

# Ökologische Ausgleichsflächen und Nützlingsförderung

Patrik WIEDEMEIER, Tiefmoos, CH-8499 Sternenberg  
 Peter DUELLI, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL),  
 CH-8903 Birmensdorf  
 Auskünfte: Patrik Wiedermeier, e-mail: [wiede@bluewin.ch](mailto:wiede@bluewin.ch), Tel +41 (0)52 386 29 72, Fax +41 (0)52 394 13 40

**Ökologische Ausgleichsflächen sollen nicht nur die Artenvielfalt im Kulturland fördern, sondern auch der Nützlingsförderung dienen und damit die biologische Schädlingsbekämpfung unterstützen. Das ist besonders wichtig bei Integrierter oder Biologischer Produktion. Untersuchungen ergaben, dass Spinnen und räuberische Käfer, die im Sommer in Äckern leben, fast ausschliesslich in naturnahen Lebensräumen überwintern.**

Die Wirkung naturnaher Kleinlebensräume im Intensivkulturland auf Nützlinge ist bisher vor allem für spezialisierte räuberische Insekten wie Schwebfliegen und Marienkäfer gut untersucht worden. Der grösste Teil der Artenvielfalt und Biomasse im Ackerland entfällt aber auf unspezialisierte Räuber wie Spinnen und verschiedene Käfer. Müssen Schwebfliegen und Marienkäfer ein Getreidefeld nach einem Blattlausflug zuerst kolonisieren, so halten sich die unspezialisierten Räuber während der ganzen Vegetationsperiode in den Ackerflächen auf und fressen verschiedene Beutetiere, je nachdem, was häufig vorkommt. Bei einer Massenvermehrung eines potenziellen Schädlings, zum Beispiel Blattläuse in Getreidefeldern, können diese Arten sofort reagieren und mit dem Vertilgen der Schädlinge beginnen.

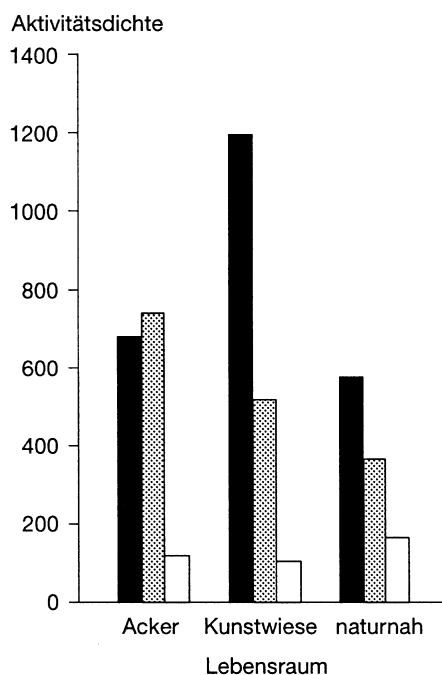
Umfangreiche Untersuchungen im Lämpachtal (Kantone Bern und Solothurn) an Spinnen (Araneae), Laufkäfern (Carabidae) und Kurzflüglern (Staphylinidae) - mehrheitlich unspezialisierte Räuber - haben gezeigt, dass diese Nützlinge für die Überwinterung auf verschiedene naturnahen Lebensräume angewiesen sind (Ehrsam 1990; Wiedemeier und Duelli 1993; Wiedemeier und Duelli 1996). Die Besiedlung des Intensivkulturlandes während der Vegetationsperiode hängt entscheidend von der Verfügbarkeit geeigneter naturnaher Lebensräume als Überwinterungsbiotope ab.

## Engpass Überwinterung

Erwartungsgemäss waren die Artenzahlen der untersuchten Tiergruppen in naturnahen Lebensräumen wesentlich grösser als im Intensivkulturland - bei Spinnen und Kurzflüglern rund dreimal so gross.

Immerhin wurden in Äckern nicht weniger als 46 Spinnenarten festgestellt, davon elf Arten häufig.

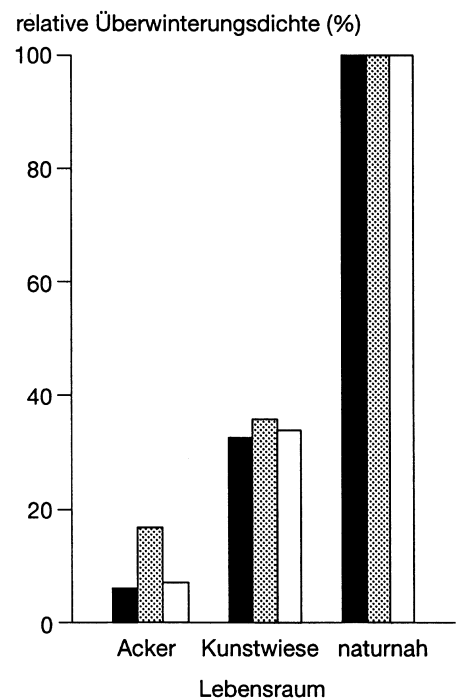
Demgegenüber war ihre Häufigkeit im Frühling und Sommer im Intensivkulturland insgesamt grösser als in naturnahen Lebensräumen (Abb. 1): In Kunstwiesen wurden rund 1'800 und in Äckern mehr als 1'500, in naturnahen Lebensräumen dagegen lediglich 1'100 Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügler pro Bodenfläche gefangen. Dieses Häufigkeitsmass, als Aktivitätsdichte bezeichnet, ist abhängig von der absoluten Dichte der Tiere sowie ihrer Laufaktivität am Boden und eignet sich gut zur Beschreibung der Häufigkeit räuberischer Bodentiere.



**Abb. 1.** Mittlere Aktivitätsdichten von Spinnen (schwarz), Laufkäfern (grau) und Kurzflüglern (weiss) in Äckern, Kunstwiesen und verschiedenen naturnahen Lebensräumen während der Vegetationsperiode.

Im Winter ergab sich ein ganz anderes Bild: Alle drei Gruppen konzentrierten sich jetzt auf naturnahen Lebensräume (Abb. 2). Hier fanden sich rund 20mal mehr Spinnen, 15mal mehr Kurzflügler und 6mal mehr Laufkäfer als in den Äckern. Auch Kunstwiesen spielten für die Überwinterung eine untergeordnete Rolle, wurden aber von allen drei Gruppen deutlich häufiger aufgesucht als Äcker. Aus Tabelle 1 sind die wichtigsten Überwinterungsbiotope der häufigsten Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer des Intensivkulturlandes ersichtlich.

Das Intensivkulturland ist also während der Vegetationsperiode für viele Spinnen-, Laufkäfer- und Kurzflüglerarten ein attraktiver, nahrungsreicher Lebensraum, aber für die Überwinterung sind fast alle diese Arten auf naturnahen Lebensräume angewiesen.



**Abb. 2.** Mittlere relative Überwinterungsdichten von Spinnen (schwarz), Laufkäfern (grau) und Kurzflüglern (weiss) in Äckern, Kunstwiesen und verschiedenen naturnahen Lebensräumen. Die jeweils maximalen Überwinterungsdichten der drei Tiergruppen wurden gleich 100 % gesetzt (Spinnen: 100 % = 328 Tiere/m²; Laufkäfer: 100 % = 79 Tiere/m²; Kurzflügler: 100 % = 2'360 Tiere/m²).

**Tab. 1. Überwinterungsbiotope der häufigsten Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer des Intensivkulturlandes.** XX = Haupt-Überwinterungsbiotope, X = Neben-Überwinterungsbiotope

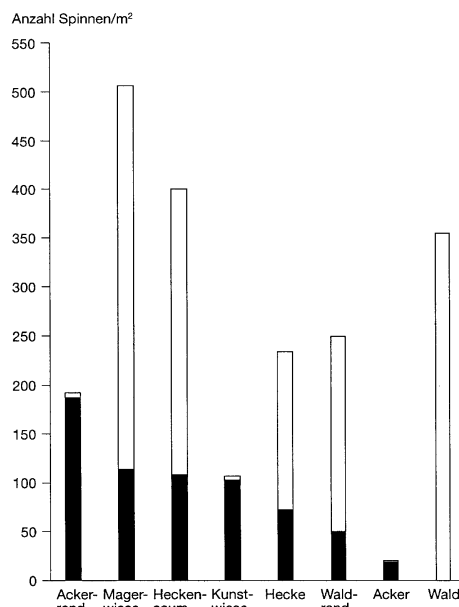
	Überwinterungsbiotop				
	Ackerrand	Kunstwiese	Magerwiese	Waldrand / Heckensaum	Hecke
<b>SPINNEN</b>					
<i>Oedothorax fuscus</i>	XX				
<i>Oedothorax apicatus</i>	XX	X			
<i>Trochosa</i> spp.*	XX		X	X	
<i>Bathypantes gracilis</i>	XX	XX			
<i>Pachygnatha clercki</i>	XX	XX			
<i>Porrhomma oblitum</i>	X	XX			
<i>Pardosa</i> spp.**	X	X	XX		
<i>Pachygnatha degeeri</i>			XX		
<b>KURZFLÜGLER</b>					
<i>Mycetopus splendidus</i>	XX				
<i>Xantholinus longiventris</i>	XX				
<i>Lathrobium longulum</i>	XX	XX			
<i>Gabrius pennatus</i>	XX	X		XX	X
<i>Carpelimus corticinus</i>	X	XX		X	
<i>Tachyporus chrysolinus</i>	X			XX	
<i>Tachyporus hypnorum</i>	X			XX	X
<i>Tachyporus nitidulus</i>	X	X		XX	XX
<i>Paederus fuscipes</i>				XX	
<i>Scopaeus laevigatus</i>				XX	
<i>Oxytelus tetracaratus</i>				X	XX
<b>LAUFKÄFER</b>					
<i>Pterostichus anthracinus</i>	XX				
<i>Pterostichus vernalis</i>	XX		X	X	
<i>Bembidion properans</i>	XX				
<i>Clivina fossor</i>	XX	X			
<i>Acupalpus meridianus</i>	XX	XX			
<i>Poecilus cupreus</i>			XX		
<i>Anisodactylus binotatus</i>			XX	XX	
<i>Agonum mülleri</i>				XX	
<i>Bembidion tetracolum</i>	X			XX	
<i>Bembidion lampros</i>				XX	
<i>Demetrias atricapillus</i>				XX	

\*Im Sommer wurden *Trochosa terricola* und *T. ruricola* gefunden, die beide häufig in Äcker immigrieren.

\*\*Im Sommer kamen sowohl Arten des Intensivkulturlandes als auch Arten naturnaher Lebensräume vor.

### Ackerrandstreifen als Überwinterungsbiotope

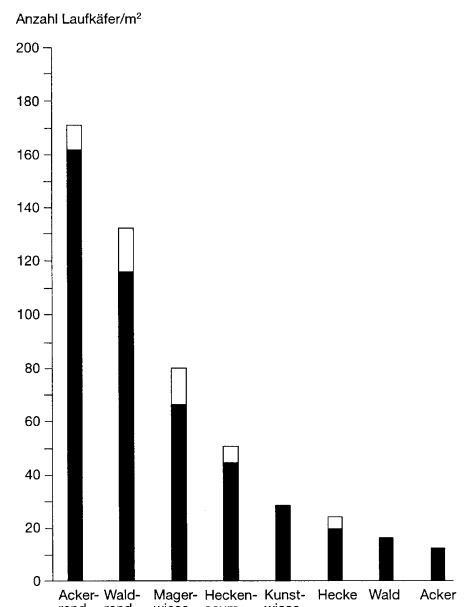
Der Vergleich der Aktivitätsdichten der Arten im Intensivkulturland mit denen in naturnahen Lebensräumen zeigt, dass nicht alle Arten, die im Winter in naturnahen Lebensräumen angetroffen wurden, während der Vegetationsperiode in nennenswerter Dichte im Intensivkulturland leben. Vielmehr wurden vor allem bei den Spinnen in naturnahen Lebensräume zahlreiche Arten gefunden, die das ganze Jahr über eng an diese Biotope gebunden sind, also höchstens eine indirekte Wirkung als Schädlingsbekämpfer im Intensivkulturland haben. Solche Arten tragen wesentlich zur Artenvielfalt in Kulturland-Ökosystemen bei und sind deshalb von naturschützerischer Bedeutung. Für die Schädlingsbekämpfung wichtig sind aber vorwiegend die sogenannten «Intensivkulturland-Arten»: Arten, deren Aktivitätsdichte während der Vegetationsperiode im In-



**Abb. 3. Mittlere Dichten überwinternder Spinnen in verschiedenen Lebensräumen. Schwarz: Arten des Intensivkulturlandes; weiss: Arten, die auch während der Vegetationsperiode weitgehend auf naturnahe Lebensräume beschränkt bleiben.**

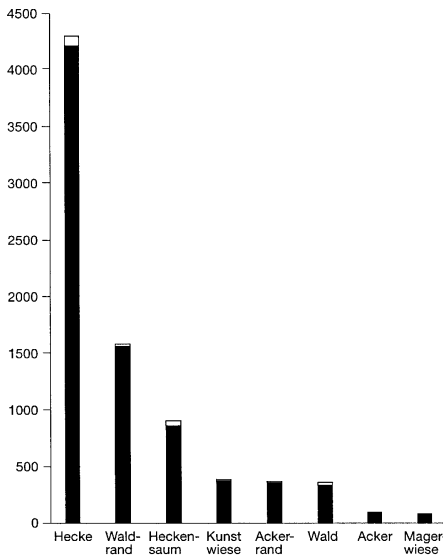
tensivkulturland mindestens 10% derjenigen in naturnahen Lebensräumen betrug. Spinnen überwintern am häufigsten in Magerwiesen, Hecken und im Wald: Hier wurden im Mittel 250 bis über 500 überwinternde Spinnen pro m<sup>2</sup> gefunden (Abb. 3). Der grösste Teil dieser Spinnen - im Wald sogar alle - war auch im Sommer eng an diese Lebensräume gebunden und wanderte kaum ins Intensivkulturland ein. Für die Nützlingsförderung eine überragende Bedeutung hatten dagegen die Ackerrandstreifen: Hier wurden im Mittel knapp 200 Spinnen pro m<sup>2</sup> angetroffen und zwar fast alles Intensivkulturland-Arten. Besonders deutlich zeigt sich das bei der häufigsten Spinnenart des Intensivkulturlandes im Limpachtal, der Zwergspinne *Oedothorax apicatus*: Während der Vegetationsperiode entfielen in den Äckern 70% aller gefangenen Spinnen auf diese Art. Im Winter fehlte sie den Äckern vollständig; dafür wurden in den Ackerrandstreifen durchschnittlich 58 überwinternde *Oe. apicatus* pro m<sup>2</sup> angetroffen. Dank ihrer Häufigkeit besitzt die Art ein grosses Potenzial als Schädlingsbekämpfer: Unter Laborbedingungen verzehrten Subadulte und adulte Weibchen rund eine Getreideblattlaus pro Tag.

Die Verteilung der Laufkäfer im Winter war ähnlich wie die der Intensivkulturland-Spinnen. Auch hier hatten die Ackerrandstreifen eine besondere Bedeutung (Abb. 4). Daneben überwinterten auch zahlreiche



**Abb. 4. Mittlere Dichten überwinternder Laufkäfer in verschiedenen Lebensräumen. Schwarz: Arten des Intensivkulturlandes; weiss: Arten, die auch während der Vegetationsperiode weitgehend auf naturnahe Lebensräume beschränkt bleiben.**

Anzahl Kurzflügler/m<sup>2</sup>



**Abb. 5. Mittlere Dichten überwinternder Kurzflügler in verschiedenen Lebensräumen. Schwarz: Arten des Intensivkulturlandes; weiss: Arten, die auch während der Vegetationsperiode weitgehend auf naturnahe Lebensräume beschränkt bleiben.**

Intensivkulturland-Laufkäfer an Waldrändern, in Magerwiesen und in Hecken. Kurzflügler überwinterten überwiegend in gehölzbestandenen Lebensräumen: in Hecken und an Waldrändern (Abb. 5). Hier wurden ausgesprochene Massenüberwinterungslager angetroffen: Vom kleinen *Oxytelus tetracarinus* in einer Hecke 4'000 Tiere pro m<sup>2</sup>, von *Paederus fuscipes* an einem Waldrand 1'800 Tiere pro m<sup>2</sup>!

Somit kommt für die Überwinterung der unspezialisierten räuberischen Gliederfüssler im Intensivkulturland den Ackerlandstreifen, Magerwiesen, Hecken und Waldrändern die grösste Bedeutung zu.

## Vom Sommer- zum Winterlebensraum

Wie gelangen Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügler von den Sommerlebensräumen im Intensivkulturland in ihre Überwinterungsbiotope? Untersuchungen mit richtungsspezifischen Boden- und Flugfallen zeigten, dass kleinräumige Wanderbewegungen zwischen dem Intensivkulturland und naturnahen Lebensräumen stattfinden. Diese Wanderungen machen Spinnen und Laufkäfer zu Fuss, Kurzflügler jedoch fliegend.

Am Beispiel des Listkäfers (*Poecilus cupreus*, Familie Carabidae) soll hier aufgezeigt werden, dass zu Fuss wandernde Arten nur kleine Distanzen zurücklegen können und deshalb auf ein kleinräumiges

Mosaik von Intensivkulturland und naturnahen Lebensräumen (Ökologische Ausgleichsflächen) angewiesen sind.

Der gut 1 cm lange Listkäfer ernährt sich fast ausschliesslich räuberisch von verschiedenen kleineren Gliederfüsslern. Er überwintert als erwachsener Käfer und pflanzt sich im Frühjahr fort. Im Mittelland ist er weit verbreitet und im Kulturland fast überall häufig. In den Untersuchungsflächen war er während der Vegetationsperiode der häufigste Laufkäfer in Äckern. Im Winter konzentrierten sich die Listkäfer auf Magerwiesen und fehlten im Intensivkulturland sowie in gehölzbestandenen Lebensräumen fast völlig. Obwohl die Listkäfer potenziell flugfähig sind, fanden die Wanderungen offenbar ausschliesslich zu Fuss statt.

Im Frühjahr traten die Listkäfer ab der 2. Aprilwoche in der Magerwiese in Erscheinung, wo sie eine Woche später ihr Aktivitätsmaximum erreichten und bis zur 2. Maiwoche fast vollständig verschwunden waren. Parallel dazu setzte ab der 3. Aprilwoche eine Immigrationsbewegung in ein angrenzendes Gerstenfeld ein, die in der 2. Maiwoche ihren Höhepunkt erreichte. Im Zentrum des Gerstenfeldes (50 m vom Feldrand entfernt) wurden die ersten Tiere etwa 2 Wochen nach Immigrationsbeginn festgestellt. Ihre maximale Aktivitätsdichte erreichten sie aber erst Mitte Juni, also fünf Wochen nach dem Immigrationshauptschub und etwa gleichzeitig mit dem Beginn des Blattlaus-Einfluges. Daraus lässt sich schliessen, dass die Listkäferpopulation für die Wanderung durch 50 m Gerstenfeld rund fünf Wochen brauchte. Diese Populationswanderingeschwindigkeit von 1,5 m pro Tag ist erstaunlich klein, lässt sich aber mit der Tatsache erklären, dass sich bodenaktive Wirbellose kaum gezielt ausbreiten können. Ähnliche Wandergeschwindigkeiten wurden für weitere Laufkäferarten festgestellt (zum Beispiel *Agonum mülleri* und *Loricera pilicornis*), und mehrere Arten - etwa *Carabus granulatus*, *Bembidion properans*, *Agonum sexpunctatum* und *Anisodactylus binotatus* - blieben weitgehend oder vollständig auf die Randbereiche des Feldes beschränkt und tauchten in der Feldmitte nie oder nur in minimaler Anzahl auf. Verschiedene andere Autoren stellten ähnliche Wandergeschwindigkeiten für Laufkäfer- und Spinnenpopulationen fest (Coombes und Sotherton 1986; Vangsgaard *et al.* 1990).

Setzt man die geringe Wandergeschwindigkeit der Population in Beziehung zum jahreszeitlichen Auftreten der Listkäfer,

so zeigt sich, dass Distanzen von mehr als 50 m zwischen Überwinterungs- und Sommerbiotop nicht mehr innert nützlicher Frist, das heisst bis zum Beginn eines Schädlingseinfluges, zurückgelegt werden können. Bedenkt man zudem, dass bei mehreren anderen Laufkäferarten die Ausbreitungsdistanz deutlich geringer ist, muss eine Distanz von 50 m zwischen Intensivkulturland und Überwinterungsbiotop als Obergrenze für eine wirksame biologische Schädlingsbekämpfung angesehen werden.

Im Gegensatz zu Spinnen und Laufkäfern migrieren die Kurzflügler vorwiegend fliegend. Ihr Verschwinden aus den Äckern und ihr Auftreten in den Überwinterungsbiotopen war bei vielen Arten durch einen markanten Anstieg der Flugaktivität getrennt. Besonders deutlich war dies beim Kurzflügler *Paederus fuscipes*. Während der Vegetationsperiode war er einer der häufigsten Kurzflügler im Intensivkulturland. Im Winter konzentrierte er sich stark auf den Waldsaum, wo er eine mittlere Dichte von 1'800 Tieren pro m<sup>2</sup> aufwies! In den übrigen Lebensräumen, vor allem im Intensivkulturland, fehlte die Art dagegen weitgehend. Aufgrund der Massenvorkommen am Waldrand muss vermutet werden, dass die Überwinterer aus einem grossen Einzugsgebiet stammten und teilweise mehrere hundert Meter bis einige Kilometer fliegend zurücklegten: Die Untersuchung der Flugaktivität zeigte zwei deutliche Maxima im Mai/Juni und September/Oktober. Sie lassen sich als Wanderflüge zwischen den Überwinterungsbiotopen und dem Intensivkulturland als Sommerbiotop deuten.

Dieses Muster - Massenüberwinterung in einem naturnahen Lebensraum und starke Zunahme der Flugaktivität vor und nach dem Auftreten im Intensivkulturland - wurde bei vielen anderen Kurzflüglern festgestellt. Überwinterungsbiotope waren auch bei diesen Arten vorwiegend gehölzbestandene Lebensräume wie Waldränder und Hecken.

Damit lassen sich bei den untersuchten räuberischen Gliederfüsslern zwei verschiedene Migrationsmuster feststellen:

## Nahüberwinterer

Arten, die zu Fuss zwischen dem Intensivkulturland und naturnahen Lebensräumen als Überwinterungsbiotope wechseln. Dazu gehören alle agroökologisch wichtigen Spinnen und Laufkäfer. Für diese Gruppen sind charakteristisch:

■ Überwinterung vorwiegend in Acker- randstreifen, Magerwiesen oder Säumen von Hecken und Wäldern, die unmittelbar an das Intensivkulturland angrenzen.

■ Oft starke Konzentrationen, aber kein Massenvorkommen in den Überwinterungsbiotopen.

■ Kleine Distanzen zwischen den Sommer- und Winterlebensräumen.

■ Geringe Wandergeschwindigkeiten der Populationen. Je nach Mobilität und jahreszeitlichem Auftreten der Arten haben sie sich bis zum Aufkommen von Schädlingen im Intensivkulturland nur etwa 25 bis 50 m von den Überwinterungsbiotopen her ausgebreitet.

## Fernüberwinterer

Arten, die fliegend zwischen dem Intensivkulturland und naturnahen Lebensräumen als Überwinterungsbiotope wechseln. Dazu gehören die meisten Kurzflügler. Für diese Gruppe sind charakteristisch:

■ Überwinterung vorwiegend in gehölzbestandenen Biotopen (Hecken, Feldgehölze und Waldränder) und in deren Krautsäumen.

■ Oft ausgesprochene Massenvorkommen in den Überwinterungsbiotopen mit zum Teil mehreren Tausend Tieren pro m<sup>2</sup>.

■ Distanzen zwischen Sommer- und Winterbiotopen können gross sein. Bei Massenvorkommen müssen die Tiere aus einem Umkreis von mehreren Hundert Metern oder mehr stammen.

■ Grosse Wandergeschwindigkeiten der Populationen. Eine flächendeckende Kolonisierung des Intensivkulturlandes kann bereits zwei Wochen nach dem Verlassen des Überwinterungsbiotopes abgeschlossen sein.

## Ökologische Ausgleichsflächen

Vorkommen und Überleben von Nützlingen im Intensivkulturland sind stark abhängig von geeigneten Überwinterungslebensräumen. Wichtige Eigenschaften geeigneter Überwinterungsbiotope sind:

■ sonnige Lage;

■ reichhaltige, dichte Vegetation aus horstbildenden Gräsern, krautigen Pflanzen oder Hochstauden;

■ gut entwickelte Streuauflage;

■ lockerer, nicht vernässender Boden.

Damit die Nützlinge bei Schädlingsbefall rasch und effizient reagieren können, müssen sie in hoher Dichte und grosser

Artenzahl im Intensivkulturland vorkommen. Voraussetzung dafür ist eine Vielfalt geeigneter naturnaher Lebensräume - Ökologischer Ausgleichsflächen - im Intensivkulturland. Nicht die einseitige Förderung eines bestimmten Lebensraumtyps, sondern eine möglichst grosse Vielfalt an naturnahen Flächen im Intensivkulturland sind anzustreben. Besonders wichtig sind:

■ Buntbrachestreifen; 2- oder mehrjährige Wanderbrachestreifen;

■ Brach- und Ruderalflächen;

■ extensiv genutzte Wiesen, Böschungen und Wendestreifen;

■ Hecken, Feldgehölze und Waldsäume mit gut ausgebildeten Kraut- und Hochstaudensäumen.

Nahüberwinterer (Spinnen und Laufkäfer) können das Intensivkulturland im Frühling nur langsam besiedeln und sind deshalb auf ein kleinräumiges Mosaik von Ökologischen Ausgleichsflächen im Intensivkulturland angewiesen. Ihre wichtigsten Überwinterungsbiotope sind Ackerrandstreifen (Buntbrachestreifen) oder magere, extensiv genutzte Wiesen, die direkt an Äcker angrenzen. Im Idealfall sollen sie nicht weiter als 50 m voneinander entfernt sein, maximal aber 100 m.

Für die Fernüberwinterer (Kurzflügler) ist ein kleinräumiges Mosaik von Intensivkulturland und Überwinterungsbiotopen (Hecken und Waldränder mit Krautsäumen) weniger wichtig, da sie auch grössere Distanzen schnell überwinden können. Es genügt aus agroökologischer Sicht, wenn Hecken, Feldgehölze und Waldränder in Abständen von einigen Hundert Metern im Intensivkulturland verteilt sind. Da jedoch auch andere Kriterien als die Nützlingsförderung (zum Beispiel Artenschutz von Vögeln, Reptilien, Säugetieren, Landschaftsbild usw.) massgebend sein können, kann gebietsweise auch eine grössere Heckendichte sinnvoll sein.

Um als biologische Schädlingsbekämpfer wirksam zu sein, müssen die räuberischen Gliederfüssler im Intensivkulturland eine ausreichende Dichte haben. Das erfordert genügend Ökologische Ausgleichsflächen für die Überwinterung, aber auch für die Fortpflanzung oder als Ausweichlebensräume bei massiven Eingriffen im Intensivkulturland, zum Beispiel beim Pflügen. Allgemeingültige Flächenabschätzungen sind allerdings kaum möglich, da neben der Ausdehnung auch Qualität und Struktur naturnaher Lebensräume entscheidend sind für ihre Kapazität. Als groben Richtwert kann man für eine

optimale Nützlingsförderung von einem Anteil von etwa 10 % Ökologischer Ausgleichsflächen im Intensivkulturland ausgehen. Dabei sollte der grössere Teil auf Buntbrachestreifen, Brachflächen und extensiv genutzte Wiesen entfallen, da die darin überwinternden Nahüberwinterer nicht zu Massenkonzentrationen neigen wie die Fernüberwinterer in Hecken, Feldgehölzen und an Waldrändern. Die Ausdehnung einer einzelnen Ökologischen Ausgleichsfläche ist dagegen kaum wichtig: auch kleine Flächen können ihre Funktion erfüllen, wenn sie in engem Kontakt zum Intensivkulturland stehen. Zweifellos erfüllen viele kleine Ökologische Ausgleichsflächen ihre Funktion für die Nützlingsförderung weit besser als wenige grosse.

## LITERATUR

Das vollständige Literaturverzeichnis ist beim Autor erhältlich.

## RÉSUMÉ

### Des surfaces de compensation écologique pour favoriser les arthropodes utiles

En agriculture, les surfaces de compensation écologique ne doivent pas seulement favoriser la biodiversité des espèces mais aussi contribuer à la lutte biologique contre les insectes nuisibles en enrichissant la diversité et l'abondance des arthropodes utiles. Ceci est particulièrement important pour la production intégrée et la culture biologique. Il ressort de nos recherches que les araignées et les coléoptères prédateurs qui vivent dans les champs en été ont presque tous besoin d'habitats semi-naturels pour hiverner.

## SUMMARY

### Ecological compensation areas to enhance beneficial arthropods

Ecological compensation areas in agriculture not only have to enhance biodiversity of rare and threatend species, but also support biological control of agricultural pests by increasing the diversity and abundance of beneficial arthropods. This is of particularly importance for integrated production (IP) and biological farming. Our investigations show that almost all spiders and predatory beetles active in crop fields in spring and summer depend on seminatural habitats for overwintering.

**KEY WORDS:** agriculture, ecological compensation areas, spiders, Carabidae, Staphylinidae, biological control, hibernation