

Feuchtwiesenflora und blütenbesuchende Insekten Ihre Bedeutung für die Grünlandextensivierung

Von Christoph Zöckler

Einführung

In der Landwirtschaftspolitik hat sich heute die Erkenntnis weitgehend durchgesetzt, daß der Überschußproduktion zu einem bedeutenden Anteil durch eine Extensivierung der Bewirtschaftung entgegengewirkt werden kann. In fast allen Bundesländern sind Programme zur Grünlandextensivierung angelaufen. Neben dem Abbau der Überschußproduktion können diese Extensivierungsflächen oft auch für den Naturschutz genutzt werden.

Im Vordergrund der bisherigen Schutzbemühungen stehen die in ihren Brutbeständen stark rückläufigen Wiesenvogelarten. So orientieren sich die Pflegekonzepte für Feuchtwiesen-Schutzkonzepte vorrangig an den Lebensraumsansprüchen dieser Vogelarten (BEINTEMA 1975, KUSCHERT 1983, RANFTL 1986, ZIESEMER 1982 u. a.).

Die Brutvogelarten sollen zum Teil repräsentativ für verschiedene Tier- und Pflanzengemeinschaften der Feuchtwiesen stehen, doch kann ein auf wenige Vogelarten abgestimmtes Pflegekonzept nicht den notwendigen Anspruch des Ökosystemschatzes genügen. In zunehmendem Maße werden auch pflanzensoziologische Aspekte in die Extensivierungsprogramme integriert (s. u. a. Ministerium für Landwirtschaft und Forsten Schleswig-Holstein 1986). Offizielle Pflegekonzepte der Behörden, die die Biotopansprüche der blütenbesuchenden Insekten integrieren, sind bisher nur für Trockenrasengebiete (KRATOCHWIL 1983, STEFFNY u. a. 1984), jedoch nicht für Feuchtwiesenökosysteme bekannt.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, Grundlagenmaterial zur Frage der Habitatpräferenz verschiedener blütenbesuchender Insektenarten in Feuchtwiesen zu erarbeiten und darauf aufbauend Vorschläge für Pflegekonzepte zu entwickeln. Dabei ist es notwendig, die Habitatansprüche der charakteristischen Arten und ihre Reaktionsbreite auf Eingriffe des Menschen hin zu erkennen. Es soll herausgearbeitet werden, welche Auswirkungen die Grünlandintensivierung auf ein so charakteristisches Strukturelement wie den Blütenhorizont hat und wie ein Pflegekonzept gestaltet sein muß, das im Feuchtwiesenschutz auch der blütenbesuchenden Fauna gerecht werden kann.

Die vorliegende Arbeit stellt Teilergebnisse einer Untersuchung im Rahmen einer Diplomarbeit der Abteilung für Angewandte Ökologie an der Universität Kiel dar. Mein Dank für die Unterstützung der Arbeit gilt Prof. Dr. B. Heydemann und vielen seiner Mitarbeiter sowie Herrn C. Clausen (Flensburg) für Bestimmungshilfen.

Methode

Von August 1983 bis Oktober 1984 wurden unterschiedlich bewirtschaftete Grünlandflächen innerhalb der Alten-Sorge-Schleife (Kr. Schleswig, Schleswig-Holstein) auf den

Einfluß landwirtschaftlicher Nutzung auf Blütenpflanzen und blütenbesuchende Insekten hin untersucht.

Neben den im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Dauerweiden, Mähweiden und zwei- bis dreischürigen Wiesen sowie den noch selten anzutreffenden Streuwiesen wurden auch Grabenrandstreifen und seit 1983 eigens zu Forschungszwecken aus der Nutzung ausgegrenzte Feuchtwiesen in die Untersuchung einbezogen. Aus den im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Pflanzengesellschaften, wie Weidelgras-Weißklee-Weiden, Flutrasen und Sumpfdotterblumenwiesen, sowie aus stark zurückgedrängten Restbeständen der Mädesüßfluren und Streuwiesen wurden insgesamt 14 Blütenpflanzenarten zur näheren Untersuchung ausgewählt. Die Auswahl der Pflanzenarten wurde sowohl nach Charakteristik und Dominanz in den untersuchten Feuchtwiesenbiotopen als auch nach ihren ökologischen Ansprüchen und Zeigerwerten bei anthropogener Belastung (ELLENBERG 1974) getroffen.

Als Meßparameter für den ökologischen Vergleich wurde die Aktivitätsdichte gewählt. Sie wird nach HEYDEMANN (1953) als Zahl der ermittelten Angehörigen einer Art pro Fläche (in diesem Fall Blütenfläche) innerhalb einer bestimmten Zeitspanne definiert. Die Aktivitätsdominanz beschreibt den relativen Anteil der Art gegenüber anderen Arten der gleichen Familie.

An einem von der Anzahl der Blüten her definierten Pflanzenbestand – je nach Pflanzenart variierend – wurde innerhalb einer halben Stunde die Zahl der gleichzeitig am Blütenstand registrierten Besucher, nicht die Zahl der Anflüge, protokolliert. Der Zahlenwert für die Aktivitätsdichte einer Art ergibt sich aus der Summe der Individuen aus allen Protokollen einer Pflanzenart. Die Individuenzahl eines Protokolls wird als die maximale Anzahl gleichzeitig beobachteter Tiere innerhalb des vorgegebenen Zeitraumes an gegebenem Blütenstand definiert. Die Zahl der tatsächlich während eines Protokolls anfliegenden Individuen wird in der Regel größer sein. Sie kann jedoch nicht ausreichend genau ermittelt werden, ohne die Tiere zu markieren oder sie zu eliminieren. Letzteres würde wegen der hohen Wegfangquote und damit verbundener, empfindlicher Beeinträchtigung der Populationsgröße einiger Arten die Ergebnisse an den zeitlich unmittelbar nachfolgenden benachbarten Blüten verfälschen. So erbrachten z. B. Beobachtungen an acht Blüten von *Succisa pratensis* innerhalb einer halben Stunde 23 Anflüge von *Helophilus pendulus*, jedoch nur maximal drei gleichzeitig anwesende Tiere.

Die tatsächliche Anzahl der Blütenbesucher liegt irgendwo zwischen drei und 23. Sie weicht jeweils in Abhängigkeit von art- und standortbedingten Faktoren, die hier im einzelnen nicht diskutiert werden können, von der maximal gleichzeitig registrierten Anzahl ab. Es ist jedoch für vergleichende Untersuchungen ausreichend, quantitative Aussagen auf die minimale Aktivitätsdichte einer blütenbesuchenden Art zu beziehen.

Insgesamt wurden 98 Protokolle ausgewertet, deren monatliche Verteilung sich wie folgt darstellt:

V	VI	VII	VIII	IX	X	gesamt
23	9	15	39	11	1	98

Die hier vorgestellte Erfassungsmethode erscheint für relativ artenarme Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes im Einflußbereich des atlantischen Klimakeils angemessen und aussagekräftig zu sein.

Die Transekt-Methode, wie sie STEFFNY u. a. (1984) für blütenökologische Untersuchungen in Trockenrasen-Biotopen beschreiben, hat sich für solche artenreichen Pflanzengesellschaften als bewährt herausgestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Im Hinblick auf das Zusammenspiel von Blumen und ihren Besuchern spielt die Frage der Blumenstetigkeit oder der Blütenpräferenz eine entscheidende Rolle (KUGLER 1970, FAEGRI u. PIJL 1979). Blumenstetigkeit der Besucher bedeutet für die Pflanzen den größtmöglichen Bestäubungseffekt. Umgekehrt spendet die Pflanze Nektar und Pollen mit z. T. artspezifischen Inhaltstoffen in Form von essentiellen Aminosäuren, die u. a. für das Heraufreifen der Eier bestimmter Blütenbesucher benötigt werden (GILBERT 1981).

Eine abschließliche Bindung an eine Pflanzenart konnte zumindest für Mitteleuropa für keine Blütenbesucherart nachgewiesen werden (KUGLER 1970). Aus dem Spektrum der Blütenpflanzenarten in einem Lebensraum wird – je nach Besucherart – eine bestimmte Anzahl verschiedener Blüten für den Nektarbedarf aufgesucht. Sechs verschiedene Pflanzenarten mußten zur Nahrungsaufnahme zur Verfügung stehen, um den Bestand einer Hummelpopulation zu gewährleisten (POJAR 1973).

In Tab. 1 sind alle blütenbesuchenden Insektenarten ausgewählter Familien aus den Ordnungen der Zweiflügler (Diptera), Hautflügler (Hymenoptera), Schmetterlinge (Lepidopten) und Käfer (Coleoptera) aufgeführt, wobei die Diptera in Arten- und Individuenzahl einen deutlichen Schwerpunkt im untersuchten Feuchtgrünland bilden.

Anzahl der Protokolle	4	4	4	9	6	3	2	13	22	13	9	9
Pflanzenart	Caltha palustris	Taraxacum Leonotodon	Cardamine pratensis	Ranunculus acer/repens	Ranunculus flammula	Symphytum officinale	Lychnis flos-cuculi	Cirsium palustre	Cirsium arvense	Senecio aquaticus	Stium erectum	Succisa pratensis
DIPTERA												
Syrphidae:												
Syrphus vitripennis Meigen									○			
Metasyrphus corollae (Fabricius)		●		○	●		○	●	●	●	○	
Episyrphus balteatus (Degeer)		●		○				●		●		●
Sphaerophoria scripta (L.)									○	●	●	
Melanostoma mellinum (L.)	●	●		●	●	○		○		●		
Platycyberus clypeatus (Meigen)				●						○		
P. manicatus (Meigen)												
P. peltatus (Meigen)									○			
Pyrophæna granditarsa (Forster)				●	●				○		●	
Cheilosia albitarsis (Meigen)	●			●								
C. bergenstammi Becker												
C. cynocephala Loew	●	●							○	●		
C. velutina Loew											●	
C. vernalis (Fallén)				○								
Rhingia campestris Meigen			○	○		●		●	○			●
Neoscasia tenur (Harris)	●		○	●	●					●	●	
N. geniculata (Meigen)	●			●	●					○	○	○
Chrysogaster hirtella Loew	●		○	●								
Lejoqaster metallica (Fabricius)				●						●		
Helophilus hybridus Loew									○	○		
H. pendulus (L.)		●				○	○	●	●	●	○	●
H. trivittatus (Fabricius)								●	●	●		●
Anasimyia contracta Claussen & Torp											●	
Eurimyia lineata (Fabricius)												○
Eoseristalis abusivus (Collin)	●	●	○	●	●			●	●	●	●	●
E. anthophorinus (Fallén)						○		●	●	●		○
E. abustorum (L.)	○							○	○	○		

Anzahl der Protokolle	4	4	4	9	6	3	2	13	22	13	9	9
Pflanzenart	Caltha palustris	Taraxacum Leonodon	Cardamine pratensis	Ranunculus acer/repens	Ranunculus flammula	Symphytum officinale	Lychnis flos-cuculi	Cirsium palustre	Cirsium arvense	Senecio aquaticus	Sium erectum	Succisa pratensis
DIPTERA												
E. horticola (Degeer)												
E. intricarius (L.)	○	○	●	○		○				○		●
E. nemorum (L.)				○				○	○	○		●
Eristalis tenax (L.)								○	○	○		○
Eristalinus sepulchralis (L.)				○					○	○		○
Syritta pipiens (L.)										○	●	
Tropidia scita (Harris)						○			○			
Stratiomyidae:												
Oploadontha viridula (Fabricius)		○						○	○	○	○	
Calliphoridae:												
Cynomyia mortuorum (L.)		○						○	○			●
Scatophagidae:												
Scatophaga stercoraria (L.)	●	●						○	○	○	○	○
Empididae:												
Empis livida (L.)				○				○	○			
E. opaca (Meigen)	○	●	○	○				○	○	○		
Rhagionidae:												
Rhagio scolopacea (L.)				○								
HYMENOPTERA												
Macropis labiatae (Fabricius)									○			
Andrena spec.		○										
Megachile centuncularis (L.)								○				
Apis mellifica (L.)			○					○	○			
Bombus agrorum Fabricius		○				○	○	○	○	○		○
B. terrestris L.						○	○	○	○			
B. lepidarius L.				○		○	○	○				
LEPIDOPTERA												
Pieris napi L.			○			○	○	○	○	○		
P. brassicae L.								○				
Aglais urticae L.									○			
Vanessa atalanta L.		○										
Lycaena phlaeas L.									○			
Pyronia tithonus L.									○			
Adopaea sylvestris Poda										○		
Callistege mi Cl.									○			
Hadena spec.									○			
Autographa gamma L.									○			
COLEOPTERA												
Coccinella 7-punctata L.												○
C. 11-punctata L.									○			
Anisosticta 19-punctata L.											○	
Leptura rubra L.									○			

Tab. 1: Präsenz der blütenbesuchenden Insekten an 14 ausgewählten Pflanzenarten (Auswertung von 98 Besuchsprotokollen) zwischen Aug. 1983 und Okt. 1984

- = Präsenz > 50 %
- = Mehrere Nachweise, < 50 %
- = Einzelnachweise

Schmetterlinge und Käfer spielen im Untersuchungsgebiet beim Blütenbesuch eine untergeordnete Rolle. Unter den Hautflüglern sind lediglich die Hummeln (Gen. *Bombus*) als bedeutend hervorzuheben. Unter den Zweiflüglern fanden die Schwebfliegen (*Syrphidae*) aufgrund ihrer Artenfülle, ihrer breiten ökologischen Varianz und der relativ leichten Artbestimmung im Feld eine besondere Berücksichtigung.

Die Ergebnisse über die Blütenpräsenz (Tab. 1) lassen als qualitatives Merkmal Aussagen zur Blütenpräferenz und daraus ableitend zur Habitatbindung einiger Arten zu. Ergebnisse zur Dominanz einzelner Arten innerhalb einer vergleichbaren Artengemeinschaft, wie sie Abb. 1–6 darstellen, verstärken als quantitatives Merkmal die Aussagekraft zur Blütenpräferenz.

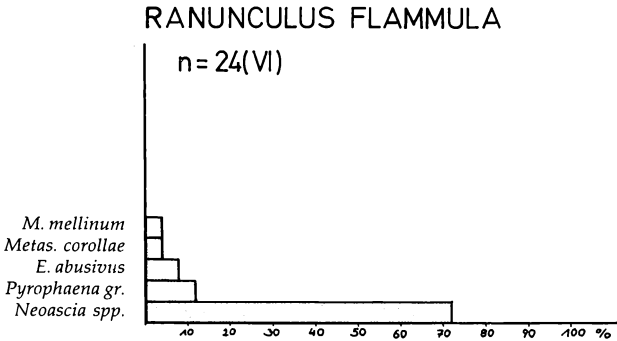
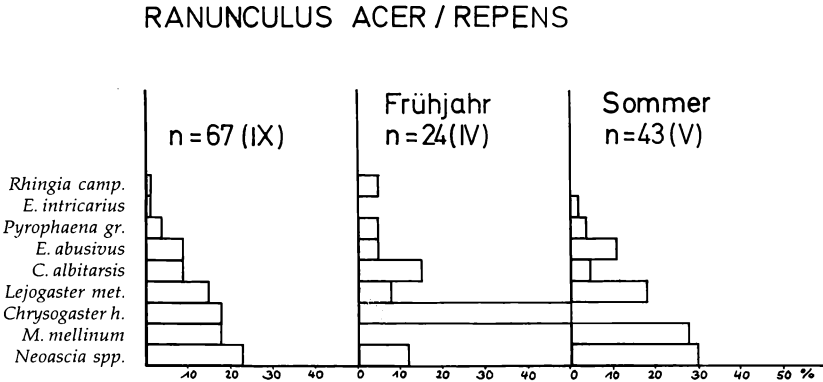
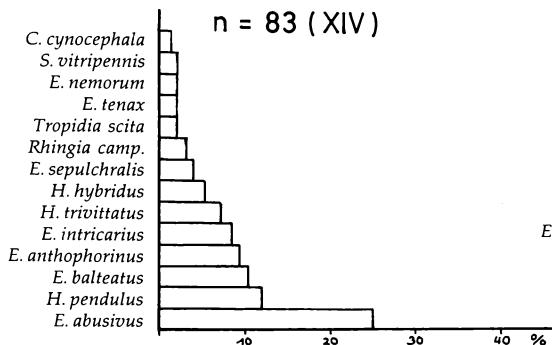


Abb. 1 u. 2: Dominanz der Syrphidae, n = Gesamtindividuenzahl, Anzahl der Protokolle in Klammern

CIRSIIUM ARVENSE

n = 83 (XIV)



CIRSIIUM PALUSTRE

n = 57 (X)

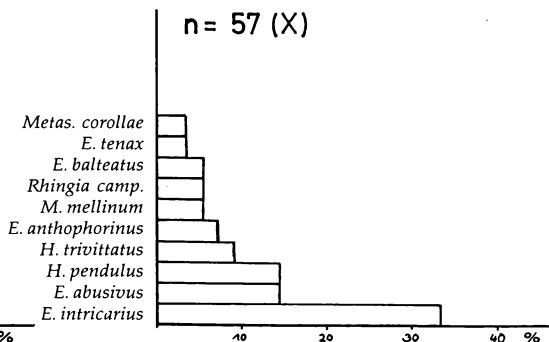
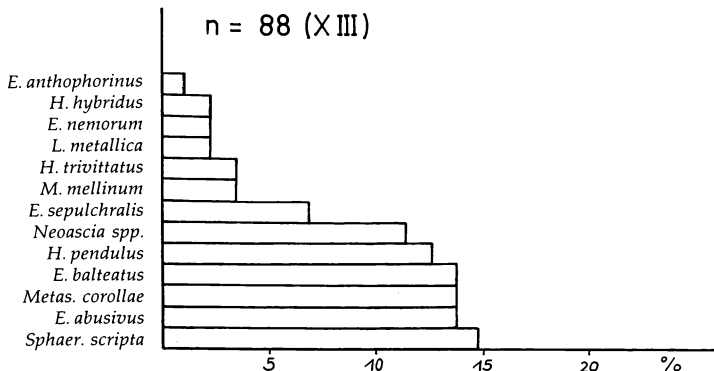


Abb. 3 u. 4: Dominanz der Syrphidae, n = Gesamtindividuenzahl, Anzahl der Protokolle in Klammern

SENECIO AQUATICUS

n = 88 (XIII)



SUCCISA PRATENSIS

n = 108 (IX)

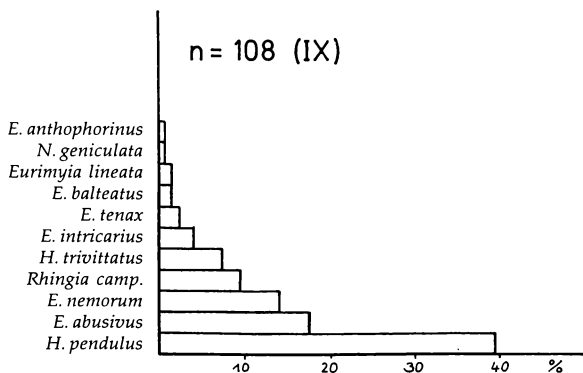


Abb. 5 u. 6: Dominanz der Syrphidae, n = Gesamtindividuenzahl, Anzahl der Protokolle in Klammern

Blütenpräferenz euryöker Blütenbesucher

Euryöke Arten besuchen eine Vielzahl von Pflanzenarten als Nektar- und Pollenquelle. Ohne auffällige Blütenpräferenz besteht jedoch ein Trend zu gelben Blüten.

Zu diesen, auch als polylectisch bezeichneten Arten zählen die Schwebfliegen: *Metasyrphus corollae*, *Melanostoma mellinum*, *Eristalis abusivus* und *E. intricarius*, die bei fast allen untersuchten Pflanzenarten eine dominante bis eudominante Position einnehmen (Abb. 1–6). Ebenso ist die Dungfliege *Scatophaga stercoraria* (Scatophadidae) als euryöke Art anzusehen. Neben ihrer nektarsaugenden Lebensweise erscheint die Dungfliege in räuberischer Absicht an den Blüten. Auffällig ist dabei das gesellige Auftreten der Tiere, das besonders am Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) bemerkt wurde. Mehrfach konnte beobachtet werden, wie Blütenbesucher bis zur eigenen Körpergröße an Blüten erbeutet wurden. Unter den Beutetieren befanden sich auch die Schwebfliege *Eristalis abusivus* und die Waffenfliege *Oplodontha viridula* (Stratiomyidae).

Nach Beobachtung ist zu vermuten, daß ein übermäßiger Koteintrag durch erhöhte Viehdichte und Güllewirtschaft einseitig die Lebensbedingungen dieser larval saprophagen Fliegenart begünstigt. Massenvermehrungen führten dann zu einem hohen Konkurrenz- und Raubdruck bei anderen Blütenbesuchern.

Blütenpräferenz stenöker Blütenbesucher

Viele Insektenarten bevorzugen nur wenige Pflanzenarten in wenigen Pflanzengesellschaften. Solche Blütenbesucher werden als stenanth oder oligolectisch bezeichnet. Der Nachweis über den Grad der Präferenz für eine oder wenige Blüten ist sehr schwierig, und bei vielen Arten reicht das vorliegende Beobachtungsmaterial noch nicht aus, den Grad der Stenanthie festzulegen. Die in der Sorgeniederung durchgeführten Beobachtungen lassen aber schon Angaben über Habitatpräferenzen einiger Besucherarten zu, die zum Teil der Überprüfung aus anderen Untersuchungsgebieten im Verbreitungsareal bedürfen. Abb. 8 zeigt u. a. die ermittelten Blütenpräferenzen von 24 stenöken bzw. teilweise stenöken Insektenarten wieder. Folgende Beispiele sollen zeigen, wie sich aus den unterschiedlichen Gründen eine Blüte-Besucher-Bindung entwickelt.

Obwohl z. B. *Sphaerophoria scripta* auch an anderen Blüten beobachtet wurde (Tab. 1), zeigte sie eine hohe Präsenz an *Senecio aquaticus*. Die hohe Dominanz deutet auf eine Blütenpräferenz für *Senecio aquaticus* hin (Abb. 5). *Pyrophaena granditarsa* wurde fast ausschließlich an *Ranunculus spec.* und mit hoher Präferenz für *R. flammula* nachgewiesen (Tab. 1, Abb. 1 u. 2).

Zwei weitere Nachweise an *Sium erectum* und Literaturangaben zu anderen Umbelliferen (TORP 1984) deuten außerdem auf eine Bindung an Umbelliferen im Hochstaudenried der Uferzone hin. Pollenanalysen aus Magenuntersuchungen von V. D. GOOT u. GRABANDT (1970) bestätigen die im Untersuchungsgebiet gemachten Beobachtungen. Neben *Ranunculus*-Pollen wurden auch solche Pollen des Umbelliferentyps nachgewiesen.

Cheilosia bergenstammi konnte bisher in Norddeutschland nur sehr selten nachgewiesen werden (CLAUSEN 1980). Der Nachweis eines Tieres an *Senecio aquaticus* (siehe Tab. 1) kann noch nicht für eine Blütenpräferenz dieser Pflanze gewertet werden. Die phytophagae Larve wird jedoch von SMITH (1979) ausschließlich für die Gattung *Senecio* beschrieben. Von daher scheint neben der schon larval vorhandenen Bindung eine Blütenpräferenz für *Senecio* wahrscheinlich.

Neoscia geniculata, eine nach CLAUSEN (1980) seltene, an feuchte Habitats gebundene Schwebfliege, wurde überwiegend an gelben Blüten, jedoch besonders ausgeprägt an *Ranunculus flammula*, nachgewiesen.

Die mehrmaligen Beobachtungen von Balz und Kopula an den Blüten von *Ranunculus flammula* lassen die Pflanze als einen genetisch vereinbarten Rendezvousplatz dieser Schwebfliege erscheinen. Neben dem Nektarerwerb dient diese Blüte auch der Partnerfindung naturgemäß seltener Arten. Weitere Beispiele wie *Eristalis nemorum* an *Succisa pratensis* (Abb. 6) deuten darauf hin, daß es auch in Feuchtwiesen vermutlich mehrere Arten mit dieser Blüte-Besucher-Bindung gibt (vgl. STEFFNY et. al. 1984).

Die polylectisch an neun der 14 Blütenpflanzen lebende *Eristalis intricarius* zeigt eine ausgeprägte Präferenz für Disteln, insbesondere für *Cirsium palustre*, wie Abb. 7 verdeutlicht. Nach eigenen Beobachtungen (Tab. 1) und den Erkenntnissen von MOGFORD (1978) bevorzugen alle Hummelarten (*Bombus spec.*) *Cirsium palustre* gegenüber anderen Distelarten. MOGFORD (1978) bemerkt, daß *C. palustre* nicht selbstverträglich ist und somit auf

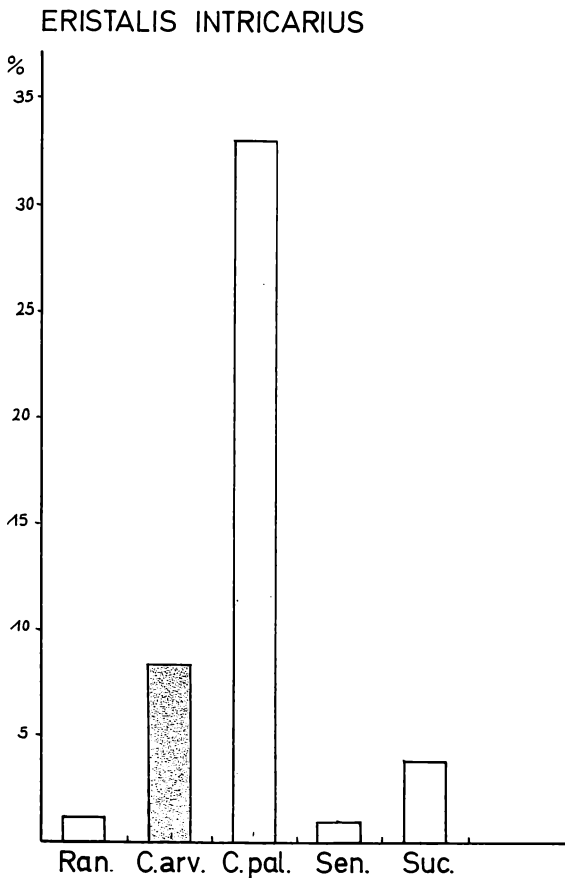


Abb. 7: Dominanzen an *Ranunculus spp.*, *Cirsium arvense*, *C. palustre*, *Senecio aquaticus* und *Succisa pratensis*

die Kreuzung durch Hummeln mit hoher Erfolgsrate angewiesen ist. Aufgrund breiter morphologischer Variabilität kann *E. intricarius* alle örtlichen Hummelarten täuschend ähnlich nachahmen. Ein Zusammenhang zwischen ausgeprägter Präsenz an *C. palustre* und dem Mimikry-Vorbild liegt nahe. Der Selektionsvorteil durch Nachahmung besteht für *E. intricarius* im Schutz vor insektivoren Räubern mit Farbsehvermögen durch Vortäuschen eines wehrhaften Insektes. Verstärkt wirkt die Selektion an Tieren in Gesellschaft des Mimikry-Vorbildes an der gleichen Blütenpflanze. Aufgrund einer Prägung nach erfolgreichem Blütenbesuch (KUGLER 1970) wird die Pflanze, in diesem Fall *C. palustre*, bevorzugt besucht.

Auch andere Wildbienen (Apidae) scheinen *C. palustre* anderen Distelarten vorzuziehen (Tab. 1). So konnte mehrmals beobachtet werden, wie die Blattschneiderbiene *Megachile centuncularis* nur *C. palustre* anflieg, obwohl *C. arvense* in unmittelbarer Nachbarschaft blühte.

Menschliche Eingriffe und deren Folgen auf Flora und blütenbesuchende Insekten

Mit Hilfe eigener Beobachtungen und aus der Literatur vorliegender Erkenntnisse über den Einfluß kulturbaulicher Veränderungen auf die typische Feuchtwiesenflora (KLAPP 1971, ELLENBERG 1978, MEISEL u. v. HÜBSCHMANN 1976, MEISEL 1984 u. WOLF et. al. 1984) sind in Abb. 8 die verschiedenen Auswirkungen von menschlichen Eingriffen auf die blütenbesuchende Fauna dargestellt. Der Rückgang vieler für den Blütenbesuch bedeutender Pflanzenarten liegt innerhalb der Grünland-Intensivierung sicherlich vielseitig begründet. Einen Überblick über die Gefährdungsursachen der Feuchtwiesenflora gibt MEISEL (1984).

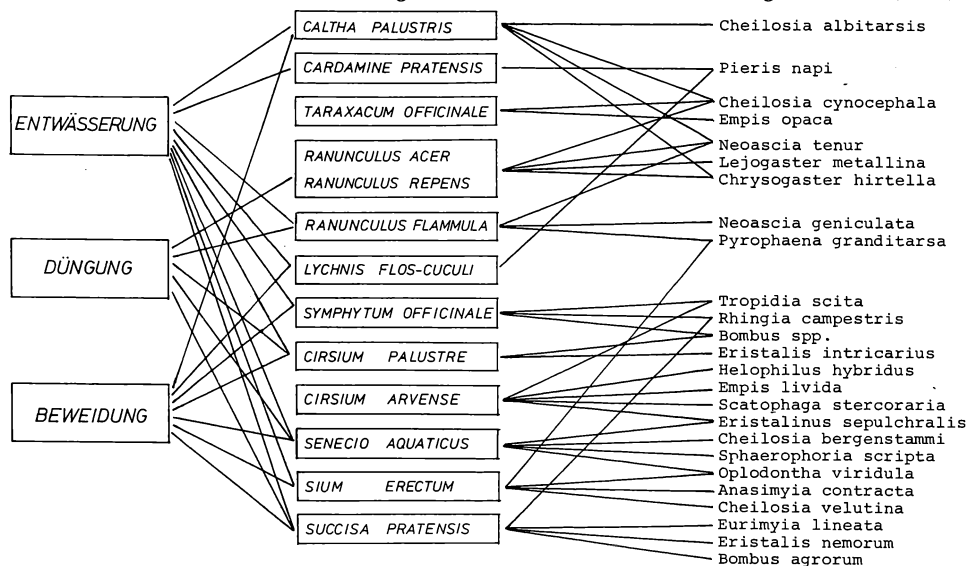


Abb. 8: Negativer Einfluß von 3 anthropogenen Faktoren auf 13 untersuchte Wiesenblumen und die an diese Pflanzen gebundenen Blütenbesucher

Erläuterungen: Die durch einen Strich gekennzeichneten Beziehungen bezeichnen eine negative, bestandsmindernde Auswirkung des jeweiligen anthropogenen Eingriffs. Kein Strich bedeutet nicht zwangsläufig: bestandsfördernd, auch indifferente Reaktionen spielen eine Rolle (siehe Text).

Vielfach bewirkt das Zusammenspiel verschiedener Faktoren das Verschwinden einer Pflanzenart. In Abb. 8 wird allein anhand von drei entscheidenden Faktoren die Wirkungsweise anthropogener Einflüsse auf die blütenbesuchende Fauna aufgezeigt. SUKOPP (1981) bezeichnet die Entwässerung als die zweitwichtigste Ursache, die für den Rückgang von 30 % aller bedrohten Pflanzenarten verantwortlich ist. Von den 13 untersuchten Pflanzenarten fallen alleine neun der fortschreitenden Entwässerung zum Opfer. Eingeschränkt gilt dies auch für die *Ranunculus*-Arten (MEISEL u. H. v. HÜBSCHMANN 1976).

Wie mehrfach von anderen Autoren (z. B. KLAPP 1971) ausgeführt wurden, bewirkt übermäßige Stickstoffdüngung eine Veränderung der Pflanzenarten-Zusammensetzung zu Lasten des blütenreichen Kräuteranteils. Während in den fünfziger Jahren ein Gras-Kräuter-Verhältnis von 70:30 ermittelt wurde, hat sich dieses inzwischen auf 85:15 verschoben (MEISEL 1984). Besonders empfindlich auf hohe Stickstoffgaben reagieren fünf der 13 in Abb. 8 untersuchten Pflanzenarten. Die übrigen Arten erfahren bei weiter gesteigerter Stickstoffzufuhr ebenfalls eine Bestandsausdünnung. Die zunehmende Gülleverwendung ist hierbei noch völlig unberücksichtigt geblieben.

Die intensive Umtriebs-Weideform mit einem vierwöchigen Wechsel und Viehdichten von zehn bis 18 Tieren/ha, wie sie heute in weiten Teilen Norddeutschlands, so auch im Untersuchungsgebiet, vorherrscht, beeinträchtigt mindestens sieben der 13 in Abb. 8 dargestellten Pflanzenarten. Der Grad der Beweidung ist entscheidend für den Erhalt oder die Gefährdung der jeweiligen Pflanzenart. Jegliche Form der Beweidung bewirkt schon das Verschwinden so trittempfindlicher Arten wie *Succisa pratensis*, *Sium erectum* und *Symphytum officinale*. Zudem ist die Art des Weidetieres von Bedeutung. Nach eigenen Beobachtungen wirkte sich eine extensive Pferdebeweidung von 1 bis 1,5 Tieren/ha günstig auf den Bestand von *Senecio aquaticus* aus, einer Pflanze, die als typische Wiesenpflanze gilt. Bei besatzstarker Umtriebsweidenutzung durch Rinder wird die Pflanze stark zurückgedrängt. Die Bedeutung von *Senecio aquaticus* für den Blütenbesuch verdeutlichen Tab. 1 und Abb. 5.

Nur *Taraxacum officinale* und bedingt *Cirsium arvense* bleiben durch intensive Landwirtschaft ungeschmälert oder werden sogar in ihrem Bestand gefördert.

Es stellt sich die Frage, inwieweit das Dominieren einer Pflanzenart, in diesem Fall *Taraxacum officinale*, durch verstärkte Attraktion für blütenbesuchende Insekten die Bestäubung verbliebener, gelbblühender Pflanzenarten verhindert oder gar ausschließt (siehe auch FAEGRI u. PIJL 1979). Negative Rückkopplungen auf stenanthie Blütenbesucher sind dann ebenfalls zu erwarten.

Menschliche Eingriffe auf die Larven der blütenbesuchenden Fauna

Neben den aufgezeigten indirekten Auswirkungen der landwirtschaftlichen Intensivierung über die Flora auf die daran gebundene Fauna ist auch der direkte Einfluß auf die larvalen Lebensräume hervorzuheben. Tab. 2 gibt einen Überblick über die larvale Lebensweise und die Habitatbindung der für den Blütenbesuch im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Dipterenarten. Für die Tabellenangaben sind die Literaturhinweise in BANKOWSKA (1980), CLAUSEN (1980), HARTLEY (1958), ROZKOSNY (1973), SMITH (1979), STUBBS u. FALK (1983), TORP (1984) herangezogen worden.

In Abb. 9 ist der prozentuale Anteil der Larventypen im Untersuchungsgebiet dargestellt. Die zoophagen Larventypen, die sich alle von Blattläusen (Aphidoidea) ernähren, gelten als die euryöken, wenig spezialisierten Arten. Einige der terrestrisch saprophagen

Tab. 2: Ökologische Charakteristik der nachgewiesenen Syrphidae, Stratiomyiidae und Empididae

Art	Zahl d. Blüten	Larvent.	Habitatbdg. der Larven	Biotopzuge- hörigkeit	Biotop- bindung
Syrphidae					
<i>Syrphus vitripennis</i>	1	zoophag	–	D	–
<i>Metasyrphus corollae</i>	8	zoophag	–	I	eurytop
<i>Episyrphus balteatus</i>	7	zoophag	–	(D)	eurytop
<i>Sphaerrophoria scripta</i>	3	zoophag	–	I	eurytop
<i>Melanostoma mellinum</i>	7	zoophag	–	I	eurytop
<i>Platycheirus clypeatus</i>	2	zoophag	–	I	eurytop
<i>Platycheirus manicatus</i>	1	zoophag	Bäume?	V	eurytop
<i>Platycheirus peltatus</i>	1	zoophag	–	V	eurytop
<i>Pyrophaena granditarsa</i>	4	zoophag	?	I	stenotop(u)
<i>Cheilosia albitarsis</i>	2	phytoph.	Ranunculus?	I	(stenotop u)
<i>Cheilosia bergenstammi</i>	1	phytoph.	Senecio	I	stenotop
<i>Cheilosia cynocephala</i>	5	phytoph.	Cirsium?	I	stenotop (u)
<i>Cheilosia velutina</i>	1	phytoph.	Scrophular.	H	–
<i>Cheilosia vernalis</i>	1	phytoph.	oligophag	I	eurytop
<i>Rhingia campestris</i>	6	t.sapr.	Dung	I	eurytop
<i>Neoscasia tenur</i>	6	t.sapr.	hygrobiont	I	stenotop(u)
<i>Neoscasia geniculata</i>	6	t.sapr.	hygrobiont	I	stenotop(u)
<i>Chrysogaster hirtella</i>	3	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop(u)
<i>Lejogaster metallina</i>	2	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop(u)
<i>Eumerus sogdianus</i>	–	phytoph.	Blumenzw.	A	–
<i>Eumerus strigatus</i>	–	phytoph.	Blumenzw.	I	eurytop
<i>Helophilus hybridus</i>	2	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop(u)
<i>Helophilus pendulus</i>	8	aq.sapr.	hydrobiont	I	eurytop
<i>Helophilus trivittatus</i>	4	aq.sapr.	hydrobiont	I	(stenotop u)
<i>Anasimyia contracta</i>	1	aq.sapr.	hydrobiont	H	stenotop (u)
<i>Anasimyia transfuga</i>	–	aq.sapr.	hydrobiont	H	stenotop (u)
<i>Parhelophilus consimilis</i>	–	aq.sapr.	hydrobiont	V	stenotop (m)
<i>Parhelophilus versicolor</i>	–	aq.sapr.	hydrobiont	H	stenotop (u)
<i>Eurimyia lineata</i>	1	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop (u)
<i>Eristalis abusivus</i>	10	aq.sapr.	hydrobiont	I	eurytop
<i>Eristalis anthophorinus</i>	5	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop (u)
<i>Eristalis arbustorum</i>	4	aq.sapr.	hydrobiont	H	eurytop
<i>Eristalis horticola</i>	1	aq.sapr.	hydrobiont	H	stenotop (w)
<i>Eristalis intricarius</i>	9	aq.sapr.	hydrobiont	I	eurytop
<i>Eristalis nemorum</i>	5	aq.sapr.	hydrobiont	I	(stenotop u)
<i>Eristalis tenax</i>	4	aq.sapr.	hydrobiont	(I)	eurytop
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	3	aq.sapr.	hydrobiont	I	(stenotop u)
<i>Syrirta pipiens</i>	2	t. sapr.	hygrobiont	(I)	eurytop
<i>Tropidia scita</i>	2	t. sapr.	hygrobiont	I	stenotop (u)
Stratiomyiidae					
<i>Microchrysa flavicornis</i>	–	t. sapr.	Detr. +Dung	I	–
<i>Chloromyia formosa</i>	–	t. sapr.	Detr. +Dung	I	eurytop
<i>Oplodontha viridula</i>	5	aq.sapr.	hydrobiont	I	stenotop (u)
Empididae					
<i>Dolichocephala guttata</i>	–	zoophag	hygrobiont	I	stenotop (u)
<i>Xanthempis stercorea</i>	–	zoophag	hygrobiont	I	stenotop (u)
<i>Empis nigrita</i>	–	zoophag	hygrophil	I	stenotop (u)
<i>Empis livida</i>	4	zoophag	hygrophil	I	eurytop
<i>Empis opaca</i>	5	zoophag	hygrophil	I	eurytop

Erläuterungen:

D = (Permigrant)	Durchzügler	t. sapr.	= terrestrisch saprophag
I = (Bodenständige)	Indigenae	aq.sapr.	= aquatisch saprophag
V = (Nachbarn)	Vicini	u	= Uferart
H = (Gäste)	Hospites	w	= Waldart
A = (Irrgäste)	Alieni	m	= Moorart

und viele der aquatisch saprophagen Fliegenarten sind z. B. an feuchte Bodenbedingungen oder Gewässergüte gebunden (BANKOWSKA 1980). Die Arten der Gattung *Cheilosia* sind auf wenige oder gar nur eine Pflanze als Larvennahrung spezialisiert (SMITH 1979).

Die terrestrisch saprophage Schwebfliege *Tropidia scita* konnte nur spärlich nachgewiesen werden. Der vermutlich starke Bestandsrückgang wird nicht nur auf das Fehlen eines adäquaten Nektarangebots zurückgeführt, sondern liegt sicherlich in der weitflächigen Trockenlegung begründet. BANKOWSKA (1980) beschreibt sie als Charakterart staunasser Wiesen.

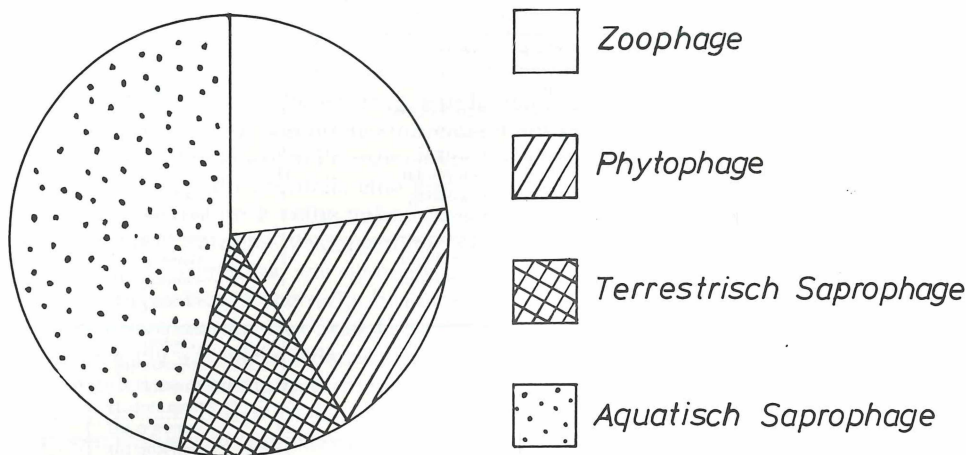


Abb. 9: Prozentualer Anteil der Larventypen an der Gesamtartenzahl im Untersuchungsgebiet nachgewiesener Syrphidae (39 Arten)

Bedeutung für den Naturschutz

Vielerorts sind die Grünlandregionen weit von ihrem optimalen ökologischen Zustand, was Feuchtigkeit, Strukturvielfalt und Arteninventar betrifft, entfernt. Die Möglichkeit zur Regeneration von Feuchtgrünland wird im Vergleich zu vielen anderen Ökosystemtypen nach HEYDEMANN (1980) als realistisch eingeschätzt.

Bei der Ausarbeitung von Pflegekonzepten für Feuchtwiesen-Ökosysteme sollten die charakteristischen Systemelemente Bodenfeuchte und Blütenhorizont von entscheidender Bedeutung sein. Die vorliegenden Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Blütenpräferenz einiger Insektenarten liefern eine weitere Stütze für die zukünftige Feuchtwiesenpflege. Mit dem Verständnis von gleichberechtigt nebeneinander bestehenden Biotoptypen und Artengruppen, die in einem dynamischen System miteinander in Wechselbeziehungen stehen, dürfen Artenschutzziele nicht einseitig, losgelöst vom System, durchgeführt werden. Vielmehr ist anzustreben, die z. T. unterschiedlichen Artenschutzziele miteinander in einem effektiven Ökosystemschutzkonzept zu vereinbaren und zu verbinden.

Die dringend erforderliche Wiedervernässung sollte sich in der Regel so gestalten, daß eine wünschenswerte extensive und standortangepaßte Nutzung gewährleistet bleibt. Über die generell für Feuchtwiesenökosysteme notwendigen Mindestanforderungen hinaus, wie hohe Bodenfeuchtigkeit, kein Nährstoffüberschuß, große Strukturvielfalt und

eine extensive Nutzung, sind für die blütenbesuchende Fauna bestimmte Aspekte besonders hervorzuheben.

Im Mosaik unterschiedlicher, extensiver Nutzungsformen sind Erhalt und Entwicklung der jeweils von Wassersättigung und Bodentyp abhängigen, charakteristischen und für den Blütenbesuch bedeutsamen Feuchtwiesenflora gewährleistet. Auf die Florenverarmung bei Mischnutzung hat bereits MEISEL (1984) hingewiesen.

Die Streuwiesen-Nutzung fördert eine reichhaltige Flora und eine Vielzahl daran gebundener blütenbesuchender Insekten. Seit 1938 (RAABE 1938) ist der Anteil an Streuwiesen in der Sorgeniederung heute auf weniger als 1 % des Ausgangsbestandes zurückgegangen. In vielen anderen Grünlandregionen Norddeutschlands fehlt die Streuwiesennutzung bereits völlig.

Die aus Sicht des Naturschutzes dringend erforderliche Rückentwicklung und Pflege von Streuwiesen und Hochstaudenfluren ist mit den Arten- und Biotopschutzzielen anderer Tiergruppen, z. B. „Wiesenvögel“, die teilweise auf niedrigwüchsiger Vegetation angewiesen sind, abzustimmen.

Wie die Beobachtungen auf Wiesen nach zweijähriger Brache im Untersuchungsgebiet und die Ergebnisse aus zehnjähriger Brache von BAKKER u. DE VRIES (1985) gezeigt haben, wird eine für Insekten bedeutsame Blütenflora nicht gefördert. Eine extensive Nutzung ist demnach eine wichtige Voraussetzung für ein blütenreiches Feuchtgrünland.

Vielerorts bedeutet schon die herkömmliche Grünlandbewirtschaftung nach der ersten Nutzung Ende Mai/Juni einen Totalausfall der Blütenflora über mehrere Wochen. In der Regel ist das herkömmlich genutzte Grünland zwischen Ende Mai und Ende Juli äußerst blütenarm. Daran gebundenen Insektenarten fehlt die Nahrungsgrundlage. Arten, die in dieser Zeit ihren Hauptbedarf an Nektar und Pollen decken müssen, fehlen vermutlich in solchen Lebensräumen. Aus dieser Erkenntnis heraus ist die Entwicklung von 2 bis 3 m breiten Randstreifen entlang von Wiesengraben und Wirtschaftswegen zu fördern. Die Randstreifen sollten miteinander vernetzt sein und von der ersten Nutzung ausgespart werden.

Im Herbst oder erst alle zwei Jahre ist dieser Saum zu mähen, um Hochstauden zu fördern und unerwünschten Baumaufwuchs zu verhindern.

Von großer Bedeutung für den Kräuterreichtum im Feuchtgrünland ist die Begrenzung des Nährstoffeintrags. Gerade die für den Blütenbesuch bedeutenden Pflanzenarten (siehe Abb. 8) reagieren sehr empfindlich auf eine Hypertrophierung. Ein Verbot von unbehandelter Gülle und eine starke Einschränkung der mineralischen Stickstoffangaben sind daher unerlässlich. Über die Auswirkungen von Stallmist, ausreichend belüfteter Gülle und anderem Wirtschaftsdünger auf die charakteristische Insektenfauna liegen noch keine Erkenntnisse vor. Angesichts einer generellen Hypertrophierung unserer Landschaft ist die Nährstoffzufuhr auch in natürlich eutrophe Lebensräume weitgehend einzuschränken. Vielerorts werden im Rahmen von Maßnahmen zum Wiesenvogelschutz Mengen von Mineraldünger bis zu 100 kgN/ha zugelassen oder empfohlen (BEINTEMA 1975). Es kann nicht im Sinne eines Ökosystemschutzes sein, durch „Aktivierung des Bodenlebens“ einen Wiesenvogelbestand aufzubauen, der auf Kosten einer nährstoffempfindlichen Blütenflora und davon abhängigen blütenbesuchenden Insekten künstlich hochgehalten wird.

Zusammenfassend sind für blütenbesuchende Insekten folgende Biotopschutzziele für den Naturschutz zu fordern:

- Wiedervernässung bereits entwässerter Polder
- Pflege und Rückentwicklung von Streuwiesen
- Entwicklung von Randstreifen an Gräben und Wegrändern
- Starke Begrenzung des Nährstoffeintrags.

Zusammenfassung

In der Sorgeniederung (Schleswig-Holstein) wurden von August 1983 bis Oktober 1984 in unterschiedlich genutzten Feuchtwiesen-Biotopen blütenökologische Untersuchungen an 14 charakteristischen Pflanzenarten durchgeführt. Unter der blütenbesuchenden Fauna dominieren Schwebfliegen und Hummeln deutlich gegenüber anderen Insekten. Für 24 Arten wurde eine starke Bindung an wenige Pflanzenarten festgestellt. Entwässerung, intensive Düngung und Beweidung gefährden den Lebensraum der blütenbesuchenden Insektengemeinschaft einerseits direkt über die larvalen Habitate und andererseits indirekt über die Veränderung der Pflanzenarten-Zusammensetzung. Vorschläge zur Optimierung der Habitat-Strukturen erfordern u. a. ein mit anderen Artenschutzzielen abgestimmtes Pflegekonzept, das die Entwicklung von Streuwiesen und spät genutzten Randstreifen ermöglicht. Gegenüber intensiv genutztem Feuchtgrünland kann dann vorwiegend in den sonst blütenarmen Monaten Juni und Juli die Blütenvielfalt und Blütenintensität gefördert werden.

Summary

Differently cultivated wetland habitats within the River Sorge in Schleswig-Holstein have been investigated in terms of pollination ecology of 14 characteristic flowers. Hoverflies and humble bees dominate over other insects. 24 species show a strong relationship to only a few species of flowers. Drainage, intensive input of fertilizers and grazing have proved to be the main factors for the decrease or degradation of habitats, for both larvae and adults by the change of the composition of flowering species. It is proposed to develop a appropriate management system including late mown meadows due to late flowering species.

Literatur

- BAKKER, J. u. Y. DE VRIES (1985): Über die Wiederherstellung artenreicher Wiesengesellschaften unter verschiedenen Mahdsystemen in den Niederlanden. *Natur und Landschaft* 60, 292–296.
- BANKOWSKA, R. (1980): Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats in Poland. *Mem. Zool.* 33, 3–93.
- BEINTEMA, A. (1975): Biotopgestaltung für Wiesenvögel. *Schr.-Reihe Landschaftspflege und Naturschutz* 12, 121–126.
- CLAUSEN, C. (1980): Schwebfliegenfauna des Landesteils Schleswig in Schleswig-Holstein (Diptera, Syrphidae). *Faun. Ökol. Mitt. suppl.* 1, 3–79.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – *Scripta Geobotanica* Bd. 9, Verlag Goetze, Göttingen, 96 S.
- ELLENBERG, H. (1978): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer Stuttgart.
- FAEGRI, K. u. L. V. D. PIJL (1979): The principles of pollination ecology – 3rd edition. Pergamon, New York.
- GILBERT, F. S. (1981): Foraging ecology of hoverflies: morphology of mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species. – *Ecol. Ent.* 6, 245–262.
- GOOT, V. S. VAN DER u. R. A. J. GRABANDT (1970): Some species of the genera *Melanostoma*, *Platycheirus* und *Pyrophaena* (Diptera, Syrphidae) an their relation to flowers. *Ent. Ber. Amst.* 30, 135–143.
- HARTLEY, J. C. (1958): The root piercing spiracles of the larva of *Chrysogaster hirtella* LOEW (Diptera, Syrphidae). *Proc. R. Ent. Soc. London* 33, 81–87.
- HEYDEMANN, B. (1953): Agrarökologische Problematik, dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder. Diss. Kiel.
- HEYDEMANN, B. (1980): Die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten in Ökosystemen, ihre Gefährdung und ihr Schutz. *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege* 30, 15–83.
- KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden
Paul Parey Verlag, Berlin/Hamburg, 620 S.
- KRATOCHWIL, A. (1983): Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versaumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl – ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizenz-Biotop gefährdeter Tierarten.
Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 34, 57–108.
- KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. Fischer, Stuttgart.
- KUSCHERT, H. (1983): Wiesenvögel in Schleswig-Holstein. – Husum.
- MEISEL, K. u. A. V. HÜBSCHMANN (1976): Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland in jüngerer Zeit. *Schr.-Reihe Veg.* 10, 109–124.
- MEISEL, K. (1984): Landwirtschaft und „Rote Liste“, Pflanzenarten. *Natur und Landschaft* 59, 301–307.
- MOGFORD, D. J. (1978): Pollination and flower colour polymorphism, with special reference to *Cirsium palustre*. *Symposium Ser. Lin. Soc. London* 6, 191–199.
- RAABE, E. (1938): Pflanzensoziologische Kartierung in der Sorgeniederung (unveröffentlicht).
- RANFTL, H. (1986): Das Wiesenbrüterprogramm – der große Brachvogel als Indikator. *BUND-Berichte* 1, 19–22.
- ROZKOSNY, R. (1973): The Stratiomyoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Gdstrup Denmark.
- STEFFNY, H., A. KRATOCHWIL u. A. WOLF (1984): Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Rhopalocera, Hespereiidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, *Bombus*) im Naturschutz-Gebiet Taubergießen (Oberrheinebene). *Natur und Landschaft* 59, 435–443.
- STUBBS A. E. u. S. J. FALK (1983): British Hoverflies. Penzance Cornwall 253 S.
- SUKOPP, H. (1981): Veränderungen der Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. *Ber. Landw. Sonderheft*, 197, 225–264.
- TORP, E. (1984): De Danske svirrefluer. Verlag Bøger, Kopenhagen, 300 S.
- WOLF, G., H. WIECHMANN u. FORTH, K.: Vegetationsentwicklung von Pflegemaßnahmen auf Pflanzenbestand und Boden. *Natur und Landschaft* 59, 316–322.
- ZIESEMER, F. (1982): Bestandserfassung von Wiesenvögeln in unterschiedlich genutztem Grünland und Entwicklung von Vorschlägen zur Erhaltung rückläufiger Arten – Unveröff. Forsch.-Ber. d. Staatl. Vogelschutzwarte Schl.-Holst. Kiel.

Anschrift des Verfassers: Christoph Zöckler
WWF-Projekt Wümmewiesen
Schmidtstr. 9, 2800 Bremen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1988-1990

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Zöckler Christoph

Artikel/Article: [Feuchtwiesenflora und blütenbesuchende Insekten Ihre Bedeutung für die Grünlandextensivierung 5-20](#)