrennung weiter in zwei grössere Gruppen von 6 und 8 Wiesen aufgeteilt. Diese weitere Aufspal-

tung basierte auf der Kombination der Arten Ackerwitwenblume *Knautia arvensis*, Wiesen-Pippau *Crepis biennis* und Gemeine Margerite *Leucanthemum vulgare*, welche auf 4 Wiesen im Rafzerfeld und 2 Wiesen in Combremont/Nuvilly zusammen auftraten und typische Vertreter der Fromentalwiesen sind. Es stellt sich nun die Frage, warum sich der Grossteil dieser 6 Wiesen, die im Aufnahmejahr 1997/1998 ein Rückführungspotenzial zur Fromentalwiese im Sinne von Koch (1995) besitzen, im Rafzerfeld konzentrieren. Wichtige Faktoren dafür sind sicher die Standortverhältnisse und die Bewirtschaftungsgeschichte. Im Rafzerfeld herrschen durchlässige, eher trockene, skelettreiche Böden vor. Viele Erfahrungen zeigen, dass an solchen Standorten Wiesen erfolgreicher in Richtung Fromentalwiesen extensiviert werden können als auf nährstoffreichen, schattigen Flächen (z.B. Lehmann *et al.* 1995; Boyce 1997; Bosshard 1999). Ausserdem ist zu vermuten, dass im ackerbaulich dominierten Rafzerfeld vor allem Grenzertragsflächen für den ökologi-

flächen angemeldeten Wiesen lässt sich hinsichtlich der Artenvielfalt und -zusammensetzung nicht klar von intensiv bewirtschafteten Wiesen abgrenzen. Von 55 Wiesen des ökologischen Ausgleichs weisen 9 (Rafzerfeld: 4, Combremont/Nuvilly: 2, Ruswil/Buttisholz: 3) bezüglich Artenvielfalt und -zusammensetzung eine gute ökologische Qualität auf. Es handelt sich dabei vorwiegend um Pflanzenbestände, die ein Rückführungspotenzial in Fromentalwiesen unterschiedlicher Ausprägung aufweisen. Das Beispiel Rafzerfeld zeigt, dass die Standortverhältnisse - Bodenbeschaffenheit und Bewirtschaftungsgeschichte - einen Einfluss auf das Potenzial haben.



Ein grosser Teil der als ökologische Ausgleichsflächen angemeldeten Wiesen in den drei Gebieten setzen sich zurzeit vorwiegend aus weitverbreiteten Arten intensiv genutzter Mähwiesen zusammen. Sollen innerhalb weniger Jahre artenreiche Wiesenbestände etabliert werden, sind dort Neuansaat mit geeigneten

Wiesenblumenmischungen oder eine Heugras-Saat mit Heu bestehender artenreicher Wiesen aus der Region eine Möglichkeit zur Verbesserung der Bestände (Koch 1995; Bosshard 1999).

Literatur

Ein vollständiges Literaturverzeichnis ist bei der Erstautorin erhältlich.

Von einzelnen Ausnahmen abgesehen sind Wiesen des ökologischen Ausgleichs unter Hochstammobstbäumen im untersuchten Gebiet nicht besonders artenreich.

RÉSUMÉ

Evaluation des mesures écologiques: diversité botanique de prairies dans trois régions

Dans le cadre de l'évaluation des mesures écologiques introduites par la Confédération, la végétation a été relevée dans trois régions en 1997 ou 1998. Huitante-huit prairies exploitées différemment (prairies extensives, peu intensives, intensives et prairies sous arbres fruitiers à haute tige) ont été examinées sur 100 m² par prairie. Le nombre moyen d'espèces par région et type de prairie varie entre 15 et 27. Les prairies annoncées comme surfaces de compensation écologique ont tendance à avoir légèrement plus d'espèces que les prairies intensives.

L'influence de la région sur la composition en espèces des prairies examinées est plus grande que l'effet du mode d'exploitation. Concernant leur diversité spécifique et leur composition en espèces, une grande partie des prairies annoncées comme surfaces de compensation écologique ne se différencient pas clairement des prairies intensives.

SUMMARY

Evaluation of ecological measures: botanical diversity of meadows in three regions

In the framework of the evaluation of ecological measures promoted by the Swiss Government, a botanical survey was undertaken in three regions in 1997 or 1998. Plant species per 100 m² were investigated in 88 meadows under different cultivation regimes (from extensively to intensively cultivated).

With a mean of 15 to 27 species per region and type of meadow diversity was generally low. Meadows registered as ecological compensation areas showed a trend to a higher number of species. The influence of the region, however, was greater than that of the cultivation regime. In regard to biodiversity, a large number of meadows registered as ecological compensation areas could not be distinguished from more intensively cultivated ones.

Key words: evaluation, biodiversity, meadows, ecological compensation