

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) zweier Waldgebiete im Solling (Niedersachsen)

Frank Dziock und Arno Schanowski*

Abstract: Faunistic and ecological studies on syrphids have been carried out as part of the project „Landscape development and species protection in woodlands, forests, and pastures using large herbivores in the Solling-Vogler Nature Park“. This project will investigate the effect of extensive grazing on a forest ecosystem in the Solling in Lower Saxony, Germany. A survey of the two forest sites revealed the presence of 112 species of hoverflies, many of them (25 spp.) listed as endangered. Using our knowledge of syrphid ecological requirements, we estimated the effect of grazing on the syrphid fauna. Grazing with horses and cattle will probably lead to an increase in insolation of the ground layer in some of the sites. This is supposed to increase the proportion of thermophilous and phytophagous species with some preference for open ground habitats. The increase of the diversity of microhabitats by means of grazing livestock will probably lead to an increase of syrphid species depending on dung or sap runs. Species dependent on oligotrophic water conditions might be affected by eutrophication due to livestock excrements. In addition, species depending on marginal vegetation of freshwater habitats might be affected by trampling of their larval habitats. It is concluded that the diversity of syrphids on the sites together with the existing ecological knowledge provides an excellent basis for the use of syrphids as bioindicators in this project.

1. Einleitung

Zur Bioindikation und in der Landschaftsplanung werden Schwebfliegen mittlerweile häufiger eingesetzt, so z. B. bei UTSCHICK et al. (1992), MURPHY et al. (1994), STUKE (1995a) und SSYMANK (2001). Sie finden außerdem in zahlreichen Publikationen zur Methodik der Landschaftsbewertung Erwähnung (z. B. STUBBS 1982, RIECKEN 1992, BARENDREGT 1994, SPEIGHT 1997, STUKE 1997, SOMMAGGIO 1999, VUBD 1999, PLACHTER et al. 2002). Desweiteren existieren Rote Listen für Deutschland und für zahlreiche Bundesländer (Niedersachsen und Bremen, Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen) (SSYMANK & DOCZKAL 1998, STUKE et al. 1998, DOCZKAL et al. 2001, RÖDER 1998, PELLMANN & SCHOLZ 1996, DZIOCK et al. i. Dr., DZIOCK et al. 2001).

Aufgrund des guten Kenntnisstandes zur Ökologie der einzelnen Arten und der Verfügbarkeit dieses Wissens in EDV-kompatibler Form (Datenbank der Syrphiden Europas „Syrph the Net“ mit Anwendungsprogramm: SPEIGHT et al. 2001b) ist es möglich, bei faunistischen Untersuchungen schnelle und nachvollziehbare ökologische Aussagen zu treffen und objektive sowie effiziente Bewertungen mit Hilfe der Schwebfliegenfauna durchzuführen (z. B. MURPHY et al. 1994, CASTELLA & SPEIGHT 1996, SPEIGHT 1997).

Daher wurde im Rahmen einer Vorstudie zum Erprobungs- und Entwicklungs-Vorhaben „Hutewaldlandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler“ der Fachhochschule Lippe und Höxter, Lehrgebiet Tierökologie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) (GERKEN & SONNENBURG 2002) eine Bestandsaufnahme der Schwebfliegenfauna zweier Waldstandorte im Solling durchgeführt. Im Mittelpunkt stand dabei die Feststellung der Schwebfliegenfauna, soweit dies mit Handfängen in einer einjährigen Untersuchung möglich ist. In einem zweiten Schritt wurde dann aus dem vorhandenen Wissen über die Biologie der vorgefundenen Arten abgeschätzt, welche Veränderungen der Fauna sich bei Beweidung der Standorte mit Großvieh ergeben könnten. Dies hatte zum Ziel, die Eignung der Schwebfliegen als Indikatoren für solche Veränderungen im weiteren Verlauf des Projektes abzuschätzen.

* Aus dem Lehrgebiet Tierökologie, Fachhochschule Lippe und Höxter

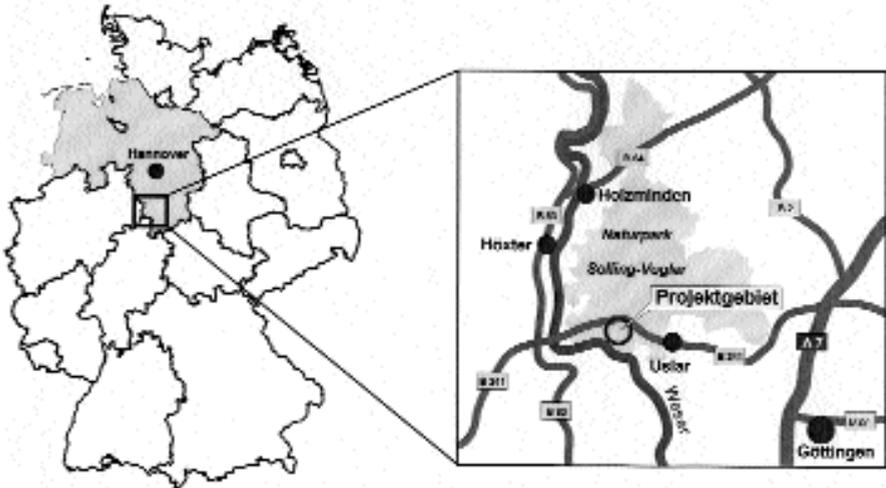


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Deutschland und Niedersachsen. (Karte: Umweltinstitut Höxter).

2. Untersuchungsgebiet und Probeflächen

2.1 Naturraum Solling

Der Solling liegt am nordwestlichen Rand des mitteleuropäischen Berg- und Hügellandes, ca. 60-80 km südlich von Hannover (Abb. 1) und ist ein waldrreiches Mittelgebirge. Es handelt sich um ein von Löss überdecktes Sandsteinplateau mit einer Gesamtgröße von ca. 400 km² und stark sauren, teilweise etwas staufeuchten Lössbraunerden als typische Böden. Der Solling hat ausgeprägte subozeanische Züge, die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt ca. 7°C, im Jahr fallen ca. 1000 mm Niederschlag (ELLENBERG et al. 1986, GERKEN & SONNENBURG 2002).

Die Geschichte der Sollinglandschaft ist im wesentlichen eine Waldgeschichte. Seit dem 16. Jahrhundert wurden im Solling Tausende von Rindern und zahlreiche Pferde sowie große Herden von Schafen geweidet. Etwa 15000 Schweine jährlich wurden im Solling mit Eicheln und Bucheckern gemästet. Auch durch die Laubstreunutzung, v.a. in der Nähe der Ortschaften, litt der Wald stark. Erst seit Beginn des 18. Jahrhunderts wurde der Waldzerstörung Einhalt geboten, allerdings hauptsächlich durch Einführung der nicht indigenen Fichte. Die nahezu baumfrei gewordenen Magerweiden, Heiden und Triften wurden aufgeforstet, wobei dies nur möglich war, weil die Schweinemast erheblich an Bedeutung verlor. Die vorherrschende Pflanzengesellschaft im Solling ist der artenarme Hain-simsen-Buchenwald. In niedrigeren Lagen mit längerer Vegetationsperiode findet man auch artenarme Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder, wobei die Eiche vor allem ab dem 16. Jahrhundert durch die Schweinemast eine Förderung erfuhr. Weitere Informationen zum Untersuchungsgebiet finden sich bei ELLENBERG et al. (1986).

2.2 Untersuchungsgebiete

Die Lage des Untersuchungsgebietes (UG) ist in Abbildung 1 dargestellt. Innerhalb dieses UG wurden zwei Hauptgebiete untersucht:

Reiherbachtal

Das 170 ha große, auf einer Höhe zwischen 190 und 285 m über NN gelegene Untersuchungsgebiet befindet sich südlich der B 241 zwischen Amelith und Winnefeld im Regierungsbezirk Braunschweig (Landkreis Northeim, gemeindefreies Gebiet Solling, Topografische Karte 1:25.000 Blatt 4322, Bad Karlshafen). Zu diesem Untersuchungsgebiet finden sich weitere Informationen in GERKEN & SONNENBURG (2002) und SONNENBURG (2002).

Bärenkopf

Das 75 ha große Untersuchungsgebiet befindet sich östlich der B 497 zwischen Schönhagen und Neuhaus im Solling (Topografische Karte 1 : 25000 Blatt 4223, Neuhaus im Solling) auf einer Höhe von 320 bis 490 m über NN. Es umfasst die Große Breitensteinswiese und angrenzende Waldbereiche nordwestlich des Bärenkopfes (473 m über NN).

Im Rahmen einer ersten Begehung wurden in beiden Untersuchungsgebieten Probeflächen (PF) abgegrenzt, welche die verschiedenen Bestockungs- und Strukturtypen der Wälder sowie deren Ränder und Offenlandbereiche repräsentieren. Im Untersuchungsgebiet (UG) „Reiherbachtal“ waren dies neun Flächen. Im UG „Bärenkopf“ wurden sechs Probeflächen ausgewählt. Mit einer Erfassung der Schwebfliegen in den ausgewählten Probeflächen sollten alle für diese Artengruppe wesentlichen Biotoptypen und Strukturen in den Untersuchungsgebieten repräsentiert sein. Die wesentlichen Charakteristika der beprobten Probeflächen in den beiden Untersuchungsgebieten werden hier kurz aufgeführt.

Reiherbachtal PF R-1 (Größe 150 m x 175 m): nordostexponierter, relativ lichter Eichenbestand mit gutem Angebot an stehendem Alt- und Totholz; Blütenangebot im Vergleich zu anderen Probeflächen im Wald relativ gut (u. a. *Rubus*, *Alliaria*, *Impatiens*, *Stellaria*, *Anemone*); am Westende der PF eine als Wildwiese gemähte, fast blütenlose Fläche

Reiherbachtal PF R-4 (30 m x 250 m): südwestexponierte, relativ steile Böschung entlang des Hauptweges durch das Reiherbachtal; reiches Blütenangebot (u. a. *Calluna*, *Taraxacum*, *Stellaria*, *Ranunculus*, *Sarothamnus*, *Lotus*, *Rubus*, *Angelica*); Eichenstämme lagerten an mehreren Stellen am Wegrand.

Reiherbachtal PF R-5 (150 m x 250 m): lichter Eichenaltholz mit hohem Totholzanteil; schwach bis stark geneigt in Südexposition; ähnliches Blütenangebot wie in Probefläche R-1; zusätzlich *Stachys sylvatica*

Reiherbachtal PF R-6 (150 m x 220 m): Buchen-Eichenwald nordostexponiert; durch hohen Buchenanteil ziemlich dunkel; sehr alte Bäume, hoher Totholzanteil; Blütenangebot spärlich auf kleinen Lichtungen und am Wegrand (*Rubus*, *Stellaria*, *Anemone*)

Reiherbachtal PF R-7 (50 m x 300 m): Komplex aus Wiesen und Weiden, Wegrainen, frischen bis feuchten Hochstaudenfluren, Uferrohrriichten, Weiden und Erlengehölz; recht gutes Blütenangebot mit großem Bestand von *Epilobium angustifolium*, ansonsten *Anthriscus*, *Heracleum*, *Campanula*, *Ranunculus*, *Prunus*, *Taraxacum*, *Veronica* sowie angrenzendem Rapsacker

Reiherbachtal PF R-8a (30 m x 150 m): zum größten Teil gemähte Feucht- bis Nasswiese mit quellig-sumpfigen Bereichen, Ufervegetation; kleiner binsen- und seggenreicher Bereich blieb ungemäht; angrenzend Waldmantel; vor der Mahd gutes Blütenangebot (*Ranunculus*, *Prunus*, *Lysimachia*, *Myosotis*, *Stellaria*)

Reiherbachtal PF R-8b (30 m x 200 m): an Probefläche R-8a nach Osten anschließender kleiner sumpfiger Erlenbruchwald

Reiherbachtal PF R-9 (100 m x 300 m): Fichtenforsten unterschiedlichen Alters; eben bis schwach nach Süd geneigt; das spärliche Blütenangebot ist fast ausschließlich auf Wegränder beschränkt; praktisch kein nutzbares Totholz

Reiherbachtal PF R-10 (100 m x 220 m): Eichenstangenholz, kaum geneigt; Totholz in Form von Stubben des Vorbestandes (Fichte ?) und schwacher Eichenstämme in gewissem Umfang vorhanden; Blütenangebot gering (*Rubus*, *Lysimachia nemorum*)

Bärenkopf PF B-1 (150 m x 200 m): sehr blütenarmer Buchen-Eichen-Bestand; zu Probefläche B-2 hin frisch bis feucht; mittleres Angebot an liegenden Stämmen; blütenarm; lediglich am oberhalb gelegenen Waldweg Hochstauden, u. a. mit *Angelica*, *Cirsium* und *Lysimachia vulgaris*

Bärenkopf PF B-2 (100 m x 300 m): „Ahlewiesen“: magere von mehreren kleinen Bächen durchzogene Bergwiesen, die zu Beginn der Beprobung nach Beweidung fast blütenlos waren; im Sommer reiches Blütenangebot (*Achillea*, *Campanula*, *Cirsium*, *Myosotis*, *Ranunculus*, *Potentilla*, *Galium*, *Lotus*, *Lathyrus* u. v. a.)

Bärenkopf PF B-3 (60 m x 250 m): von Bächen durchzogener Laubmischwald; Totholz- und Blütenangebot relativ gering; Blüten am Wegrand s. Probefläche B-1 reichlich

Bärenkopf PF B-4 (70 m x 150 m): von Buchen dominierter Bestand mit eingestreuten, teils toten Eichen; Fläche kaum geneigt; sehr blütenarm (*Anemone*, *Stellaria*)

Bärenkopf PF B-5 (150 m x 150 m): Nadelforst in Nordwestexposition; frisch; spärliches Blütenangebot (*Digitalis*, *Cirsium*, *Stellaria*) auf kleinen Lichtungen und an Wegen; kaum Totholz

Bärenkopf PF B-6 (100 m x 250 m): Mischwald auf Verebnung; einzelne besonnte tote Eichen und Fichten; Blütenangebot (*Rubus*, *Cirsium*, *Potentilla*, *Ranunculus*)

3. Methoden

Alle Schwebfliegen wurden mit einem Kescher gefangen. An Tagen mit günstiger Witterung wurden je nach Angebot an relevanten Requisiten (Blüten, Sonnenflecken im Wald, Totholz, Saftflüsse) ca. halb- bis einständige Begehungen auf den einzelnen Probeflächen durchgeführt. Dabei wurden für Syrphiden relevante Habitatstrukturen (Blüten, liegendes Totholz, besonnte Waldlichtungen, Baumhöhlen, Saftflüsse, Baumstubben, Gewässerränder) abgesucht. Ferner wurden Frühjahrsproben aus Flug-Köderfallen durchgesehen, darin fanden sich aber keine Schwebfliegen. Zusätzlich wurden Handfänge von Holger Sonnenburg ausgewertet (11 Individuen). Andere standardisierte Fangmethoden (z. B. die Aufstellung von Malaisefallen) konnten im Rahmen des Projektes aus Kostengründen nicht angewendet werden (vgl. aber Kap. 5.4).

Das Untersuchungsgebiet „Reiherbachtal“ wurde 1999 an acht Terminen aufgesucht (1.4., 29.4., 4.5., 21.5., 16.6., 10.7., 31.7., 1.8.). Im UG „Bärenkopf“ wurde 1999 an sieben Terminen gefangen (30.4., 3.5., 4.5., 14.6., 11.7., 31.7., 1.8.). Die Probeflächen R-10 und B-5 konnten nicht an allen Terminen aufgesucht werden, daher werden sie in der gemeinsamen Auswertung nicht berücksichtigt.

Zur Determination wurde folgende Literatur benutzt: VAN DER GOOT (1981), BRADESCU (1991), VERLINDEN (1991) und TORP (1994). Für einige Gattungen wurden zusätzlich herangezogen: *Brachyopa* (THOMPSON 1980), *Callicera* (SPEIGHT 1991), *Chrysogaster*, *Lejogaster*, *Melanogaster*, *Orthonevra* (MAIBACH et al. 1994, VUJIC & STUKE 1998), *Cheilosia* (CLAUBEN & KASSEBEER 1993), *Dasysyrphus* (DOCZKAL 1996, DOCZKAL i. Vorb.), *Epistrophe* (DOCZKAL & SCHMID 1994), *Eupeodes* (DUSEK & LÁSKA 1976), *Leucozona* (DOCZKAL 2000), *Pipiza* (WOLFF 1998), *Platycheirus* (SPEIGHT & GOELDIN DE TIEFENAU 1990), *Scaeva* (DUSEK & LÁSKA 1985), *Sphaerophoria* (GOELDIN DE TIEFENAU 1989), *Syrphus* (GOELDIN DE TIEFENAU 1996), *Xylota* (MUTIN & GILBERT 1999). Nicht bis zur Art bestimmbar sind zur Zeit Weibchen der Gattungen *Heringia* (*Neocnemodon*), *Paragus* (*Pandasyophthalmus*), *Pipizella* und *Sphaerophoria* und das Artenaggregat um *Cheilosia vernalis*. Vom Artenkomplex um *Dasysyrphus venustus* wurde hier nur *D. hilaris* abgetrennt (DOCZKAL i. Vorb.). Leicht zu verwechselnde Arten haben Spezialisten zur Überprüfung vorgelegen (Dieter Doczkal – Malsch, Martin C.D. Speight – Dublin). Die Nomenklatur der Gattungen und Arten folgt SSYMANK et al. (1999) und DOCZKAL et al. (2002).

Daten zur ökologischen Charakterisierung der Schwebfliegen wurden der autökologischen Datenbank der Syrphiden Europas („Syrph the Net“) entnommen (SPEIGHT & CASTELLA 2001, SPEIGHT et al. 2001a). Die Schwebfliegenarten lassen sich nach der Ernährung der Larven in Phyto-, Sapro-, Saproxylo- und Zoophage unterteilen. Im Gegensatz zu SPEIGHT & CASTELLA (2001) werden die *Melanostoma*-Arten als zoophag (siehe GILBERT et al. 1994) und die *Ferdinandea*-Arten als saproxylophag betrachtet. *Myathropa florea* wird als saprophag, nicht als saproxylophag eingestuft, da sie zwar meist in wassergefüllten Baumhöhlen lebt, aber auch in hölzernen Regentonnen oder nassem Kuhdung gefunden wurde (SPEIGHT 2003). *Eumerus flavitarsis* wird als phytophag eingestuft, ebenso alle *Cheilosia*-Arten. Ob sich die betrachteten *Cheilosia*-Arten allerdings tatsächlich von Pflanzen oder aber von Kleinpilzen in den befallenen Geweben ernähren, ist nicht sicher (vgl. ROTHERAY 1993).

Im Gegensatz zum angelsächsischen Sprachgebrauch wird in der deutschsprachigen Literatur meist zwischen den Begriffen „Biotop“ (= Standort als Lebensraum einer Biozönose) und „Habitat“ (= Lebensraum einer Art) unterschieden. Als „Makrohabitat“ wird hier entsprechend SPEIGHT et al. (2001a) eine definierte Biotopkategorie bezeichnet. Die Einstufung der Syrphiden in Makrohabitatpräferenz-Kategorien erfolgt nach SPEIGHT et al. (2001a). Arten werden einem bestimmten Makrohabitat zugeordnet, wenn das Vorkommen in diesem Makrohabitat (Fuzzy-Code 3, SPEIGHT et al. 2001a) zu erwarten ist. Der Zuordnung zugrunde liegt die Larvalbiologie und der bevorzugte Aufenthaltsort der Imagines. Es werden Arten des Offenlandes, der Feuchtgebiete, des Nadelwaldes und des Laubwaldes unterschieden (CORINE-Habitate 2, 6+7, 17, 11). Die Arten werden nicht exklusiv genau einem Makrohabitat zugeordnet, sondern können auch mehreren Kategorien zugeordnet sein, wenn ihr Vorkommen auch in mehreren Makrohabitaten zu erwarten ist. Dies betrifft einige Generalisten wie z. B. *Platycheirus clypeatus*, die sowohl im Offenland als auch in Feuchtgebieten zu erwarten ist, oder *Eristalis pertinax*, die sowohl in Laubwäldern als auch im Offenland erwartet wird.

4. Ergebnisse

4.1 Gesamtartenbestand

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnten in den beiden Untersuchungsgebieten 112 Arten in 694 Individuen nachgewiesen werden (Tab. 1). Dies sind 33 % der in Niedersachsen nachgewiesenen Schwebfliegenarten (STUKE et al. 1998, WOLFF 1998, KASSEBEER 2000, STUKE & CLAUSSEN 2000, STUKE et al. 2000, STUKE 2001, STUKE & SCHULZ 2001, STUKE in litt.). Im Untersuchungsgebiet Reiherbachtal konnten 96 Arten (499 Individuen) gefangen werden, im UG Bärenkopf 63 Arten (195 Individuen).

Insgesamt sind 14 % (16 Arten) der nachgewiesenen Arten auf der Roten Liste Deutschlands verzeichnet, 20 % (22 Arten) werden in Niedersachsen und Bremen einer Gefährdungskategorie zugeordnet (Tab. 2).

Tab. 2: Verteilung der nachgewiesenen Arten auf die Kategorien der Roten Liste (RL) Deutschland: SSYMANK & DOCZKAL (1998), Niedersachsen: STUKE et al. (1998). – **RL-Kategorien:** **0:** ausgestorben, **2:** stark gefährdet, **3:** gefährdet, **V:** Art der Vorwarnliste, **G:** gefährdete Art, deren genauer Status aber unbekannt ist, **?:** vermutlich gefährdete oder seltene Arten mit unzureichend bekannter Biologie.

	RL 0	RL 2	RL 3	RL V	RL G	RL ?	RL Gesamt	Anteil RL – Arten
Deutschland	-	1	4	9	2	-	16	14 %
Niedersachsen	1	-	2	9	-	10	22	20 %

25 % der gefährdeten Arten sind Feuchtgebetsbewohner, über 30 % der gefährdeten Arten sind Alt- bzw. Totholzbewohner. Auf der Liste der Indikatorarten für international bedeutsame Waldstandorte des Europarates (SPEIGHT 1989) sind vier der nachgewiesenen Arten verzeichnet. Fünf zusätzliche Arten sind auf der Liste der Indikatorarten für historische Waldstandorte von SSYMANK (1994) zu finden (Tab. 1). Faunistische Besonderheiten sind die beiden ausgesprochen seltenen und anspruchsvollen Altholzbewohner *Callicera fagesii* und *Ferdinandea ruficornis* (siehe auch Kap. 5.1).

4.3 Artenbestand der Untersuchungsgebiete und der Probeflächen

Die Fänge im Reiherbachtal erbrachten 96 Arten, die am Bärenkopf 63 Arten (Abb. 2). Auch die Anzahl der gefährdeten Arten der Roten Liste entspricht diesem Verhältnis (Reiherbachtal 15 Arten, Bärenkopf 10 Arten).

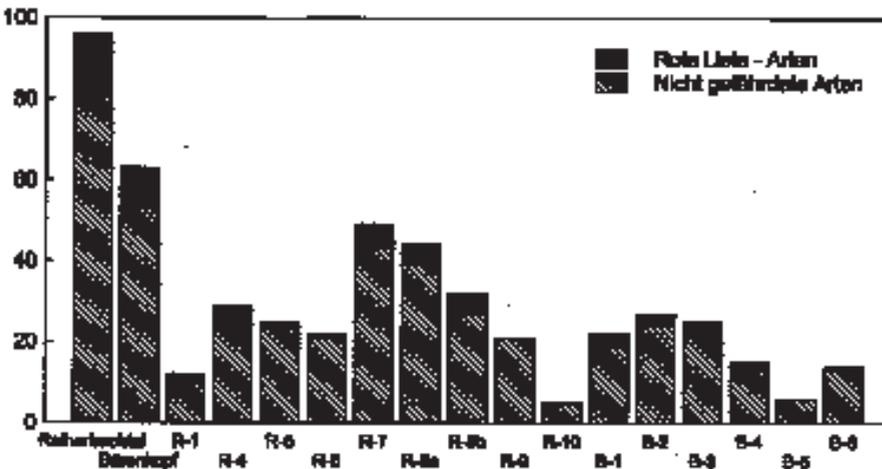


Abb. 2: Artenzahlen und Anzahl der gefährdeten Arten (Rote Liste Niedersachsen und Bremen, STUKE et al. 1998) der Untersuchungsgebiete bzw. der Probeflächen.

Auf den Probefläche R-7 und R-8a wurden die meisten Arten (49 bzw. 44) festgestellt. Die Probeflächen R-8b, R-4, R-5, B-2, B-3 und R-6 liegen mit 22 bis 32 Arten im Durchschnitt der Probeflächen (Reiherbachtal 27 Arten, Bärenkopf 18 Arten). Mit fünf bzw. sechs Arten wurden auf Probefläche R-10 und B-5 die wenigsten Arten festgestellt. Hier war die Erfassungsintensität sehr viel geringer als auf den anderen Flächen, sie werden daher in der Diskussion (Kap. 5.3) nicht weiter berücksichtigt.

5.1 Faunistisch und naturschutzfachlich bemerkenswerte Arten

Brachyopa bicolor (FALLÉN, 1817)

RL BRD: G, RL NDS: ?

1 ♂ 29. April 1999, PF R-8a. – Aus Niedersachsen ist diese Art bisher von sieben Standorten bekannt (STUKE & WOLFF 1998, STUKE 2001).

Brachyopa dorsata ZETTERSTEDT, 1837

RL BRD: –, RL NDS: ?

1 ♂ 29. April 1999, PF R-8a. – Bis zum Jahr 2000 war *Brachyopa dorsata* aus Niedersachsen nur von einem einzigen Fundort im Südosten bekannt (BARKEMEYER 1994). Im Harz und im östlichen Niedersachsen ist die Art jedoch wohl nicht so selten, wie angenommen (STUKE et al. 2000). Die Larve entwickelt sich nicht nur unter der Rinde von Coniferenstubben (KASSEBEER 1993, STUKE et al. 1998), sondern auch unter der Rinde von Laubbäumen (*Ulmus*, *Fagus*, *Quercus*, vgl. SPEIGHT 2003).

Callicera aenea (FABRICIUS, 1781)

RL BRD: 3, RL NDS: 3

1 ♀ 4. Mai 1999, PF R-4. – Von sieben Fundorten in Niedersachsen bekannt. Die Art ist bis jetzt nur aus dem nordwestdeutschen Flachland nicht nachgewiesen (STUKE & SCHULZ 2001). Wie die nachfolgende Art ist sie aufgrund ihrer Larvalbiologie auf Altholzbestände mit einem ausreichenden langjährigen Angebot an Baumhöhlen angewiesen. Die Entwicklungsdauer der *Callicera*-Larven beträgt bis zu fünf Jahre (COE 1953). Sie sind daher sehr gute Indikatoren für das langfristige Vorhandensein von geeigneten Larvalhabitaten. SPEIGHT (1989) nennt *Callicera aenea* als Indikatorart für Wälder mit internationaler Bedeutung für den Arten- und Naturschutz.

Callicera fagesii GUERIN-MÉNÉVILLE, 1844

RL BRD: G (neu), RL NDS: G (Vorschlag)

1 ♂ 4. Mai 1999, PF R-8b, vid. Martin C.D. Speight. – Im Rahmen dieser Untersuchung konnte die oben genannte Art neu für Deutschland nachgewiesen werden (DZIOCK 1999, DOCZKAL et al. 2002). Aufgrund einer vermuteten engen Bindung an Altholzbestände mit geeigneten Baumhöhlen als Larvalhabitat muss diese Art als gefährdet angesehen werden und wird in die Gefährdungskategorie G (eindeutige Gefährdung, Einstufung in eine Kategorie nicht möglich) eingestuft. SPEIGHT (1989, 1991, 2003) hält alle Arten der Gattung *Callicera* für gefährdet und gibt *Callicera fagesii* als Indikatorart für Waldstandorte mit internationaler Bedeutung an. In Niedersachsen sollte die Art aufgrund der bekannten europaweiten Gefährdung in die Kategorie G eingeordnet werden. Es ist bemerkenswert, dass die Art zeitgleich von drei Schwebfliegenbearbeitern erstmals in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen nachgewiesen werden konnte (DZIOCK 1999, LAUTERBACH 1999, LÖHR 2000).

Eumerus flavitarsis ZETTERSTEDT, 1843

RL BRD: –, RL NDS: ?

1 ♀ 11. Juli 1999, PF B-6. – Diese Art war in Niedersachsen bis jetzt von fünf Fundorten bekannt (KASSEBEER 2000, STUKE & SCHULZ 2001). Dies ist der erste Fund aus dem niedersächsischen Bergland.

Ferdinandea ruficornis (FABRICIUS, 1775)

Wiederfund für Niedersachsen !

RL BRD: 2, RL NDS: 0 (neuer Vorschlag: G)

1 ♀ 9. Juli 1999, PF R-1, leg. Holger Sonnenburg. – Diese Art wurde in Niedersachsen das letzte Mal 1916 nachgewiesen und wird in der Roten Liste als ausgestorben geführt (BARKEMEYER 1994, STUKE et al. 1998). Dies ist eine typische Art der altholzreichen Wälder und Auwälder. Die Larve von *Ferdinandea ruficornis* lebt (ausschließlich ?) in Saffflüssen an Laubbäumen, die durch einen Befall des Weidenbohrers *Cossus cossus* hervorgerufen wurden. Als Wirtsbäume sind *Populus alba*, *Betula*, *Aesculus*, *Acer* und *Quercus* bekannt (STUBBS & FALK 1983, BARKEMEYER 1994, SPEIGHT 2003). Folgt man SPEIGHT (2003) und ALLEN (1992), hat die enge Assoziation zwischen *Cossus cossus* und *Ferdinandea ruficornis* in West- und Mitteleuropa zu einer starken Abnahme der letzteren Art geführt, da in der Forstpraxis die Wirtsbäume von *Cossus* (alte Laubbäume) aus den Wäldern entfernt werden. *Ferdinandea ruficornis* muss daher in großen Teilen ihres Verbreitungsgebietes als stark gefährdet betrachtet werden (SPEIGHT 2003). Dem tragen auch die zahlreichen Roten Listen der Länder Rechnung (z.B. Deutschland: RL 2, Sachsen-Anhalt: RL 1, Sachsen: RL 1, Niedersachsen und Bremen: RL 0 (SSY-MANK & DOCZKAL 1998, DZIOCK et al. i. Dr., PELLMANN & SCHOLZ 1996, STUKE et al. 1998). Womöglich ist nicht überall eine enge Bindung an *Cossus cossus* der Grund für den Rückgang für *Ferdinandea ruficornis*, da z. B. SPEIDEL (1996) *C. cossus* in Baden-Württemberg nicht als gefährdet einstuft. Weitere aktuelle Funde (jünger als 30 Jahre) stammen aus Baden-Württemberg, Hessen, Sachsen-Anhalt,

5.2 Vergleich der UG „Reiherbachtal“ und „Bärenkopf“

Am Bärenkopf wurden mit 63 Arten nur zwei Drittel der Artenzahl des Reiherbachtals (96 Arten) nachgewiesen. Vermutlich spielt hier die unterschiedliche Habitatausstattung der beiden Untersuchungsgebiete eine Rolle (s. u.).

Hinsichtlich der Verteilung der Arten auf larvale Ernährungstypen sind sich die Untersuchungsgebiete sehr ähnlich (Abb. 3). Das Gleiche gilt für die Makrohabitatpräferenzen der Spezialisten (Abb. 4), wobei am Bärenkopf die Wald präferierenden Arten (vor allem die Nadelwaldarten) stärker vertreten zu sein scheinen. Offensichtlich wirkt sich hier die unmittelbare Nähe des Untersuchungsgebietes zu dem großflächigem Fichtenforst aus, der im Südosten angrenzt.

5.3 Vergleich der Probeflächen

Mit 44 bzw. 50 Arten besitzen die offenen Wiesenflächen Probefläche R-7 und R-8a die höchsten festgestellten Artenzahlen (Abb. 2). Es ist anzunehmen, dass die vergleichsweise hohen Artenzahlen durch die große Anzahl an Mikrohabitaten bedingt ist, die diese im offenen Gelände liegenden Feuchtgebiets-Probeflächen im Gegensatz zu den Waldprobeflächen beherbergen. Eine Rolle dürfte auch der Einflug von Arten spielen, die hier zum Blütenbesuch vorbeifliegen.

Der Anteil der zoophagen Arten liegt im Durchschnitt der Probeflächen bei ca. 45 %. Probefläche R-1 mit sehr hohem Zoophagenanteil und die Probeflächen R-10 und B-5 mit sehr niedrigem Anteil fallen heraus. Auf diesen Probeflächen wurden aber bedingt durch das sehr niedrige Blütenangebot bei den Handfängen nur sehr wenige Arten gefangen, was eine Interpretation der Ergebnisse erschwert. Daher wird im Folgenden auf eine vergleichende Auswertung der Probeflächen R-1, R-10 und B-5 verzichtet.

Die Probeflächen R-7, R-8a und R-8b fallen durch ihren überdurchschnittlichen Anteil an phytophagen Arten auf. Die als Phytophage bezeichneten Arten sind bei dieser Untersuchung fast ausschließlich durch die Gattung *Cheilosia* repräsentiert. Da die Larven dieser Gattung hauptsächlich auf Pflanzenarten der Säume und des Offenlandes angewiesen sind (vgl. STUKE 1996), kommen sie nur auf den ebenfalls offenen Probeflächen R-7 und R-8a vor. Dies korreliert auch sehr gut mit dem Anteil der Offenlandbewohner auf diesen Probeflächen (Abb. 4). In den Wald-Probeflächen mit entsprechend hohem Waldbe-

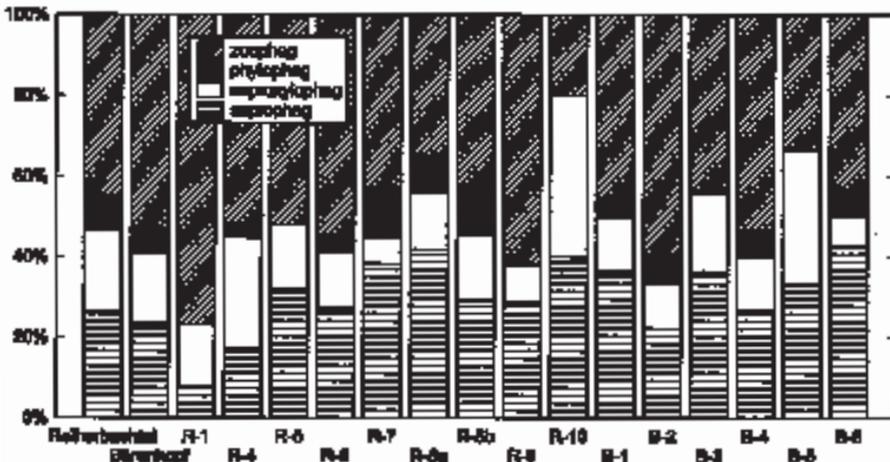


Abb. 3: Ernährungstypen der Larven. Dargestellt sind die Anteile der larvalen Ernährungstypen der auf den einzelnen Probeflächen/Untersuchungsgebieten nachgewiesenen Arten bezogen auf die Gesamtartenzahl einer Probefläche.

wohneranteil ist diese Ernährungsgruppe nicht oder nur sehr schwach repräsentiert (Probefläche R-6, Probefläche B-3).

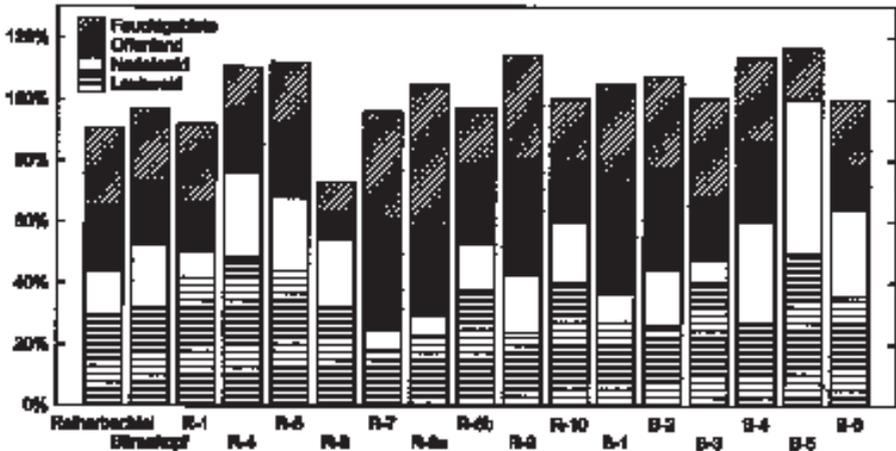


Abb. 4: Makrohabitatpräferenzen. Dargestellt sind die Anteile der präferierenden Arten im Verhältnis zur Gesamtartenzahl einer Probefläche. Biologische Daten aus SPEIGHT et al. (2001) und SPEIGHT & CASTELLA (2001). Es wurden nur Arten mit starker Präferenz zum jeweiligen Habitat berücksichtigt (Code 3). Da Arten zu mehreren Makrohabitatkategorien starke Präferenzen aufweisen können (vgl. Kap. 3), betragen die Summen der Anteile nicht genau 100 %.

Der Anteil der saproxylophagen Arten ist besonders gering in der im Offenland liegenden Probefläche R-7 und in der Probefläche R-9. Letztere ist ein jüngerer Fichtenforst; daher ist es nicht verwunderlich, dass dieser Anteil niedrig ist, da die meisten saproxylophagen Schwebfliegen Alt- und Totholz von Laubbäumen bevorzugen. Einen sehr hohen Anteil an Alt- und Totholzbewohnern hat erstaunlicherweise Probefläche R-4. Diese blütenreiche Böschung profitiert offensichtlich von ihrem hohen Blütenangebot und von der Lage in der Nähe von altem Eichenwald und Fichtenforst. Keine saproxylophage Schwebfliege dürfte an diesem Saum indigen sein.

Zu den saprophytischen Schwebfliegen gehören Arten mit aquatischen und terrestrischen Larven. Saproxylophage Arten, die zu den terrestrisch saprophytischen Arten gehören, wurden hier nicht mit eingerechnet (siehe Methoden). Auf den Probeflächen rekrutieren sich die saprophytischen Arten hauptsächlich aus dem Tribus Eristalini, welche charakteristische aquatisch lebende „Rattenschwanzlarven“ besitzen. Auf den Probeflächen R-7 und R-8a findet man sowohl einen überdurchschnittlich hohen Anteil an saprophytischen Arten (Abb. 3) als auch einen hohen Anteil an Feuchtgebietsbewohnern (Abb. 4).

5.4 Methodenkritik

Die Aussagekraft der oben dargestellten Ergebnisse ist durch die Verwendung einer einzigen Erfassungsmethode (Handfang) und die Kürze der Untersuchung (eine Fangsaison) eingeschränkt. Verbessert werden könnte die Indikatorfunktion der Schwebfliegen z. B. durch den gezielten zeitlich begrenzten (Zeitfenster) Einsatz von Malaisefallen. Dies hätte mehrere vorteilhafte Effekte:

- Standardisierung des Fangaufwandes und damit der Fangergebnisse auf den Probeflächen → bessere Vergleichbarkeit,
- auf blütenarmen Probeflächen (Waldinneres) könnten so Arten gefangen werden, die beim Handfang aufgrund ihres unauffälligen Verhaltens unterrepräsentiert sind (z. B. einige *Xylopa*-Arten, die selten Blüten besuchen, aber häufig Blattoberflächen abtupfen),
- Verringerung des Aufwandes für die Geländearbeit,
- Fallen sind auch bei schlechtem Wetter und zu jeder Tageszeit fängig (wichtig, da die einzelnen Arten unterschiedliche diurnale Aktivitätsrhythmen haben).

Die Zeitfenster sollten so gewählt werden, dass zu Zeiten erhöhter Syrphiden-Migration und Massenvermehrung weniger Arten (Mitte Juli bis Mitte August) keine Exposition der Fallen erfolgt. Im Frühjahr (April/Mai/Anfang Juni) sollten die Malaisefallen durchgehend exponiert werden. Selbstverständlich müssen auch beim Einsatz von Malaisefallen an besonderen Habitatstrukturen (z. B. an Saftflüssen!) ergänzende Handfänge durchgeführt werden (DUELLI et al. 1990, KUHLMANN 1994, POMPÉ & CÖLLN 1993, PRECHT & CÖLLN 1996). Insgesamt könnte durch eine relativ geringe Erhöhung des Erfassungsaufwandes (Einsatz von Malaisefallen) eine sehr viel bessere Standardisierung und damit Vergleichbarkeit und Robustheit der Aussagen erreicht werden.

Für ein weiterführendes Monitoring sollten die Schwebfliegen mindestens die ersten vier Jahre jedes Jahr untersucht werden. Dies gewährleistet, dass dann das Schwebfliegeninventar der Flächen annähernd zu 90 % bekannt sein dürfte und erste schnelle Veränderungen der Fauna aufgrund der Beweidung deutlich werden dürften. Diese intensive Beprobung ist deswegen notwendig, da Massenwechsel einzelner Arten die Nachweiswahrscheinlichkeit im einzelnen Jahr deutlich herabsetzen. Zum Beispiel konnte STUKE (1995b) 1994 an 31 Geländetagen im Hofgehölz Möhr 120 Arten per Handfang nachweisen, 1995 wurden hier noch sechs zusätzliche Arten gefunden (STUKE 1996b). Im Rahmen einer sehr umfangreichen Untersuchung an der Mittleren Elbe (BMBF-Projekt RIVA) konnten nach zweijähriger Exposition von über zwanzig Malaisefallen in drei zweiwöchigen Zeitfenstern pro Jahr durch Handfänge immer noch neue Arten für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden (DZIOCK i. Vorb.). Diese und andere Studien (BARKEMEYER 1997, HAESELER & RITZAU 1998) belegen die Notwendigkeit einer regelmäßigen jährlichen Beprobung wenigstens im Anfangsstadium eines Monitorings.

Auswertungsmethoden sollten sich weniger auf Aussagen zu Veränderungen bei der Artenzahl oder gar auf einzelne Arten stützen, als vielmehr auf die funktionale Zusammensetzung der Artengemeinschaft (DÍAZ & CABIDO 2001, MASON et al. 2003). Denn die Betrachtung von ökologischen (oder funktionalen) Gruppen anstatt von Einzelarten ist meist viel erkenntnisversprechender und sinnvoller (PETCHEY & GASTON 2002). Dies ist natürlich nur möglich bei Vorliegen guter biologischer Daten zu den jeweiligen betrachteten Arten. Bei den Schwebfliegen liegt ein großer Teil des Wissens in datenbankkompatibler Form vor (SPEIGHT et al. 2001b). Nachteile dieser Datenbank sind die z. T. schlechte Nachvollziehbarkeit der Herkunft der Daten, Diskrepanzen zu anderen Quellen (z. B. bei der Migrationsneigung, vgl. GATTER & SCHMID 1990, BARKEMEYER 1997) und z. T. wenig belegte Angaben, z. B. bei der Angabe der Überschwemmungstoleranz der Larven. Insgesamt ist aber SPEIGHT et al. (2001b) die einzig verfügbare, alle Arten des kontinentalen und atlantischen Europas umfassende Datensammlung. Zur Bionomie der Schwebfliegen besteht insgesamt noch Forschungsbedarf. So fehlen für viele Arten experimentelle Daten zur Reproduktion (Eigröße, Eizahl), und Entwicklung (Larvalernährung, Spezialisierung, Entwicklungsdauer) und zur Mobilität.

6. Zu erwartende Veränderungen der Schwebfliegenfauna durch extensive Beweidung mit großen Weidetieren

Die folgenden Hypothesen zur Veränderung bei Beweidung sind bei Fortsetzung des Projektes und fortschreitender Beweidung kontinuierlich durch erneute Erfassung des Schwebfliegenartenspektrums und ggf. Hinzunahme weiterer Fangmethoden (s. o.) zu prüfen.

Aufgrund der geplanten Beweidung ist zu erwarten, dass durch Verbiss die Waldbereiche wenigstens in Teilbereichen aufgelichtet werden. Dies führt zu einem wärmeren Mikroklima und zu häufigerer und stärkerer Besonnung im Wald. Dadurch werden thermophilere Saumarten in die Wälder einwandern, um das durch die Auflichtung reichere Blütenangebot zu nutzen. Diese Arten sind zurzeit räumlich auf einige wenige Säume begrenzt (Probefläche R-4 und Randbereich der Probefläche B-3). Aufgrund dieses vorhandenen Besiedlungspotenzials wird die Besiedlung mit thermophileren Schwebfliegenarten nach Auflichtung der Wälder sehr schnell vonstatten gehen. Gleichzeitig dürften die phytophagen Schwebfliegenarten gefördert werden, da sich die Arten- und Individuenzahl der Blütenpflanzen vermutlich erhöht, auf die diese Arten als Larvalnahrung angewiesen sind. In den Waldprobeflächen R-5, R-6 und B-3 kommen so gut wie keine Phytophagen vor, in

den lichterem Bereichen der Probestfläche R-8b und B-6 ist dieser Anteil deutlich höher. Daher ist anzunehmen, dass bei Auflichtung der Anteil an Offenlandarten ansteigen wird. Bei deutlicher Auflichtung könnte die Besonnung von Alt- bzw. Totholzhabitaten dazu führen, dass ursprünglich ganzjährig feuchte larvale Mikrohabitate (Baumhöhlen, Kleinst-hohlräume unter Rinde) austrocknen und die dort lebenden Schwebfliegen zurückgehen (*Sphegina*, *Callicera*). Die im Untersuchungsgebiet bestehende Strukturvielfalt lässt allerdings auf Jahre hinaus den Fortbestand mindestens eines Teils ausreichend humider Mikrohabitate erwarten.

Durch Tritt, Lagern und direkten Verbiss dürfte zumindest in einigen Probestflächen die kleinräumige Habitatdiversität deutlich erhöht werden. So könnten durch Verbiss und direkte mechanische Schädigung Saftflüsse an Bäumen entstehen, die von spezialisierten Arten der Gattung *Brachyopa* und *Ferdinandea* als Larvalhabitat genutzt werden. Die ansonsten eher selten nachgewiesenen *Brachyopa*-Arten sind in den beiden Untersuchungsgebieten in ungewöhnlich hoher Arten- und Individuenzahl zu finden, so dass hier ein genügend hohes Besiedlungspotenzial vorhanden ist. Die in der vorliegenden Untersuchung in nur zwei Exemplaren nachgewiesene *Rhingia campestris*, deren Larve sich in Kuhdung entwickelt, dürfte bei Beweidung deutlich häufiger nachzuweisen sein.

Für eine Reihe von Arten ist eine Abnahme der Bestände aufgrund der Beweidung denkbar. So könnten eine starke Eutrophierung der Gewässer durch Koteintrag zusammen mit einer direkten Schädigung durch Tritt zu einer Abnahme von Arten nährstoffärmerer Gewässer (wie *Eristalis picea*, *Sericomyia lappona*, *S. silentis*) führen. Bei starker Schädigung der gewässerbegleitenden Vegetation (Uferrohrichte, Hochstaudenfluren) durch Tritt können saprophytophage Arten (*Anasimyia*, *Neoscasia*) zurückgehen. Diese Schädigung kann darüber hinaus auch negative Auswirkungen auf spezialisierte zoophage Arten der Gewässerränder haben (z.B. *Platycheirus*). Allerdings werden derart weitgehende Schädigungen am Gewässer bzw. der Gewässer-Begleitstandorte einerseits im Projekt nicht angestrebt, die weiteren Ausgestaltungsmöglichkeiten des Vorhabens bleiben abzuwarten (vgl. SONNENBURG & GERKEN 2001), andererseits sind „Schadwirkungen“ durch den an sich natürlichen Aktionszusammenhang Weidetier-Gewässer in einem größeren ökologischen Zusammenhang ggf. neu zu gewichten (vgl. GERKEN 2002).

Abhängig von der Intensität der Beweidung ist zu untersuchen, wie stark das Blütenangebot an den Säumen insgesamt durch die Beweidung verringert wird. Es wäre denkbar, dass bei dem ohnehin sehr geringen Blütenangebot – vor allem in den Waldprobestflächen – ein weiterer Rückgang des Blütenangebots an den Säumen negative Auswirkungen auf die Schwebfliegenfauna des jeweiligen Untersuchungsgebietes insgesamt hat (SSYMANIK 2001).

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es möglich ist, schon bei einjähriger Untersuchungsdauer und relativ geringer Untersuchungsintensität Aussagen über ein Gebiet zu machen. Allerdings müssen zur Beantwortung der Fragestellung des Projektes – nämlich des Einflusses der Beweidung auf die Schwebfliegenfauna – weitere Untersuchungsdurchgänge folgen (s. o.). Hierbei kommt es gar nicht so sehr auf die nahezu vollständige Erfassung der Fauna an, vielmehr sollte die Erfassung standardisiert und mit gleichem Erfassungsaufwand erfolgen (SPEIGHT et al. 2000). Durch die Vielfalt der vorhandenen Schwebfliegenfauna zusammen mit dem vorhandenen Wissen zur Biologie der meisten Arten (SPEIGHT et al. 2001b) ist es dann möglich, weitergehende indikatorische Aussagen zu den Veränderungen bei Waldbeweidung im Solling zu machen.

7. Zusammenfassung

Im Rahmen einer Vorstudie zum Erprobungs- und Entwicklungs-Vorhaben „Hutewaldlandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler“ wurden faunistisch-ökologische Untersuchungen der Schwebfliegenfauna durchgeführt. In zwei Untersuchungsgebieten konnten auf repräsentativ ausgewählten Probestflächen insgesamt 112 Arten nachgewiesen werden. Darunter fanden sich zahlreiche (25) gefährdete Arten der Roten Liste Deutschlands und Niedersachsens, zu einem hohen Prozentsatz waren dies saproxylophage Waldbewohner. Eine Art konnte neu für Deutschland nachgewiesen werden, eine Art wurde erstmals nach 1916 wieder in Niedersachsen beobachtet.

Aufgrund der seinerzeit geplanten (und seit 2000 aufgenommenen) Beweidung der Probestflächen ist

davon auszugehen, dass durch Verbiss die Waldbereiche wenigstens in Teilbereichen aufgelichtet werden. Somit ist zu erwarten, dass thermophilere Saumarten in die Wälder einwandern und der Anteil phytophager und Offenland bewohnender Arten zunimmt. Die Zunahme der kleinräumigen Diversität durch die Beweidung dürfte zur Entstehung zahlreicher Mikrohabitate für die Larvalentwicklung führen (z.B. Saffflüsse, Kuhdung). Bei Eutrophierung der Gewässer durch Koteintrag ist mit einem Rückgang der an oligotrophere Gewässer gebundenen Arten zu rechnen. Auch eine zu starke Beweidung und Trittbelastung der Gewässerränder dürfte zur Abnahme von Arten der Ufervegetation (saprophytophage und zoophage Arten) führen. Überweidungen bzw. Übernutzungen werden jedoch im Prinzip im Rahmen des Projekts nicht angestrebt, so dass hier die weitere Ausgestaltung des Projekts zu beachten sein wird.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es möglich ist, schon bei einjähriger Untersuchungsdauer und relativ geringer Untersuchungsintensität Aussagen über ein Gebiet zu machen. Allerdings müssen zur Beantwortung der Fragestellung des Projektes – nämlich des Einflusses der Beweidung auf die Schwebfliegenfauna – weitere Untersuchungsdurchgänge folgen. Durch die Vielfalt der vorhandenen Schwebfliegenfauna zusammen mit dem vorhandenen Wissen zur Biologie der meisten Arten (SPEIGHT et al. 2001b) ist es dann möglich, weitergehende indikatorische Aussagen zu den Veränderungen bei Waldbeweidung im Solling zu machen.

8. Danksagung

Wir bedanken uns herzlich bei Holger Sonnenburg (Höxter) für die Überlassung seiner Schwebfliegenfänge und für Sonderdrucke, bei Martin C.D. Speight (Dublin) und Dieter Doczkal (Malsch) für die Überprüfung von Determinationen und bei Holger Sonnenburg und Bernd Gerken (beide Höxter) für Hinweise zum Manuskript. Werner Barkemeyer (Flensburg) und Jens-Hermann Stuke (Leer) gebührt Dank für zahlreiche konstruktive Hinweise zu einer ersten Fassung des Textes, ebenso Carsten Dormann (Leipzig) für das Korrekturlesen des abstracts und Hinweise zu den Abbildungen. Diese Untersuchung wurde im Rahmen des vom Bundesamt für Naturschutz aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Projektes „Hutellandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler“ durchgeführt.

9. Literatur

- ALLEN, A.A. (1992): Some notable Diptera from Oxleas Wood SSSI, Shooter's Hill N.W. Kent. – Entomological Record and Journal of Variation 104: 265-271.
- BARENDREGT, A. (1994): Mogelijkheden voor natuurontwikkeling vanuit de doelgroep van de zweefvliegen (Diptera: Syrphidae). – Entomologische Berichten Amsterdam 54(4): 75-79.
- BARKEMEYER, W. (1994): Untersuchung zum Vorkommen der Schwebfliegen in Niedersachsen und Bremen (Diptera: Syrphidae). – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 31: 1-516.
- BARKEMEYER, W. (1997): Zur Ökologie der Schwebfliegen und anderer Fliegen urbaner Bereiche (Insecta: Diptera). – Archiv zoologischer Publikationen Band 3: 1-187.
- BRADESCU, V. (1991): Les Syrphides de Roumanie (Diptera, Syrphidae), Clés de détermination et répartition. – Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa“ 31: 7-83.
- CASTELLA, E. & M.C.D. SPEIGHT (1996): Knowledge representation using fuzzy coded variables: an example based on the use of Syrphidae (Insecta, Diptera) in the assessment of riverine wetlands. – Ecological Modelling 85: 13-25.
- CLAUSSEN, C. & C.F. KASSEBEER (1993): Eine neue Art der Gattung *Cheilosia* MEIGEN, 1822 aus den Pyrenäen. – Entomologische Zeitschrift 103: 409-428. Essen.
- COE, R.L. (1953): Diptera. Family Syrphidae. – Handbooks for the Identification of British Insects 10 (1): 1-94.
- DÍAZ, S. & M. CABIDO (2001): Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. – TRENDS in Ecology & Evolution 16 (11): 646-655.
- DOCZKAL, D. (1996): Schwebfliegen aus Deutschland: Erstnachweise und wenig bekannte Arten (Diptera, Syrphidae). – Volucella 2 (1/2): 36-62.
- DOCZKAL, D. (2000): Redescription of *Leucozonia nigripila* MİK and description of *Leucozonia inopinata* spec. nov. (Diptera, Syrphidae). – Volucella 5: 115-127.
- DOCZKAL, D. (i. Vorb.): Key to the Central and Northern European species of the *Dasysyrphus venustus* group.
- DOCZKAL, D., CLAUSSEN, C. & A. SSMYANK (2002): Erster Nachtrag und Korrekturen zur Checkliste der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera, Syrphidae). – Volucella 6: 167-173.
- DOCZKAL, D., RENNWALD, K. & U. SCHMID (2001): Rote Liste der Schwebfliegen Baden-Württembergs. – Naturschutz-Praxis – Artenschutz 5: 1-49. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.
- DOCZKAL, D. & U. SCHMID (1994): Drei neue Arten der Gattung *Epistrophe* (Diptera: Syrphidae), mit ei-

- nem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie) 507: 1-32.
- DUELLI, P., STUDER, M. & E. KATZ (1990): Minimalprogramme für die Erhebung und Aufbereitung zoökoologischer Daten als Fachbeiträge zu Planungen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 32: 211-222.
- DUSEK, J. & P. LÁSKA (1976): European species of *Metasyrphus*: key, descriptions and notes (Diptera, Syrphidae). – Acta entomologica bohemoslovaca 73: 263-282.
- DUSEK, J. & P. LÁSKA (1985): A review of the genus *Scaeva* FABRICIUS (Diptera, Syrphidae) with the description of a new species from Chile. – Acta entomologica bohemoslovaca 82: 206-228.
- DZIOCK, F. (1999): *Callicera fagesii* GUERIN-MÉNÉVILLE, 1844 (Diptera, Syrphidae) – new for Germany and a recent record from France. – Volucella 4: 153-156.
- DZIOCK, F. (2001): 4.2.2.26 Schwebfliegen (Syrphidae). – In: LAU (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt. Landschaftsraum Elbe. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Sonderheft 3/2001: 464-467. – Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle/Saale.
- DZIOCK, F. (i. Vorb.): Schwebfliegen als funktionale Bioindikatoren. – In: FOECKLER, F., HENLE, K., SCHOLZ, M. & S. STAB (Hrsg.): Entwicklung von Indikationssystemen am Beispiel der Elbaue. – Ulmer Verlag.
- DZIOCK, F., JENTZSCH, M., STOLLE, E., MUSCHE, M. & H. PELLMANN (i. Dr.): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) des Landes Sachsen-Anhalt. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.
- DZIOCK, F., JESSAT, M. & H. UTHLEB (2001): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) Thüringens. – Naturschutzreport 18: 248-253. – Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & J. SCHAUERMANN (1986): Ökosystemforschung – Ergebnisse des Sollingprojekts 1966-1986. – Ulmer, Stuttgart.
- GATTER, W. & U. SCHMID (1990): Wanderungen der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) am Randecker Maar. – Spixiana Supplement 15: 1-100.
- GERKEN, B. (2002): Was hat die Renaturierung von Auen mit der Wirkung großer Säugetiere zu tun? Über wirksame Antworten auf Artensterben und Lebensraumverluste. – Artenschutzreport 12/2002: 42-48.
- GERKEN, B. & H. SONNENBURG (2002): Landscape development and species protection in woodlands, forests and pastures using large herbivores. – In: REDECKER, B., FINCK, P., HÄRTLE, W., RIECKEN, U. & E. SCHRÖDER (eds.): Pasture Landscapes and Nature Conservation. – Springer, Berlin & Heidelberg. S. 285-301.
- GILBERT, F., ROTHERAY, G., EMERSON, P. & R. ZAFAR (1994): The evolution of feeding strategies. – In: EGLETON, P. & R.I. VANE-WRIGHT (eds.): Phylogenetics and Ecology: 323-343.
- GOELDIN DE TIEFENAU, P. (1989): Sur plusieurs espèces de *Sphaerophoria* (Dipt., Syrphidae) nouvelles ou méconnues de la région paléarctique. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 62: 41-66.
- GOELDIN DE TIEFENAU, P. (1996): Sur plusieurs espèces européennes de *Syrphus* (Diptera, Syrphidae) et clé des espèces paléarctiques du genre. – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 69: 157-171.
- HAESLER, V. & C. RITZAU (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten – was wird tatsächlich erfasst? – Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 7: 45-66.
- KASSEBEER, C.F. (1993): Die Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) des Lopautals bei Amelinghausen. – Drosera '93 (1/2): 81-100.
- KASSEBEER, C. F. (2000): Die Schwebfliegen des Lopautals bei Amelinghausen. I. Nachtrag. – Dipteron 3: 109-128.
- KUHLMANN, M. (1994): Die Malaise-Falle als Instrument der faunistisch-ökologischen Arbeit. Erfahrungen – Probleme – Für und Wider. – bembix 3: 27-34.
- LAUTERBACH, K.-E. (1999): *Callicera fagesii* GUERIN-MÉNÉVILLE, 1844, eine dritte Bronzeschwebfliege aus Bielefeld und Umgegend, Erstnachweis für Deutschland (Diptera, Syrphidae). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen 15(2): 21-24.
- LÖHR, P.-W. (1995): Die Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) eines Naturgartens im Vorderen Vogelsberg (Hessen) nach Malaisefallefängen. – Studia dipterologica 2(2): 173-183.
- LÖHR, P.-W. (2000): *Callicera fagesii* GUÉRIN-MÉNÉVILLE, 1844 (Diptera, Syrphidae), eine neue Syrphidenart für Hessen. – Hessische Faunistische Briefe 19(2/3): 43-44.
- MAIBACH, A., GOELDIN DE TIEFENAU, P. & M.C.D. SPEIGHT (1994): Limites génériques et caractéristiques taxonomiques de plusieurs genres de la tribu des Chrysogasterini (Diptera: Syrphidae). II. Statut taxonomique de plusieurs des espèces étudiées et analyse du complexe *Melanogaster macquarti* (Loew). – Annales de la Société Entomologique de France (N.S.) 30(3): 253-271.
- MASON, N.W.H., MACGILLIVRAY, K., STEEL, J.B. & J.B. WILSON (2003): An index of functional diversity. – Journal of Vegetation Science 14: 571-578.
- MURPHY, K.J., CASTELLA, E., CLEMENT, B., HILLS, J.M., OBRDLIK, P., PULFORD, L.D., SCHNEIDER, E. & M.C.D.

- SPEIGHT (1994): Biotic indicators of riverine wetland ecosystem functioning. – in: MITSCH, W.J. (ed.): *Global Wetlands: Old World and New*. Elsevier Science: 659-682.
- MUTIN, V. & F. GILBERT (1999): Phylogeny of the genus *Xylota* MEIGEN, 1822 (Diptera, Syrphidae), with descriptions of new taxa. – *Dipteron* 2 (3): 45-68.
- NJN (Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie) (1998): *Voorlopige atlas van de Nederlandse zweefvliegen (Syrphidae)*. – EIS – Nederland, Leiden & NJN, 's-Graveland.
- PELLMANN, H. & A. SCHOLZ (1996): *Rote Liste Schwebfliegen*. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Radebeul.
- PETCHEY, O.L. & K.J. GASTON (2002): Extinction and the loss of functional diversity. – *Proceedings of the Royal Society of London B* 269: 1721-1727.
- PLACHTER, H., BERNOTAT, D., MUSSNER, R. & U. RIECKEN (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 70: 1-566. – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- POMPÉ, T. & K. CÖLLN (1993): Malaise-Fallen als Methode zur kurzfristigen Faunenerfassung – dargestellt am Beispiel der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) des Landkreises Daun/ Eifel. – *Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1991*: 101-108.
- PRECHT, A. & K. CÖLLN (1996): Zum Standortbezug von Malaise-Fallen – Eine Untersuchung am Beispiel der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). – *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 8: 449-508.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen – Grundlagen und Anwendungen. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 36: 1-187.
- RÖDER, G. (1998): *Kommentierte Artenliste der Schwebfliegen Bayerns (Diptera: Syrphidae)*, mit Gefährdungsstufen der Roten Liste. – Goecke & Evers, Kelttern.
- ROTHERAY, G.E. (1993): *Colour Guide to Hoverfly Larvae*. – *Dipterists Digest* No. 9: 1-156.
- SOMMAGGIO, D. (1999): Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators? – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 343-356.
- SONNENBURG, H. (2002): *Harpagoxenus sublaevis* und andere bemerkenswerte Ameisenarten im Solling (Landkreis Northeim / Süd-Niedersachsen) – Ergebnisse von Voruntersuchungen des Erprobungs- und Entwicklungsprojektes „Hutelandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler“. – *Ameisenschutz aktuell* 16 (3): 76-86.
- SONNENBURG, H. & B. GERKEN (2001): Hutelandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren – ein E+E-Projekt im Naturpark Solling-Vogler. – *Kulturlandschaft – Zeitschrift für Angewandte und Historische Geographie* 10: 235-238.
- SPEIDEL, W. (1996): Cossidae. – In: EBERT, G. (Hrsg.): *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 3: Nachtfalter I*: 141-145. Stuttgart, Ulmer Verlag.
- SPEIGHT, M.C.D. (1989): Saproxylic invertebrates and their conservation. – *Council of Europe. Nature and Environment Series* 42: 1-82.
- SPEIGHT, M.C.D. (1991): *Callicera aenea*, *C. aurata*, *C. fagesii* and *C. macquartii* redefined, with a key to and notes on the European *Callicera* species (Diptera: Syrphidae). – *Dipterist's Digest* 8: 3-5.
- SPEIGHT, M.C.D. (1997): Invertebrate species lists as management tools: an example using database information about Syrphidae (Diptera). – *Environmental Encounter Series* 33: 74-83.
- SPEIGHT, M.C.D. (2003): Species accounts of European Syrphidae (Diptera): special commemorative issue, Second International Workshop on the Syrphidae, Alicante, June 2003. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. & S. BALL (eds.): *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 38, 231 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- SPEIGHT, M.C.D. & E. CASTELLA (2001): Traits of European Syrphidae (Diptera), 2001. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. & S. BALL (eds.): *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 31, 410 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E. & P. OBRDLIK (2000): Use of the Syrph the Net database 2000. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. & S. BALL (eds.): *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 25, 99 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E. & P. OBRDLIK (2001a): Macrohabitat preferences of European Syrphidae (Diptera), 2001. In: SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. & S. BALL (eds.): *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 28, 565 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. & S.G. BALL (2001b): *Syrph the Net on CD Issue 1 – The database of European Syrphidae*. – Syrph the Net Publications, Dublin. ISSN 1649-1017.
- SPEIGHT, M.C.D. & P. GOELDLIN DE TIEFENAU (1990): Keys to distinguish *Platycheirus angustipes*, *P. europaeus*, *P. occultus* and *P. ramsarensis* (Dipt., Syrphidae) from other clypeatus group species known in Europe. – *Dipterist's Digest* 5: 5-18.
- SSYMANK, A. (1994): Indikatorarten der Fauna für historisch alte Wälder. – *NNA – Berichte* 3/94: 134-141.
- SSYMANK, A. (2001): *Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft*. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 64: 1-513.
- SSYMANK, A. & D. DOCZKAL (1998): *Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae)*. – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & P. PRETSCHER (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*: 65-72. Bonn-Bad Godesberg.
- SSYMANK, A., DOCZKAL, D., BARKEMEYER, W., CLAUBEN, C., LÖHR, P.-W. & A. SCHOLZ (1999): *Syrphidae*. –

- In: SCHUMANN, H., BÄHRMANN, R. & A. STARK (Hrsg.): Entomofauna Germanica 2 Checkliste der Dipteren Deutschlands. – *Studia dipterologica* Suppl. 2: 195-203.
- STUBBS, A.E. (1982): Hoverflies as Primary Woodland Indicators with Reference to Wharnccliffe Wood. – *Sorby Record Sheffield* 20: 62-67.
- STUBBS, A.E. & FALK, S.J. (1983): *British Hoverflies*.
- STUKE, J.-H. (1995a): Entomofaunistische Daten als Grundlage für ein Naturschutzleitbild nordwestdeutscher Sandheiden. – *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* 10: 347-352.
- STUKE, J.-H. (1995b): Die Schwebfliegenfauna (Diptera: Syrphidae) des Hofgehölzes Möhr (Lüneburger Heide). – *Abhandlungen Naturwissenschaftlicher Verein Bremen* 43(1): 179-195.
- STUKE, J.-H. (1996): Die Schwebfliegenfauna (Diptera: Syrphidae) des Waldgebietes „Hasbruch“ (Niedersachsen). – *Drosera* '96(2): 129-140.
- STUKE, J.-H. (1997): Zur Berücksichtigung von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) beim Naturschutzmanagement von Trockenrasen im Zentralkaiserstuhl. – *Studia dipterologica* 4(2): 371-375.
- STUKE, J.-H. (2000): Zur Bedeutung der Grißheimer Trockenaue für die Schwebfliegenfauna (Diptera: Syrphidae). – In: LfU (Hrsg.): Vom Wildstrom zur Trockenaue: Natur und Geschichte der Flusslandschaft am südlichen Oberrhein. – Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher, pp. 307-318.
- STUKE, J.-H. (2001): *Brachyopa obscura* THOMPSON & TORP, 1982 – neu für Deutschland (Diptera: Syrphidae). – *Studia dipterologica* 8: 257-260.
- STUKE, J.-H. & C. CLAUSSEN (2000): *Cheilosia canicularis* auctt. – ein Artenkomplex. – *Volucella* 5: 79-94.
- STUKE, J.-H. & W. SCHULZ (2001): Bemerkenswerte Schwebfliegenbeobachtungen (Diptera: Syrphidae) aus Niedersachsen 4. – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 6: 333-347.
- STUKE, J.-H. & D. WOLFF (1998): Bemerkenswerte Schwebfliegenbeobachtungen (Diptera: Syrphidae) aus Niedersachsen und Bremen. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* 24: 257-264.
- STUKE, J.-H., D. WOLFF, P. HONDELMANN & F. MALEC (2000): Bemerkenswerte Schwebfliegenbeobachtungen (Diptera: Syrphidae) aus Niedersachsen und Bremen 3. – *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 6: 139-147.
- STUKE, J.-H., D. WOLFF & F. MALEC (1998): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 1/98: 1-16.
- THOMPSON, F.C. (1980): The problem of old names as illustrated by *Brachyopa „conica* PANZER“, with a synopsis of Palaearctic *Brachyopa* MEIGEN (Diptera: Syrphidae). – *Entomologica Scandinavica* 11: 209-216.
- TORP, E. (1994): Danmarks Svirrefluer (Diptera, Syrphidae). – *Danmarks Dyreliv* 6: 1-490. Apollo Books.
- UTSCHICK, H., AMMER, U. & H. KOLBECK (1992): Erhaltung des Blumen- und Insektenreichtums auf Bayerwaldschachten durch Pflegemaßnahmen. – *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 111: 337-365.
- VAN DER GOOT, V.S. (1981): De zweefvliegen van Noordwest – Europa en Europees Rusland, in het bijzonder van de Benelux. – *Bibliotheek van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging* uitgave nr. 32. 1-275.
- VERLINDEN, L. (1991): Zweefvliegen (Syrphidae). Fauna van België. – Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.
- VUBD (1999): *Handbuch landschaftsökologischer Leistungen*. – Veröffentlichungen der Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschland e.V., 3. Auflage.
- VUJIC, A. & J.-H. STUKE (1998): A new hoverfly species of the genus *Melanogaster* from Central Europe (Diptera, Syrphidae). – *Studia dipterologica* 5 (2): 343-347.
- WOLFF, D. (1998): *Pipiza accola* VILOVITSH, 1985 (Diptera, Syrphidae) – Erstnachweis für Deutschland. – *Drosera* '98 (2): 123-126.

Adressen der Autoren:

Dr. Frank Dziock, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Department Naturschutzforschung, Permoser Str. 15, D-04318 Leipzig, E-mail: Frank.Dziock@ufz.de

Arno Schanowski, Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz, Sandbachstr. 2, D-77815 Bühl-Vimbuch, E-mail: Arno.Schanowski@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2003](#)

Autor(en)/Author(s): Dziock Franz, Schanowski Arno

Artikel/Article: [Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Schwebfliegen \(Diptera, Syrphidae\) zweier Waldgebiete im Solling \(Niedersachsen\) 65-80](#)