

# Evaluation

## Ökomaßnahmen: Biodiversität

### Ökologische Ausgleichsflächen im Mosaik von Kulturlandschaften

Suzanne Dreier, Andrea Lips, Gaby Volkart, Beatrice Schüpbach und Franz Bigler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich

Auskünfte: Suzanne Dreier, e-mail: [suzanne.dreier@fal.admin.ch](mailto:suzanne.dreier@fal.admin.ch), Fax +41(0)1 377 72 01, Tel. +41(0)1 377 73 53

**Ökologische Ausgleichsflächen bilden Biotoptypen in der Landschaft, auf welchen durch extensive Bewirtschaftungsmassnahmen die Biodiversität erhalten und gefördert werden soll. Mit Hilfe der Habitatspezifität, die aus der botanischen Zusammensetzung berechnet wird, kann der aktuelle Beitrag der ökologischen Ausgleichsflächen zur Biodiversität in drei Fallstudiengebieten geschätzt werden.**

Waldränder mit Saumvegetation weisen hohe Habitatspezifitätswerte auf (Ackerbaugesamt Räfzerfeld).



Um die Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten in landwirtschaftlich genutzten Regionen zu erhalten und zu erhöhen, fördert der Bund extensiv bewirtschaftete Kulturräume. Auf ökologischen Ausgleichsflächen sollen gefährdete Arten geschützt werden, verschwundene Arten sollen wieder einwandern und sich ausbreiten können. Die Wirkung dieser Massnahmen wird in drei Fallstudiengebieten untersucht. Die Gebiete, welche in landwirtschaftlich unterschiedlich genutzten Regionen des Mittellandes ausgewählt wurden, sind das Räfzerfeld ZH (Acker-

baugesamt), sowie je ein Perimeter in den Gemeinden Combremont/Nuvilly VD/FR (gemischt-wirtschaftlich genutztes Gebiet) und Ruswil/Buttisholz LU (Futterbaugesamt). Eine genaue geographische und landschaftsökologische Beschreibung dieser Gebiete wurde von Schüpbach *et al.* (2000) publiziert.

Für die Auswahl der Untersuchungsstandorte in den drei Fallstudiengebieten berücksichtigten wir die ökologischen Ausgleichsflächen (extensiv und wenig intensiv genutzte Wiesen, Buntbrachen, Hecken), die dominanten Kulturen (Weizenfelder, intensiv genutzte Wiesen und Streuobstwiesen) und die Waldränder als typische Biototypen der Kulturlandschaft. Die Stichprobenzahl je Kulturräumbiotop ist proportional zum jeweiligen Flächenanteil des Biototyps im Fallstudienperimeter gewählt. Auf zufällig festgelegten Dauerbeobachtungsflächen von 100 m<sup>2</sup> wurde im Sommer 1999 eine Artenliste der Gefäßpflanzenarten erstellt. Die Ergebnisse dieser Vegetationsbeschreibungen ermöglichen uns, den Beitrag der wichtigen Biototypen, besonders auch der ökologischen Ausgleichsflächen, zur floristischen Diversität der Fallstudienregion abzuschätzen.

#### Habitatspezifität: Mass für die Biodiversität

Nicht jede Pflanzenart trägt gleichermassen zum Artenspektrum der Landschaft bei. Wir unterscheiden einerseits Arten, Gene-

ralisten genannt, welche in der Lage sind, viele oder sogar die meisten Biotoptypen zu besiedeln. Im landwirtschaftlich intensiv genutzten Kulturräum der Fallstudiengebiete sind dies vor allem die häufigen Wieslandarten. Sie zeichnen sich durch Störungstoleranz und grosse Konkurrenzfähigkeit aus. Andere Arten weisen ein sehr habitatspezifisches Vorkommen auf. Diese sogenannten Spezialisten besiedeln nur Biotope, welche für sie günstige Bedingungen erfüllen. Sie sind allgemein weniger konkurrenzstark und weniger stressresistent. Im vorliegenden Artikel bezieht sich der Begriff «spezielle Arten» auf jene Arten, welche nur in einem Biotyp gefunden wurden. Ein Biotyp, welcher mehrere habitatspezifische Arten in sich vereint, trägt demzufolge mehr zum Artenspektrum einer Landschaft bei. In der vorliegenden Untersuchung werden die Biotoptypen nun besonders auf diese habitatspezifischen Arten hin gewichtet.

Für jeden Biotyp wird ein Spezifitätsmass  $S_j$  berechnet (verändert nach Wagner und Edwards, 1999), welches die habitatspezifischen Arten besonders berücksichtigt. Jede Art erhält den Gesamtwert 1 für ihr Vorkommen im Untersuchungsgebiet. Dieser Wert wird nun über das Vorkommen an den Standorten und in den verschiedenen Biotoptypen aufgeteilt. Dies ergibt für Arten, welche in zahlreichen Habitattypen vorkommen einen tieferen Wert als für jene, welche nur in einem



oder wenigen Habitaten vertreten sind. Der Spezifitätswert für eine Art  $S_{ij}$  erreicht ein Maximum, wenn die Art  $i$  an allen Standorten in einem Biotoptyp  $j$  vorkommt. Durch das Aufaddieren der Spezifitätswerte aller innerhalb eines Biotyps beobachteter Arten, ergibt sich ein Wert für den Biotoptyp, die Habitatspezifität  $S_j$ . Diese Summe wird als Schätzung des Beitrags des Biotyps zum Artenreichtum der untersuchten Fallstudienregion interpretiert.

Aus Abbildung 1 wird ersichtlich, wie unterschiedlich Pflanzen in verschiedenen Landschaftselementen vertreten sind und wie unterschiedlich demzufolge ihr Beitrag zur Habitatspezifität ist. Das Knaulgras *Dactylis glomerata*, ein typischer Generalist, wurde in allen untersuchten Habitaten des Fallstudiengebietes Ruswil/Buttisholz gefunden. Es trägt zur Spezifität des Biotyps nur wenig bei. Die Ackerwitwenblume *Knautia arvensis*, welche nur in wenig intensiv bewirtschafteten Wiesen auftrat, oder der Zweigrifflige Weissdorn *Crataegus laevigata*, welcher in Hecken und Waldrändern gefunden wurde, tragen im Gegensatz dazu bedeutend mehr zur Habitatspezifität bei.

In den Abbildungen 2 bis 4 sind die relativen Habitatspezifitäten in den drei Fallstudiengebieten dargestellt. Gleichzeitig ist aus den Darstellungen auch der Flächenanteil der Biotypen und die im Biotoptyp ermittelte Artenzahl ersichtlich.

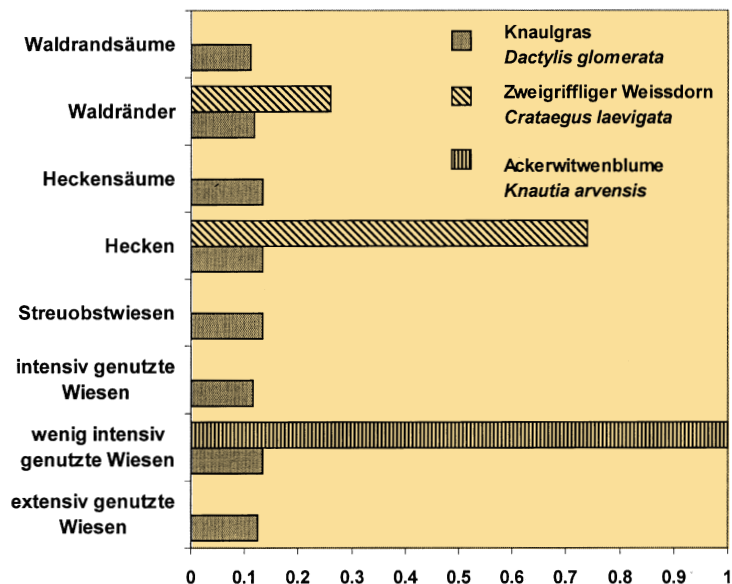
### Wo sind die artenreichen Wiesen geblieben?

Im Ackerbaugesamtgebiet Rafzerfeld weisen die wenig intensiv genutzten Wiesen, im gemischt-wirtschaftlich genutzten Gebiet Combremont/Nuvilly die extensiv genutzten Wiesen die etwas grösseren Habitatspezifitäten auf (Abb. 2 und 3). Der Flächenanteil beträgt 7 % respektive 16 %. Die Wiesen im Rafzerfeld weisen im Verhältnis zu ihrem kleinen Flächenanteil eine hohe Habitatspezifität auf (Abb. 2). Ihre Zusammensetzung besteht zwar hauptsächlich aus den häufigen Arten der intensiven Wirtschaftswiesen. Doch sind acht der heute selteneren Arten der Fromentalwiesen (*Arrhenatherum*) und sechs Arten der Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) vereinzelt angetroffen worden. Die Streuobstwiesen in Combremont/Nuvilly (Tab. 2) sind etwas artenreicher als alle übrigen Wiesentypen und weisen zudem

zwei spezielle Arten auf. Die Unternutzung der Obstgärten ist dort extensiv. Die relativ hohen Artenzahlen und die unterschiedliche Artenzusammensetzung wird vor allem durch die Arten, welche auf den Baumscheiben gedeihen, bewirkt.

Mit einem Flächenanteil an den untersuchten Biotypen von über 90 % ist der Anteil der intensiv genutzten Wiesen und der Streuobstwiesen im Futterbaugesamtgebiet Ruswil/Buttisholz besonders hoch (Abb. 4). Die Habitatspezifität dieser Flächen fällt im Verhältnis zu ihrem Flächenanteil sehr klein aus. Die Artenzahlen widerspiegeln dieses Resultat. Der ständige hohe Bewirtschaftungsdruck und das dichte Drainagenetz haben zu einer monotonen Zusammensetzung der Graslandvegetation geführt, welche durch wenige typische Arten der intensiv genutzten Wirtschaftswiesen dominiert

**Hecken, Wiesen und Obstbäume sind typische Landschaftselemente der Futterbauregion Ruswil/Buttisholz.**



**Abb. 1. Beitrag der Arten Knaulgras *Dactylis glomerata*, Ackerwitwenblume *Knautia arvensis* und Zweigriffliger Weissdorn *Crataegus laevigata* zur Habitatspezifität im Perimeter Ruswil/Buttisholz.**

Abb. 2. Relative Habitatspezifität, Artenzahl je Biotyp und Flächenanteil der untersuchten Biotypen im Fallstudiengebiet Rafzerfeld.

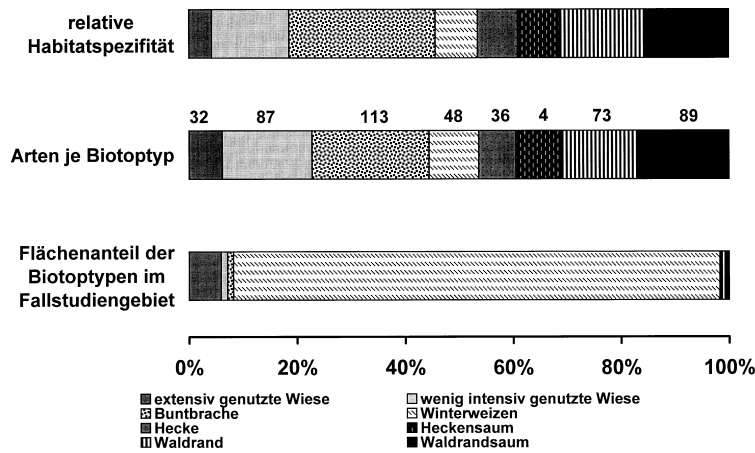


Abb. 3. Relative Habitatspezifität, Artenzahl je Biotyp und Flächenanteil der untersuchten Biotypen im Fallstudiengebiet Combremont/Nuvilly.

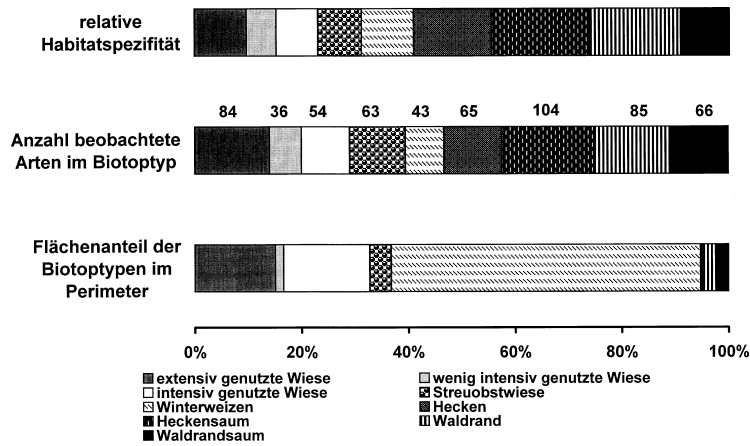
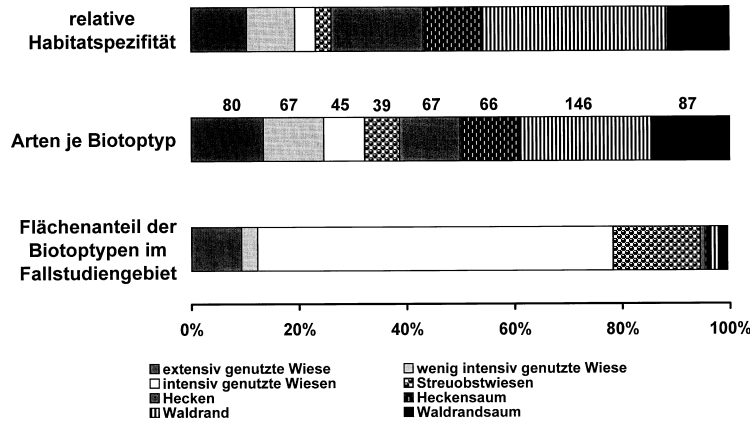


Abb. 4. Relative Habitatspezifität, Artenzahl je Biotyp und Flächenanteil der untersuchten Biotypen im Fallstudiengebiet Ruswil/Buttisholz.



wird. Daneben heben sich die extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen durch eine leicht grössere Habitatspezifität ab. Auf diesen Flächen konnten mehr Arten festgestellt werden, darunter je vier spezielle Arten (Tab. 3). Die extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen in Ruswil/Buttisholz enthalten Feuchte- und Nässezeiger (Wiesenfuchsschwanz *Alopecurus pratensis*, Kriechender Günsel *Ajuga reptans*, Wiesenschaumkraut *Cardamine pratensis*,

Pfennigkraut *Lysimachia nummularia*, Gemeiner Frauenmantel *Alchemilla vulgaris* und Sumpfergissmeinnicht *Myosotis scorpioides*). Sie sind eine rudimentäre Ausprägung der feuchten Fromentalwiesen.

In den Wiesen der drei Fallstudiengebiete konnten, je nach regionalen, klimatischen und geologischen Voraussetzungen, Pflanzenarten der artenreichen trockenen und feuchten Mähwiesen beobachtet werden. Eine Wiese,

welche ein breites Artenspektrum dieser Wiesentypen auf sich vereint, haben wir in keinem Fallstudiengebiet gefunden.

### Saumvegetation ein Refugium für Arten der extensiven Wiesen

Waldränder und Hecken und ihre Saumvegetation tragen trotz kleinen Flächenanteilen mit ihren hohen Habitatspezifitätswerten in allen drei Fallstudiengebieten viel zur regionalen floristischen Diversität bei (Abb. 2 bis 4). Neben den typischen Strauchelementen finden in dieser Saumvegetation auch Arten der extensiven Wiesen und Weiden ein Refugium. Dies sind im Rafzerfeld Schafschwingel *Festuca ovina*, Vogelwicke *Vicia cracca*, Grasblättrige Sternmiere *Stellaria graminea*, Gelber Ackerklee *Trifolium campestre*, Zittergras *Briaza media* und Gemeines Kammergras *Cynosurus cristatus*. Auch im Perimeter Combremont/Nuvilly tragen die Hecken und Waldränder und ihre Säume beträchtlich zum Artenspektrum der Region bei. In Hecken inklusive Saum wurden 26 und in Waldrändern inklusive Saum 19 spezielle Arten gefunden (Tab. 2). Wie im Rafzerfeld enthalten auch hier die Krautsäume Arten extensiver Wiesen (Flaumhafer *Helictotrichon pubescens*, Steinquendel *Acinos arvensis*, Hopfenklee *Medicago lupulina*, Lockerrispige Glockenblume *Campanula patula*, Rapunzelglockenblume *C. rapunculus*, Wiesenwitwenblume *Knautia arvensis*). Dazu überdauern in Combremont/Nuvilly sechs der insgesamt zehn gefundenen Rote-Liste-Arten in Hecken.

In Ruswil/Buttisholz ergibt die Habitatspezifität der Hecken und Waldränder und ihrer Säume 75 % der gesamten Habitatspezifität. Die Arten, welche viel zum Artenspektrum der Region beitragen, sind vor allem in den durch feuchte Entwässerungs-



gräben geprägten Waldrändern und den Waldrandsäumen zu finden (Dotterblume *Caltha palustris*, Pfeifengras *Molinia arundinacea*, Binsen *Juncus* sp.).

### Kornblume und Klatschmohn im Ackerbaugesbiet

Die Winterweizenfelder nehmen im Rafzerfeld und in Combremont/Nuvilly flächenmässig den grössten Anteil der untersuchten Biotoptypen ein (80 % respektive 58 %). Ihre Habitatspezifitäten fallen im Verhältnis dazu gering aus (Abb. 2 und 3). Dennoch gedeihen in diesen Biotoptypen Arten, welche nur unter dem Störungsregime intensiv bearbeiteter Getreidefelder aufkommen können. Es handelt sich aber vorwiegend um «moderne» Ackerbeikrautarten (Bsp. Ausgebreiteter Bastardamarant *Amaranthus cruentus*, Ackertaubnessel *Lamium purpureum*, Persischer Ehrenpreis *Veronica persica*, Kanadisches Berufskraut *Conyza canadensis*, Windhalm *Apera spica-venti* usw.). Die «traditionellen» Arten der Ackerbeikrautflora, wie Klatschmohn *Papaver roeas*, Ackerröte *Sherardia arvensis*, Ackergauchheil *Anagallis arvensis*, Schwarzer Nachtschatten *Solanum nigrum* usw. kommen nur vereinzelt vor. Die Ackerflächen, welche das Rafzerfeld dominieren, tragen 48 Arten (20 %) zur Biodiversität der Region bei. Darunter befinden sich zehn spezielle Arten und eine Rote-Liste-Art (Tab. 1). Diejenigen von Combremont/Nuvilly beherbergen 13 spezielle Arten und drei Arten der Roten Liste, die in keinem andern Biotoptyp gefunden wurden (Tab. 2).

Die Buntbrachen, die im Rafzerfeld zahlreich aber nur auf kleinen Flächen anzutreffen sind, haben eine grosse Habitatspezifität von 27 % (Abb. 2). 39 Arten wurden nur in Buntbrachen festgestellt. Dazu beherbergen sie sechs Arten der Roten Liste (Tab. 1). 17 der speziellen Arten

**Tab. 1. Anzahl Arten pro Biotoptyp im Rafzerfeld, die Anzahl der speziellen Arten, welche nur in einem Biotoptyp gefunden wurden und die Rote-Liste-Arten**

Biotoptyp	alle im Biotoptyp gefundenen Arten	spezielle Arten	Rote-Liste-Arten	Stichproben
extensiv genutzte Wiesen	32	2		3
wenig intensiv genutzte Wiesen	87	16	1	9
Buntbrachen	113	39	6	9
Winterweizen	48	10	1	20
Hecken ohne Saum	36	5		2
Heckensaum	44	3		4
Waldrand ohne Saum	73	19	3	6
Waldrandsaum	89	14		6

**Tab. 2. Anzahl Arten pro Biotoptyp in Combremont/Nuvilly, die Anzahl der speziellen Arten, welche nur in einem Biotoptyp gefunden wurden und die Rote-Liste-Arten**

Biotoptyp	alle im Biotoptyp gefundenen Arten	spezielle Arten	Rote-Liste-Arten	Stichproben
extensiv genutzte Wiesen	84	6	2	18
wenig intensiv genutzte Wiesen	36	2	1	2
intensiv genutzte Wiesen	54	5	1	10
Streuobstwiesen	63	2	2	8
Winterweizen	43	13	3	10
Hecken ohne Saum	65	13	4	7
Heckensaum	104	13	2	14
Waldrand ohne Saum	85	14	3	5
Waldrandsaum	66	5		5

**Tab. 3. Anzahl Arten pro Biotoptyp in Ruswil/Buttisholz, die Anzahl der speziellen Arten, welche nur in einem Biotoptyp gefunden wurden und die Rote-Liste-Arten**

Biotoptyp	alle im Biotoptyp gefundenen Arten	spezielle Arten	Rote-Liste-Arten	Stichproben
extensiv genutzte Wiesen	80	4	1	16
wenig intensiv genutzte Wiesen	67	4		6
intensiv genutzte Wiesen	45	0		7
Streuobstwiesen	39	0		7
Hecken ohne Saum	67	7	1	3
Heckensaum	66	2		6
Waldrand ohne Saum	146	40	2	17
Waldrandsaum	87	10	1	17

und 5 der Rote-Liste-Arten sind durch Einsaat in die Flächen gelangt. Die eine autochtone Rote-Liste-Art, der Ackerfrauenmantel *Aphanes arvensis*, wurde auch in den intensiv bearbeiteten Winterweizenkulturen gefunden. Die aktuelle Artenzusammensetzung der Buntbrachen

besteht, zusätzlich zu den eingesäten Arten, aus spontan aufgefundenen Pflanzen der Ackerbeikraut- und der Graslandflora.

### Rote-Liste-Arten

In den drei Fallstudiengengebieten wurden insgesamt 19 Rote-Liste-Arten (Landolt, 1991) gefunden

**Tab. 4. Die Arten der Roten Liste nach ihrem Vorkommen in den Biotoptypen. Die durch Einsaat eingebrachten Arten sind mit einem \* gekennzeichnet.**

<b>Rafzerfeld</b>		RL-Kat.	RL-Kat.	n=3		n=9		n=9	n=20	n=2	n=2	n=6	n=6
		Schweiz	Nordost	EW	WIW			BB	WW	HE	HES	WR	WRS
Kornrade	<i>Agrostemma githago*</i>	E	E					5					
Färberkamille	<i>Anthemis tinctoria*</i>	V	E					5					
Ackerfrauenmantel	<i>Aphanes arvensis</i>	U	V		1			4	1			1	
Kornblume	<i>Centaurea cyanus*</i>	U	V					6					
Kornellkirsche	<i>Cornus mas</i>	U	(Ex)									1	
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>	U	V									2	
Ackernelke	<i>Silene noctiflora*</i>	V						2					
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare*</i>	U	V					8					

<b>Combremont/Nuvilly</b>		RL-Kat.	RL-Kat.	n=18		n=2	n=10	n=8	n=10	n=7	n=7	n=5	n=5
		CH	West	EW	WIW	IW	SOW		WW	HE	HES	WR	WRS
Ausgebreiteter Bastardamarant	<i>Amaranthus cruentus</i>	U	(R)						1				
Rispige Glockenblume	<i>Campanula patula</i>	U	V								3		
Rapunzelglockenblume	<i>Campanula rapunculus</i>	U	V								1		
Rötliches Hirtentäschchen	<i>Capsella rubella</i>	U	V	3		1	1			1			
Heckenkälberkopf	<i>Chaerophyllum temulum</i>	U	V				1			1			
Maiglöckchen	<i>Convallaria majalis</i>	U	A									1	
Ackerfadenkraut	<i>Filago arvensis</i>	V	Ex						1				
Vielblütiges Salomonsiegel	<i>Polygonatum odoratum</i>	U	V							2		1	
Felsenkirsche	<i>Prunus mahaleb</i>	U	R										
Ackerspörgel	<i>Spergula arvensis</i>	V	V						1				
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	U	V	1	1					1		1	

<b>Ruswil/Buttisholz</b>		RL-Kat.	RL-Kat.	n=16		n=6	n=7	n=8	n=3	n=3	n=17	n=17	
		CH	Ost	EW	WIW	IW	SOW		HE	HES	WR	WRS	
Weicher Storchenschnabel	<i>Geranium molle</i>	U	V									1	1
Weiches Honiggras	<i>Holcus mollis</i>	U	V	1						1		1	

E = stark gefährdet, V = gefährdet, U = nicht gefährdet, R = selten, Ex = ausgestorben, () = im Gebiet nie richtig eingebürgert, EW = extensiv genutzte Wiese, WIW = wenig intensiv genutzte Wiese, IW = intensiv genutzte Wiese, SOW = Streuobstwiese, BB = Buntbrache, WW = Winterweizen, HE = Hecken, HES = Heckensaum, WR = Waldrand, WRS = Waldrandsaum.

(Tab. 4). Diese sind aber nur vereinzelt und mit kleinen Deckungswerten festgestellt worden. In Combremont/Nuvilly wurden 11 Rote-Liste-Arten festgestellt. Die Arten, die durch Einsaat von Buntbrachemischungen im Rafzerfeld eingetragen wurden, erhöhen den Anteil in diesem Fallstudiengebiet beträchtlich (eingesäte Arten sind in Tab. 4 mit \* gekennzeichnet). Im Fallstudiengebiet Ruswil/Buttisholz wurden zwei Rote-Liste-Arten beobachtet. Rote-Liste-Arten wurden ungefähr gleich häufig in ökologischen Ausgleichsflächen wie in andern Biotoptypen gefunden.

### Folgerungen

Allen drei Fallstudiengebieten gemeinsam sind die grossen Habitatspezifitätswerte für Wald-ränder und Hecken und ihre Saumvegetationen. Im futterbaulich und im gemischtwirtschaftlich genutzten Fallstudiengebiet tragen diese Biotoptypen den grössten Anteil zum Artenspektrum der Region bei. Es handelt sich hier um die Biotoptypen, die am wenigsten Bewirtschaftungseinflüsse erfahren. Ihre hohe Habitatspezifität erhalten sie unter anderem durch die potenziellen Arten der Fromentalwiesen, welche in

den Wiesen nicht gefunden wurden.

Die übrigen Biotoptypen unterscheiden sich in ihren Habitatspezifitätswerten je nach regional typischer Nutzung. In der Futter- und in der Ackerbauregion weisen die intensiv genutzten Biotoptypen (intensiv genutzte Wiesen und Streuobstwiesen respektive Äcker) trotz jeweils grossem Flächenanteil nur geringe Habitatspezifitätswerte auf. Auf den grossen Wiesenflächen in Ruswil/Buttisholz kann keine grosse Artenvielfalt nachgewiesen werden. Im gemischtwirtschaftlich

genutzten Gebiet Combremont/Nuvilly sind die Habitatspezifitätswerte der landwirtschaftlich genutzten Biotoptypen ausgeglichener. Sie enthalten neben dem grossen Anteil gemeinsamer Arten alle auch gewisse spezielle Arten. Der Vergleich der Habitatspezifitäten der vier Wiesentypen (extensiv, wenig intensiv, intensiv genutzten Wiesen und Streuobstwiesen) im Futterbaugesbiet einerseits und im gemischtwirtschaftlich genutzten Gebiet andererseits zeigt, dass auf den extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen artenreichere Pflanzengemeinschaften vorhanden sind, die auch heute selten gewordene Wiesenarten enthalten. Diese Aussage gilt nicht für jede Wiese im ökologischen Ausgleich. Lips *et al.* (2000) zeigen auf, dass nur wenige der extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen massgeblich zur Biodiversität beitragen.

Von den 19 gefundenen Rote-Liste-Arten gelten nur fünf für

die gesamte Schweiz als gefährdet. Die Hälfte der Rote-Liste-Arten wurde auf ökologischen Ausgleichsflächen beobachtet. Mit der extensiven und wenig intensiven Nutzung von Wiesenland werden vorwiegend regional gefährdete Arten geschützt.

Die Bewertung der Landschaftselemente aufgrund der Habitatspezifität beruht auf einer Momentaufnahme der floristischen Biodiversität in den drei unterschiedlich genutzten Kulturlandschaften. Die heutige landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft ist ständigen und intensiven Veränderungen unterworfen. Von dieser Dynamik sind alle Arten stark betroffen. Die Beobachtung der Arten und ihrer Verteilung in der Landschaft und in den verschiedenen Biotoptypen über längere Zeit wird Antworten auf die Fragen geben, ob seltene Arten wieder vermehrt Raum einnehmen oder ob sich gar neue Arten langfristig etablieren und ausbreiten

können. Dabei interessiert uns ganz besonders, wie diese Entwicklungen in ökologischen Ausgleichsflächen unter einer extensivierten Bewirtschaftung verlaufen und ob sie sich eventuell auch auf andere Biotoptypen auswirken werden.

### Literatur

- Landolt E, 1991. Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz: mit den gesamtschweizerischen und regionalen Listen. Bupal (Hrsg.). EDMZ, Bern.
- Lips A., Harding J., Schüpbach B., Jeannert Ph. und Bigler F., 2000. Botanische Vielfalt von Wiesen in drei Fallstudiengebieten. *Agrarforschung* 7(3), 106-111.
- Schüpbach B., Gfeller M., Wachter U., Lips A., Harding J., Reisner Y., Volkart G. und Bigler F., 2000. Die Landschaften der drei Fallstudiengebieten. *Agrarforschung* 7(3), 117-122.
- Wagner H.H. and Edwards P.J., 1999. Specificity as a measure of the contribution of an area to larger scale species richness. Submitted to *Landscape Ecology*.

### RÉSUMÉ

#### Les surfaces de compensation écologique dans la mosaïque du paysage agricole

Dans trois régions en 1999, la composition botanique a été analysée dans les surfaces de compensation écologique (prairies extensives et peu intensives, jachères florales, haies), dans les cultures dominantes (blé d'automne, prairies intensives et prairies sous vergers d'arbres à haute-tige) et dans les lisières. Grâce à la spécificité de l'habitat, calculée sur la base de la composition en espèces, l'évaluation de l'apport des différents types de biotopes à la diversité botanique du paysage devient possible. Dans les trois régions, la végétation des lisières contribue fortement à la diversité botanique. Dans la région de production fourragère et celle de grandes cultures, les cultures dominantes (prairies intensives et prairies sous vergers d'arbres à haute-tige, blé d'automne) ont une faible spécificité de l'habitat, même lorsqu'elles occupent de grandes surfaces. Dans la région d'agriculture mixte la spécificité de l'habitat des grandes cultures et des cultures fourragères est semblable. Dans la région de production fourragère et celle à agriculture mixte, les prairies extensives et peu intensives ont une flore plus riche que les prairies intensives et les prairies sous vergers d'arbres à haute-tige; elles contiennent quelques espèces prairiales typiques devenues rares de nos jours.

### SUMMARY

#### Ecological compensatory areas in the mosaic of agricultural landscape

In three case studies, the spectrum of plant species was evaluated in ecological compensatory areas (extensively and less intensively cultivated meadows, flower strips, hedgerows), in the dominant cultures (winter wheat, intensively cultivated meadows, meadows in orchards) and in the edges of the forests. Habitat specificity, calculated on the base of plant composition in different types of biotopes, allows to assess the proportion of each spatial element. The edges of the forests and the vegetation of their herbaceous margins mainly contribute to habitat specificity in all three regions. In the regions of intensively cultivated grassland or of arable crops, little specificity was found in the typical biotopes (intensively managed meadows and meadows in orchards, fields of winter wheat, respectively), although these biotopes occupy the largest areas. In the region with arable farming, plant diversity in flower strips contribute to high specificity. In the region with mixed cultivation, habitat specificity is more balanced among the differentially cultivated areas. In less intensively cultivated compensatory areas (extensively and less intensively cultivated meadows) higher specificity was observed than in intensively cultivated meadows.

**Key words:** biodiversity, habitat specificity, ecological compensatory area, agricultural landscape