

Umwelt

Bedeutung neu angelegter Extensivwiesen für Tagfalter und Heuschrecken

Andreas Bosshard, Büro für Ökologie & Landschaft, CH-8966 Oberwil-Lieli

Daniel Kuster, Forschungsinstitut am Goetheanum, CH-4143 Dornach

Auskünfte: Andreas Bosshard, e-mail abosshard@datacomm.ch, Fax +41 (0)56 641 17 14, Tel. +41 (0)56 641 11 55

Zusammenfassung

Wir untersuchten die faunistische Bedeutung neu angelegter, blumenreicher Heuwiesen (Fromentalwiesen, Ausgleichsflächentyp «Extensivwiesen auf stillgelegtem Ackerland») anhand der Indikatorgruppen Tagfalter und Heuschrecken. Die Resultate zeigen, dass der Ausgleichsflächentyp in den untersuchten Landschaftsausschnitten bereits innerhalb 1 bis 3 Jahren eine markante Förderung der Häufigkeit, teilweise sogar regionale Neuansiedlungen von typischen, früher weit verbreiteten und heute im Mittelland über weite Strecken ausgestorbenen Tagfalter- und Heuschreckenarten - und mit ihnen vermutlich einer Reihe weiterer Tierarten - ermöglicht. Insgesamt stellten wir auf den 11 Versuchsflächen 27 Tagfalterarten, davon 15 typische Wiesenarten fest. Die Diversität und Dichte erreichte oder übertraf bei den Neuansaatwiesen an günstigen Standorten sogar diejenige von guten, alten Extensivwiesen und von Naturschutzflächen, vor allem aber diejenige von Buntbrachen. Für das Vorkommen der Tagfalter war das Blütenangebot von ausschlaggebender Bedeutung, wobei wir auf lediglich fünf Blütenarten 72 bis 98 % der Blütenbesuche feststellten. Bei den Heuschrecken ist eine der regelmässig sowie sechs der vereinzelt registrierten Arten in der Roten Liste als gefährdet aufgeführt, eine weitere Art, die allerdings nur in den Randbereichen vorkam, sogar als stark gefährdet. Aufgrund der Resultate empfehlen wir, die vor wenigen Jahren auf ein ökonomisch nicht mehr konkurrenzfähiges Niveau gekürzten Beiträge für Extensivwiesen auf Ackerland wieder zu erhöhen, damit solche ökologisch herausragenden Flächen wieder neu geschaffen werden.

Im Rahmen der 1993 eingeführten Öko-Beitragsverordnung (heute Direktzahlungsverordnung) wurde die Anlage von Extensivwiesen auf Ackerland mit Beiträgen von 3000.– CHF/ha gefördert. Im Gegensatz zu den mit gleichen Beiträgen abgegoltenen Buntbrachen wurden keine Anforderungen an die verwendeten Ansaatmischungen und Ansaatmethoden gestellt. Ein grosser Teil der Wiesen, die

aufgrund dieser Fördermassnahme angelegt wurden, waren aus ökologischer Sicht unbefriedigend, da aus Kostengründen entgegen den Empfehlungen meist kein Blumenwiesensaatgut verwendet wurde. Das Bundesamt für Landwirtschaft hat deshalb 1998 beschlossen, diesen Ausgleichsflächentyp nicht weiter zu fördern. Der Flächenbeitrag wurde den Extensivwiesen ausserhalb der Fruchtfolgeflächen gleichgesetzt, das heisst auf 1500.– CHF/ha reduziert. Damit waren Extensivwiesen auf Ackerland wirtschaftlich nicht mehr konkurrenzfähig gegenüber Ackerfrüchten oder Buntbrachen. Entsprechend sind mit Ausnahme von Spezialfällen (Grundwasserschutzzonen usw.) seither praktisch nur noch Bunt- und Rotationsbrachen angelegt worden (BLW 2001).

Mehrere Untersuchungen (Steinberger und Koch 1997; Bosshard 1999) belegen, dass sich mit geeigneten Methoden auf fast allen Ackerstandorten innerhalb von einem Jahr botanisch und ästhetisch wertvolle, ökologisch stabile Fromental- oder Trespenwiesen zu tragbaren Kosten etablieren lassen.

Unklar war bisher, welche Bedeutung diesen Wiesen für die Fauna zukommt. Daten von Voruntersuchungen über Tagfalter und Heuschrecken (Bosshard, unveröff.) gaben zur Vermutung Anlass, dass sich diese Ausgleichsflächen in kurzer Zeit zu einem wichtigen, beispielsweise im Vergleich mit Brachen be-

deutsameren Anziehungspunkt und Lebensraum für die genannten Tiergruppen entwickelten. Die vorliegende Untersuchung sollte diese Hypothese prüfen.

Die Tagfalter gelten als geeignete Indikatoren für die ökologischen Anforderungen von Insektenarten mit einer spezifischen Bindung an einzelne Futterpflanzen und ein geeignetes Blütenangebot (Erhardt 1985b; Feber *et al.* 1996). Die Heuschrecken bilden eine häufig verwendete Indikatorgruppe für die Qualität der Raumstruktur der Vegetation (v.a. betreffend Fortbewegungs- und Haltemöglichkeiten und Mikroklima, vgl. Säger 1977; Ingrisch und Köhler 1998), ohne Bindung an einzelne Pflanzenarten als Nahrungsquelle.

Die Untersuchungsgebiete

Der Hauptteil der Untersuchung wurde in drei, 10 bis 25 ha umfassenden, für das Mittelland charakteristischen Landschaftsausschnitten - im folgenden Untersuchungsgebiete (UG) genannt - durchgeführt (Tab. 1). Im Zentrum jedes UG lag je eine 0,5 bis 0,6 ha grosse Versuchsfläche (VF), auf der zwischen 1994 und 1995 eine blumenreiche, extensiv bewirtschaftete Heuwiese angelegt wurde. Die UG liegen zwischen 480 und 520 m ü.M. im Kanton Zürich. Das UG Berg im Zürcher Weinland liegt in einer typischen Ackerbauregion. Das Gebiet Riedikon im oberen Glattal stellt einen Ausschnitt aus einer intensiv gemischtwirtschaftlich genutzten, ökologisch ausgeräumten Landschaft dar (Ak-

kerbau und Futterbau gemischt). Das ebenfalls im oberen Glattal liegende UG Seewadel dient als Beispiel für eine biologisch reichhaltige gemischtwirtschaftliche Landschaft. Die Grösse und Flächennutzung der drei UG geht aus Tabelle 1 hervor.

An weiteren acht Standorten, die zu ungefähr gleichen Teilen in gemischten Ackerbau-Futterbaugebieten und in vorwiegend ackerbaulich genutzten Regionen im östlichen Schweizer Mittelland liegen, waren die Erhebungen auf die 0,5 bis 3 ha grossen VF beschränkt.

Alle VF wurden vor der Ansaat seit mehr als 10 Jahren ackerbaulich intensiv genutzt und wiesen praktisch keine Tagfalter auf.

Vorgehen

Die Verteilung und Dichte der Tagfalter (inkl. Dickkopffalter und Widderchen) haben wir mit der Linientransektmethode (Erhardt 1985a; Pollard und Yates 1993) ermittelt. Dabei werden auf einer für jedes Untersuchungsgebiet festgelegten Strecke alle Arten innerhalb eines Abstandes von 10 m gezählt und ihr Verhalten (Flug, Ruhen, Sonnen, Blütenbesuch) notiert. Die Erhebungen wurden zwischen 9 und 16 Uhr bei einer Temperatur von >17 °C und einer Bewölkung von <60 % durchgeführt. Alle UG besuchten wir flächendeckend von Ende Mai bis Mitte September 1999 insgesamt siebenmal in einem Abstand von ungefähr zwei Wochen. Das Arteninventar der übrigen Flächen basiert auf jährlich rund zweimaligen Begehungen zwischen 1995 und 2000 mittels optischer und akustischer Identifikation und Dichteschätzungen. Die Dornschröcken (Tetrigidae) wurden nicht systematisch erhoben.

Die Tagfalterarten teilten wir in Anlehnung an Erhardt (1985b) entsprechend ihrer ökologischen Bindung in zwei Gruppen ein (Tab. 2):

1. Als *potenziell autochthon* - oder der Einfachheit halber kurz *autochthon* - wurden die typischen, anspruchsvolleren Tagfalterarten der Wiesen und Säume (inkl. Brachen) bezeichnet.
2. Als *xenotop* oder «Besucher» bezeichneten wir die - zumeist sehr häufigen - Generalisten (Weisslinge und Falterarten, deren Raupen an Brennesseln leben) sowie die - nur in wenigen Individuen aufgetretenen - Tagfalterarten, deren Raupen nicht in Wiesen und Säumen leben.

Die Gruppe der Weisslinge (Pieriden) wurden in dieser Untersuchung zu einer Art zusammengefasst. Gleichzeitig mit den Tagfaltern kartierten wir bei jeder Begehung des UG Art und Quantität des Blütenangebotes (Blüheinheiten pro Are, Schätzwerte) sowie Art und Zeitpunkt der landwirtschaftlichen Nutzung flächendeckend.

Berg (ZH): Artenreich trotz intensivem Ackerbau

Mit 11 autochthonen und 12 xenotopen Arten wies Berg die höchste Artenzahl der 3 UG auf, dies trotz des weitaus höchsten Ackeranteils (60 %) und des kleinsten Ausgleichsflächenanteils (5 % Extensivwiesen, keine Buntbrachen und weitere Ausgleichsflächentypen, s. Tab. 1) in den drei UG. Beachtenswert ist das Vorkommen des im Mittelland über weite Strecken fehlenden Gewöhnlichen Widderchens.

Von den total 544 beobachteten Faltern im UG Berg beläuft sich der Anteil von Besuchern auf 206 (38 %), wovon lediglich 138 (25 %) Weisslinge (Tab. 2).

Die Verteilung der Faltervorkommen im UG Berg zeigt zwei deutliche Schwerpunkte: Das eine lag in und um zwei grössere, extensiv oder wenig intensiv genutzte, seit langem bestehende Wiesen in Südexposition vor ei-

nem Waldrand. Getrennt davon durch einen etwa 200 m breiten Waldgürtel bildete die westlich eines Waldrandes auf durchlässigem Grundmoränenschotter neu angesäte blumenreiche Heuwiese (VF) den zweiten, wenige Jahre nach der Ansaat bereits wichtigeren Tagfalter-Schwerpunkt. Hier flogen weitaus am meisten Arten und Individuen: Auf der 0,5 ha grossen Parzelle wurden 145 Tagfalterindividuen von 12 Arten registriert, 11 davon autochthon. Darunter befand sich mit insgesamt 46 Beobachtungen auch das im Mittelland seltene Gewöhnliche Widderchen, eine Art, die in Berg nur auf dieser Fläche registriert wurde, wobei deren Herkunft bislang nicht geklärt werden konnte, da sie im weiteren Umfeld fehlt. Weitere im Mittelland bereits selten gewordenen Arten wie Schachbrett, Ochsenauge und Kleines Wiesenvögelchen hatten ihren Schwerpunkt in der VF.



Die herausragende Bedeutung der neu angesäten Heuwiese ist umso bemerkenswerter, als es sich beim anderen Dichte- und Diversitätszentrum im UG um schöne, blumenreiche, relativ grosse alte Fromentalwiesen und Trespens-Halbtrockenrasen in landschaftlich sehr günstiger

Tab. 1. Flächennutzung in den 3 Untersuchungsgebieten (in %)

	Berg	Riedikon	Seewadel
Extensivwiese neu (VF)	2	2,6	6,2
Extensivwiese bestehend	3,4	4,4	20,0
Buntbrache	-	2,3	-
Ried	-	1,4	25,8
Feldrain	0,3	0,1	0,2
Wegvegetation	4,5	0,2	0,8
Intensivwiese	29,4	43,5	15,8
Intensivweide	2,1	-	9,1
Acker	58,3	45,5	22,3
Total Fläche (in ha)	25,1	23,3	10,1

Lage (Südhang vor Waldrand) handelt. In diesem Bereich kamen aber nur 25 % (133) der Falterindividuen vor. Damit erwies sich die VF als deutlich attraktiver.

Mit 11 Tagfalterarten und 24 Blütenpflanzen weisen die flächenmässig kleinen Feldraine (Flächenanteil am Untersuchungsgebiet 0,3 %) ebenfalls eine hohe Biodiversität auf. Hier wurden auch die höchsten Dichten festgestellt: knapp 4 Mal höher als in der VF, über 12 Mal

höher als in den Wegflächen und 21 Mal höher als in den Intensivwiesenflächen. Der Anteil autochthoner Falter war in den Feldrainen und den Extensivwiesen durchwegs hoch, nämlich 84 und 57 %. Mit jeweils nur einer festgestellten Falterart, sehr geringen Dichten (0 bis 2 Exemplaren pro Schlag) und sehr tiefen Blütenzahlen oder einseitiger Blütenartenzusammensetzung haben die intensiv genutzten Weide- und Ackerflächen in Berg keine Attraktivität für die Tagfalter.

Riedikon: Viele Ausgleichsflächen, geringe Falterdiversität

Mit nur 16 Arten (9 autochthone und 7 Besucher) war das gemischtwirtschaftliche UG Riedikon trotz einem 10-prozentigen und damit doppelt so hohen Anteil von Ökoausgleichsflächen um 35 % artenärmer als das intensiv genutzte Ackerbaugelände Berg. Mit 246 Falterbeobachtungen und einer durchschnittlichen Dichte von 0,06 Individuen/a wies das UG Riedikon auch die kleinsten Falterpopulationen auf und der Individuenanteil autochthoner Arten lag mit 33 % weitaus am tiefsten innerhalb der 3 UG. Annähernd 50 % (118) aller Individuen gehörten zur xenotopen Gruppe der Weisslinge.

Zwei Drittel der Beobachtungen stammen von 5 der 30 Bewirtschaftungsparzellen, auf die zudem 6 der 9 autochthonen Arten beschränkt waren. Von hervorragender Bedeutung war ein weitgehend isolierter, saumartiger, lediglich 284 m² grosser Extensivwiesenstreifen mit 32 Falterbeobachtungen und einer durchschnittlichen Dichte von 1,7 Individuen/a. Hier fand sich die höchste Anzahl autochthoner Arten zusammen (5 der total 9 Arten), die 80 % der Individuen ausmachten und den ökologisch anspruchsvollsten Arten des UG angehören; so flogen 6 der 10 beobachteten Rotkleebälülinge und 7 der 9 Schachbrettfalter im UG an diesem Rain, dem einzigen Nahrungs- und Raupenhabitat der letzteren Art. Ein Vergleich mit den insgesamt beinahe 3000 Mal grösseren Intensivwiesenflächen, auf denen sich lediglich 3 typische Wiesenarten in wenigen Exemplaren fanden, verdeutlicht die spezifische Bedeutung dieses Saumbiotopes im intensiv genutzten Umfeld beziehungsweise die geringe Bedeutung der intensiv genutzten Wiesen.

Tab. 2. Übersicht über die Tagfaltervorkommen in den Untersuchungsgebieten: Anzahl Beobachtungen pro Untersuchungsgebiet (erste Zahl) und Anteil auf den Versuchsflächen (zweite Zahl, in %)

Falterbeobachtungen	Berg	Riedikon	Seewadel
Autochthone Arten			
Gewöhnliches Widderchen, <i>Zygaena filip.</i>	46/100		13 /15
Kleiner nördlicher Würfelwürger, <i>Pyrgus malvae</i>			1/0
Mattfleckiger Kommafalter, <i>Ochlodes venatus</i>	10/0	4/0	1/100
Schwalbenschwanz, <i>Papilio machaon</i>	4/0	9/0	
Senfweissling, <i>Leptidea sinapis</i>	1/0		
Gemeiner Heufalter, <i>Colias hyale</i>	11/18	11/27	5/40
Mädesüss-Perlmutterfalter, <i>Brenthis ino</i>			11/18
Baldrian-Scheckenfalter, <i>Melitaea diamina</i>			2/0
Schachbrettfalter, <i>Melanargia galathea</i>	126/45	9/11	41/22
Grosses Ochsenauge, <i>Maniola jurtina</i>	32/31	22/14	789/36
Brauner Waldvogel, <i>Aphantopus hyperantus</i>	37/3	6/0	6/33
Kleines Wiesenvögelchen, <i>Coenon. pamph.</i>	14/21	3/0	10/20
Mauerfuchs, <i>Lasiommata megera</i>			1/0
Rotkleebälüling, <i>Cyaniris semiargus</i>	8/0	10/0	29/31
Hauhechelbälüling, <i>Polyommatus icarus</i>	49/4	6/33	26/42
Xenotope Arten			
Weisslinge, <i>Pieris spec.</i>	138/6	118/7	42/12
Kleiner Eisvogel, <i>Limenitis camilla</i>	1/0		
Tagpfauenauge, <i>Inachis io</i>	8/20	4/0	
Kleiner Fuchs, <i>Aglais urticae</i>	6/33	5/20	8/25
Admiral, <i>Vanessa atalanta</i>	2/0	2/0	
Distelfalter, <i>Cynthia cardui</i>	7/86	7/14	6/33
Landkärtchen, <i>Araschnia levana</i>	2/0	4/25	
Kaisermantel, <i>Argynnis paphia</i>	27/22	26/15	1/100
Kleiner Perlmutterfalter, <i>Issoria lathonia</i>	1/0		
Waldbrettspiel, <i>Pararge aegeria</i>	11/0		
Nierenfleck, <i>Thecla betulae</i>	2/0		
Faulbaumbläuling, <i>Celastrina argiolus</i>	1/0		
Anzahl Falterarten	23	16	17
Abundanz (Ø)	0,02	0,06	0,35
Abundanz autochthon (Ø)	0,01	0,02	0,33
Individuenzahl autochthon	338	80	935
Individuenzahl xenotop	206	166	57
Artenzahl autochthon	11	9	13

Unterstrichene Arten: Typische Wiesenarten. **Farbig:** Arten von Saumstrukturen oder Wiesenarten mit Präferenz für Saumstrukturen.

Mit 42 beobachteten Individuen erreichte ein kombinierter Streifen von Buntbrache und neu angelegter blumenreicher Extensivwiese (je 4 m breite Streifen) die dritthöchste Dichte autochthoner Tagfalter (0,1 Ind./a). Von den ebenfalls 9 Arten waren lediglich 4 mit insgesamt 14 Individuen autochthon. In der zweiten, standörtlich der ersten sehr ähnlichen Buntbrache des UG, die aber ohne Kombination mit einem Wiesenstreifen angelegt worden war, registrierten wir in allen sieben Begehungen lediglich 7 Tagfalterindividuen, davon je ein Exemplar der beiden einzigen autochthonen Arten Ochsenauge und Heufalter. Trotz des Blütenreichtums scheinen Buntbrachen allein für Tagfalter viel weniger attraktiv zu sein verglichen mit Extensivwiesen oder einer Kombination mit ihnen, obschon die Zahl der blühenden Pflanzenarten mit total 31 Arten pro Blühtermin bei den Buntbrachen um durchschnittlich 40 % höher war als bei den alten Extensivwiesen und um 55 % höher als in der VF.

Je 24 Falterbeobachtungen stammen schliesslich von der VF (9 Arten, wovon 4 autochthon) und einer nährstoffreichen, verbrachten Riedfläche (4 Arten, wovon eine autochthon). Beide Flächen liegen in schattiger Lage nordwestlich neben einem Waldrand und wiesen nur wenige Wiesenblumen auf.

Seewadel: Tagfaltervielfalt dank Naturschutzgebiet

Das UG Seewadel ist durch den sehr hohen Anteil an ökologischen Ausgleichs- und Naturschutzflächen und den hohen Grünlandanteil charakterisiert (Tab. 1). Mit den 17 beobachteten Tagfalterarten liegt die Gesamtartenzahl nur wenig über derjenigen von Riedikon. Bezogen auf die autochthonen Arten liegt die Artenzahl allerdings gleich hoch wie in Berg. Darun-

ter befanden sich die beiden Rote-Listen-Arten Mädesüß-Perlmutterfalter und Baldrian-Scheckenfalter, die nur in diesem UG, im und um das Naturschutzgebiet, vorkamen. Der Anteil der grünlandbezogenen Falterarten war im Vergleich der 3 Regionen hier am höchsten; die zwei Arten trockenwarmer Biotope mit einer Vorliebe für freie Bodenstellen, der kleine Nördliche Würfelwurm und der Mauerrötel, wurden ebenfalls nur in diesem UG registriert.

Die Dichten waren im UG Seewadel mit Abstand am höchsten. Die 992 Falterbeobachtungen entsprechen einer Dichte von durchschnittlich 0,4 Individuen/a, ein Vergleich mit UG Riedikon 6 Mal höherer Wert.

Im UG Seewadel hatte die neu angesäte Fromentalwiese (VF) einen ähnlichen Stellenwert wie das angrenzende Naturschutzgebiet mit den wertvollen Feucht- und Magerwiesen. 818, das sind 85 % aller Falterbeobachtungen des UG, wurden im unmittelbaren Umkreis der Neuansaat und des Naturschutzgebietes gemacht. Die höchste Diversität aller Flächen des UG wurde auch im Seewadel von der 0,6 ha grossen VF-Extensivwiese erreicht, mit dem hohen Anteil von 10 autochthonen und 4 xenotopen Arten, einer hohen Individuendichte von 0,8 Ind./a und einem hohen Anteil blütenbesuchender Falter. Verschiedene Falterarten des angrenzenden Feuchtgebietes nutzten die Fläche vorübergehend in grosser Zahl zum Nahrungserwerb, vor allem im zweiten Aufwuchs.

Der Artenreichtum der VF war um 30 % höher als in den umliegenden alten Extensivwiesen, der Riedwiese und den Wegrändern mit zehn beziehungsweise neun Arten. Eine Luzerne-Kleewiese diente vorübergehend während der Kleeblüte verschiedenen

Falterarten als Nahrungsquelle (44 Beobachtungen), während die Standweide immer nur wenige Falter anzog (insgesamt 11 Beobachtungen).

Wie in den anderen Untersuchungsgebieten war die ermittelte Falterdichte im Vegetationstyp Feldrain mit 4,4 Individuen/a am grössten, wobei der Anteil vom Ochsenauge in dieser nur 380 m² grossen Altgrasfläche bei 98 % lag. Nur um 7 % geringer war die Falterdichte in der blütenreichen Riedwiese (Nr. 3), der Anteil der autochthonen Arten war auch hier mit 97 % hoch. Eine deutlich geringere Falterdichte wies die VF auf: Der Unterschied zu den höchsten Falterdichten im Feldrain war um 6 Mal geringer.

Blütenangebot erklärt Falterhäufigkeit

In allen drei UG war die Falterartenzahl mit der Anzahl blühender Pflanzenarten pro Nutzungstyp eng korreliert (Beispiel Seewadel s. Abb. 1). Eine hochsignifikante Korrelation bestand auch zwischen dem Blütenangebot der fünf wichtigsten Pflanzenarten und der Falterdichte. Das Blütenangebot der Flächen spiegelt damit weitgehend das oben beschriebene Muster was die Attraktivität der Flächen und Nutzungstypen anbelangt.

Nur fünf Blütenarten attraktiv

Die Blütenpräferenzen der im gesamten Landschaftsmosaik beobachteten Faltergesellschaft verteilen sich zu 72 % auf nur fünf Pflanzenarten: Feld-Witwenblume (213 Beobachtungen), Rotklee (185), Wiesen-Flockenblume (86), Hornklee (36) und Gemeine Skabiose (49). In den neu angelegten Wiesen ist die Beliebtheit der ersten 4 Pflanzenarten als Nektarpflanzen noch deutlicher, vereinigten sie doch 98 % der 266 registrierten Blütenbesuche auf sich, trotz

zahlreichem Angebot von weiteren, kaum besuchten Blütenarten wie Margeriten, Weissklee, gelben Korblütlern, Wiesen-Salbei und Doldenblütlern. Die bevorzugten Pflanzenarten sind alle in den empfohlenen Mischungen für die Neuansaat von Extensivwiesen (Dietl *et al.* 2000) enthalten, wobei die Skabiose in den meisten neu angesäten Flächen sich nicht etablieren kann (Bosshard 1999).

Tagfalter und Heuschrecken auf acht weiteren Versuchsflächen

Dass die beschriebenen Resultate für gelungene neu angesäte Fromentalwiesen verallgemeinerbar sein dürften und vermutlich auch auf andere Wirbelloser-Tiergruppen übertragen werden können, zeigen die Beobachtungen an Tagfaltern und Heuschrecken auf 8 weiteren VF auf ehemaligem Ackerland. Insgesamt wurden auf mindestens einer der VF bereits im zweiten Jahr nach der Ansaat insgesamt 18 Heuschreckenarten regelmässig, weitere 4 Arten in Einzelexemplaren festgestellt. Auf fast allen Flächen verbreitet und zahlreich waren 5 Tagfalter- (die Weisslinge zusammengefasst) und 5 Heuschreckenarten. Während keine als gefährdet geltende Tagfalterart, deren Raupe sich in der VF entwickeln konnte, registriert wurde, sind eine der häufigen und verbreiteten sowie 6 der seltenen Heuschreckenarten in der Roten Liste als gefährdet aufgeführt, eine weitere Art, die allerdings nur in den Randbereichen vorkam, sogar als stark gefährdet. Mehrere Heuschreckenarten mit besonderen Ansprüchen, besonders die Gehölzsaum-Arten, besiedelten die Versuchsflächen in Randbereichen. Bemerkenswert ist auch die geringe Bedeutung der untersuchten Buntbrachen für die Heuschrecken: Die zwei vorkommenden Arten wurden im Hauptuntersuchungsjahr bis auf ganz

wenige Individuen von den zahlreichen Zebraspinnen eliminiert.

Fazit

Die vorliegende Untersuchung belegt exemplarisch anhand von zwei Indikator-Artengruppen die Bedeutung, die neu angelegte artenreiche Extensivwiesen in der Agrarlandschaft für die Biodiversität der Kleintierwelt bereits ab dem zweiten Jahr erlangen können - vorausgesetzt:

- die Ansaat der Wiese ist gelungen (s. dazu detailliertes Leitbild in Bosshard 2000) und an einem günstigen Standort betreffend Besonnung (was in den UG Seewadel und Berg, nicht aber in Riedikon gegeben war),
- und eine Besiedlung kann stattfinden.

Aufgrund der vorliegenden Resultate kann davon ausgegangen werden, dass die Anlage von blumenreichen Heuwiesen, besonders wenn sie in räumlichem Bezug mit Rainen und Buntbrachen, Extensivwiesen, Naturschutzgebieten und anderen artenreichen Lebensräumen erfolgt, in der Kulturlandschaft in kurzer Zeit zu einer markanten Förderung der Häufigkeiten, teilweise sogar zu einer regionalen Neuansiedlung von typischen, früher weit verbreiteten und heute im Mittelland über weite Strecken ausgestorbenen Tagfalter- und Heuschreckenarten der Kulturlandschaft - und mit ihnen einer Reihe weiterer Tiergruppen - ermöglicht. Die Diversität und Dichte erreicht oder übertrifft bei blumenreichen Neuansaatwiesen an günstigen Standorten sogar diejenige von guten, alten Extensivwiesen und von Naturschutzflächen, vor allem aber diejenige von Buntbrachen, die sowohl für Tagfalter (in Übereinstimmung mit Jeanneret *et al.* 2000) wie für Heuschrecken in der Regel wenig attraktiv zu sein scheinen. Hingegen erwiesen sich bestehende blumenreiche, extensiv genutzte Raine auch bei einer

Ausdehnung von nur wenigen Aren in allen drei UG als Kristallisationspunkte für die Falterdiversität, besonders was die alle anderen Lebensraumtypen bei weitem übertreffenden Dichten anbelangt.

Die verschiedenen Ausgleichsflächentypen sollten aufgrund von vergleichenden Zahlen aber keinesfalls gegeneinander ausgespielt werden. Vielmehr ist ein landschaftsgemässer, standörtlich angepasster Verbund einer Vielfalt verschiedener Ausgleichsflächentypen anzustreben, zwischen denen sich Synergien entwickeln können.

Aus diesem Grund ist dringend zu empfehlen, die derzeit wirtschaftlich nicht konkurrenzfähigen Beiträge für Extensivwiesen auf Ackerland von derzeit 1500 Franken pro Hektare und Jahr wieder auf ein anreizfähiges Mass von beispielsweise 2800 Franken zu erhöhen, wobei gleichzeitig, wie bei den Bunt- und Rotationsbrachen, die zu verwendenden Ansaat-Mischungen definiert werden müssen.

Dank

Für die Mitfinanzierung der Untersuchungen, die Teil eines umfangreicheren Projektes zur Renaturierung artenreicher Wiesen waren, danken wir dem BLW, dem BUWAL, der fenaco, der Dr. Berthold-Suhner-Stiftung sowie dem Kanton Zürich.

Literatur

- BLW, 2000. Evaluation der Ökomassnahmen und Tierhaltungsprogramme. Bereich Biodiversität. Dritter Zwischenbericht, Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.

- BLW, 2001. pdf-Datei unter www.admin.ch/blw.

- Bosshard A., 1999. Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. Ein Beitrag zur Optimierung der ökologischen Aufwertung der Kulturlandschaft und zum Verständnis mesischer Wie-

sen-Ökosysteme. Dissertationes Botanicae Band 303. Stuttgart.

■ Bosshard A., 2000. Blumenreiche Heuwiesen aus Ackerland und Intensiv-Wiesen. Eine Anleitung zur Renaturierung in der landwirtschaftlichen Praxis. *Naturschutz und Landschaftsplanung* **32**(6), 161-171.

■ Dietl W., Lehmann J. und Bosshard A., 2000. Anlage von blumenreichen Heuwiesen. AGFF Merkblatt 13, 3. Auflage, 6 S., AGFF Zürich- Reckenholz.

■ Erhardt A., 1985a. Wiesen und Brachland als Lebensraum für Schmetterlinge. Birkhäuser Verlag Basel.

■ Erhardt A., 1985b. Diurnal Lepidoptera: Sensitive Indicators of cultivated and abandoned Grassland. *Journal of Appl. Ecology* **22**, 849-861.

■ Feber R.E., Smith H. und MacDonald D.W., 1996. The effects on

butterfly abundance of the management of uncropped edges of arable fields. *Journal of Appl. Ecology* **33**, 1191-1205.

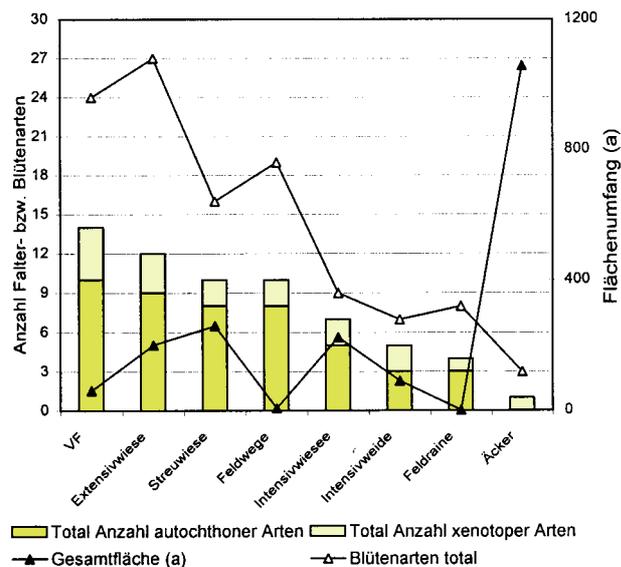
■ Ingrisch S. und Köhler G., 1998. Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg.

■ Jeanneret P., Schüpbach B., Steiger J., Waldburger M. und Bigler F., 2000. Evaluation Ökomassnahmen: Biodiversität Tagfalter und Spinnen. *Agrarforschung* **7**(3), 112-116.

■ Pollard E. und Yates T.J., 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. Chapman & Hall. London.

■ Sänger J., 1977. Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. *Zool. Jb. Syst.* **104**, 433-488.

■ Schaller G. und Köhler G., 1981. Untersuchungen zur Nahrungspräferenz und zur Abhängigkeit biologischer Parameter von der Nahrungsqualität bei zentraleuropäi-



schen Feldheuschrecken Orthoptera: Acrididae. *Zool. Jb. Syst.* **108**(2), 94-116.

■ Steinegger R. und Koch B., 1997. Naturschützerische Optimierung ökologischer Ausgleichsflächen. *Agrarforschung* **4**(1), 35-38.

Abb. 1. Tagfalter-Artenzahlen und Blütenangebot per Nutzungstyp im Untersuchungsgebiet Seewadel

RÉSUMÉ

L'importance de prairies à foin extensives nouvellement créées pour les papillons diurnes et les sauterelles

Nous avons analysé l'importance faunistique des prairies à foin nouvellement créées et riches en fleurs (prés à fromentals, de type surface de compensation écologique PESTAG - prairie extensive sur terres assolées), en utilisant les espèces indicatrices des papillons diurnes et des sauterelles. Les résultats montrent qu'au bout d'un à trois ans déjà, la PESTAG riche en fleurs favorise significativement l'abondance et, parfois même, la réapparition d'espèces de papillons diurnes et de sauterelles typiques des paysages cultivés, ayant disparu aujourd'hui de grandes parties du plateau suisse. Sur nos 11 terrains d'expérimentaux, nous avons ainsi pu enregistrer 27 espèces de papillons diurnes, dont 15 typiques pour les prairies. La diversité et l'abondance des papillons des PESTAG bien isolées dépassaient même celles des prés extensifs riches et celles des sites protégés, mais surtout celles des jachères florales. Pour les papillons diurnes, l'abondance des fleurs semble être le facteur décisif. 72 % à 98 % des visites de papillons ont été enregistrées pour cinq espèces de fleurs seulement.

Parmi les sauterelles que nous avons enregistrées, une espèce fréquente et six espèces sporadiques figurent sur la Liste Rouge des espèces menacées. Une autre espèce, observée seulement à la périphérie des terrains d'expérience, est même notée comme étant très menacée.

En conclusion, nous recommandons d'augmenter le subventionnement des PESTAG à un niveau qui permettrait de les placer économiquement à égalité avec les autres types de surfaces de compensation écologique (p. ex. les jachères florales).

SUMMARY

The significance of restored flower-rich hay meadows on set-aside land for butterflies and grasshoppers

We analysed the faunistic significance of newly restored, flower-rich hay meadows (Arrhenatheretum, type of compensation area „species rich grassland on arable set-aside land“) on behalf of the indicator species butterflies and grasshoppers.

Altogether in 11 study areas, 27 butterfly species were found, 15 species being typical to extensively managed meadow habitats. Our results indicate butterfly abundance and species richness of newly restored meadows to be equal - or even superior to other farmland biotopes, such as old meadows, protected sites and in particular wildflower strips.

For adult butterflies the food supply by flowers was of decisive importance. 72 % to 98 % of all flower visits were recorded on 5 flower species, only.

While no butterfly species reproducing in the restored meadows figures on the red list, one grasshopper species frequently found and five sporadically registered species is indicated as endangered. Another species observed in the periphery of a restored meadow is even considered to be very endangered.

The high faunistic significance of restored, flower-rich hay meadows lead us to the recommendation to reinstate governmental funding for extensively managed meadows on arable land to the same economic level as for other compensation areas (e.g. wildflower strips) motivating farmers to re-establish such surfaces of particular ecological importance.

Key words: faunistic diversity, ecological restoration, recolonisation, ecological compensation areas