

Erfassung von Blütenbesuchergemeinschaften verschiedener Rasengesellschaften im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene)

Anselm Kratochwil

Synopsis

Since 1983 the communities of flower visitors (*Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*) in different plant communities and vegetation complexes (e.g. *Xerobrometum*, *Mesobrometum*, *Arrhenatheretum*, *Molinietum*) have been studied in an area of 10 hectares. The aim of this investigation is the description of the different communities of flower visitors based on a detailed phytosociological characterization of the study area. Different methods are used to identify the degree of habitat preference: collection of flower visitors in definite areas throughout the vegetation period, transect method and determination of corbicular pollen of bumblebees. The influence of different anthropogenic factors (mowing time and size of mowed areas) on the flower phenology and the structure of the community of flower visitors is discussed. The results of this project should permit proposals for drawing up a management plan.

Community structure, grassland, pollinators.

1. Einführung

Seit 1983 führen wir am Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Freiburg ein blütenökologisches Untersuchungsprogramm in dem etwa 50 km nördlich von Freiburg direkt am Rhein gelegenen Naturschutzgebiet Taubergießen durch (STEFFNY et al. 1984; KRATOCHWIL 1987). Das nähere Untersuchungsgebiet liegt jenseits des Hochwasserdammes und hat eine Größe von 10 ha. Es handelt sich hierbei um ein vielfältiges Vegetationsmosaik verschiedener Rasengesellschaften, entstanden nach Rodung des Auenwaldes vor etwa 120 Jahren (KRAUSE 1974).

Die Vielfalt an Pflanzengesellschaften beruht einerseits auf den kleinräumig wechselnden geomorphologischen Niveau-Unterschieden, die den ehemaligen Einfluß des Rheins nachzeichnen, und die heute besonders hinsichtlich des Wasserhaushaltes recht verschiedene Standortbedingungen bewirken, andererseits aber auch auf der unterschiedlichen menschlichen Nutzung der Wiesen seit etwa 100 Jahren (GÖRS 1974; GÖRS, MÜLLER 1974). Neben Xerobrometen mit eingesprengten Gebüschgruppen wachsen großflächig blumenbunte, orchideenreiche Mesobrometen, ferner wechsellrockene Molinieten, einschürige, z.T. auch verbrachte Arrhenathereten und großflächig zweischürige Arrhenathereten. Die tiefsten Senken des Gebietes sind mit *Phragmites*-Herden bewachsen. Das gesamte Gebiet wurde pflanzensoziologisch genau kartiert (SCHALL, LUTZ 1982; LUTZ 1983; KRATOCHWIL 1987).

Folgende Fragen sollen im Rahmen dieses Projektes geklärt werden:

- Wie setzen sich die Blütenbesuchergemeinschaften (Hymenopteren, Lepidopteren, Dipteren, Coleopteren) zusammen?

- Bevorzugen bestimmte Blütenbesucher einzelne Pflanzengesellschaften oder einen bestimmten Vegetationskomplex, und worin liegen die Ursachen?
- Welche Bedeutung haben bestimmte Pflanzengesellschaften z.B. als Nahrungshabitat, Ruheplatz, Nistplatz u.a., und welche Habitatstrukturen sind für die einzelnen Arten essentiell?
- Wie verläuft die blühphänologische Entwicklung der entomophilen Pflanzenarten in den einzelnen Gesellschaften im Jahresverlauf, und wie ist das Blütenangebot quantitativ zu beurteilen?
- Treten Unterschiede in der Höhe der Blumdichte einzelner Pflanzenarten im Vergleich mehrerer Jahre auf?
- Welchen Einfluß hat die Mahd (Zeitpunkt und Umfang) auf das Blütenangebot und die Zusammensetzung der Blütenbesuchergemeinschaft?
- Welche Folgerungen für die Pflege der Flächen lassen sich aus der Sicht des Naturschutzes aus den Ergebnissen ableiten?

Es liegen uns derzeit Daten aus nunmehr 5 Jahren vor. An dem Projekt waren 16 Personen beteiligt, darunter neben Doktoranden, Diplomanden und Staatsexamenskandidaten auch Studenten, die bei den aufwendigen phänologischen Untersuchungen und beim Aufsammlen von Insektenmaterial halfen. Im folgenden seien einige der bisherigen Ergebnisse vorgestellt.

2. Methoden

Wir arbeiten im Untersuchungsgebiet mit 3 unterschiedlichen Methoden:

- I. In einzelnen Dauerbeobachtungsflächen der verschiedenen Pflanzengesellschaften, im *Xerobrometum*, *Mesobrometum*, *Molinietum*, in einem einschürigen und in einem zweischürigen *Arrhenatheretum*, wird auf einer Fläche von 200 m² die blütenbesuchende Entomofauna über die gesamte Vegetationsperiode erfaßt, bei leicht kenntlichen Arten durch Beobachtung, bei schwierigen Gruppen durch Absammeln und anschließende Determination. Angaben über das Verhalten, z.B. besuchte Blütenpflanze u.a., werden protokolliert. Gleichzeitig erfolgt in den einzelnen Flächen auf 100 m² in wöchentlichem Abstand eine quantitative Aufnahme der Blühphänologie aller entomophilen Pflanzenarten (zur Methode KRATOCHWIL 1983, 1984). Die jeweils festgestellte Blumdichte bezieht sich dabei auf die Anzahl der Blüten, Infloreszenzen bzw. Synfloreszenzen in den einzelnen Dauerbeobachtungsflächen zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt.
- II. Zur Erfassung von Blütenbesuchern mit größerer Mobilität (Hummeln, Schmetterlinge) wenden wir die sog. Transekt-Methode an: In homogenen Beständen einzelner Pflanzengesellschaften werden auf normierten Strecken innerhalb eines bestimmten Ausschnittes die jeweils angetroffenen Hummeln und Falter in einem speziellen Erhebungsbogen notiert, einschließlich bestimmter Angaben über ihr Verhalten (zur Methode STEFFNY et al. 1984).
- III. Untersuchung von Corbicularpollen verschiedener in künstlichen Nestern gehaltener Hummelarten, die Analyse der bevorzugten Sammelpflanzen und Rückschlüsse auf die möglicherweise besuchten Pflanzengesellschaften. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in diesem Tagungsband von A. Kohl gesondert vorgestellt (KOHL 1989).

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Zur Symphänologie der einzelnen Pflanzengesellschaften

Es liegen Daten von insgesamt 120 entomophilen Pflanzenarten vor; wir besitzen genaue Angaben über die Anzahl der in einzelnen Jahren (1983-1987) über die Vegetationsperiode vorhandenen Blüten, Infloreszenzen und Synfloreszenzen.

Vergleicht man die verschiedenen Bestände hinsichtlich der Zeitpunkte, zu denen die größte Anzahl entomophiler Pflanzenarten blüht, dann lassen sich grob 3 Typen unterscheiden:

- I. Bestände, die die maximale Anzahl in der 1. Jahreshälfte (zumeist Ende Mai) erreichen: *Xerobrometum* und *Mesobrometum* (Abb. 1a, b). Beide Gesellschaften sind dadurch charakterisiert, daß innerhalb der repräsentativen Untersuchungsflächen von 100 m² nur wenige Arten im Durchschnitt mehr als 200 Blüten bzw. Blütenstände zum Zeitpunkt des Blühmaximums entwickeln:

im *Xerobrometum*: *Potentilla tabernaemontani*, *Helianthemum nummularium*, *Asperula cynanchica*, *Teucrium montanum* und *Thymus pulegioides*;

im *Mesobrometum*: *Hippocrepis comosa*, *Medicago lupulina*, *Helianthemum nummularium*, *Asperula cynanchica*, *Thymus pulegioides* und *Pimpinella saxifraga*.

Es fällt auf, daß im Vergleich mehrerer Jahre die gleiche Pflanzenart z.T. beträchtliche Unterschiede in der Blumdichte haben kann. Bei *Helianthemum nummularium* z.B. ist seit 1983 eine kontinuierliche Zunahme der Blütenzahl festzustellen (auf 100 m² im Blühmaximum auf derselben Dauerbeobachtungsfläche 1983: 163 Blüten; 1984: 346; 1985: 527; 1986: 590; 1987: 850). Bei *Salvia pratensis* z.B. ist eine rückläufige Tendenz zu erkennen (auf 100 m² im Blühmaximum 1983: 164 Blütenstände; 1985: 72; 1986: 33; 1987: 42). Nicht in allen Fällen lassen sich Koinzidenzen mit der Witterung finden. Eine genaue Analyse der Daten ist derzeit in Bearbeitung.

Am Beispiel des *Mesobrometum* können wir die unterschiedliche Wirkung verschiedener Mahdzeitpunkte aufzeigen: Bei einem frühen Mahdtermin Anfang Juni steht die blühphänologische Entwicklung der Gesellschaft in qualitativer und quantitativer Hinsicht deutlich hinter der eines späteren Termins Anfang Juli nach. Der Verlauf der Kurve von 1986 dokumentiert die Verhältnisse bei ausbleibender Mahd (Abb. 1b).

- II. Bestände, deren maximale Anzahl blühender Pflanzenarten von Anfang Juni, über den Juli, z.T. auch über den August reicht: *Molinietum* (Abb. 1c). Ähnlich wie bei *Xero-* und *Mesobrometum* ist auch diese Gesellschaft durch nur wenige Pflanzenarten charakterisiert, die eine höhere Blumdichte erreichen, z.B.: *Valeriana dioica*, *Potentilla erecta*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Galium album*, *G. verum*. Auch hier hat der Mahdzeitpunkt einen großen Einfluß auf die weitere Entwicklung: Bei einer frühen Mahd Anfang Juli sind erst wieder Mitte August einige Pflanzen in Blüte; gefördert werden z.B. *Potentilla erecta*, *Galium album*, *Lotus corniculatus* und *Prunella vulgaris*. Bei einer späten Mahd hingegen (Anfang August) erreichen die meisten, insbesondere auch die für diese Gesellschaft typischen Arten (z.B. *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *Stachys officinalis*) ihr Blühmaximum noch vor dem Schnitt.

- III. Bestände mit einer maximalen Anzahl blühender Arten Mitte Juli bis Mitte August: ein- und zweischürige Ausbildung des *Arrhenatheretum salvietosum* (Abb. 1d, e). Die Blu-

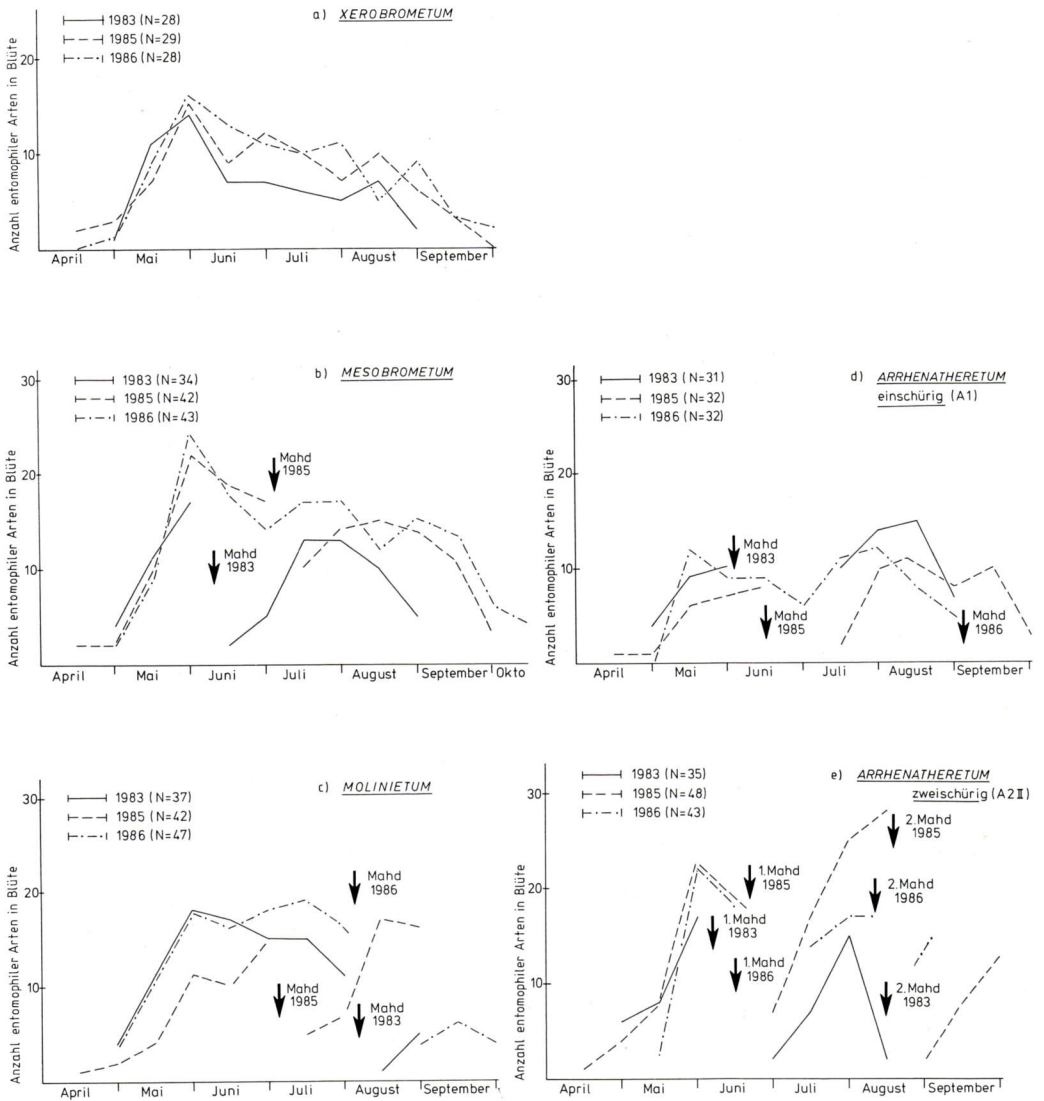


Abb. 1: Anzahl blühender entomophiler Pflanzenarten von April bis Oktober im Vergleich der Jahre 1983-1986:
 a) *Xerobrometum*, b) *Mesobrometum*, c) *Molinietum*, d) *Arrhenatheretum*, einschürig, e) *Arrhenatheretum*, zweischürig.
 N = Anzahl der phänologisch untersuchten Pflanzenarten.

mendichte ist in diesen Beständen besonders hoch: im einschürigen bei *Veronica chamaedrys*, *Galium album*, *Pastinaca sativa*, *Vicia cracca*, in den zweischürigen bei *Medicago lupulina*, *Ranunculus nemorosus*, *Trifolium pratense*, *T. montanum*, *Plantago lanceolata*, *Galium album*, *Lotus corniculatus*, *Daucus carota*, *Prunella vulgaris*. So hatte z.B. auf 100 m² *Ranunculus nemorosus* im Blühmaximum durchschnittlich 1800 Blüten, *Medicago lupulina* 8000 Infloreszenzen erreicht.

Es zeichnet sich bei einer näheren Analyse der Pflanzengesellschaften ab, daß sie eine sehr charakteristische Blühphänologie besitzen. Der Zeitpunkt einer Mahd ist demnach in die spezifische Entwicklungsdynamik einzupassen.

3.2 Habitat-Präferenzen apoider Hymenopteren und Syrphiden im Untersuchungsgebiet (Dauerflächenbeobachtungen)

Die kleinflächige Ausbildung der einzelnen Assoziationen im Untersuchungsgebiet sowie die Tatsache, daß zahlreiche blütenbesuchende Insektenarten ausgezeichnete Flieger sind, und auch ihre z.T. häufig lange Flugzeit im Jahr ließen zunächst keine deutlichen Präferenzen erwarten. Dennoch war es auf der Basis des pflanzensoziologischen Rasters möglich, Unterschiede zu finden: So konnten z.B. für die apoiden Hymenopteren (Abb. 2a) und Syrphiden (Abb. 2b) nach dem jeweiligen Stenotopiegrad 3 unterschiedliche Gruppen voneinander abgegrenzt werden:

- im Gebiet 'assoziationspezifische' Arten;
- Arten mit einem Schwerpunkt in einer Assoziation;
- mehr oder weniger gleichmäßig auf alle untersuchten Assoziationen verteilte Arten.

Angeführt sind hier nur dominante bzw. subdominante Arten. Die Gründe für solche z.T. recht deutlichen Präferenzen können sehr vielfältig sein. Die Habitatpräferenzen von vielen blütenbesuchenden Insektenarten erklären sich oft daraus, daß bestimmte Pflanzengesellschaften Träger einzelner, z.T. recht spezifischer Requisiten und Strukturen sind (KRATOCHWIL 1987), z.B.:

I. Anwesenheit bestimmter Nahrungspflanzen.

Sowohl unter den apoiden Hymenopteren als auch unter den Syrphiden gibt es zahlreiche stenante Arten, solche, die bestimmte Pflanzenarten, -gattungen oder -familien bevorzugen. Die in der BR Deutschland und hier auf den Süden beschränkte Langhornbiene *Tetralonia salicariae* (Lep.) sammelt bevorzugt an *Lythrum salicaria* Pollen. Die Männchen dieser Art fliegen in das *Xerobrometum* und nutzen dort ausschließlich *Echium vulgare* als Nektarquelle. *Andrena nitidiuscula* Schck. und *A. minutuloides* Perk. sind z.B. auf Umbelliferen spezifisch, die in den Arrhenathereten besonders häufig auftreten. *Andrena falsifica* Perk. hat einen Schwerpunkt im *Xerobrometum* und *Molinietum*; diese Art ist auf die Gattung *Potentilla* spezialisiert und besucht im *Xerobrometum* *Potentilla tabernaemontani* und *P. heptaphylla*, im *Molinietum* *P. erecta* (über stenante Syrphiden s. KRATOCHWIL 1987).

II. Vorhandensein bestimmter Blumentypen.

Die einzelnen Blütenbesucher unterscheiden sich z.T. beträchtlich in der Körpergröße, im Bau und dabei besonders in der Länge ihrer Mundwerkzeuge, aber z.B. auch in der Art und Weise, wie sie die Blüten anfliegen und Nektar und Pollen aufnehmen. In der Regel spielen 3 Blumentypen eine besondere Rolle: radiärsymmetrische Einzelblüten, Infloreszenzen des Scheiben (bzw. Dolden-) und Körbchentyps. Die einzelnen Pflan-

a) HYMENOPTERA APOIDEA		XERO- BROM.	MESO- BROM.	ARRH. zweisch.	ARRH. einsch.	MOL.
I	<i>Tetralonia salicariae</i>	■				•••••
	<i>Andrena humilis</i>			■	+	
	<i>Andrena nitidiuscula</i>	+	+	■	•••••	
	<i>Andrena minutuloides</i>		■	■	•••••	■
II	<i>Eucera tuberculata</i>	■	•••••	•••••	•••••	
	<i>Lasioglossum villosulum</i>	■		+	+	•••••
	<i>Halictus tumulorum</i>	■	+	■	+	•••••
	<i>Andrena falsifica</i>	■				■
	<i>Lasioglossum zonulum</i>	■	■	+	+	■
	<i>Lasioglossum morio</i>	■		+		•••••
	<i>Lasioglossum albipes</i>	■		+	+	•••••
	<i>Lasioglossum interruptum</i>	■			■	
	<i>Lasioglossum major</i>	■		+		■
<i>Lasioglossum politum</i>	•••••	•••••	+	■	■	
III	<i>Halictus maculatus</i>	■	•••••	+	•••••	■
	<i>Lasioglossum glabriusculum</i>	■	■	•••••	•••••	•••••
	<i>Lasioglossum pauxillum</i>	■		•••••	•••••	■
	<i>Lasioglossum leucozonium</i>	■		+	+	■
	<i>Andrena ovatula</i>	■			+	+
	<i>Lasioglossum calceatum</i>	■			+	•••••
	<i>Halictus simplex</i>	■	+			•••••
	<i>Andrena flavipes</i>	•••••	■			•••••
b) DIPTERA: SYRPHIDAE		XERO- BROM.	MESO- BROM.	ARRH. zweisch.	ARRH. einsch.	MOL.
I	<i>Paragus tibialis</i>	■	■			
	<i>Microdon latifrons</i>		■			
	<i>Syrphus vitripennis</i>			■		+
	<i>Eristalis tenax</i>		+	■	+	•••••
	<i>Platycheirus angustatus</i>				■	•••••
	<i>Neoascia dispar</i>					■
	<i>Eumerus tuberculatus</i>					■
II	<i>Syritta pipiens</i>	+	■	■	•••••	■
	<i>Episyrphus balteatus</i>	+	■	■	•••••	■
	<i>Eoseristalis arbustorum</i>		•••••	■	+	■
	<i>Pipizella varipes</i>		■	■	•••••	+
	<i>Pipizella virens</i>		•••••	■	■	•••••
	<i>Myathropa florea</i>	+	•••••	+	■	•••••
	<i>Platycheirus clypeatus</i>	+	+	+	■	■
	<i>Platycheirus fulviventris</i>		+	•••••	■	■
III	<i>Metasyrphus corollae</i>	■	•••••	■	•••••	•••••
	<i>Scaeva pyrastris</i>	+	■	■	•••••	•••••
	<i>Melanostoma mellinum</i>	•••••	+	■	•••••	•••••

Abb. 2: Typische Bienen- (a), Schwebfliegen- (b), Schmetterlings- (c) und Hummelarten (d) des Untersuchungsgebietes Taubergießen und ihr Stenotopiegrad in den untersuchten Pflanzengesellschaften.

(b: verändert nach SCHANOWSKI 1985; c, d: verändert nach STEFFNY et al. 1984).

I (a,b) = im Gebiet assoziationspezifische Arten;

II = Arten mit einem deutlichen Schwerpunkt in einer Assoziation, im Falle der Hummeln mit einem Schwerpunktvorkommen in einem kleinräumigen Gesellschaftsmosaik;

III = Arten, die mehr oder weniger gleichmäßig auf alle untersuchten Flächen verteilt sind.

c) LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA,
ZYGAENIDAE, HESPERIIDAE

	Ver- busch- Ber.	XERO- BROM.	XERO/ MESO- BROM	MESO- BROM.	ARRH. zweisch.	ARRH. einsch.	MOL.
1a) <i>Pararge aegeria</i>							
<i>Apatura ilia</i>							
<i>Callophrys rubi</i>	+			+			
<i>Aricia agestis</i>			+				
<i>Clossiana dia</i>		+	+				
<i>Cynthia cardui</i>							
<i>Cupido minimus</i>	+	+					
<i>Melanargia galathea</i>	+						
<i>Maculinea nausithous</i>							

1b) <i>Aphantopus hyperantus</i>				+			
<i>Anthocharis cardamines</i>			+				

II) <i>Gonepteryx rhamni</i>			+				
<i>Ochlodes venatus</i>		+					
<i>Coenonympha hero</i>							
<i>Thymelicus sylvestris</i>							
<i>Lysandra coridon</i>	+						
<i>Minois dryas</i>			+				
<i>Lysandra bellargus</i>							
<i>Papilio machaon</i>	+						
<i>Hesperia comma</i>							
<i>Zygaena filipendulae</i>	+	+					
<i>Erynnis tages</i>							
<i>Maniola jurtina</i>	+	+					
<i>Polyommatus icarus</i>		+					
<i>Colias australis/lyale</i>		+					
<i>Leptidea sinapis</i>	+	+	+				
<i>Everes argiades</i>							

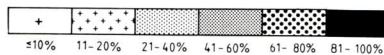
III) <i>Artogeia rapae/Inapi</i>		+		+			
<i>Coenonympha pamphilus</i>	+						

d) HYMENOPTERA APOIDEA.
BOMBUS

	Ver- busch- Ber.	XERO- BROM.	XERO/ MESO- BROM.	MESO- BROM.	MESO- BROM/ ARRH.	ARRH. zweisch.	ARRH. einsch.	MOL.
I) <i>Bombus terrestris</i>			+					
<i>Bombus lapidarius</i>			+					
<i>Bombus lucorum</i>			+					

II) <i>Bombus pratorum</i>								
<i>Bombus humilis</i>								
<i>Bombus hortorum</i>			+					

III) <i>Bombus pascuorum</i>	+	+	+	+				
<i>Bombus silvarum</i>	+	+		+				



zengesellschaften unterscheiden sich in ihrer qualitativen und quantitativen Ausstattung an solchen Blumentypen deutlich.

Die nur 4-5 mm große Schmalbiene *Lasioglossum politum* (Schck.) bevorzugt radiärsymmetrische Einzelblüten, die zahlreiche Antheren besitzen, und wo sie sich - bedingt durch ihre geringe Größe - an den Filamenten festhalten kann, um den Pollen den Theken zu entnehmen. Besonders gut geht dies bei *Hypericum perforatum*, deshalb auch das Schwerpunktorkommen dieser Schmalbiene im einschürigen *Arrhenatheretum* und häufiger noch im *Molinietum*. *Lasioglossum politum* (Schck.) kommt aber auch im *Xerobrometum* und im *Mesobrometum* vor; hier sammelt diese Art an *Helianthemum nummularium*, das im Blütenbau ihrem Sammelverhalten entgegenkommt. Unter den Syrphiden hat *Eristalis tenax* (L.) ihren Schwerpunkt im Untersuchungsgebiet in den zweischürigen Arrhenathereten. Auch dies hat seinen Grund im Vorhandensein bestimmter Blumentypen, in diesem Fall vom Körbchen- bzw. Köpftchentyp (z.B. *Picris hieracioides*). Bei *Eristalis tenax* (L.) kommen jedoch noch 2 andere Faktoren hinzu:

III. Das Vorherrschen einer bestimmten Blumenfarbe.

KUGLER (1950) und auch KAY (1976) konnten bei dieser Art eine spontane Bevorzugung von Gelb experimentell nachweisen, deshalb verhält sich *Eristalis tenax* (L.) häufig sehr farbstet. Dies geht natürlich nur in Pflanzengesellschaften, wo zu gewissen Zeiten auch eine bestimmte Blumenfarben-Dominanz herrscht, so z.B. im *Arrhenatheretum*.

IV. Das Auftreten einer hohen Blumendichte einzelner Pflanzenarten.

Analog etwa zu Hummeln beschränken sich die Individuen von *Eristalis tenax* (L.) häufig auf einzelne Pflanzenarten, deren Blüten sie nach Erfahrung leicht handhaben und möglichst energiesparend und gewinnbringend besammeln können. Blumenstetigkeit als Sammelstrategie 'lohnt' sich nur in Pflanzengesellschaften mit möglichst vielen blühdominanten Arten. Auch diese Voraussetzungen bieten im Untersuchungsgebiet besonders die zweischürigen Arrhenathereten.

Natürlich können für Präferenzen auch andere Faktoren eine Rolle spielen, das unterschiedliche Mikroklima, Larvalhabitate, die Bedeutung der Kontaktvegetation, etwa Wald-ränder oder Waldstandorte u.a.m.; auch hierfür kennen wir Beispiele (KRATOCHWIL 1987).

Bei Arten mit langer Flugzeit kann auch ein jahreszeitlicher Wechsel in der Habitatpräferenz festgestellt werden. So besuchte *Eoseristalis arbustorum* (L.) im Juni ausschließlich Molinieten, Mitte August hingegen Arrhenathereten. Dieses Beispiel leitet über zu den Schmetterlingen und Hummeln, die häufig Ortswechsel durchführen, z.T. sogar tageszeitliche, häufiger jedoch jahreszeitliche Schwerpunkte hinsichtlich der Habitatpräferenzen haben können.

3.3 Habitatpräferenzen: *Lepidoptera* (*Rhopalocera*, *Hesperiidae*, *Zygaenidae*) und *Bombus* (*Hymenoptera*, *Apoidea*) (Transekt-Untersuchungen)

Analog zu den apoiden Hymenopteren und Syrphiden lassen sich auch bei der am Tage fliegenden Lepidofauna Gruppen unterschiedlichen Stenotopiegrades voneinander abgrenzen (Abb. 2c). Auch hier können verschiedene Gründe für Habitatpräferenzen vorliegen; zwei Beispiele sollen dies erläutern (s. dazu auch STEFFNY et al. 1984):

I. Der Blauäugige Waldportier *Minois dryas* Scop. benötigt im Untersuchungsgebiet als Nahrungsautotop neben *Xerobrometen* und *Arrhenathereten* schwerpunktmäßig *Mesobrometen*. Die Falter saugen hier besonders an *Centaurea jacea*, *C. scabiosa* und *Scabiosa columbaria*. Ferner brauchen sie schattenspendende Gehölze, die sie bei höheren Temperaturen aufsuchen. Die Larven leben im Untersuchungsgebiet in der Regel im verbrachten *Mesobrometum* an *Bromus erectus*, *Calamagrostis epigejos* oder im *Molinietum* an *Festuca rubra* und wahrscheinlich auch an *Molinia arundinacea* (Rennwald: mündl. Mitt.).

II. Der Verbreitungsschwerpunkt des Silbergrünen Bläulings *Lysandra coridon* Poda liegt im Gebiet in den Halb- und in den Volltrockenrasen. Sie bieten Larval-Futterpflanzen, Nektarpflanzen, Paarungsorte u.a.m. Eine bereits im Juni durchgeführte Mahd in den *Mesobrometen* hatte zur Folge, daß zur Flugzeit der Falter im Juli zwar auf diesen Flächen wieder ausreichend Nektarpflanzen vorhanden waren, welche auch genutzt wurden, eine wichtige Struktur jedoch fehlte: Die Falter bevorzugten als Schlafplätze im Gebiet die Halme von *Bromus erectus*, an denen sie sich in einer bestimmten Vegetationshöhe in charakteristischer Kopfabwärtshaltung festhalten. Da solche Strukturen nur in den benachbarten ungemähten, jedoch für diese Art nahrungsquellenarmen Volltrockenrasen vorhanden waren, mußten Wanderungen zwischen dem Nahrungsautotop *Mesobrometum* und dem Übernachtungsautotop *Xerobrometum* stattfinden.

Auch bei den Hummeln lassen sich trotz großer Flugleistung, Mobilität und ihrer Fähigkeit, so gut wie alle entomophilen Pflanzenarten nutzen zu können, bei einzelnen Arten deutliche Präferenzen feststellen (Abb. 2d). Wir können folgende Gruppen unterscheiden:

- Arten mit einem deutlichen Schwerpunkt in frischeren *Arrhenathereten*;
- Arten mit einem Schwerpunkt vorkommen in einem kleinräumigen Gesellschaftsmosaik;
- Arten, die sich auf die untersuchten Flächen weitgehend gleich verteilen.

Die Arten der ersten Gruppe zeigten bei einer Mahd der *Arrhenathereten* eine viel geringere Flexibilität auszuweichen als die der dritten Gruppe. So hatte die Erdhummel *Bombus terrestris* (L.) auch nach der Mahd zahlreicher *Arrhenathereten* immer noch einen Schwerpunkt in dieser Gesellschaft in Beständen, die noch nicht gemäht waren, und wo besonders *Vicia cracca* blühdominant vorkam. Ein Wechsel auf andere Rasengesellschaften war nicht festzustellen, dafür jedoch über die Untersuchung eingetragenen Corbicularpollens (KOHL 1989) ein solcher auf andere Formationen (Wald-, Mantelgesellschaften und Hochstaudenfluren). Die Vertreter der dritten Gruppe, die Ackerhummel *Bombus pascuorum* (Scop.) und Waldhummel *B. silvarum* (L.), nutzten hingegen schnell auch andere Rasengesellschaften; ihre Sammelstrategie ist nicht auf das Vorhandensein möglichst blühdominanter Pflanzenarten ausgerichtet.

3.4 Aspekte für den Naturschutz

Die Auswertung der bisherigen Ergebnisse zeigt, daß die einzelnen Rasengesellschaften des Taubergießengebietes im Jahresverlauf eine charakteristische Phänologie besitzen. Dabei ist der Zeitpunkt der Mahd von großem Einfluß auf den weiteren jahreszeitlichen Blühverlauf. Die Ergebnisse zeigen ferner, daß die einzelnen Pflanzengesellschaften eigene Blütenbesuchergemeinschaften haben; die Bindung der einzelnen Arten ist unterschiedlich groß, die Ursachen und Gründe sind sehr vielschichtig.

Es können bereits unter Vorbehalt für einzelne Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes Mahdtermine vorgeschlagen werden, die die Erhaltung der dort vorkommenden Blütenbesucher-Gemeinschaften berücksichtigen:

- *Mesobrometum*: Ende Juli,
- *Molinietum*: Mitte September,
- *Arrhenatheretum*: ein Teil Mitte Juni, ein anderer im selben Jahr Anfang September.

Wir müssen jedoch auch darauf hinweisen, daß eine zumindest gleich große Bedeutung der jeweiligen Parzellengröße zukommt, die gemäht werden soll. Diese hängt u.a. auch von der Ausbildung und der Größe der einzelnen Gesellschaften im Gebiet ab. Entscheidend ist nach der bisherigen Kenntnis eine pflanzengesellschaftsspezifische, auf die Blühdynamik der Gesellschaft und die Aktivität der Blütenbesucher abgestimmte Staffelmahd in einer bestimmten, im einzelnen zu präzisierenden Parzellengröße.

Die Untersuchungen wurden vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden-Württemberg, gefördert. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt die Auswertungsarbeiten seit April 1987. Im Rahmen des "Taubergießen"-Projektes haben mitgewirkt: M. Bauer, Th. Esche, A. Federschmidt, S. Hafner, Th. Igelhart, J. Kilgus, A. Kohl, A. Liegl, M. Lüth, M. Klatt, E. Neumann, R. Rattay, A. Schanowski, H. Steffny, A. Wolf.

Ihnen allen sei für die gewährte Unterstützung und Mithilfe recht herzlich gedankt.

Literatur

- GÖRS S., 1974: Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergießen. Natur- Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 7: 355-399.
- GÖRS S., MÜLLER T., 1974: Flora der Farn- und Blütenpflanzen des Taubergießengebietes. Natur- Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 7: 209-283.
- KAY Q.O.N., 1976: Preferential pollination of yellow flowered morphs of *Raphanus raphanistrum* by *Pieris* and *Eristalis* spp. *Nature* 261: 230-232.
- KOHL A., 1989: Untersuchungen von Corbicular-Pollen in künstlichen Nestern gehaltener Hummelarten (Hymenoptera, Apoidea) und Rekonstruktion der besuchten Phytozönosen im Jahresverlauf. *Verh. Ges. Ökol.* 17: 713-718.
- 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-Biotope gefährdeter Tierarten. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 34: 57-108.
- KRATOCHWIL A., 1984: Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: biozöologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). *Phytocoenol.* 11(4): 455-669.
- KRATOCHWIL A., 1987: Zoologische Untersuchungen auf pflanzensoziologischem Raster - Methoden, Probleme und Beispiele biozöologischer Forschung. *Tuexenia* 7: 13-51.
- KRAUSE 1974: Das Taubergießengebiet, Beispiel jüngster Standortsgeschichte in der Oberrheinaue. *Natur-Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ.* 7: 147-172.
- KUGLER H., 1950: Der Blütenbesuch der Schlammmfliege (*Eristomyia tenax*). *Z. vgl. Physiol.* 32: 328-347.
- LUTZ P., 1983: Untersuchungen zum Bodenwassergehalt von Wiesengesellschaften im Naturschutzgebiet Taubergießen. *Staatsexamensarb. Univ. Freiburg*: 86 S.
- SCHALL B., LUTZ P., 1982: Naturschutzgebiet Taubergießen - die Wiesengesellschaften der Gemarkung Rhinau. *Vegetationskarte. Karlsruhe (LA Umweltsch. Bad.-Württ.)*.
- SCHANOWSKI A., 1985: Zur Syrphiden-Fauna verschiedener Rasengesellschaften des Naturschutzgebietes Taubergießen: Phänologie, Habitatpräferenzen und Blütenbesuchungsverhalten. *Diplomarb. Univ. Freiburg*: 133 S.

STEFFNY H., KRATOCHWIL A., WOLF A., 1984: Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Rhopalocera, Hesperiiidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, Bombus) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene) - Transektuntersuchungen als Entscheidungshilfe für Pflegemaßnahmen. Natur Landschaft 59(11): 435-443.

Adresse

Dr. A. Kratochwil
Institut f. Biologie II (Geobotanik) Univ.
Schänzlestr. 1
D-7800 Freiburg