

# **Beziehungen zwischen Umweltvariablen, Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) und ihren biologischen Eigenschaften im Auengrünland**

Frank Dziock

## **1 Ziele**

Ziele des Teilprojektes IV.3 „Schwebfliegen“ innerhalb des Projektes „RIVA - Übertragung und Weiterentwicklung eines Robusten Indikationssystems für ökologische Veränderungen in Auen“ (SCHOLZ ET AL. in diesem Band) sind die

- Faunistisch-ökologische Charakterisierung der untersuchten Grünlandstandorte,
- Herausarbeitung charakteristischer Artengruppen,
- Exploration der Eignung von Schwebfliegen zur Anzeige von Umweltvariablen (hydrologische Verhältnisse und Nährstoffsituation),
- Nutzung der biologischen Eigenschaften des gesamten Artenpools (funktionale Gruppen) für eine Indikation.

Der theoretische Gesamtrahmen und die Untersuchungsgebiete des RIVA-Projektes werden in SCHOLZ ET AL. und STAB UND RINK (in diesem Band) vorgestellt.

## **2 Schwebfliegen als Bioindikatoren**

Schwebfliegen finden in neuerer Zeit immer häufiger Eingang in die naturschutzfachliche Literatur. Bei einer Literaturschau (30 Titel, DZIOCK 2001) ergab sich, dass Schwebfliegen zwar häufig als Indikatoren für Schutzwürdigkeit benutzt werden, aber nur selten direkt vor Ort gemessene Umwelt- bzw. Habitatvariablen berücksichtigt werden. Auch wurde Indikation fast immer von Einzelarten abhängig gemacht, erst in jüngster Zeit gibt es Ansätze zur Berücksichtigung der Summe der biologischen Eigenschaften des gesamten Artenpools (CASTELLA ET AL. 1994, SPEIGHT 1997).

## **3 Methoden**

Schwebfliegen wurden auf 15 Probeflächen (PF) mit jeweils zwei Malaisfallen gefangen. Die Fallen wurden in drei Zeitfenstern exponiert: 27. April – 28. Mai, 30. Juni – 17. Juli und 3. August – 25. August 1998. Eine relationale Datenbank in Microsoft Access diente dazu, sowohl faunistische Daten, Umweltvariablen als auch bionomisch-ökologische Daten (aus SPEIGHT ET AL. 1998) zu den Schwebfliegenarten zu halten. Für die Auswertung wurden Verfahren der multivariaten Statistik wie Korrespondenzanalyse, Hauptkomponentenanalyse, Co-inertia und Monte-Carlo-Permutationstests verwendet (Berechnungen mit dem Software-Paket ADE-4, THIOULOUSE ET AL. 1997). Eine ausführliche Beschreibung der Methodik mit Methodenkritik findet sich in DZIOCK (2001).

## **4 Arteninventar und naturschutzfachliche Einstufung**

Es konnten in den Malaisfallen insgesamt 102 Arten in ca. 11.000 Individuen nachgewiesen werden. Berücksichtigt man, dass nur im Grünland gefangen wurde, ist diese Artenzahl recht hoch, allerdings

sind zahlreiche Arten aus der alt- und totholzreichen Umgebung eingeflogen. Hierher stammt auch der überwiegende Teil der Rote-Liste-Arten, der Rest sind anspruchsvolle Feuchtgebietsbewohner. Insgesamt gelten knapp ¼ der Arten in Deutschland als gefährdet. Es wurden 52 % (58 Arten) der 113 potenziellen aus Sachsen-Anhalt bekannten Grünlandbewohner gefangen (Datengrundlage: JENTZSCH UND DZIOCK 1999, SPEIGHT ET AL. 1998). Je Probefläche gingen 14 bis 27 von insgesamt 52 potenziell indigenen Arten (Arten der Grünländer und Feuchtgebiete) in die Auswertung ein.

### 5 Ökologische Standortcharakterisierung

Als Ergebnis einer Korrespondenzanalyse der PF-Arten-Matrix (Abb. 1 links) sieht man eine starke Trennung der drei Untersuchungsgebiete. Vor allem Sandau (PF 51, 53, 57) unterscheidet sich von der Besiedlung her deutlich von den anderen Flächen. Die trockenen Standorte ähneln einander sehr, jedoch scheint die Trennung zu den feuchteren Grünlandstandorten nicht deutlich. Durch eine Clusterranalyse und eine anschließende Diskriminanzanalyse zwischen den Clustergruppen wurde versucht, Indikatorarten für Probeflächengruppen abzugrenzen. Eine statistisch abgesicherte Trennung ist jedoch nicht möglich, obwohl einzelne Arten Probeflächen eindeutig charakterisieren (die anspruchsvollen Feuchtgebietsarten *Neoscia interrupta* und *N. tenur* z.B. sind für die feuchten Grünlandflächen 30 und 34 typisch). Andererseits gibt es Arten, die auf fast jeder Probefläche vorkommen, eine Trennung jedoch aufgrund unterschiedlicher Abundanzen auf den PF zulassen (z.B. *Platycheirus fulviventris*, *Melanostoma mellinum*). Solche Arten sind jedoch in einem Indikatorsystem im herkömmlichen Sinne nicht verwendbar. Die Charakterisierung der Probeflächen kann somit nicht über einzelne Indikatorarten erfolgen, sondern nur über das Gesamtartenspektrum unter Berücksichtigung der Abundanzen der Arten auf den einzelnen Probeflächen.

### 6 Schwebfliegen und Umweltvariablen

Es besteht ein enger statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den im Projekt erhobenen Umweltvariablen und dem Vorkommen der Schwebfliegen auf den Probeflächen (Abb. 1 rechts, Ergebnis der Co-inertia in DZIOCK 2001).

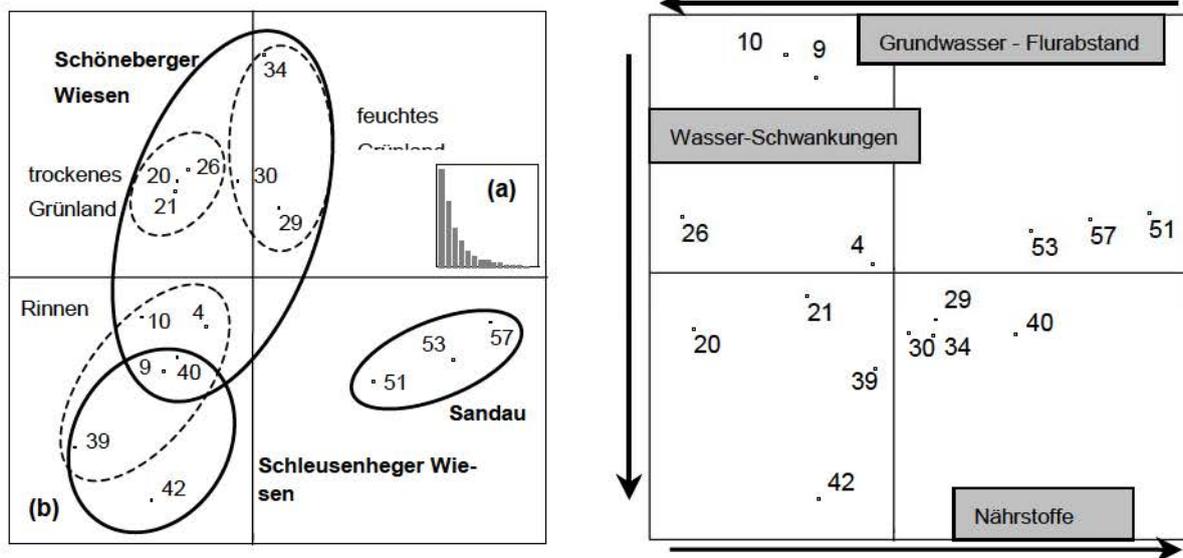


Abb. 1. Links – Korrespondenzanalyse (15 PF, 52 Arten). (a) Eigenwerte-Histogramm, (b) F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>-Plot der Probeflächen. Rechts – Hauptkomponentenanalyse (15 PF, 6 Umweltvariablen), F<sub>1</sub> x F<sub>2</sub>-Plot

Dies ist erstaunlich, da es nicht möglich war, eindeutige Indikatorarten für Probeflächengruppen zu benennen. Als wesentliche Faktoren haben sich der Grundwasserflurabstand (der eng korreliert ist mit der Höhe über dem Elbe-Wasserspiegel), die effektive Kationenaustauschkapazität (wird abgeleitet aus pH, Humusgehalt und Bodenart) und die Amplitude des Grundwasserflurabstandes über das Jahr (also ein Maß für die Wasserstandsschwankungen auf der Probefläche) herausgestellt. In einem Au-enlebensraum überrascht die hohe Bedeutung der hydrologischen Verhältnisse für die Fauna nicht. Auch die Umweltvariablen auf den Probeflächen bilden Gradienten. Daher ist es nicht möglich, klar abtrennbare Kategorien zu bilden.

## 7 Nutzung biologischer Information über Schwebfliegen

In jüngerer Zeit gibt es vermehrt Ansätze, bei Bewertungen der Landschaft auf funktionale Artengruppen statt auf Einzelarten zurückzugreifen, um die gesamte Information des erhobenen Artenpools zur Indikation zu verwenden.

Bei der hier durchgeführten multiplen Korrespondenzanalyse und Co-inertia zur Ermittlung einer gemeinsamen Struktur der Arten-PF-Matrix und der Autökologie-Arten-Matrix stellten sich folgende Eigenschaften der Schwebfliegen als bedeutsam heraus: Larvalernährung, Mikrohabitat der Larve, Überschwemmungstoleranz. Bei der anschließend durchgeführten Co-inertia-Analyse zeigt sich jedoch, dass diese Eigenschaften allein nicht erklären, welche Arten wir auf welchen Probeflächen finden. Das heißt, dass auch mit der Gesamtheit der Eigenschaften der vorgefundenen Arten keine Indikation der Umweltvariablen auf den Probeflächen durchführbar ist. DZIOCK (2001) diskutiert verschiedene Gründe hierfür. Wahrscheinlich ist, dass unsere Kenntnisse der Autökologie der einzelnen Arten noch zu gering sind, um dementsprechende Aussagen zu treffen. Allerdings besteht auch ein wesentliches Defizit bei der Zusammenfassung und Codierung der schon vorhandenen Informationen für die hier angegangenen Fragestellungen.

## 8 Empfehlungen zur Fangmethodik

Ausgehend von den im Projekt gemachten Erfahrungen bei der Anwendung der Malaisefalle als Fangmethodik für Schwebfliegen können zwei unterschiedliche Erfassungsstrategien unterschieden werden (Empfehlungen zur Probenahme):

1. Inventarisierung eines Gebietes (meist großräumig) → Maximierung der Gesamtartenzahl (Verwendung von Malaisefallen mit weißem Dach, Platzierung der Falle entlang von Ökotonen/Leitlinien oder an blütenreichen Standorten),
2. Vergleich von verschiedenen Probeflächen → Minimierung des Anteils der eingeflogenen nicht indigenen Arten (Malaisefallen mit schwarzem Dach, Platzierung der Fallen in homogenen Beständen, Meidung von Leitlinien, Exposition in ausgewählten Zeitfenstern zu Zeiten geringerer Migration).

## 9 Synthese und Ausblick

Prinzipiell ist es möglich, anhand der Schwebfliegenbesiedlung eines unbekanntes Gebietes (unsere Aussage ist beschränkt auf Auengrünland!) etwas über die bestimmenden Umweltvariablen (GW-Flurabstand, Nährstoffe) auszusagen. Allerdings ist es z.Z. nicht möglich, einzelne Indikatorarten oder Artengruppen zu benennen, die stellvertretend für diese Umweltvariablen stehen (s.o.). Dies kann mehrere Gründe haben:

- Es wurde nur ein sehr kleiner Ausschnitt (Auengrünland) aus den an der Elbe vorhandenen Biotoptypen (Wälder, Trockenrasen, Gewässer etc.) untersucht. Daher ist natürlich die Differenzierung innerhalb dieses engen Ausschnitts erschwert.

- Schwebfliegen sind hochmobil. Die im RIVA-Projekt für alle Teilprojekte gleiche Maßstabsebene könnte für sie daher zu klein sein. Schwebfliegen sind vermutlich eher als integrative Indikatoren für Biotopkomplexe geeignet (SSYMANK 1997), worauf auch der hohe Anteil an auf den Wiesen gefangenen Waldarten hindeutet.
- Die Nutzung ist der dominante besiedlungsbestimmende Faktor im Grünland, wurde im RIVA-Projekt aber nicht untersucht.
- Grünländer in Auen sind generell sehr ephemere Habitate. Nach der „habitat templet theory“ von SOUTHWOOD (1996) werden solche durch hohe Produktivität und häufige Störungen („disturbances“) gekennzeichneten Lebensräume durch Arten mit weiter Nischenbreite, vielen und kleinen Nachkommen, schwachen Abwehrmechanismen gegen Feinde und dadurch geringer Konkurrenz, kurzer Lebensdauer und hohem Dispersionspotenzial bewohnt. Hier siedeln also bevorzugt sogenannte r-Strategen mit Störungstoleranz, die aber als Bioindikatoren (aufgrund ihrer Mobilität, weiten Nischenbreite, kurzen Lebensdauer) meist nicht gut geeignet sind.

Die vorliegende Untersuchung ist die erste mir bekannte Studie, die sowohl Umweltvariablen als auch autökologische Informationen zur objektiven „Erklärung“ eines beobachteten Schwebfliegen-Artenpools heranzieht. Weiterhin wurden statistische Tests durchgeführt, die die Objektivität der Aussagen erhöhen. Die erzielten Ergebnisse stellen somit eine gute Basis für weitere Untersuchungen zur Eignung von Schwebfliegen als funktionale Indikatoren nicht nur in Auenlebensräumen dar.

## Literatur

- CASTELLA, E., SPEIGHT, M.C.D., OBRDLIK, P., SCHNEIDER, E., LAVERY, T. (1994) A methodological approach to the use of terrestrial invertebrates for the assessment of alluvial wetlands. *Wetlands Ecology and Management* 3(1): 17–36
- DZIOCK, F. (2001) Teilbeitrag Schwebfliegen. In: RIVA-Abschlußbericht, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Leipzig, im Auftrag des BMBF, Berlin
- JENTZSCH, M., DZIOCK, F. (1999) 7.1 Bestandssituation der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). In: FRANK, D., NEUMANN, V. (Hrsg.) Bestandssituation der Pflanzen und Tiere Sachsen-Anhalts, 182–189. Stuttgart
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1996) Natural communities: structure and dynamics. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 351: 1113–1129
- SPEIGHT, M.C.D. (1997) Invertebrate lists as management tools: an example using databased information about Syrphidae (Diptera). *Environmental Encounter Series No. 33*: 74–83
- SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., OBRDLIK, P. (Hrsg.) (1998) *Syrph the Net: The Database of European Syrphidae*. Syrph the Net Publications, Dublin
- SSYMANK, A. (1997) Habitatnutzung blütenbesuchender Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) im Landschaftsgefüge des Drachenfelder Ländchens und Ansätze zu einer integrativen Landschaftsbewertung. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 11: 73–78
- THIOULOUSE, J., CHESSEL, D., DOLÉDEC, S., OLIVIER, J.-M. (1997) ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. *Statistics and Computing* 7: 75–83

# **Indikation in Auen**

*Präsentation der Ergebnisse*  
**aus dem RIVA-Projekt**

Mathias Scholz, Sabine Stab, Klaus Henle (Hrsg.)

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH  
Projektbereich Naturnahe Landschaften und Ländliche Räume

Das dem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, Projektträger BEO) unter dem Förderkennzeichen 0339579 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Autoren.