

# Evaluation Ökomassnahmen: Biodiversität *Tagfalter und Spinnen*

Philippe Jeanneret, Béatrice Schüpbach, Jaklina Steiger, Mario Waldburger und Franz Bigler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich

Auskünfte: Philippe Jeanneret, e-mail: philippe.jeanneret@fal.admin.ch, Fax +41 (0)1 377 72 01, Tel +41 (0)1 377 72 28

**I**n der Futterbauregion Ruswil/Buttisholz (LU) wurden 1998 gesamthaft nur 16 Tagfalter-Arten beobachtet. 84 % der 892 beobachteten Individuen gehörten drei Weisslingsarten an. Als etwas artenreicher erwies sich die Ackerbauregion des Rafzerfeldes, wo 1998 total 966 Tagfalter beobachtet wurden, die 22 Arten angehörten. Von den 135 Spinnen-Arten, die wir in Ruswil/Buttisholz gefangen haben, kamen 4 Arten ausschliesslich in ökologischen Ausgleichsflächen vor. Im Rafzerfeld waren von 127 gefangenen Spinnen-Arten 5 ausschliesslich in ökologischen Ausgleichsflächen zu finden.

Abb. 1. In Buntbrachen und Winterweizen siedeln etwa gleich viel Spinnen und es finden sich auch ähnliche Arten. (Foto: Gabriela Brändle, FAL)



Im Rahmen der Untersuchung der ökologischen Ausgleichsflächen und der Überprüfung ihrer Auswirkungen auf die Artenvielfalt werden seit 1997 in zwei Gebieten der Deutschschweiz und seit 1998 in einem Gebiet der französischen Schweiz die Vegetation, die Tagfalter, die Spinnen, die Laufkäfer und die Brutvögel in unterschiedlichen Zeitabständen aufgenommen.

Bei diesen als Fallstudien bezeichneten Untersuchungen geht es darum zu zeigen, welche Zusammenhänge zwischen ökologischen Ausgleichsflächen und der Vielfalt der oben erwähnten Indikatoren bestehen (Jeanneret *et al.* 1999). Da die Studie bis Ende 2005 dauern wird und die verschiedenen Indikatoren in Abständen von 2 bis 4 Jahren erhoben werden, können allfällige Veränderungen im Lauf der Zeit gemessen werden.

In diesem Artikel werden die ersten Ergebnisse aus den zwei Fallstudiengebieten der Deutschschweiz zu den Spinnen (1997) und den Tagfaltern (1998) dargestellt. Die Resultate der Fallstudie der französischen Schweiz werden später publiziert.

## Zwei Fallstudien in der Deutschschweiz

Eine detaillierte Beschreibung der beiden Regionen mit Angaben zur Nutzung und zu den ökologischen Ausgleichsflächen ist bei Schüpbach *et al.* (2000) in der Mitte dieses Heftes zu finden.

**Ruswil/Buttisholz**, Kanton Luzern, 650 bis 800 Meter über Meer. Das Gebiet im Perimeter umfasst 704 Hektaren landwirtschaftliche Nutzfläche. Diese wird zu 70 % futterbaulich und zu 30 % ackerbaulich genutzt. Die Landschaft ist mit vielen Hochstamm-Obstbäumen, einigen Hecken und durch viele Waldränder strukturiert.

**Rafzerfeld**, Kanton Zürich, 400 bis 420 Meter über Meer. Der

untersuchte Perimeter umfasst 604 Hektaren landwirtschaftlich genutzte Fläche, die in der Ebene zwischen Rafz und Wil liegt sowie Teile der Gemeinde Hüntwangen einschliessen. Die landwirtschaftliche Nutzfläche des Perimeters wird zu etwa 80 % ackerbaulich genutzt.

## Beobachtungsmethoden

Für die Auswahl der Untersuchungsstandorte in den zwei Gebieten wurden die Lebensraumtypen in Klassen zusammengefasst. Als Klassen wählten wir Weizenfelder, die als Hauptkulturen vorkommen, ökologische Ausgleichsflächen und Waldränder. Innerhalb dieser Klassen wurden die Standorte zufällig und anteilmässig verteilt. Im Rafzerfeld und in Ruswil/Buttisholz haben wir 1997 an 51 beziehungsweise 58 Standorten die Spinnen erfasst. Im Jahr 1998 wurden die Tagfalter an den gleichen Standorten aufgenommen. In Ruswil/Buttisholz haben wir als ökologische Ausgleichsflächen 8 Wiesen in Hochstammobstanlagen, 3 Hecken, 16 extensiv genutzte Wiesen und 7 wenig intensiv genutzte Wiesen, des weiteren 17 Waldränder und 7 intensiv genutzte Wiesen beobachtet. Im Rafzerfeld waren es 11 Buntbrachen, 2 Hecken, 3 extensiv genutzte Wiesen und 9 wenig intensiv genutzte Wiesen, sowie 6 Waldränder und 20 Winterweizenfelder.

Die Fauna der Bodenoberfläche (z.B. Spinnen, Laufkäfer) wurde an allen Standorten mit Bodenfallen erhoben. Im Mai 1997



Abb. 2. Das Grosse Ochsenauge (*Maniola jurtina* L.) gehört zu den stark zurückgedrängten Arten in den landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten. (Foto: M. Waldburger)

waren die Fallen 3 Wochen, im Juni 1997 2 Wochen geöffnet (in Anlehnung an Duelli 1999).

Die Tagfalter haben wir 1998 an allen Standorten auf einer Fläche von 25 Aren während 10 Minuten beobachtet (in Absprache mit Gonseth 1997). Alle Standorte wurden sechsmal in der Saison, von Anfang Mai bis Ende August besucht.

**Intensives Futterbaugesbiet: kein Paradies für Tagfalter**

In der Region Ruswil/Buttisholz haben wir 1998 892 Tagfalter beobachtet, die 16 Arten angehören. Die drei Arten der Gattung der Weisslinge (*Pieriden*)-Rapsweissling (*Pieris napi* L.), Kleiner Kohlweissling (*Pieris rapae* L.) und Grosser Kohlweissling (*Pieris brassicae* L.) - vereinigen 84 % der beobachteten Individuen auf sich. Diese Arten sind Generalisten, die in der Lage sind, in vielen verschiedenen Habitattypen, besonders auch in Kulturlächen, zu überleben. Die drei *Pieris*-Arten machen zusammen mit

drei anderen weitverbreiteten Arten (Kleiner Fuchs, *Aglais urticae* L.; Tagpfauenauge, *Inachis io* L. und Aurorafalter, *Anthocharis cardamines* L.) 95 % der beobachteten Individuen aus. Die restlichen 5 % sind hauptsächlich Wanderarten wie der Distelfalter, *Cynthia cardui* L., der Admiral, *Vanessa atalanta* L. und der Postillion, *Colias crocea* GEOFFR. Seltene Arten wie das Grosse Ochsenauge fehlen weitgehend (Abb. 2).

Die Zahl der Arten, die in den verschiedenen ökologischen

Ausgleichsflächen beobachtet wurden, ist generell sehr gering (Abb. 3). Statistisch signifikante Unterschiede bestehen nur zwischen Hecken und extensiv sowie wenig intensiv genutzten Wiesen. Zwischen intensiv genutzten Wiesen, Waldrändern und den ökologischen Ausgleichsflächen sind die Unterschiede nicht gesichert.

Arten wie Hauhechelbläuling (*Polyommatus icarus* Rott.) und Aurorafalter (*Anthocharis cardamines* L.) sind in den ökologischen Ausgleichsflächen mit

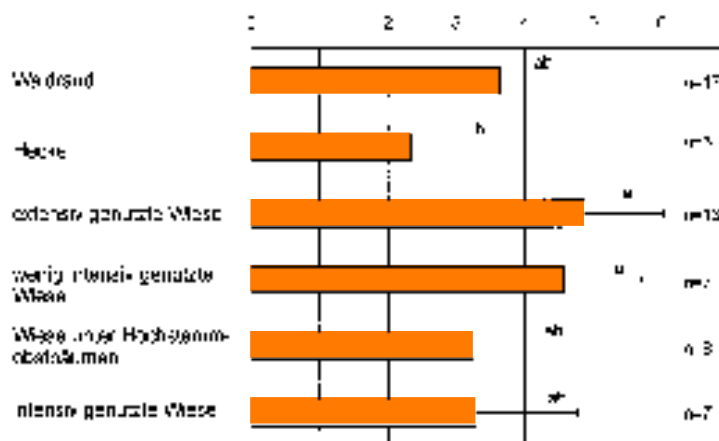


Abb. 3. Durchschnittliche Artenzahl der Tagfalter in Ruswil/ Buttisholz von Mai bis September 1998. Gruppen ohne signifikante Unterschiede sind mit gleichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p < 0,05$ , Duncan-Test; n = Anzahl Beobachtungsflächen).

Abb. 4. Durchschnittliche Artenzahl der Tagfalter im Rafzerfeld von Mai bis September 1998. Gruppen ohne signifikante Unterschiede sind mit gleichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p < 0,05$ , Duncan-Test;  $n$  = Anzahl Beobachtungsflächen).

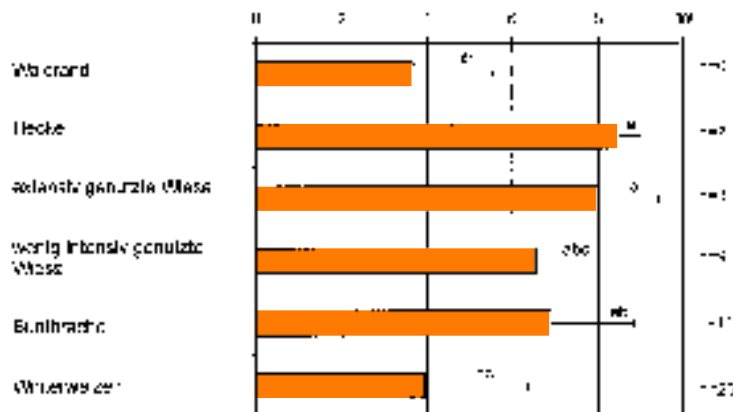
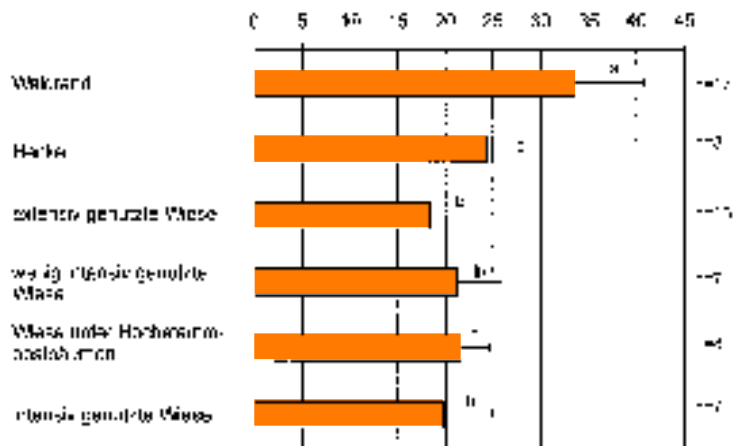


Abb. 5. Durchschnittliche Artenzahl der Spinnen, die 1997 in Ruswil/Buttisholz mit Bodenfallen gefangen wurden. Gruppen ohne signifikante Unterschiede sind mit gleichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p < 0,05$ , Duncan-Test;  $n$  = Anzahl Beobachtungsflächen).



Ausnahme der Hecken etwas häufiger als in extensiv genutzten Wiesen. Hecken werden wenig besucht, da sie eher arm an Pflanzenarten und in der Regel nicht von einem artenreichen Saum umgeben sind.

Zwei Arten, der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* L.) und der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia* L.), wurden ausschliesslich in extensiv genutzten Wiesen beobachtet. Das Fehlen von Arten, die typisch sind für Wiesen von grosser botanischer Vielfalt (z.B. Kleines Wiesenvögelchen, *Coenonympha pamphilus* L.; Grosses Ochsenauge, *Manolia jurtina* L.), ist ein Zeichen dafür, dass die Wiesen des ökologischen Ausgleichs, mit ihrer gegenwärtigen botanischen Zusammensetzung den ökologisch anspruchsvollen Tagfaltern bis jetzt relativ schlechte Lebensbedingungen bieten.

#### Ackerbaugesamt: Buntbrachen für die Tagfalter

Bei unseren Untersuchungen im Rafzerfeld 1998 wurden 966 Tagfalter beobachtet, die 22 Arten angehören. Wie in der Region Ruswil/Buttisholz ist die Tagfaltergesellschaft stark durch die Arten der Weisslinge (Pieriden) dominiert, das heisst 68 % aller beobachteten Individuen gehören den drei Weisslingsarten an (Rapsweissling, Kleiner Kohlweissling und Grosser Kohlweissling).

Abbildung 4 zeigt, dass in ökologischen Ausgleichsflächen durchschnittlich mehr Tagfalterarten beobachtet wurden als an Waldrändern und in Winterweizen. Buntbrachen unterscheiden sich statistisch nicht von anderen Flächen, was auf die generell tiefe Artenzahl im Perimeter des Rafzerfeldes zurückgeführt wird.

Es gilt zu beachten, dass der Kleine Fuchs und der Schwalbenschwanz 75 % beziehungsweise 81 % der Individuen, die in Buntbrachen beobachtet wurden, ausmachen. Dies zeigt, dass die Buntbrachen für die adulten Tiere der beiden oben genannten Arten eine wichtige Nahrungsquelle sind.

#### Spinnen mit gemischten Ansprüchen in Ökoflächen

In Ruswil/Buttisholz wurden 1997 etwa 16'000 Spinnen gefangen, die 135 verschiedenen Arten angehören. Abbildung 5 zeigt, dass die Artenzahl an den Waldrändern signifikant höher ist als in den übrigen untersuchten Lebensräumen. An Waldrändern kommen zusätzlich zu Wiesenarten auch spezialisierte Waldarten vor. Zwischen den verschiedenen Wiesentypen sind in der durchschnittlichen Artenzahl keine Unterschiede festzustellen. Bisher haben die Auswirkungen der Extensivierung der Wiesen in der Anzahl Spinnenarten keinen Niederschlag gefunden.

Von den Spinnen, die in der Region Ruswil/Buttisholz gefangen wurden, kommen nur wenige Arten ausschliesslich in einem bestimmten Lebensraumtyp vor. Von den 135 Arten kamen 4 Arten (*Alopecosa cuneata* Clerck, *Heliophanus flavipes* Hahn, *Pardosa proxima* Koch, *Diplocephalus helleri* Koch) nur in extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen vor, während 34 Arten ausschliesslich in den Waldrändern gefangen wurden. Man muss aber beachten, dass der grösste Teil dieser Arten nur als einzelne oder sehr wenige Individuen auftraten.

Die Artenzusammensetzung (Artenzahl und Anzahl Individuen pro Art) ist dagegen in den verschiedenen Lebensraumtypen unterschiedlich. Waldränder und Hecken unterscheiden

sich deutlich von den Wiesen. Das Diagramm der Ordination der kanonischen Korrespondenzanalyse zeigt eine Trennung zwischen den intensiv genutzten Wiesen und den Wiesen unter Hochstammobstbäumen einerseits und den Wiesen des ökologischen Ausgleichs andererseits (Abb. 6). Dieser Unterschied ist statistisch signifikant. Die intensiv genutzten Wiesen sind durch Arten charakterisiert wie *Areoncus humilis* Black. und *Pardosa agrestis* West., die offene Lebensräume bevorzugen. Die Wiesen des ökologischen Ausgleichs sind eher durch Arten mit gemischten Lebensraumansprüchen charakterisiert wie *Pardosa amentata* Clerck und *Diplocephalus latifrons* O.P.-Cambr.

**Wenig: Einfluss von Buntbrachen auf Spinnen**

Im Rafzerfeld wurden 1997 etwa 15'500 Spinnen gefangen, die zu 127 Arten gehören. Wie in der Region Ruswil/Buttisholz ist die Zahl der Arten, die in Waldrändern vorkommen, signifikant höher als in den anderen Lebensräumen (Abb. 7). Von diesen weisen nur wenig intensiv genutzte Wiesen signifikant höhere Artenzahlen auf als Winterweizen und Buntbrachen. Letztere scheinen für die Spinnen, welche die Bodenoberfläche besiedeln, kein besonders interessanter Lebensraum zu sein, wenn man die Artenzahl betrachtet.

Die Artenzusammensetzung in den Buntbrachen unterscheidet sich nicht von derjenigen des Winterweizens. Jedoch wurden in Buntbrachen fünf Arten gefangen, die sonst in keinem anderen Lebensraum vorkamen. Im Vergleich dazu wurden 24 Arten nur in Waldrändern gefangen. Von diesen abgesehen, ist die Spezialisierung der gefangenen Spinnen auf bestimmte Lebensräume im Rafzerfeld im Allgemeinen gering.

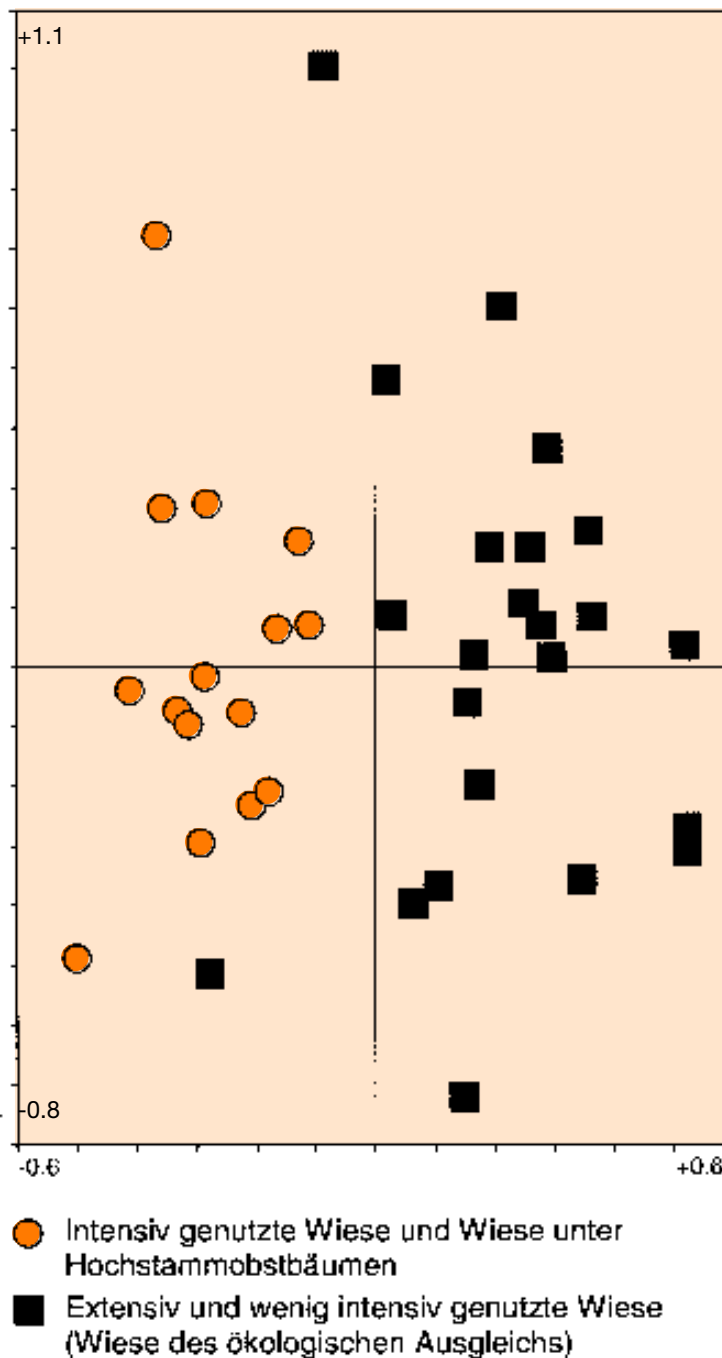


Abb. 6. Ordinationsdiagramm der Kanonischen Korrespondenzanalyse mit der Spinnenpopulation der ökologischen Ausgleichsflächen und der intensiv genutzten Wiesen in Ruswil/Buttisholz im Jahr 1997. Nahe beieinander liegende Punkte weisen auf eine hohe Ähnlichkeit bezüglich Artzusammensetzung und Individuenzahl der einzelnen Arten hin. (Monte Carlo Permutationen Test, p=0,05)

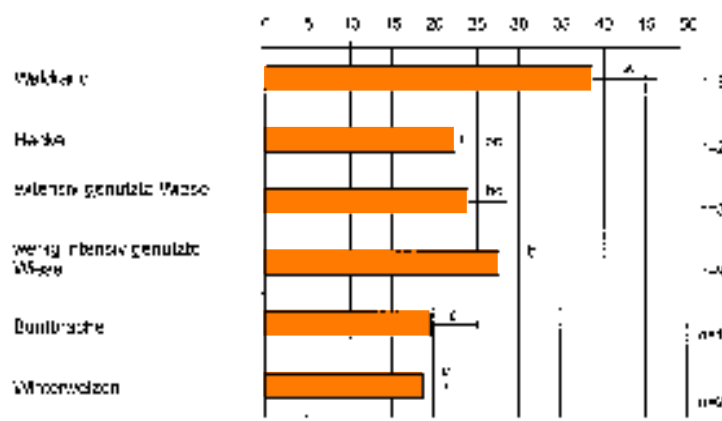


Abb. 7. Durchschnittliche Artenzahl der Spinnen, die 1997 im Rafzerfeld mit Bodenfallen gefangen wurden. Gruppen ohne signifikante Unterschiede sind mit gleichen Buchstaben gekennzeichnet (p< 0,05, Duncan-Test; n = Anzahl Beobachtungsflächen).

## Folgerungen

Die ersten Resultate aus zwei Fallstudien, die sich auf Tagfalter und Spinnen beziehen, zeigen, dass die Auswirkungen der ökologischen Ausgleichsflächen unterschiedlich sind:

■ In einer Region mit intensivem Ackerbau sind die Buntbrachen für die adulten Tagfalter eine wichtige Nahrungsquelle. Mobile Arten wie der Schwalbenschwanz besuchen die Buntbrachen häufig.

■ In einer intensiven Futterbauregion werden die extensiv genutzten Wiesen von etwa 5-mal mehr Tagfalter-Individuen besucht als die intensiv genutzten Wiesen.

■ Die für artenreiche Wiesen typischen Tagfalterarten (z.B. Kleines Wiesenvögelchen, Grosses Ochsenauge, Brauner Waldvogel) konnten nicht beobachtet werden.

■ In einem intensiven Ackerbaugebiet ist die Anzahl Spinnen-Arten in den ökologischen Ausgleichsflächen 1,4-mal hö-

her als in Weizenfeldern. Die Spinnengemeinschaft von Wiesen unterscheidet sich von derjenigen der Winterweizenfelder.

■ Obwohl sich die Artenzahlen der Spinnen in den untersuchten Biotopen nicht unterscheiden, ist doch die Spinnengemeinschaft in Wiesen des ökologischen Ausgleichs deutlich verschieden von derjenigen im intensiv genutzten Grünland.

Die Einführung der ökologischen Ausgleichsflächen hat im Jahr 1993 begonnen. Noch wenig sichtbar sind Auswirkungen dieses Programmes auf die 1997 gefangenen Spinnen und die 1998 beobachteten Tagfalter. Feststellbar sind aber Anzeichen, dass sich die faunistische Vielfalt erhöht.

## Dank

Das Projekt wurde vom Bundesamt für Landwirtschaft von 1996 bis 1999 mitfinanziert. Wir danken den BetriebsleiterInnen, auf deren Flächen die Untersuchungen erfolgten, für ihre Kooperation und Rücksichtnahme. Besonderen Dank geht an die Ak-

kerbaustellenleitenden der betroffenen Gemeinden sowie an C. Schiess (LBL), die uns bei der Beobachtung der Tagfalter angeleitet und unterstützt hat. Ein grosser Teil der Spinnen wurden von G. Blandenier bestimmt.

## Literatur

■ Duelli P., Obrist M.K. and Schmatz D.R., 1999. Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above-ground insects. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74, 33-64.

■ Jeanneret Ph., Schüpbach B., Lips A., Harding J., Steiger J., Waldburger M., Bigler F. und Fried P.M., 1999. Biodiversity patterns in cultivated landscapes: mapping and modelling with GIS and multivariate statistics. In: *Heterogeneity in Landscape Ecology* (M. Maudsley und J. Marshall). International Association for Landscape Ecology, Bristol, 85-94.

■ Schüpbach B., Gfeller M., Wachter U., Lips A., Harding J., Reisner Y., Volkart G. und Bigler F., 2000. Die Landschaften der drei Fallstudiengebiete. *Agrarforschung* 7(2), 100-105.

## RÉSUMÉ

### Evaluation des mesures écologiques: les araignées et les papillons diurnes

Dans le cadre de l'évaluation des effets des surfaces de compensation écologique sur la biodiversité, les araignées et les papillons diurnes ont été observés dans deux régions en 1997 et 1998. La première série de résultats montre que l'effet des surfaces de compensation écologique est variable selon l'indicateur et le type de surface. Dans une région de grandes cultures, les jachères florales offrent une ressource certaine en nourriture pour les papillons diurnes adultes. Par contre les araignées ne réagissent pas particulièrement à leur présence. Dans une région de production de fourrage, les prairies exploitées extensivement sont plus souvent visitées par les papillons diurnes que les prairies intensivement cultivées. Les espèces plus exigeantes en termes de milieu vital n'ont toutefois pas pu être observées. Sans attirer davantage d'espèces, les prairies extensivement cultivées sont caractérisées par des espèces particulières d'araignées.

## SUMMARY

### Evaluation of ecological measures: spiders and butterflies

To evaluate the impact of set aside land (ecological compensation areas) on biodiversity, spiders and butterflies were used as indicators in two regions in 1997 and 1998. The first results show that the impact of ecological compensation areas depend on the indicator and the type of area. In a typical region of arable crops, wildflower strips offer a food source for adult butterflies, but spiders do not particularly react to their presence. In an intensively cultivated grassland region, extensively managed meadows are more visited by butterflies than intensively managed meadows, but species with particular life-cycles and feeding requirements were not observed. Spider species richness is not higher in extensively managed meadows in comparison to intensively managed ones but the extensively managed meadows have particular groups of species.

**Key words:** biodiversity, spiders, butterflies, ecological compensation, multivariate analysis