Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 22, 1993

Zur Bewertung und Bedeutung naturnaher Landschaftselemente in der Agrarlandschaft
Teil I: Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae).

Axel Ssymank

Synopsis
The importance of (semi)natural biotopes, especially relictic alluvial alder-forests and small wet fallows in an intensively cultivated and grazed landscape near Bonn (Drachenfelser Ländchen) is discussed. The study presents results of coloured water-dish-traps in a transect analysis for the Syrphidae (Diptera) as part of a federal research project. Typical changes in species composition of the cultivated areas are high amounts of species with aphidophagous or aquatic saprophagous larvae as well as migratory species. Due to intensive grazing coprophagous species are common. Alluvial alder forest along brooks and wet fallows had the highest density both in species and in individuals. Contact zones to forest (decaying wood...) and a richness in flowering plants are major factors influencing the quality of adjacent biotopes.

Syrphidae, Agrarlandschaft, Bedeutung naturnaher Biotope, bachbegleitende Erlengaleriewälder, Feuchtbrachen.

1. Einleitung

In der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft hat die Frage nach der Bedeutung kleiner ungenutzter Restflächen für den Arten- und Biotopschutz viel Interesse gefunden. Während Hecken (u.a. ZWÖLFER & al. 1984) und Ackerrandstreifen insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Nützlingspotentials (SCHWENNINGER 1988, MOLTHAN & KLINGAUF 1988, WELLING & al. 1988 u. MOLTHAN 1990) gut untersucht sind, ist der Bedeutung kleiner naturnaher Refugialbiotope in der Agrarlandschaft bisher wenig Beachtung geschenkt worden.

Am Beispiel des intensiv genutzten Drachenfelser Ländchens bei Bonn mit bachbegleitenden Erlengaleriewäldchen und kleinflächigen Feuchtbrachen soll diesen Fragen nachgegangen werden. Die faunistisch-ökologische Bewertung solcher kleinflächiger und linienhafter naturnaher Landschaftselemente, sowie Fragen der qualitativen Mindestausstattung solcher Refugialbiotope stehen im Mittelpunkt des Langzeitforschungsprogrammes "Arten- und Biotopschutz in der Zivilisationslandschaft" der BFANL. Im Rahmen dieses Programmes sind bereits Untersuchungen an Wirbeltieren (BLAB & al. 1989, 1991) durchgeführt worden. Seit 1990 finden Studien an verschiedenen Wirbellosentaxa (u.a. Laufkäfer, Spinnen, Schwebfliegen) statt.

Im folgenden sollen exemplarisch erste Ergebnisse aus der Gruppe der Schwebfliegen (Syrphidae, Diptera) anhand von Farbschalfängen dargestellt werden. Die Schwebfliegen eignen sich als wichtige Blütenbestäuber und artenreiche Gruppe mit einem breiten Larvalernährungsspektrum unter bestimmten Vorraussetzungen gut für die Bewertung von ökologischen Ausgleichsflächen und kleinflächigen Landschafts- bzw. Nutzungsmosaiken.

2. Untersuchungsflächen und Methoden

Das Drachenfelser Ländchen liegt südlich von Bonn (NRW) zwischen Kottenforst-Terrasse, Rheintal, Ahrgebirge und Voreifel. Es gehört naturräumlich zum Unteren Mittelrheintal am Rande der Kölner Bucht. Das zum Rhein hin abfallende Hügelland wird i.w. von devonischen Gesteinen (Schiefer und Grauwacken) gebildet. Der Mehlemer und Godesberger Bach mit seinen Nebenbächen schneiden sich als junge Kerbtäler tief ein. Durch die Löß(lehm)überdeckung überwiegen Parabraunerden, stellenweise v.a. auf der Hochfläche stärker pseudovergleyt, und in einigen Bereichen kommen auch Braunerden vor. Klimatisch gehört das Drachenfelser Ländchen zum subatlantisch getönten Klima der Niederrheinischen Bucht mit ca. 7,8-8,5°C/a (KREMER & CASPERS 1977) und im Lee der Eifel relativ niedrigen Jahresniederschlägen von rund 660 mm.

Trotz vergleichsweise intensiver landwirtschaftlicher Nutzung (Acker, Mähweiden) hat sich aufgrund der Geländemorphologie eine reichhaltige Landschaftsstruktur erhalten mit bachbegleitenden Erlengaleriewäldern und ein-

zelnen Feuchtbrachen. Die Hochflächen selbst sind hingegen durch Grünland, Äcker und zunehmend Intensivobstkulturen, und auf pseudovergleyten Böden meist inselartigen Wäldern geprägt. In zwei Landschaftstransekten durch Bachtäler und auf einigen ergänzenden Einzelflächen werden seit 1990 verschiedene Wirbellosentaxa mit Farbschalen, Bodenfallen und Streifnetz untersucht (Tab. 1).

Tab. 1: Überblick über die Untersuchungsflächen.

Nr.	Kürzel	Lok.	Biotoptyp/Pflanzengesellschaft	N	W	Kontakte: mWei	fWei	mWa	fWa	Blütenangebot: sum	ane.	BW
21	WMa	D	Schlehen-Mantel eines mesoph. Laubmischwalds (ehem. Streuobstwiese, krautarm)			+		+		1		1
1	Wald	P	bodensaurer Buchen-Traubeneichenwald geschloss. Hochwald, krautarm				+	*		1	1	2
11	ErlW11	Z	Quelliger Schwarzerlen-Hangwald, durchweidet (Viehtränke)	+	+	+	+		*	2	1	3
14	ErlW14	Z	Geschlossener Schwarzerlen-Auenwald mit intakter Überflutungsdynamik, krautreich		(+)	+	(+)		*	2	1	4
13	Ufer13	Z	Schwarzerlen-Galeriewald am Bachufer, durchlichtet, krautreich	+	+		+		*	3	1	4
5a	Ufer5	P	Erlen-Traubenkirschen-Hangwald, krautreich mit Seitenlichteinfall			+			*	2	1	3
5b	Ufer5	P	Schwarzerlen-Galeriewald am Bachufer, durchlichtet, krautreich			+			*	2	1	3-4
4	Ufer4	P	Schwarzerlen-Galeriewald am Bachufer, besonnt, krautreich				+		*	3	2	4
18	mBr18	P	mesophile hochstaudenreiche Wiesenbrache (Artemisietalia), von Wald umgeben, teilweise mit Gehölzaufwuchs			+		+		3	1	3
2	FBr2	P	hochstaudenreiche Feuchtbrache (Convolvuletalia mit Filipendulion-, Magnocaricion-Fragmenten)				+	+	+	3	3	5-6
17	FBr17	P	seggenreiche Feuchtbrache (Carex acutiformis-Gesellschaft, Magnocaricion)			+	+	(+)		2	1	4
12	NassW	Z	Nassweide mit reichlich Juncus effusus	++	+	+	*		(+)	2	2	3-4
19	Wies19	P	mesophile Mähweide mit Streuobstbestand (Lolio-Cynosuretum), von Wald umgeben	+	+	*		+		2	2	2-3
15	Wies15	Z	intensiv genutzte, mesophile Mähweide (Lolio-Cynosuretum, verarmt)	++	+	*			+	2	3	3
7	Wies7	P	intensiv genutzte, mesophile Mähweide (Lolio-Cynosuretum, verarmt)	++	+	*			+	2	2	2-3
10	Ack10	Z	Getreideacker (Roggen), extensiv genutzt, ackerwildkrautreich (Aphano-Matricarietum)	+	(+)	+		Hecke		1-2		1
8	Ack8	P	Getreideacker (Roggen), intensiv genutzt, ackerwildkrautarm	++						1	3	1

Erläuterungen:

Lok. Lokalität: D Dächelsberg, Z Züllighofener Tälchen, P Pecher Tälchen

N Nutzungsintensität: ++ hoch, + niedrig

W Beweidung +, kurze Nachbeweidung (+)

Kontakte * Fläche entspricht selbst dem Lebensraumtyp; + direkt angrenzend; (+) in kurzer Entfernung

mWei: mesophile Intensivweide, mWa: bosensaure Laubmischwälder frischer Standorte

fWei: feuchte Intensivweide, fWa: Erlengaleriewald, Erlen-Auenwald

Blütenangebot, insgesamt (sum): 1 niedrig, 2 mittel, 3 hoch.

ane.: Anteil anemophiler Arten (Grasartige) am Gesamtblütenangebot; 1 niedrig, 2 mittel, 3 hoch.

BW: Anzahl der Blumenwellen (Hauptblühphasen) im Jahresverlauf

Für die vergleichende Erfassung der Schwebfliegen (Syrphidae, Diptera) wurden Farbschalkombinationen weiß - gelb - blau (vgl. SSYMANK 1991a) in 14-tägigem Leerungsrhythmus verwendet, die außen anthrazitgrau gestrichen waren, um eine Fernanlockung aus angrenzenden Flächen zu vermeiden. Als Fangflüssigkeit diente eine 0,5-1% Formalinlösung mit Detergentienzusatz. Die Determination erfolgte im wesentlichen nach den aktuell verfügbaren Schlüsseln der Nachbarländer von VERLINDEN (1991), GOOT (1981), STUBBS & FALK (1983), SÉGUY (1961) und einer Reihe von Spezialarbeiten (vgl. hierzu SSYMANK 1991b). Die Nomenkaltur richtet sich nach TORP (1984).

3. Arten- und Individuenzahlen

Der Gesamtfang der Schwebfliegen mit Farbschalen auf den 16 Untersuchungsflächen im Jahr 1990 betrug 4521 Individuen, die zu 95 Arten gehörten. Dies repräsentiert vermutlich einen Großteil der Schwebfliegenfauna dieses stark landwirtschaftlich geprägten Gebietes, lediglich bei den Wäldern sind noch weitere Arten zu

erwarten. Die Verteilung der Arten- und Indiviuenzahlen auf die einzelnen Untersuchungsflächen zeigt Abb. 1. Die Flächen sind nach Lebensraumtypen geordnet, wobei die intensiv genutzen Flächen ganz rechts stehen. In ± geschlossenen Wäldern fängt man nur wenig Syrphiden (vgl. SSYMANK 1991b), da die Kronenfauna mit dieser Methode nicht erfaßt werden kann und die Imagines eher offene blütenreiche Flächen an Waldrändern bzw. auf Schlägen und Lichtungen bevorzugen. Die höchsten Individuen- und Artenzahlen weisen erwartungsgemäß naturnahe Landschaftselemente wie die Schwarzerlengaleriewälder und die Brachen auf. Gründe dafür sind vermutlich auch der Randlinieneffekt und Hochstaudenreichtum dieser Flächen. Auf den landwirtschaftlich Nutzflächen liegen Arten- u. Individuenzahlen deutlich niedriger und zeigen eine Abnahmetendenz mit zunehmender Bewirtschaftungsintensistät (Intensivweiden: Wies19 - Wies15 - Wies7 und Äcker: Ack10 - Ack8). Auffallend ist der relativ hohe Gesamtfang auf Acker 10, der in puncto Bewirtschaftungsintensität eine Sondersituation einnimmt und relativ extensiv bestellt wird (ackerwildkrautreich, stückweises Umpflügen erst im Frühjahr usw.).

Seltene und bemerkenswerte Arten traten v.a. in und an den Erlengaleriewäldern (Ufer4, 5, 13, ErlW14), auf den waldnahen Brachen (FBr17, mBr18) aber auch auf der waldnahen Naßwiese (12) auf. Neben Arten, die an feuchtes Totholz gebunden sind (*Temnostoma bombylans, Chalcosyrphus eunotus, Xylota lenta)* zeigten v.a. auch die *Cheilosia*-Arten in den Erlenwäldern und auf den Brachen die höchste Artenvielfalt. Das Vorkommen von charakteristischen Waldarten wie z.B. *Ferdinandea cuprea, Didea fasciata* und *Volucella pellucens* an den Ufern mit nur eine Baumreihe breiten linearen Schwarzerlengalerien zeigt die Bedeutung dieses Lebensraumes als Refugial- und möglichen Trittsteinbiotop für Waldarten.

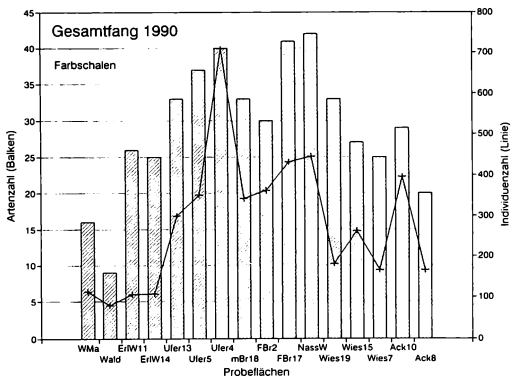


Abb. 1: Gesamtfang 1990 aus Farbschalen im Drachenfelser Ländchen.

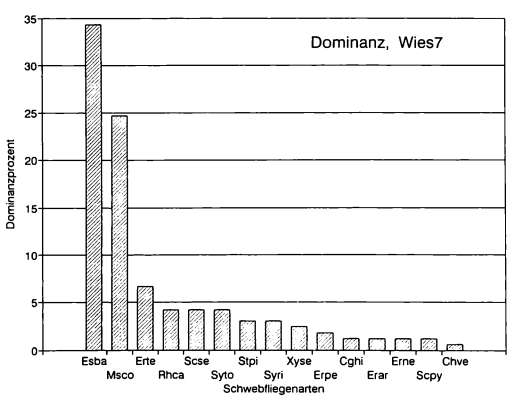
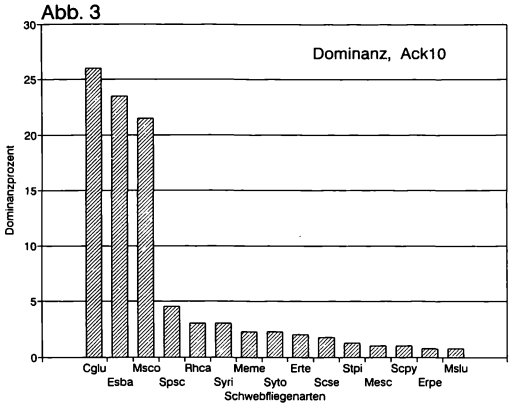
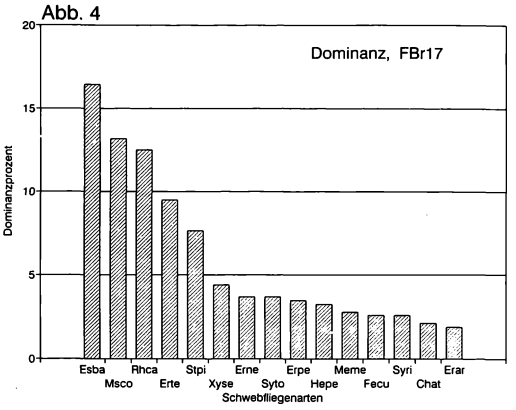
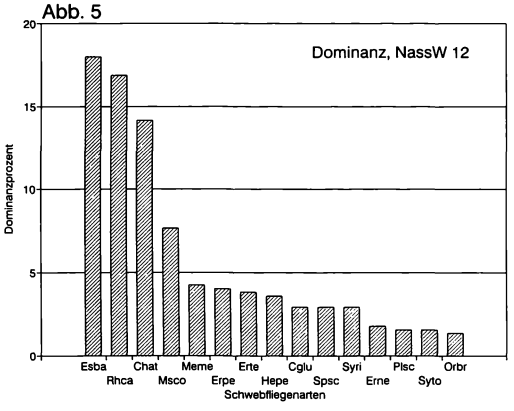


Abb. 2: Dominanzspektren ausgewählter Flächen mit den Abkürzungen für die Syrphidenarten. Legende vgl. Abb. 3-5.



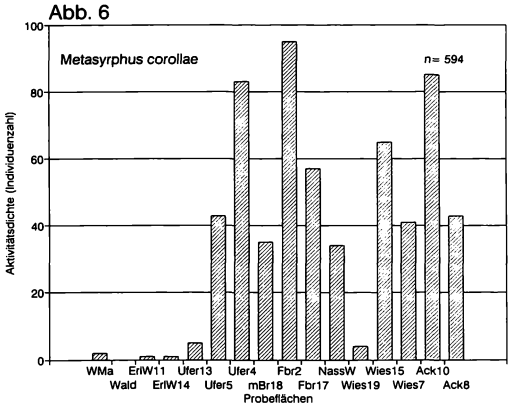




Legende zu Abb. 2-5:

Cghi	*Chrysogaster hirtella* Loew, 1843	Spsc	*Sphaerophoria scripta* L., 1758
Cglu	*Chrysogaster lucida* (Scop., 1763)	Stpi	*Syritta pipiens* L., 1758
Chat	*Cheilosia albitarsis* Mg., 1822	Syri	*Syrphus ribesii* L., 1758
Chve	*Cheilosia vernalis* Fall., 1817	Syto	*Syrphus torvus* Ost.-S., 1875
Erar	*Eoseristalis arbustorum* L., 1758	Xyse	*Xylota segnis* L., 1758
Erir	*Eoseristalis interrupta* Poda, 1761		
Erpe	*Eoseristalis pertinax* Scop., 1763		
Erte	*Eristalis tenax* L., 1758		
Esba	*Episyrphus balteatus* De G., 1776		
Fecu	*Ferdinandea cuprea* Scop., 1763		
Hepe	*Helophilus pendulus* L., 1758		
Meme	*Melanostoma mellinum* L., 1758		
Mesc	*Melanostoma scalare* F., 1794		
Msco	*Eupeodes corollae* F., 1794		
Mslu	*Eupeodes luniger* Mg., 1822		
Orbr	*Orthonevra brevicornis* Loew, 1843		
Plsc	*Platycheirus scutatus* Mg., 1822		
Rhca	*Rhingia campestris* Mg., 1822		
Scpy	*Scaeva pyrastri* L., 1758		
Scse	*Scaeva selenitica* Mg., 1822		

Abb. 3-5: Dominanzspektren ausgewählter Flächen mit den Abkürzungen für die Syrphidenarten.



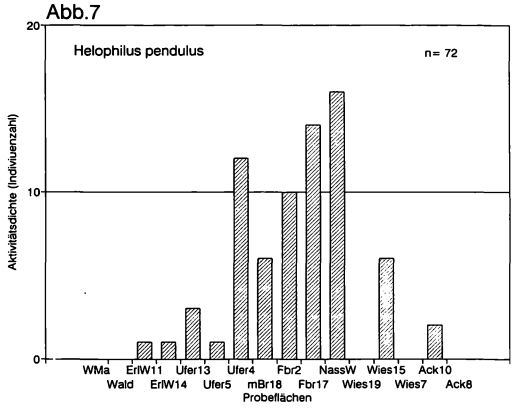
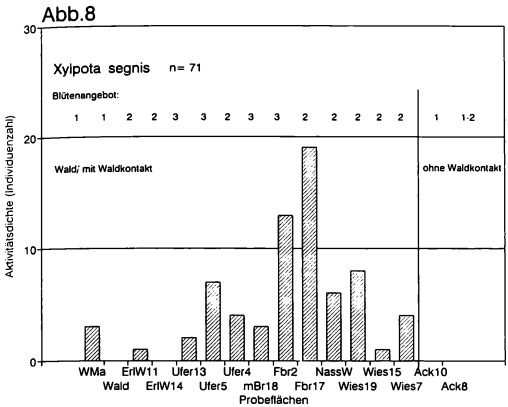


Abb. 6-7: Flächenpräferenz ausgewählter Schwebfliegenarten im Untersuchungsgebiet.



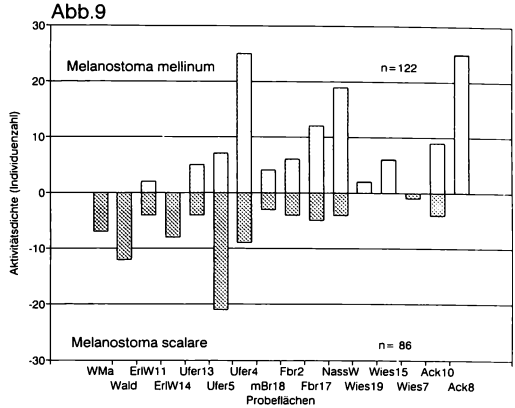


Abb. 8-9: Flächenpräferenz ausgewählter Schwebfliegenarten im Untersuchungsgebiet.

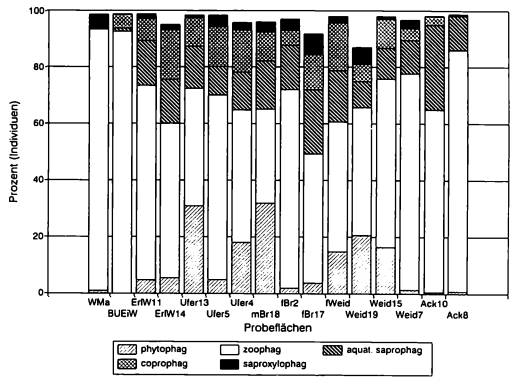


Abb. 10: Verteilung der gefangenen Syrphiden auf die Larvalernährungstypen auf den einzelnen Untersuchungsflächen.

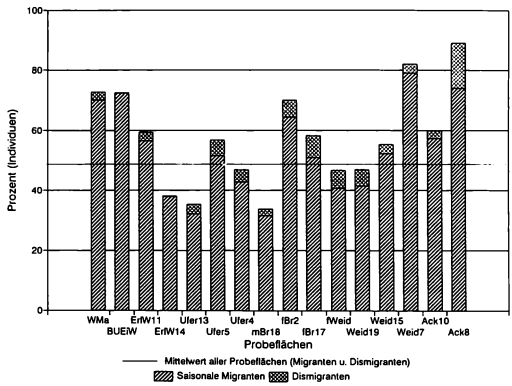


Abb. 11: Anteile wandernder Schwebfliegen.

4. Dominanzspektren

Dominanzspektren eignen sich grundsätzlich zur Bewertung der anthropogenen Überformung eines Lebensraumes. Dabei gilt es aber zu beachten, daß methodenabhängig spezifische Dominanzspektren für jeden Lebensraumtyp bestehen (vgl. z.B. BANKOWSKA 1980), und aus der geringen Zahl (eu)dominanter Arten nicht prinzipiell auf einen hohen Hemerobiegrad geschlossen werden kann. Ein Beispiel sind bei den Syrphiden geschlossene krautarme Wälder.
Intensiv genutzte Biotoptypen zeichnen sich allgemein durch wenige (eu)dominante Arten aus. Gerade mesophile Intensivweiden können in ihrem Dominanzspektrum schon weitgehend den Äckern gleichen (Abb. 2, 3). Auch innerhalb gleicher oder hinsichtlich der Standortsbedingungen vergleichbarer Biotoptypen läßt sich eine klare Abnahme der selteneren (subdominanten und rezedenten) Arten zugunsten weniger (eu)dominanter Arten mit zunehmender anthropogener Überformung feststellen z.B. Naßweide (NassW, Fläche 12, Abb. 5) im Vergleich zur standortsäquivalenten Feuchtbrache (FBr17, Abb. 4).

Insgesamt fällt im Drachenfelser Ländchen auf fast allen Flächen eine hohe Dominanz von *Rhingia campestris* auf (>10% des Gesamtfangs), einer Syrphidenart mit coprophagen Larven, die offensichtlich durch Beweidung in hohem Maße gefördert worden ist.

5. Biotoppräferenzen ausgewählter Arten

Eine sehr enge Bindung der flugfähigen und z.T. sogar wandernden Imagines der häufigeren Syrphidenarten an bestimmte Biotoptypen ist nur in wenigen Fällen zu erwarten, vielmehr sind das Blütenangebot und bei weniger mobilen Arten die Nähe zu einem geeigneten Larvalhabitat entscheidende Faktoren für das Vorhandensein der Arten. Dennoch gibt es streng genommen nur wenige Ubiquisten, die auf allen Flächen geeignete Lebensmöglichkeiten finden, wie z.B. *Episyrphus balteatus* mit aphidophagen Larven. Die meisten Syrphidenarten können als "euryöke Offenlandsarten" eingestuft werden, d.h. sie meiden Wald und dichte Gehölze, kommen aber im Offenland in fast allen Lebensräumen mit Ausnahme der xerothermen vor. Beispiele sind *Metasyrphus corollae* (Abb. 6), *Syritta pipiens, Eristalis tenax, Sphaerophoria scripta.* Zu dieser Gruppe gehören i.d.R. polyvoltine Arten mit aphidophagen Larven oder Arten mit aquatisch-saprophagen (microdetritophagen) Larven.

Eine weitere Gruppe bilden die "hygrophilen Offenlandsarten", die als Imagines im Drachenfelser Ländchen einen deutlichen Schwerpunkt auf den Feuchtbrachen und in den lichten schmalen Erlengaleriewäldern aufweisen. Ein Beispiel ist *Helophilus pendulus* (Abb. 7) mit aquatisch-saprophagen Larven.

Ferner gibt es eine Reihe von Syrphiden mit saproxylophagen Larven, die durch ihr Larvalhabitat an Wälder gebunden sind und als Imagines blütenreiche Flächen in unmittelbarer Waldnähe bevorzugen (Schläge, Lichtungen, Waldsäume vgl. SSYMANK 1991b), aber auch auf Nutzflächen mit Waldkontakt ausstrahlen. Als Beispiel sei *Xylota segnis* (Abb. 8) angeführt.

Einzelne Arten mit deutlichem Schwerpunkt auf Einzelflächen sind eher die Ausnahme wie z.B. *Cheilosia vernalis* mit Schwerpunkt auf der mesophilen von Wald umgebenen Brache (mBr18). Interessant ist jedoch die Analyse der Verteilung häufiger nahe verwandter Artenpaare mit ähnlicher Lebensweise. Dies soll anhand von 2 Beispielen verdeutlicht werden. *Eristalis tenax* und *Eoseristalis pertinax* gehören zu den häufigsten Arten mit aquatisch-saprophagen Larven in eutrophen Kleingewässern und kommen oft auch gemeinsam auf denselben Flächen vor. Dennoch läßt sich für *E. pertinax* eine klare Bevorzugung von waldnahen, oft sogar teilbeschatteten Flächen ableiten, während das Aktivitätsspektrum von *E. tenax* auch voll besonnte waldferne Flächen mit einschließt. Dieselbe Tendenz läßt sich noch deutlicher bei dem Artenpaar *Melanostoma mellinum* und *M. scalare* mit wenig spezialisierten aphidophagen Larven in der Krautschicht beobachten (Abb. 9).

6. Larvalernährungstypen und Anteile wandernder Arten

Die Verteilung auf die Larvalernährungstypen (Einteilung vgl. SSYMANK 1991b, saproxylophage und in Baumsaftwunden lebende Arten zusammengefaßt) zeigt Abbildung 10. Den Hauptanteil stellen die zoophagen, i.d.R. blattlausfressenden Schwebfliegenarten mit rund 60% im Drachenfelser Ländchen. Ihr Anteil ist in den krautschichtarmen bodensauren Wäldern und den intensiv genutzten Äckern deutlich höher als auf allen übrigen Flächen. Syrphiden mit aquatisch-saprophagen Larven kommen mit Ausnahme der mesophilen Wälder in allen Lebensräumen des Drachenfelser Ländchens in Anteilen von 10-20% vor.

Phytophage Arten haben ihren Schwerpunkt in krautreichen Laub(misch)wäldern, fehlen daher in den Wäldern des Untersuchungsgebiets. Desgleichen fehlt diese Gruppe auf Äckern wegen der geringen Mobilität der Imagines und der Lebensfeindlichkeit dieses Biotoptyps für die Larven. Die höchsten Anteile phytophager Arten werden auf blütenreichen Flächen am Waldrand, insbesondere in den lichten schmalen Erlengaleriewäldern und auf den von Wald umgebenen Flächen (mBr18, Wies19) erreicht. Bemerkenswert ist das geringe Vorkommen auf den beiden Feuchtbrachen.

Die saproxylophagen Arten strahlen auf alle waldnahen Flächen aus, da der Blütenbesuch i.d.R. an besonnten Stellen stattfindet (SSYMANK 1991b). Ihr Optimum liegt auf waldnahen hochstaudenreichen Brachen und von Wald umgebenen Weiden. Die coprophagen Arten (hier nur *Rhingia campestris*) werden durch Beweidung stark gefördert und fehlen nur in den Wäldern und intensiv genutzten Äckern, halten sich aber zum Blütenbesuch gerade auch in den blütenreichen naturnahen Biotopen bevorzugt auf.

Da das Wanderverhalten integraler Bestandteil des Lebenszyklus einiger allgemein häufiger Syrphiden im Drachenfelser Ländchen ist, sind in Abbildung 11 die Anteile wandernder Arten am Gesamtfang auf den Untersuchungsflächen dargestellt. Wandernde Arten kommen nur bei Arten mit zoophagen und aquatisch-saprophagen Larven vor als notwendige Strategie zur Auffindung der ephemeren Larvalhabitate. Berücksichtigt man nur die saisonalen Migranten (gerichtete Wanderung) und saisonalen Dismigranten (Zerstreuungswanderung) mit hoher Wanderneigung i.S. von GATTER & SCHMID (1990), so sind deren Anteile am höchsten bei den intensiv genutzten Flächen, z.B. den Äckern und Intensivweiden. Ferner spielt ein während der Wanderzeit im Spätsommer und Herbst vorhandenes reiches Blütenangebot an Hochstauden eine große Rolle für wanderne Schwebfliegen (Brachen 2 und 17).

7. Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprogramms "Arten- und Biotopschutz in der Zivilisationslandschaft" der BFANL ergab die Auswertung von Farbschalfängen von 1990 aus dem Drachenfelser Ländchen, einer intensiv landwirtschaftlich genutzten Hügellandschaft mit kleinen naturnahen Landschaftselementen, folgende erste Ergebnisse: Das Vorkommen der Syrphidenarten ist in hohem Maße von den angrenzenden Biotopen (z.B. Waldkontakt) und dem Blütenangebot abhängig. Die intensive Beweidung führt zu einem hohen Anteil coprophager Arten als einem allgemeinen Charakteristikum dieser Landschaft auch auf Flächen, auf denen keine Beweidung stattfindet.
Die arten- und individuenreichsten Lebensräume sind die wenigen erhalten gebliebenen naturnahen linearen Refugialbiotope wie die Schwarzerlen-Galeriewälder entlang der Bäche sowie hochstaudenreiche Brachen. Mit steigender Nutzungsintensität verarmt die Schwebfliegengemeinschaft auf Weiden und Äckern zunehmend zugunsten weniger (eu)dominanter Arten. Gefördert werden v.a. Arten mit coprophagen, zoophagen und aquatisch-saprophagen Larven, während spezialisierte Arten mit phytophagen oder saproxylophagen Larven seltener werden oder fehlen.
Die Nutzungsintensität auf Weiden und Äckern spiegelt sich auch in hohen Anteilen wandernder Arten wider, die ein lokales kurzfristig bestehendes Blütenangebot ausnutzen können, ohne daß geeignete Fortpflanzungsstätten vorhanden sein müssen.

Literatur

BANKOWSKA, R.,1980: Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. - Memorabilia Zool. (Warszawa) 33: 3-93.

BLAB, J., TERHARDT, A. & K.-P. ZSIVANOVITS, 1989: Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil I: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Säugetieren und Vögeln im Drachenfelser Ländchen. - Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 30: 1-223.

BLAB, J., BRÜGGEMANN, P. & H. SAUER, 1991: Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelser Ländchen. - Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 34: 1-94.

GATTER, W. & U. SCHMID, 1990: Wanderungen der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) am Randecker Maar. (Festschrift 20 Jahre Station Randecker Maar). - Spixiana Supplement 15: 1-100.

GOOT, V.S. VAN DER, 1981: De zweefvliegen von NW-Europa en Europees Rusland, in het bijzonder van de Benelux. - Kon. Nederl. Nathist. Vereniging, Amsterdam: 275 S.

KREMER, B.P. & N. CASPERS, 1977: Der Naturpark Kottenforst-Ville. - Rhein. Landschaften H. 10: 31 S.

MOLTHAN, J. & F. KLINGAUF, 1988: Zum Einfluß verschieden breiter Feldraine auf deren Syrphidenfauna. - Mitt. Biol. Bundesanst. 245: 213.

MOLTHAN, J., 1990: Artenspektren, Dominanzverhältnisse und Abundanzdynamik von Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) in Feldrandbiotopen im Hessischen Ried. - Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 7 (4-6): 368-379.

SCHWENNIGNER, R., 1988: Die Bedeutung der Feldraine für die Artenvielfalt von Agrarökosystemen unter besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Krautschicht. - Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 6: 364-372.

SÉGUY, E., 1961: Diptères Syrphides de l'Europe occidentale. - Mém. Mus. nat. d'histoire naturelle 23: 1-244, Paris.

SSYMANK, A., 1991a: Die Anwendung von Farbschalen in der Biozönologie am Beispiel der Syrphiden. - Verh. Ges. Ökol., Beiheft 2: 119-128.

SSYMANK, A., 1991b: Die funktionale Bedeutung des Vegetationsmosaiks eines Waldgebietes der Schwarzwaldvorbergzone für blütenbesuchende Insekten - untersucht am Beispiel der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae). - Phytocoenologia (Stuttgart-Lehre), 19 (3): 307-390.

STUBBS, A.E. & S.J. FALK, 1983: British Hoverflies. - (British Ent. and Nat. Hist. Soc.), London: 254 S.

TORP, E., 1984: De danske svirrefluer. Danmarks Dyreliv Bind 1. - Kopenhagen: 300 S.

VERLINDEN, L., 1991: Zweefvliegen (Syrphidae). Fauna van Belgie. - (Koninklijk Belgisch instituut voor Natuurwetenschappen), Brüssel: 298 S.

WELLING, M., KOKTA, CH., MOLTHAN, J. & V. RUPPERT, 1988: Förderung von Nutzinsekten durch Wildkräuter im Feld und im Feldrain als vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahme. - Schriftenr. BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaften 365: 56-82.

ZWÖLFER, H., BAUER, G., HEUSINGER, G. & D. STECHMANN, 1984: Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. - Ber. Akad. Naturschutz Landschaftspflege, Beiheft 3 (2): 1-155.

Adresse

Dr. Axel Ssymank, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL), Arbeitsgebiet Biotopschutz, Mallwitzstraße 1-3, D-W-5300 Bonn 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 22_1993

Autor(en)/Author(s): Ssymank Axel

Artikel/Article: Zur Bewertung und Bedeutung naturnaher Landschaftselemente in der Agrarlandschaft Teil I: Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). 255-262