

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 14	3	869-890	1989	Freiburg im Breisgau 30. November 1989
--	----------	---	---------	------	---

Insektengemeinschaften an Ruderalvegetation der Stadt Freiburg im Breisgau

(Hymenoptera: Apoidea; Diptera: Syrphidae;
Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiiidae,
Zygaenidae)*

von

MARTIN KLATT, Rastatt **

Zusammenfassung: Im Randbereich der Stadt Freiburg i. Br. wurden die Blütenbesuchergemeinschaften auf sechs ausgewählten Ruderalflächen untersucht (Hymenoptera: Apoidea; Diptera: Syrphidae; Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiiidae, Zygaenidae). Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Mitte Mai bis Mitte September 1987. Die höchste Artenvielfalt zeigten die Flächen mit einer differenzierten Vegetationsstruktur, bedingt durch ein Mosaik verschiedener Pflanzengesellschaften. 112 Arten von Wildbienen, 44 Arten Schwebfliegen und 22 Schmetterlingsarten konnten nachgewiesen werden, für die Schwebfliege *Paragus quadrifasciatus* MEIGEN 1822 liegt ein Erstfund für die Bundesrepublik Deutschland vor. Der hohe Anteil von Arten der Roten Listen der Bundesrepublik und Baden-Württembergs (32 % der Wildbienen) belegt, daß im Stadtbereich nicht nur allgemein häufige Arten existieren. Seitens des Naturschutzes verdienen derartige Ruderalflächen besondere Beachtung.

Summary: In the marginal area of the city of Freiburg/Br. (South-West Germany) the communities of flower visiting insects were investigated at six different ruderal places (Hymenoptera: Apoidea; Diptera: Syrphidae; Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiiidae, Zygaenidae). The period of study began in the middle of May and lasted until the middle of September in 1987. Highest species diversities were found at the sites with a heterogenous vegetation structure caused by a mosaic of different plant communities.

112 species of Apoidea, 44 species of Syrphidae and 22 species of Lepidoptera were registered in all. The hoverfly *Paragus quadrifasciatus* MEIGEN 1822 was found for the first time in the Federal Republic of Germany (FRG).

The high percentages of species from the Red Data Books of FRG and Baden-Württemberg (e.g. 32 % of the Apoidea) show that there are not only common species existing in urban habitats. Nature protection should pay attention to such ruderal sites investigated in this study.

* Die vorgestellten Ergebnisse sind Teil einer Diplomarbeit, die an der Universität Freiburg angefertigt wurde. Dem BLNN sei an dieser Stelle für die finanzielle Unterstützung der Arbeit aus Mitteln des Prof. Friedrich Kiefer-Fonds herzlich gedankt.

** Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. M. KLATT, Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg, Arbeitskreis Rastatt/Baden-Baden, Rappenstraße 12, D-7550 Rastatt.

Einleitung

Städte stellen vom Menschen gestaltete Lebensräume dar. Sie sind weitestgehend naturfern, was insbesondere für die dicht bebauten Zentren gilt. Hier können sich meist nur wenige „Überlebenskünstler“ wild lebender Tier- und Pflanzenarten behaupten, nicht wenige von ihnen sind vom Menschen in die heimische Fauna und Flora eingeschleppte Fremdlinge (SUKOPP et al. 1973, WEIDNER 1952).

Insgesamt betrachtet sind Städte aber keineswegs artenarm. Eine Stadt ist nicht als einheitlicher Lebensraum zu verstehen (KLAUSNITZER 1987) sondern als Mosaik verschiedener Teilhabitate, welches sich vor allem durch die heterogene Bebauungsstruktur ausbildet. Gerade in den Randzonen mit einer geringer verdichteten Bauweise können sich durchaus artenreiche Lebensgemeinschaften etablieren (KLAUSNITZER 1983).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Ruderalflächen¹⁾ in der Stadt Freiburg, deren spontaner Vegetation und der Bedeutung als Lebensraum für blüten-

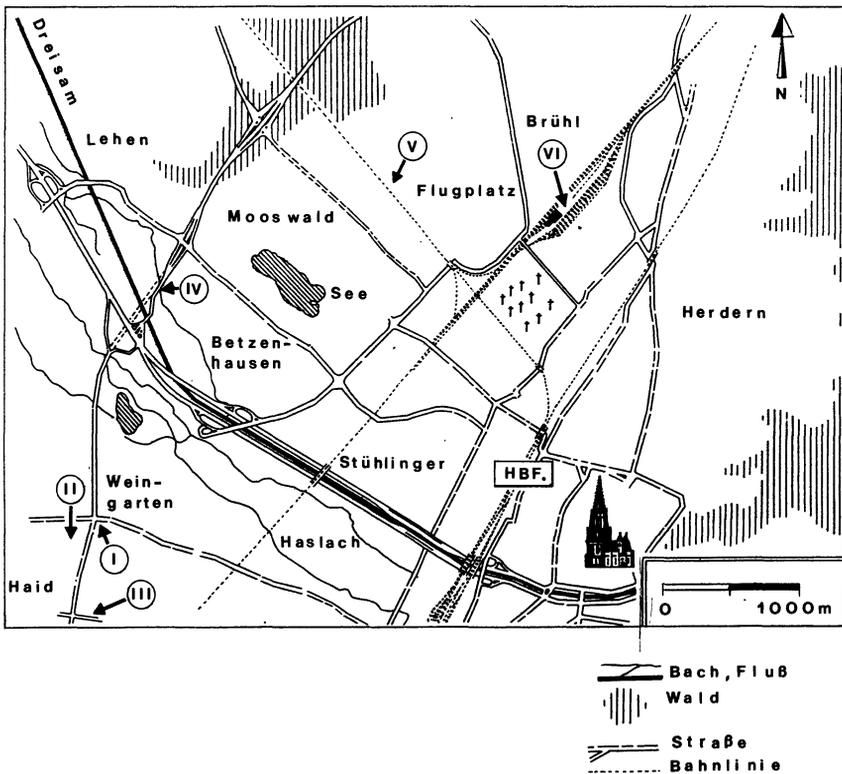


Abb. 1: Vereinfachter Stadtplan von Freiburg (unvollständig) mit den Untersuchungsflächen I bis VI. Grundlage: Amtliche Stadtkarte Freiburg i. Br. (1 : 15.000)

¹⁾ Der Begriff der Ruderalfläche (lat. rudus, -eris: Schutt) umfaßt hier Trümmer- und Schuttplätze aber auch gestörte Straßenränder, Stadtbrachen u. ä. Hinsichtlich der entsprechenden Ruderalvegetation wird der weiter gefaßten Begriffsbestimmung von BRANDES (1988) gefolgt.

besuchende Insekten. Da in Freiburg nur in der stadtkernfernen Zone Ruderalflächen größerer Ausdehnung und vielfältiger Vegetation zu finden sind (KOHLE 1986), wurden in diesem Bereich entsprechende Untersuchungsflächen ausgewählt.

Untersuchungsflächen

Durch eine Auswahl möglichst unterschiedlicher Untersuchungsflächen wurde versucht, einen repräsentativen Querschnitt von Ruderalstandorten zu erfassen, wie diese auch in anderen Städten zu finden sind. Diese Flächen, deren Lage im Stadtgebiet Abb. 1 wiedergibt, werden im folgenden kurz charakterisiert. Die Numerierung folgt dem zunehmenden Komplexcharakter der Ruderalvegetation (Strukturvielfalt, Mosaik verschiedener Pflanzengesellschaften bzw. deren Fragmente).

I: Straßendamm bei Freiburg-Weingarten

Dieser Damm liegt unmittelbar an der Kreuzung zweier stark befahrener Straßen (Besançon-Allee/Opfinger Str.) im Südwesten Freiburgs. Die untersuchte süd-exponierte Flanke ist vom Conyzo-Lactucetum, einer einjährigen Ruderalgesellschaft, bewachsen. Nach KOHL (1986) ist diese Gesellschaft im Freiburger Stadtgebiet weit verbreitet und auch in größeren Beständen anzutreffen. Bezeichnend für diese Fläche ist die geringe Artenzahl entomophiler Pflanzen, die jedoch in großen Blumendichten auftreten (Abb. 2). So prägt z. B. *Barbarea vulgaris* im Mai den Blühaspekt und ist Nahrungsgrundlage früh fliegender Bienenarten etwa der Gattung *Andrena*. Im Juni ist *Anthemis arvensis* aspektbestimmend und im Juli/August schließen sich *Erigeron annuus* und *Lactuca serriola* an. Letztgenannte Art ist ein Indiz für die Wärmegunst dieses Standorts.



Abb. 2: Straßendamm bei Freiburg-Weingarten (Fläche I). Zum Zeitpunkt der Aufnahme, Anfang Juli, prägte *Erigeron annuus* den Blühaspekt.

Die Vegetationsstruktur ist recht einheitlich ausgebildet, wobei die hochwüchsigen Einjährigen den aufgeschobenen Boden zu etwa 95 % decken. Am Hangfuß finden sich Bereiche mit größeren Vegetationslücken. Diese offenen Stellen sind als Neststandorte bodennistender Insekten (Wildbienen, Grabwespen) geeignet.

II: Bauerwartungsland im Gewerbegebiet „Haid“

Die etwa 1/2 ha große Fläche gehört zu den Anlagen des Betriebshofes West der Freiburger Verkehrsbetriebe und liegt als deren Baulandreserve brach. Seit Anfang der 70er Jahre konnte sich die spontane Vegetation in Form eines großflächigen Rainfarn-Beifuß-Gestrüpps (Tanaceto-Artemisietum) entwickeln. Diese Gesellschaft zeigt hier eine enorme Wüchsigkeit, was insbesondere für *Artemisia vulgaris* und *Melilotus alba* gilt, welche über 2 m Höhe erreichen. Diese Wuchsleistung ist durch gute Wasserversorgung zu erklären, die sich auch durch das stellenweise Vorkommen von *Lythrum salicaria* und *Lotus uliginosus* niederschlägt.

Bereiche vollständig deckender Vegetation wechseln mit offenen, gestörten Stellen. Entlang der Umzäunung des Geländes hat sich ein dichtes Brombeer-Gestrüpp ausgebreitet, das stellenweise in die Fläche eindringt. Somit zeigt die Vegetation hier eine deutlich differenziertere Struktur als diejenige des Weingartener Straßendamms (I).

Die blühphänologische Entwicklung erreicht erst in der zweiten Juliwoche durch den Höhepunkt der Blüte von *Melilotus alba*, *Erigeron annuus* und *Cirsium arvense* ein breites Nahrungsangebot für blütenbesuchende Insekten. *Tanacetum vulgare* sowie die Neophyten *Solidago canadensis* und *Helianthus tuberosus* bestimmen bis weit in den September hinein den Blühaspekt.

III: Brachland im Gewerbegebiet „Obere Haid“

Auf dem ehemaligen Ackerland, das heute vollständig von der Bebauung des Gewerbegebietes eingeschlossen ist, findet sich ein Vegetationskomplex zweier deutlich zu trennender Pflanzengesellschaften. Im feuchteren Bereich hat sich eine *Ranunculus repens*-Gesellschaft ausgebildet, die pflanzensoziologisch den Flut- und Trittrasen (Agrostietea stoloniferae, Verband Agropyro-Rumicion) zuzuordnen ist. Typische Feuchtezeiger wie *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi* und *Lythrum salicaria*, aber auch *Barbarea vulgaris* zeigen die gute Wasserversorgung an. Das Barbarakraut bestimmt im Mai das Blütenangebot, im Laufe des Sommers (Juli/August) erreichen dann *Lotus uliginosus*, *Cirsium arvense*, *Epilobium tetragonum* und *Erigeron annuus* hohe Blumendichten.

Die *Ranunculus repens*-Gesellschaft vermittelt zu einem Convolvulo-Agropyretum repentis auf trockenerem Standort der Untersuchungsfläche. Dieser halbruderales Halbrockenrasen hat sich hier möglicherweise aus der *Ranunculus repens*-Gesellschaft entwickelt. Die Hauptblüte liegt mit *Cirsium arvense*, *Cirsium eriophorum*, *Erigeron annuus*, *Crepis capillaris* und *Lactuca serriola* im Juli und August.

IV: Straßendamm bei Freiburg-Betzenhausen

Dieser etwa 3 m hohe Erdwall entstand 1980/81 mit dem Bau einer Umgehungsstraße (Padua-Allee). Auf der grobkiesreichen, südost-exponierten Flanke fand sich

eine *Ranunculus repens*-Gesellschaft in trockener Ausbildung, die mit nur 50 % Deckung sehr lückig war. Diese spontane Begrünung ist mittlerweile durch Erdbewegungen im Zuge des Straßenbaus zerstört.

Mit *Vicia villosa*, *Coronilla varia*, *Galega officinalis* und *Melilotus alba* wurde das Blumenangebot im Laufe des Sommers wesentlich durch Fabaceen mitbestimmt.

Standörtlich vermittelte die Gesellschaft zu einem *Convolvulo-Agroproyretum repentis*, d. h. der Damm wies einen Vegetationskomplex auf.

V: Erdwall auf dem Freiburger Flugplatz

Es handelt sich um einen etwa 120 m langen Damm, der in zwei Schritten aufgeschoben wurde und dadurch deutlich zweistufig aufgebaut ist. Im oberen, jüngeren Teil findet sich als heute gefährdete Pflanzengesellschaft das *Onopordetum acanthii*, das sich mit den hochwüchsigen Distelarten *Onopordum acanthium*, *Cirsium arvense*, *Cirsium eriophorum* und *Carduus crispus* deutlich vom Dammfuß abhebt. Die roten Blüten der Distelarten sowie von *Malva sylvestris* sind von Mitte Mai bis Anfang September aspektbestimmend. Bemerkenswert ist das Vorkommen der seltenen Eselsdistel (*Onopordum acanthium*), die ein wichtiger Strukturträger ist, etwa als Nistplatz für in Pflanzenstengeln nistende Insekten (Abb. 3).

Den unteren Dammschnitt bedeckt eine ruderalisierte Arrhenatherion-Fragment-Gesellschaft. Diese zeigt teilweise eine sehr lückige Ausbildung und wird von Arten der Felsgrus-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetea*) durchsetzt, wie beispielsweise *Trifolium arvense*, *Trifolium campestre* oder *Potentilla argentea*.

Die floristische Zusammensetzung ist durch eine Vielzahl entomophiler Arten bestimmt, von denen jedoch keine sehr große Blumenmengen bildet. *Euphorbia cyparissias* und *Veronica chamaedrys* bilden die Hauptblüte im Mai, *Stellaria grami-*



Abb. 3: Erdwall am Freiburger Flugplatz (Fläche V). Im Vordergrund die Eselsdistel *Onopordum acanthium*.

nea, *Campanula rapunculus*, *Achillea millefolium* und *Convolvulus arvensis* schließen sich im Juni und Juli an, und *Thymus pulegioides*, *Daucus carota* und *Pimpinella saxifraga* erreichen ihr Blüh-Maximum zur Wende Juli/August und blühen noch im September.

Parallel zu dem beschriebenen Erdwall verläuft eine Bahnlinie, auf deren Damm dichtes Brombeer-Gestrüpp wächst. Dies ist als Neststandort verschiedener Wildbienen bedeutsam, die beim Blütenbesuch auf der Untersuchungsfläche V gefangen wurden.

VI: Freiburger Güterbahnhof

Auf dem etwa 1/2 ha großen Gelände konnte sich nach Entfernung der Rangiergleise ein vielfältiges Vegetationsmosaik entwickeln. Auf den ehemaligen Gleischottern finden sich Pionierstadien mit *Linaria repens* und *Convolvulus arvensis*. In den Zwischengleisbereichen ist die Vegetation komplexartig ausgebildet, indem sich mehrjährige Ruderalgesellschaften wie das Echio-Melilotetum oder das Dauco-Picridetum mit verschiedenen Sukzessionsstadien und Gesellschaftsfragmenten verzahnen. An offenen, feinerdearmen und trockenen Stellen sind Felsgrus-Gesellschaften aus dem Verband Thero-Airion entwickelt. Schließlich sind Verbuschungszonen v. a. mit *Rubus fruticosus* agg. und *Rosa canina*, aber auch mit *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* und *Betula pendula* zu verzeichnen, so daß die Untersuchungsfläche am Güterbahnhof eine große strukturelle Vielfalt aufweist (Abb. 4).

Das Blütenangebot ist reichhaltig, wobei sich die mehrjährigen Ruderalgesellschaften besonders auszeichnen. So ist z. B. das Dauco-Picridetum in den Monaten Juli und August mit *Cichorium intybus*, *Picris hieracioides*, *Campanula rapunculus* oder *Crepis capillaris* ausgesprochen blumenbunt. Facies bildende Arten wie *Lathyrus sylvestris* oder *Geranium robertianum* bieten hohe Blumendichten auf kleinem Raum.



Abb. 4: Die Untersuchungsfläche auf dem Freiburger Güterbahnhof (VI). Die Ansicht vermittelt einen Eindruck von der reich strukturierten Ruderalvegetation.

Das breite Blütenpflanzenspektrum in Verbindung mit der komplexen Vegetationsstruktur zeichnet das Gelände am Güterbahnhof vor den anderen hier vorgestellten Untersuchungsflächen aus.

Methode

Die ökologische Gilde blütenbesuchender Insekten konnte durch den Fang von Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea), Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) und tagfliegenden Schmetterlingen (Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperidae, Zygaenidae) zu einem großen Teil erfaßt werden. Dies geschah durch Sichtfang an der Blüte mit dem Insektennetz, wobei die jeweils angeflogene Pflanzenart protokolliert wurde. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Mitte Mai bis Mitte September 1987. Der Fang erfolgte mindestens einmal wöchentlich für eine Stunde auf den jeweiligen Flächen, was sich letztlich zu einer Fangzeit von insgesamt 105 Stunden summierte. Da sich die Hummeln (Gattung *Bombus*) und Schmetterlinge zumeist im Feld bestimmen ließen, wurden sie lediglich qualitativ erfaßt.

Die Aufnahme der Blüh-Phänologien entomophiler Pflanzenarten auf gesonderten Probenflächen erlaubte eine präzise Charakterisierung des Nahrungsangebotes im Laufe des Sommers (zur Methodik s. KRATOCHWIL 1984). Hier sei nur darauf hingewiesen, daß die Vegetation vor allem in den Monaten Juli und August ein vielfältiges Blütenspektrum und damit ein breites Nahrungsangebot für die Insekten aufweist (s. ausführlich KLATT 1988).

Ergebnisse

Wildbienen stellen auf allen Untersuchungsflächen die höchsten Artenanteile der jeweiligen Blütenbesuchergemeinschaften. Sie sind mit mindestens 50 % der nachgewiesenen Arten vertreten. Hinsichtlich der Artenzahlen setzen sich die Flächen V und VI mit ihrer komplex strukturierten Vegetation deutlich von den übrigen ab. Dies gilt auch für die Schwebfliegen, die stets die zweitgrößten Artenanteile der Gemeinschaften stellen. Die Schmetterlinge machen auf allen Flächen die geringsten Artenanteile aus, wobei das Brachgelände „Obere Haid“ (III) auffällig viele Falterarten aufweist. Abb. 5 vermittelt einen Überblick über die Anteile der einzelnen Taxa an den gefundenen Artenspektren.

Wildbienen

Mit 112 Arten konnten rund 23 % der für die Bundesrepublik Deutschland bekannten Wildbienenfauna (WARNCKE & WESTRICH 1984) nachgewiesen werden. Da die im zeitigen Frühjahr fliegenden Bienenarten z. B. der Gattung *Andrena* aufgrund des späten Beobachtungsbeginns (Mitte Mai) nicht erfaßt werden konnten, ist mit einem noch breiteren Artenspektrum für die Ruderalflächen zu rechnen. Tab. 1 gibt alle während der Untersuchung gefundenen Bienenarten, deren Präsenz auf den einzelnen Flächen, sowie die Bestandssituation nach Maßgabe der Roten Listen des Landes Baden-Württemberg und der Bundesrepublik Deutschland an (WARNCKE & WESTRICH 1984, WESTRICH & SCHMIDT 1984).²⁾

²⁾ Den Herren Dr. A. Kratochwil (Denzlingen) und Dr. P. Westrich (Tübingen) danke ich für die Überprüfung fraglicher Determinationen.

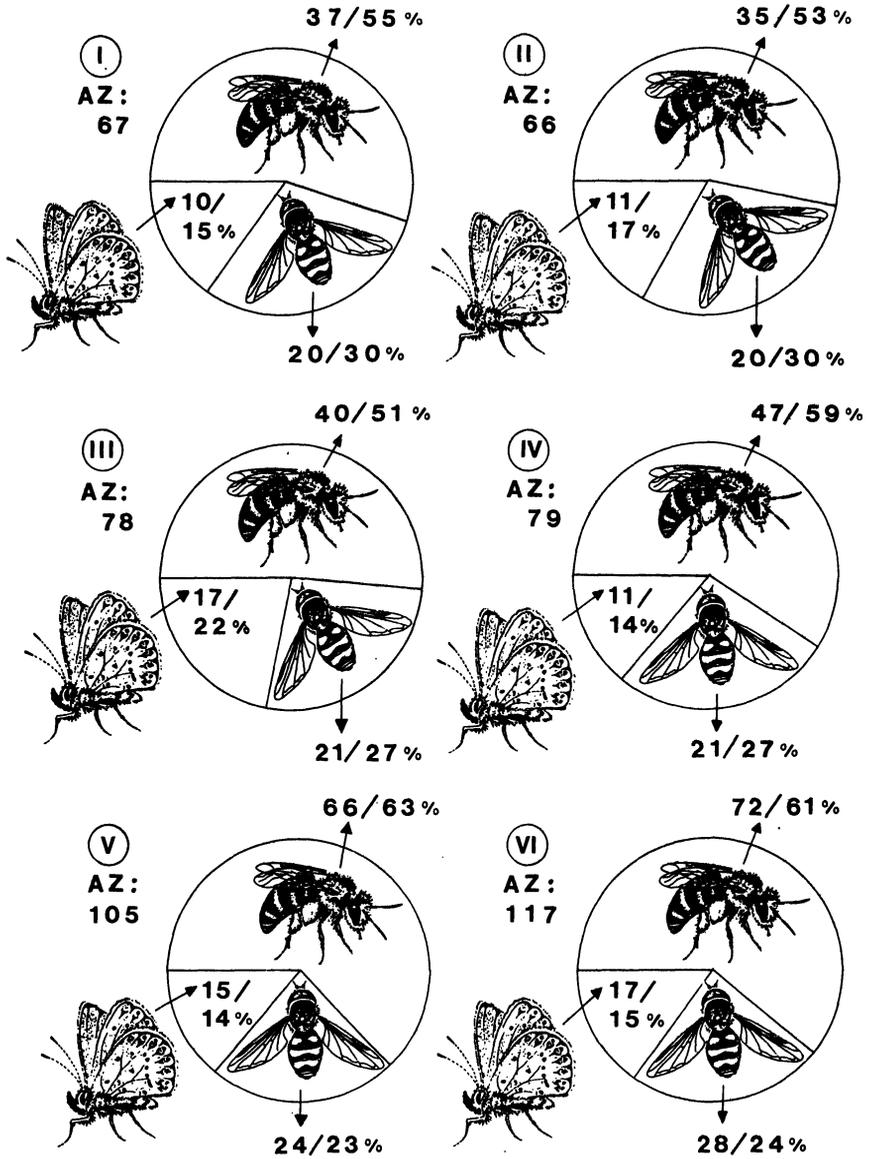


Abb. 5: Anteile der erfassten Insektentaxa am Arteninventar der Untersuchungsflächen I bis VI. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anteile des jeweiligen Taxons an der Gesamtartenzahl einer Fläche (= AZ).

Tab. 1: Bienenartenspektren der Untersuchungsflächen I bis VI:

w: Weibchen, m: Männchen;

n ges: Gesamtzahl der Individuen, die pro Art auf allen Flächen gefangen wurden;
 *: die Arten sind derzeit systematisch schwierig zu trennen und wurden hier zu-
 sammengefaßt;

RL 1: Rote Liste für die Bundesrepublik Deutschland;

RL 2: Rote Liste für Baden-Württemberg;

Gefährdungskategorien:

0: ausgestorben oder verschollen

1: vom Aussterben bedroht

2: stark gefährdet

3: gefährdet

4: potentiell gefährdet.

	n ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Colletes</i>									
<i>daviesanus</i> SMITH, 1846	85		6/3		1/	14/6	34/21		
<i>similis</i> SCHENCK, 1853	28		5/9	1/	1/	5/2	3/2		3
<i>Hylaeus</i>									
<i>annularis</i> (KIRBY, 1802)	12		7/	1/	1/	1/2			
<i>brevicornis</i> (NYLANDER, 1852)	5			1/2	1/	2/	3/2		
<i>communis</i> (NYLANDER, 1852)	5				1/				
<i>confusus</i> (NYLANDER, 1852)	2		1/		1/				
<i>cornutus</i> CURTIS, 1831	13		2/2	2/1	2/	1/3	1/	3	3
<i>difformis</i> (EVERSMANN, 1852)	1						1/		
<i>gracilicornis</i> (MORAWITZ, 1867)	3				1/	2/1	2/1	3	4
<i>hyalinatus</i> SMITH, 1842	20					2/	10/7		
<i>leptocephalus</i> (MORAWITZ, 1871)	4			1/		2/	2/1	3	
<i>nigratus</i> (FABRICIUS, 1798)	92	5/	1/	9/5		48/7	10/7	2	
<i>pictipes</i> NYLANDER, 1852	5						1/4		
<i>punctatus</i> (BRULLÉ, 1832)	6		2/			3/	1/		
<i>punctulatissimus</i> SMITH, 1842	1						1/	3	
<i>signatus</i> (PANZER, 1798)	98		22/28			3/12	11/22		
<i>sinuatus</i> (SCHENCK, 1853)	10		4/1	2/		2/	1/		
<i>variegatus</i> (FABRICIUS, 1798)	1						1/		

	n ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Andrena</i>									
<i>bicolor</i> FABRICIUS, 1775	2					/1	1/		
<i>cineraria</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1/							
<i>dorsata</i> (KIRBY, 1802)*	94	16/20	7/1	19/4	4/1	18/1	2/1		
<i>flavipes</i> PANZER, 1798	16				4/2	3/7			
<i>floreola</i> FABRICIUS, 1793	1					1/	1/		
<i>floricola</i> EVERS-MANN, 1852	1						4/		
<i>fulva</i> (MÜLLER, 1766)	1								3
<i>fulvago</i> (CHRIST, 1791)	4								
<i>haemorrhoea</i> (FABRICIUS, 1781)	1					1/	/1		3
<i>humilis</i> IMHOFF, 1832	1								
<i>labiata</i> FABRICIUS, 1781	3					2/1			
<i>minutula</i> (KIRBY, 1802)	24	11/1	2/	5/		3/	2/		
<i>minutuloidea</i> PERKINS, 1914	18	3/2				11/2			
<i>nitidiuscula</i> SCHENCK, 1853	4	1/				1/	1/		3
<i>ovacula</i> (KIRBY, 1802)	11	/2		/1	1/	3/2	2/		2
<i>pandellei</i> PÉREZ, 1895	1			/1				2	
<i>propinqua</i> SCHENCK, 1853*	53		14/	4/		14/6	15/		
<i>viridescens</i> VIERECK, 1916	2				/1	/1			
<i>Biareolina</i>									
<i>Iagopus</i> LATREILLE, 1809	7	/5		2/				0	1
<i>Panurgus</i>									
<i>calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)	2	/1				/1			
<i>dentipes</i> LATREILLE, 1811	103	1/					69/33	2	3

n Ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Halictus</i>								
<i>langobardicus</i> BLÜTHGEN, 1944*								
56	22/1		8/	1/	10/1	11/2		
41	3/	/2	7/1	2/2	2/	18/4	2	1
1						1/	3	3
70	16/1	4/	12/	9/3	3/1	19/2		
19		1/	1/	3/3	4/1	5/1		3
36	8/2	4/	6/	2/1	6/1	6/		
<i>Lasioglossum</i>								
16	1/			12/2	1/			
46	4/	1/1	9/	1/	12/13	2/3		3
1				/1				
152	1/	3/1	2/		7/8	77/53		
4	/1		1/	1/	/1			2
63	5/1	3/	13/3		12/	26/		
1			1/					
25	2/			5/	2/	11/5		
4						2/2		
142	62/1	8/	35/1	10/5	17/2	1/	3	1
2	2/							
51	3/				32/	15/1		

	n ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Sphcodes</i>									
<i>crassus</i> (THOMSON, 1870)	3		/1		/1	/1			
<i>eppippium</i> (LINNAEUS, 1758)	6	2/2				1/	1/		
<i>gibbus</i> (LINNAEUS, 1758)	2		1/		1/				
<i>cf. rufiventris</i> (PANZER, 1798)	1				/1				
<i>Melitta</i>									
<i>nigricans</i> ALPKEN, 1905	1				/1				3
<i>Anthidium</i>									
<i>lituratum</i> (PANZER, 1801)	8	1/	2/1	1/		1/	1/1	1	2
<i>manicatum</i> (LINNAEUS, 1758)	24				4/3	/3	9/5		
<i>oblongatum</i> (ILLIGER, 1806)	24		2/4	2/9		1/	2/4	2	
<i>punctatum</i> LATREILLE, 1809	8		/1	/1			3/3		
<i>strigatum</i> (PANZER, 1805)	4						2/2		
<i>Heriades</i>									
<i>crenulatus</i> NYLANDER, 1856	5		1/1		/1		/2		
<i>truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	15		1/		7/	3/	3/1		
<i>Chelostoma</i>									
<i>campanularum</i> (KIRBY, 1802)	2					1/1			
<i>fuliginosum</i> (PANZER, 1798)	27	/2	/3			8/4	3/7		

	n ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Osmia</i>									
<i>adunca</i> (PANZER, 1798)	61				1/ 6/	9/5 1/	15/31 2/1		
<i>coerulescens</i> (LINNAEUS, 1758)	9								
<i>fulviventris</i> (PANZER, 1798)	1								
<i>leucomelana</i> (KIRBY, 1802)	3						3/		
<i>ravouxi</i> PÉREZ, 1902	1						1/	3	2
<i>rufa</i> (LINNAEUS, 1758)	3	2/					1/		
<i>tridentata</i> DUFOUR & PERRIS, 1840	13		1/				11/1	3	2
<i>Dioxys</i>									
<i>tridentata</i> (NYLANDER, 1848)	3						/3	0	1
<i>Megachile</i>									
<i>centuncularis</i> (LINNAEUS, 1758)	1						/1		
<i>ericetorum</i> LEPELETIER, 1841	29			1/5	6/	/1	11/5		3
<i>genalis</i> MORAWITZ, 1880	3			1/		1/	1/		1
<i>pacifica</i> (PANZER, 1798)	37	/1	5/1	2/	4/3	7/3	10/1		3
<i>pilidens</i> ALFKEN, 1923	2			/1		/1	1/1	3	2
<i>versicolor</i> SMITH, 1844	2			1/1	3/		7/12		
<i>willughbiella</i> (KIRBY, 1802)	24								
<i>Coelioxys</i>									
<i>aurolimbata</i> FÖRSTER, 1853	2			/1	/1	/1	1/1		2
<i>rufocaudata</i> SMITH, 1854	4						/1		

	n ges	I w / m	II w / m	III w / m	IV w / m	V w / m	VI w / m	RL 1	RL 2
<i>Nomada</i>									
<i>flava</i> PANZER, 1798	1					1/			
<i>fucata</i> PANZER, 1798	1	1/							
<i>fulvicornis</i> FABRICIUS, 1793	1	1/							
<i>goodeniana</i> (KIRBY, 1802)	2	2/			1/	3/			
<i>lineola</i> PANZER, 1798	4					/1			3
<i>sexfasciata</i> PANZER, 1799	1					1/			
<i>striata</i> FABRICIUS, 1793	1								
<i>Epeolus</i>									
<i>variegatus</i> (LINNAEUS, 1758)	3						2/1		2
<i>Meflecta</i>									
<i>punctata</i> (FABRICIUS, 1775)	1				/1				
<i>Eucera</i>									
<i>tuberculata</i> (FABRICIUS, 1793)	4			2/	1/		1/		3
<i>Xylocopa</i>									
<i>violacea</i> (LINNAEUS, 1758)	1				1/			3	2
<i>Ceratina</i>									
<i>chalybea</i> CHEVRIER, 1872	4					1/1	2/	3	1
<i>cucurbitina</i> (ROSSI, 1792)	8					2/3	3/		
<i>cyanea</i> (KIRBY, 1802)	13				1/	2/4	4/2		

n ges	I	II	III	IV	V	VI	RL 1	RL 2
	w / m	w / m	w / m	w / m	w / m	w / m		
<i>Bombus</i>								
<i>humilis</i> ILLIGER, 1806				X		X		
<i>lapidarius</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X		
<i>lucorum</i> (LINNAEUS, 1761)	X	X	X	X	X	X		
<i>pascuorum</i> (SCOPOLI, 1763)	X	X	X	X	X	X		
<i>pratorum</i> (LINNAEUS, 1761)					X			
<i>ruderarius</i> (MÜLLER, 1776)			X		X			
<i>sylvarum</i> (LINNAEUS, 1761)	X	X	X	X	X	X		
<i>terrestris</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X		
<i>Psithyrus</i>								
<i>bohemicus</i> (SEIDL, 1837)	X							3

Exemplarisch seien im folgenden faunistisch bedeutsame Arten herausgegriffen.

Biareolina lagopus LATREILLE, 1809. Diese mit den Sandbienen (*Andrena*) eng verwandte Art galt bis vor wenigen Jahren für das Bundesgebiet als verschollen und wird in Baden-Württemberg als vom Aussterben bedroht eingestuft. Alle auf den Flächen I und III gefundenen Tiere besuchten die Blüten von *Barbarea vulgaris*, die hier im Mai, zur Flugzeit der Biene, ihre Hauptblüte hatte. *Biareolina lagopus* legt ihre Nester in der Erde an, d. h. sonnenexponierte, offene Bodenstellen kommen den Nistansprüchen dieser Art entgegen.

Halictus scabiosae (ROSSI 1790). Die in Baden-Württemberg hochbedrohte Skabiosen-Furchenbiene (Abb. 6) konnte auf allen Untersuchungsflächen nachgewiesen werden, hatte aber auf dem Güterbahnhof einen deutlichen Schwerpunkt des Vorkommens. Künstlich entstandene Böschungen mit vegetationsfreien Stellen und südlicher Exposition scheinen dieser bodennistenden Art geeignete Neststandorte bieten zu können. Auf dem Straßendamm bei Betzenhausen (IV) fand sich im Jahre 1987 ein Nistplatz auf der Dammkrone, der von mehreren Weibchen befliegen wurde. Im Zuge der Straßenbauarbeiten an der Padua-Allee ist der Damm 1988 mit Erdreich aufgestockt und das Nest zerstört worden.

Dioxys tridentata (NYLANDER 1848). Die Zweizahnbiene wird in beiden Roten Listen als hochgradig gefährdet eingestuft. Nach STOECKHERT (1932) scheint sie von jeher eine seltene Erscheinung der heimischen Bienenfauna gewesen zu sein. Als Kuckucksbiene ist sie auf bestimmte Wirtsbienen angewiesen, in deren Nester sie ihre Eier ablegt. Von dem in den Zellen vorgefundenen Proviant ernähren sich dann die eingeschmuggelten Larven. Am Güterbahnhof, dem einzigen Fundort, sind mit *Osmia adunca* und *Osmia ravouxi* entsprechende Wirtsarten vertreten, von denen die erstgenannte dort häufig vorkommt.



Abb. 6: Die Furchenbiene *Halictus scabiosae* beim Pollensammeln auf der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*).

Megachile genalis MORAWITZ 1880. Diese Blattschneiderbiene ist für Baden-Württemberg erstmals wieder seit 1943 gefunden worden (WESTRICH, briefl. Mitt.). Auf den städtischen Ruderalflächen konnten drei Weibchen dieser Art beim Blütenbesuch an Compositen nachgewiesen werden (*Cirsium eriophorum*/III, *Onopordum acanthium*/V, *Hieracium sabaudum*/VI). Inwieweit die Ruderalvegetation dieser in Pflanzenstengeln nistenden Biene die zur Nestanlage benötigten Requisiten zu bieten vermag, kann hier nicht beurteilt werden, eventuell kommen hierfür die Stengel der verschiedenen Distelarten in Betracht.

Ceratina chalybea CHEVRIER 1872. Die große Keulhornbiene wurde für den Flugplatz und den Güterbahnhof nachgewiesen und kann auf diesen Flächen bzw. in unmittelbarer Nähe auch ihr Nisthabitat, trockene Brombeertriebe, vorfinden. Nach WESTRICH & SCHMIDT (1984) kommt die Art nur noch vereinzelt im Rhein-graben vor. Sie gilt als ausgesprochen wärmebedürftig und zeichnet die genannten Untersuchungsflächen als Xerotherm-Biotop aus.

Die hohe Artenzahl der Wildbienen mit einer Vielzahl heute gefährdeter Arten belegt die Bedeutung der Ruderalvegetation für die Erhaltung vielfältiger Lebensgemeinschaften auch im besiedelten Bereich. Hinzu kommt, daß die Gebäude ein breites Angebot diverser Kleinstrukturen wie Mauerfugen- und spalten, alte Holzbalken u. ä. aufweisen, die den Lebensraumansprüchen vieler Tierarten entgegenkommen. Hierdurch ist auch der artenreiche Wildbienenbestand am Güterbahnhof (VI) zu erklären: die komplex strukturierte Vegetation bietet die Requisiten für Arten, die in Pflanzenstengeln nisten. So legen Vertreter der Gattung *Hylaeus* und *Ceratina* ihre Nester in Brombeer-Trieben an, die sich auf der Fläche VI ausbreiten. Gebäude-Nister wie die Seidenbiene *Colletes daviesanus*, sowie verschiedene *Osmia*-Arten finden in den Gebäuden des Bahngeländes, z. B. einer alten Waggonhalle, ein den jeweiligen Ansprüchen entsprechendes Nistplatzangebot. Diese Bienen fehlen auf den jungen Ruderalflächen mit einheitlicher, wenig strukturierter Vegetation wie auf dem Straßendamm bei Weingarten (I). Auf dieser Fläche dominieren deutlich die im Boden nistenden Arten und machen weit über 80 % des Wildbieneninventars aus.

Schwebfliegen

In Tab. 2 sind die auf den Flächen I bis VI nachgewiesenen Schwebfliegenarten aufgelistet. Insgesamt sind dies 44 Arten.³⁾

Für *Paragus quadrifasciatus*, einer Art mit südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt, lag bislang kein publizierter Fund für die Bundesrepublik Deutschland vor (SCHMID, briefl. Mitt.).

Im Unterschied zu den Wildbienen, die zumeist keine weiten Flugradien um die Neststandorte zeigen, sind Schwebfliegen hoch vagile Tiere. Nach BASTIAN (1986) stehen Syrphidenpopulationen verschiedener Biotop in der Agrarlandschaft in ständigem Individuenaustausch. Die Schwebfliegengemeinschaften der Untersuchungsflächen weisen denn auch eine größere Ähnlichkeit untereinander auf als dies bei den Wildbienen der Fall ist (ausführlich s. KLATT 1988). 18 Arten sind nach BANKOWSKA (1980) als eurytop einzustufen, sie sind regelmäßig auch in vom Menschen stark beeinflussten Biotopen, wie den Siedlungsräumen anzutreffen.

³⁾ Ich danke Herrn U. Schmid (Stuttgart) für die Überprüfung einiger Exemplare.

Tab. 2: Artenspektren der Schwebfliegen auf den Untersuchungsflächen.
e: die Art gilt nach BANKOWSKA (1980) als eurytop. Alle übrigen Abkürzungen wie in Tab. 1.

	n ges	I	II	III	IV	V	VI
		w / m	w / m	w / m	w / m	w / m	w / m
Cheilosia							
<i>caerulescens</i> MEIGEN, 1822	1						/1
<i>canicularis</i> (PANZER, 1801)	2		2/				
<i>cynocephala</i> LOEW, 1840	3				2/	1/	
<i>intonsa</i> LOEW, 1857	1					/1	
<i>pagana</i> (MEIGEN, 1822)	2					1/1	
<i>vernalis</i> (FALLÉN, 1817)	6			2/2	/1	1/	
Chrysotoxum							
<i>cautum</i> (HARRIS, 1776)	1				1/		
Epistrophe							
<i>nitidicollis</i> (MEIGEN, 1822)	2	2/					
Episyrphus							
<i>balteatus</i> (DE GEER, 1776) <u>e</u>	36	4/2	2/3	2/3	3/11	3/1	/2
Eristalinus							
<i>aeneus</i> (SCOPOLI, 1763)	2			1/		1/	
Eristalis							
<i>arbustorum</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	148	5/9	21/14	16/11	7/10	20/6	18/11
<i>horticola</i> (DE GEER, 1776)	10		1/			2/3	1/3
<i>jugorum</i> (EGGER, 1858)	1			1/			
<i>nemorum</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	40	1/3	5/6	6/2	1/3	5/	7/1
<i>pertinax</i> (SCOPOLI, 1763)	17		/3	/2		2/3	2/5
<i>tenax</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	86	6/13	11/15	8/7	4/3	1/4	10/4
Eumerus							
<i>tuberculatus</i> RONDANI, 1857	5					3/1	1/
Helophilus							
<i>pendulus</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	4		1/	1/			2/
<i>trivittatus</i> (FABRICIUS, 1805)	17	3/	6/	6/	1/	1/	
Melanostoma							
<i>mellinum</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	14	2/2		2/1	2/	2/	2/1
Meliscaeva							
<i>cinctella</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	1	1/					
Merodon							
<i>equestris</i> (FABRICIUS, 1794)	7	1/2		/1		1/	/2
Metasyrphus							
<i>corollae</i> (FABRICIUS, 1794) <u>e</u>	30	2/4	/3	4/3	/3		5/6
<i>lapponicus</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	1						/1
<i>luniger</i> (MEIGEN, 1822) <u>e</u>	2	1/1					
Myathropa							
<i>florea</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	24		1/		1/	8/	13/1
Neoascia							
<i>podagrica</i> (FABRICIUS, 1775)	1						1/
Orthonevra							
<i>nobilis</i> (FALLÉN, 1817)	1						1/
Paragus							
<i>haemorrhous</i> MEIGEN, 1822*							
<i>tibialis</i> (FALLÉN, 1817)*	5				/2	1/1	1/
<i>quadrifasciatus</i> MEIGEN, 1822	2				1/1		

	n ges	I	II	III	IV	V	VI
		w / m	w / m	w / m	w / m	w / m	w / m
<i>Parasyrphus</i>							
<i>punctulatus</i> (VERRALL, 1873)	1						1/
<i>Pipizella</i>							
<i>spec./varipes</i> (MEIGEN, 1822) <u>e</u>	10		3/	/2	1/1	3/	
<i>Platycheirus</i>							
<i>albimanus</i> (FABRICIUS, 1781) <u>e</u>	5	1/2	1/				1/
<i>Scaeva</i>							
<i>pyrastris</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	7	/1	1/	2/			2/1
<i>selenitica</i> (MEIGEN, 1822)	5	/2				3/	
<i>Sphaerophoria</i>							
<i>menthastri</i> -Gruppe* <u>e</u>							
<i>scripta</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	213	16/11	7/10	47/40	7/6	17/15	19/18
<i>taeniata</i> (MEIGEN, 1822)*	14	2/	/3	3/2	1/1		1/1
<i>Syrirta</i>							
<i>pipiens</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	61	6/3	2/1	2/1	8/11	11/7	3/6
<i>Syrphus</i>							
<i>ribesii</i> (LINNAEUS, 1758) <u>e</u>	44	7/6	6/3	1/	4/4	5/	8/
<i>torvus</i> OSTEN-SACKEN, 1875 <u>e</u>	15	1/1		/1	1/	2/7	/2
<i>vitripennis</i> MEIGEN, 1822 <u>e</u>	25	5/	3/2	1/2	1/1	5/3	/2
<i>Volucella</i>							
<i>bombylans</i> LINNAEUS, 1758	1		/1				
<i>inanis</i> (LINNAEUS, 1758)	1						1/
<i>Xanthogramma</i>							
<i>pedissequum</i> (HARRIS, 1776)	2				/1		1/

Schmetterlinge

Es wurden 22 Arten beobachtet, die in Tab. 3 aufgeführt sind. Wenngleich dies zur Beurteilung der Indigenität (im Sinne von Biotopständigkeit nach SCHÄFER & TISCHLER 1983) nicht hinreichend ist, wurde in Tab. 3 das Vorkommen der Raupenfutterpflanzen auf den Untersuchungsflächen markiert, um sie zumindest als potentielle Larvalhabitate zu charakterisieren. Für die Arten der Roten Listen trifft dies an allen Fundorten zu, im Fall von *Papilio machaon* konnte auf dem Flugplatzdamm (V) eine Raupe an *Daucus carota* gefunden werden (Sommer 1986). Der Kurzschwänzige Bläuling (*Everes argiades*) erreicht in Deutschland die Nordgrenze seines Areals, nach HIGGINS & RILEY (1978) bei 52° nördlicher Breite.

Nachweise von Tierarten anderer Taxa

Neben den genannten blütenbesuchenden Insekten fanden sich auf den Untersuchungsflächen weitere Tierarten, die in Tab. 4 qualitativ aufgeführt sind.

Während es für die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) und die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) ungewiß ist, ob die Funde auf bodenständige Vorkommen hinweisen, darf dies für die übrigen genannten Arten als sicher angenommen werden.

Tab. 3: Die auf den Untersuchungsflächen nachgewiesenen Schmetterlingsarten.
 X: die Art wurde auf der Fläche beobachtet,
 X⁺: die Raupenfutterpflanze ist für die beobachtete Art vorhanden.
 RL 1: Rote Liste für die Bundesrepublik Deutschland (PRETSCHER, 1984),
 RL 2: Rote Liste für Baden-Württemberg (EBERT, 1986).
 Zu den Kategorien vgl. Tab. 1.

	I	II	III	IV	V	VI	RL 1	RL 2
<i>Papilio machaon</i> LINNAEUS, 1758		X ⁺	X ⁺		X ⁺	X ⁺	3	3
<i>Pieris brassicae</i> LINNAEUS, 1758		X	X ⁺	X ⁺	X ⁺	X ⁺		
<i>Artogeia napi/rapae</i> LINNAEUS, 1758	X ⁺							
<i>Anthocharis cardamine</i> LINNAEUS, 1758					X ⁺			
<i>Colias hyale</i> LINNAEUS, 1758	X ⁺		X ⁺			X ⁺		
<i>Gonepteryx rhamni</i> LINNAEUS, 1758	X	X	X	X	X	X		
<i>Inachis io</i> LINNAEUS, 1758	X	X ⁺	X	X ⁺	X ⁺	X ⁺		
<i>Vanessa atalanta</i> LINNAEUS, 1758					X ⁺			
<i>Cynthia cardui</i> LINNAEUS, 1758			X		X ⁺	X ⁺		
<i>Aglais urticae</i> LINNAEUS, 1758	X	X ⁺	X	X ⁺		X ⁺		
<i>Polygonia c-album</i> LINNAEUS, 1758					X ⁺	X ⁺		
<i>Melanargia galathea</i> LINNAEUS, 1758			X ⁺	X ⁺	X ⁺	X ⁺		
<i>Maniola jurtina</i> LINNAEUS, 1758	X ⁺	X ⁺	X ⁺	X ⁺				
<i>Aphantopus hyperantus</i> LINNAEUS, 1758	X ⁺							
<i>Pyronia tithonus</i> LINNAEUS, 1771					X ⁺		3	
<i>Coenonympha pamphilus</i> LINNAEUS, 1758	X ⁺	X ⁺	X ⁺		X ⁺	X ⁺		
<i>Lycaena phlaeas</i> LINNAEUS, 1761						X ⁺		
<i>Everes argiades</i> PALLAS, 1771			X ⁺			X ⁺	3	3
<i>Polyommatus icarus</i> ROTTEMBURG, 1775	X ⁺							
<i>Thymelicus lineola</i> OCHSENHEIMER, 1808	X ⁺							
<i>Ochlodes venatus</i> BREMER & GREY, 1857			X ⁺					
<i>Zygaena filipendulae</i> LINNAEUS, 1758			X ⁺	X ⁺		X ⁺		

Tab. 4: Auswahl von Tierarten, die neben den Blütenbesuchern beobachtet wurden.
 *: Nachweis für die Fläche.

	I	II	III	IV	V	VI
MANTODEA						
<i>Mantis religiosa</i> LINNAEUS, 1758			*		*	
SALTATORIA						
<i>Oedipoda coerulescens</i> (LINNAEUS, 1758)						*
REPTILIA						
<i>Lacerta agilis</i> LINNAEUS, 1758					*	*
<i>Podarcis muralis</i> (LAURENTI, 1768)						*
<i>Coronella austriaca</i> LAURENTI, 1768					*	

Beurteilung der Ruderalflächen aus Sicht des Naturschutzes

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, daß sich im Siedlungsbereich Freiburgs auf Stadtbrachen, an Straßenrändern und auf Bahngelände vielfältige Lebensgemeinschaften etablieren konnten, wie das Beispiel blütenbesuchender Insekten belegt. Einer floristisch und strukturell differenzierten Ruderalvegetation kommt für die Erhaltung artenreicher Biozönosen eine besondere Bedeutung zu (Deutscher Naturschutzring 1982, LOHMANN 1986). Solche Biotope sind heute in zunehmendem Maße gefährdet. Durch grundlegende Veränderungen in der Siedlungsstruktur und den Produktionsweisen ist seit 1950 ein starker Rückgang der Ruderalvegetation zu verzeichnen (BRANDES 1988). Neben der Bebauung ist es vor allem ein Streben nach „Ordnlichkeit“, das auch auf brachliegendem Gelände die Vegetation als „Unkraut“ bekämpft, was zwangsläufig auch die dort lebenden Tiere trifft.

Zum Schutz der Ruderalvegetation mit den genannten Tierarten, deren Bestände zum Teil stark gefährdet sind, sollte erwogen werden, städtische Brachflächen sich selbst zu überlassen oder gegebenenfalls einer behutsamen Pflege seitens des Naturschutzes zuzuführen. Letzteres ist etwa bei verbuschenden Flächen notwendig, wenn eine blumenbunte Vegetation als Nahrungsgrundlage blütenbesuchender Insekten erhalten werden soll.

Eine solche Regelung zeichnet sich im Falle des Geländes am Güterbahnhof ab. Die zuständige Bundesbahndirektion hat ihre Bereitschaft signalisiert, die Brachfläche über einen Patenschaftsvertrag im Sinne des Naturschutzes betreuen zu lassen. Als Vertragspartner ist die Arbeitsgruppe Naturschutz im BLNN im Gespräch.

Dank: Frau Prof. Dr. O. WILMANNs danke ich für die Möglichkeit dieses Thema zu bearbeiten, für die ständige Hilfsbereitschaft sowie die kritische Durchsicht des Manuskripts. Herrn Dr. A. KRATOCHWIL bin ich für die Betreuung der Arbeit besonders dankbar, ebenso Frau Dr. A. SCHWABE-KRATOCHWIL, die mir hinsichtlich botanischer Fragen half. Ich danke den Verwaltungen der Freiburger Verkehrsbetriebe, der Deutschen Bundesbahn und der französischen Garnison für die Genehmigungen, auf nicht öffentlich zugänglichem Gelände zu arbeiten, der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Freiburg für die erforderliche Sammelerlaubnis.

Schrifttum

- BANKOWSKA, R. (1980): Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. — *Memorabilia Zoologica* 33, 3-93, Warschau.
- BASTIAN, O. (1986): Schwebfliegen (Syrphidae). — 1. Aufl., 168 S., Wittenberg Lutherstadt (Ziensen).
- BRANDES, D. (Hrsg.) (1988): Ruderalvegetation — Kenntnisstand, Gefährdung und Erhaltungsmöglichkeiten. — Bericht über das Kolloquium Schutz und Erhaltungsmaßnahmen für Ruderalvegetation, Norddeutsche Naturschutzakademie Hof Möhr, 91 S., Braunschweig.
- Deutscher Naturschutzring (Hrsg.) (1982): Die Pflanzenwelt der Äcker, Raine und Ruderalplätze, Gefährdung — Erhaltung — Pflege, 25 S., Bonn.
- EBERT, G. (1986): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Schmetterlingsarten (Macrolepidoptera). — In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in Baden-Württemberg, Arbeitsbl. Naturschutz, 5, 43-52, Karlsruhe.

- HIGGINS, L. G. & RILEY, N. D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. – 2. Aufl., 377 S., Hamburg, Berlin.
- KLATT, M. (1988): Insektengemeinschaften an städtischer Ruderalvegetation (Hymenoptera, Apoidea; Diptera, Syrphidae; Lepidoptera, Rhopalocera, Hesperidae, Zygaenidae). Das Beispiel Freiburg i. Br. – Diplomarbeit Universität Freiburg, 152 S.
- KLAUSNITZER, B. (1983): Zur Insektenfauna der Städte. – Entomol. Nachr. u. Ber. 27/Nr. 2, 49–59, Leipzig.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtf fauna. – 1. Aufl., 225 S., Stuttgart, New York.
- KOHL, A. (1986): Die spontane Vegetation in verschiedenen Quartiertypen der Stadt Freiburg i. Br. – Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 76, S. 135–191, Freiburg i. Br.
- KRATOCHWIL, A. (1984): Pflanzengesellschaften und Blütenbesuchergemeinschaften: biozoologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (Mesobrometum) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). – Phytocoenologia 11 (4), 455–669, Stuttgart, Braunschweig.
- LOHMANN, M. (1986): Naturinseln in Stadt und Dorf. – 1. Aufl., 191 S., München (BLV).
- PRETSCHER, P. (1984): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). – In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, H. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., Naturschutz aktuell 1, 53–57, Greven (Kilda).
- SCHÄFER, M. & TISCHLER, W. (1983): Ökologie. – 2. Aufl., 354 S., Stuttgart (Fischer), UTB 430.
- STOECKHERT, F. K. (1932): Die Bienen Frankens (Hym. Apid.). Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. – Beiheft der Deutschen Entomologischen Zeitschrift, 1–294, Berlin.
- SUKOPP, H., KUNICK, W., RUNGE, M. & ZACHARIAS, F. (1973): Ökologische Charakteristik von Großstädten dargestellt am Beispiel Berlins. – Verh. Gesellschaft f. Ökologie, 383–403, Saarbrücken.
- WARNCKE, K. & WESTRICH, P. (1984): Rote Liste der Bienen (Apoidea). – In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, H. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., Naturschutz aktuell 1, 50–52, Greven (Kilda).
- WEIDNER, H. (1952): Die Insekten der „Kulturwüste“. – Mitt. Hamburg. Zool. Mus. u. Institut 51, 89–173, Hamburg.
- WESTRICH, P. & SCHMIDT, K. (1984): Rote Liste der Stechimmen Baden-Württembergs (Hymenoptera Aculeata außer Chrysididae) (Stand 1. 1. 1985). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 59/60, 93–120, Karlsruhe.

(Am 16. Januar 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1986-1989

Band/Volume: [NF_14](#)

Autor(en)/Author(s): Klatt Martin

Artikel/Article: [Insektengemeinschaften an Ruderalvegetation der Stadt Freiburg im Breisgau \(1989\) 869-890](#)