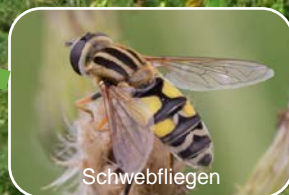
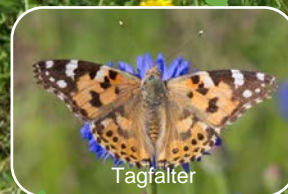
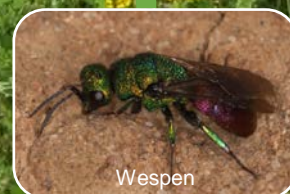
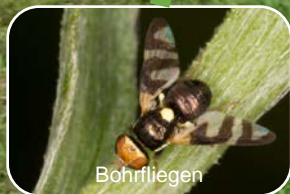


Förderung der Biodiversität mittels Blühstreifen im Apfelanbau

Bayer CropScience Food Chain Projekt 2012-2016

Erhöhte Artenvielfalt:
227 Arten in sechs
untersuchten Gruppen und
ungezählte weitere Insekten.
170 Arten im Bild.



Inhaltsverzeichnis

1	WARUM BLÜHSTREIFEN?	3
2	BIODIVERSITÄT – WAS KANN GEFÖRDERT WERDEN?	4
3	BLÜHSTREIFEN UND INSEKTEN	5
4	WILDBIENEN	6
5	HONIGBIENE	18
6	ACULEATE WESPEN	19
7	TAGFALTER	26
8	SCHWEBFLIEGEN	32
9	RAUPENFLIEGEN	43
10	BOHRFLIEGEN	48
11	UND NOCH VIELE ANDERE, TEILS „UNSICHTBAR“	51
12	FAZIT – BLÜHSTREIFEN SIND SINNVOLL!	63
13	ANHANG	64
13.1	METHODEN	64
13.2	LITERATUR.....	66
13.3	ABKÜRZUNGEN	70
13.4	TABELLENVERZEICHNIS	70
13.5	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	70
14	IMPRESSUM	72

1 WARUM BLÜHSTREIFEN?

Die **Biodiversität** oder Biologische Vielfalt bildet unsere Lebensgrundlage, sie sichert uns Ernährung, Rohstoffe, saubere Luft und Wasser; sie zu erhalten ist somit kein reiner Selbstzweck. In Deutschland sind jedoch nach den aktuellen Roten Listen bereits 6 % aller Arten ausgestorben, 30 % sind in ihrem Bestand gefährdet und nur 37 % gelten als ungefährdet. Besonders dramatisch sind die Biodiversitätsverluste in der Agrarlandschaft, zurückzuführen auf die Industrialisierung der Landwirtschaft und den dort oft vollständigen Verlust naturnaher Flächen. Wie hoch die Verluste sind, ist abzulesen am Rückgang der am Ende der Nahrungskette stehenden Vogelarten der Agrarlandschaft: zwischen 1980 und 2010 sind die Bestände der Feldvögel in Europa um etwa die Hälfte (entsprechend 300 Millionen Vögel) zurückgegangen.

Um den weiteren Rückgang zu stoppen, müssen wieder dauerhaft Flächen der Natur zurückgegeben werden, und wo dies nicht möglich ist, können – wie in dem vorliegenden Projekt – **mehrfache Blühstreifen zur Förderung der Biodiversität** eingesetzt werden. Sie sind zum einen ein Mittel, die extreme Verknappung der **Ressource „Nektar und Pollen“** in der Agrarlandschaft zu mildern, und zum anderen helfen die sich in der Vegetation der Blühstreifen vermehrenden Insekten die unterbrochene Nahrungskette wiederherzustellen. Darüber hinaus können die Blühstreifen auch als **Schutz-, Brut- und Rückzugsflächen für Wildtiere** dienen, als linienförmige Strukturen unterstützen sie den **Biotopverbund** und nicht zuletzt bereichern sie auch in ästhetischer Hinsicht das **Landschaftsbild**.



Feldsperling (*Passer montanus*)

Asphaltierte Feldwege und monotone Randstreifen bieten nur wenig Nahrung – auch deshalb ist der Bestand des Feldsperlings in Europa zwischen 1980 und 2010 um 57 % zurückgegangen. Alle Singvögel – auch ansonsten vegetarische Arten – füttern ihre Jungen mit Insekten, ohne Insekten ist eine erfolgreiche Brut nicht möglich. Die Blühstreifen verbessern deutlich das Angebot an Insekten und helfen damit dem Feldsperling und auch allen anderen Vögel der Agrarlandschaft.

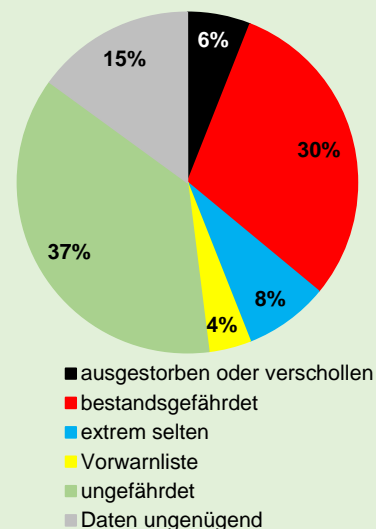
Verarmte Agrarlandschaft



Blühstreifen neben Apfelanlage



Aktuelle Gefährdungssituation der Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland



Literatur: [15, 17].

2 BIODIVERSITÄT – WAS KANN GEFÖRDERT WERDEN?

Biodiversität steht als Sammelbegriff für die **Vielfalt der Arten** (Tiere, Pflanzen, Pilze), die von diesen Arten gebildete **Vielfalt der Ökosysteme** und auch für die **genetische Vielfalt** der Arten, ohne die ein Überleben in einer sich beständig wandelnden Umwelt nicht möglich ist. Ein Maß für die Biodiversität ist die Anzahl der vorkommenden Arten; bezogen auf die Fläche Deutschlands sind dies mindestens 72100 Arten.

Mittels der **Blühstreifen** kann naturgemäß nur ein Teil dieser Artendiversität gefördert werden, allerdings ist dieser Teil überraschend hoch. An erster Stelle stehen die **Blütenbesucher**. Wie viele Arten der **Bienen, Wespen, Fliegen, Käfer** und **Schmetterlinge** und weiterer Insekten Nektar und Pollen als Nahrung nutzen, ist nicht genau bekannt. Bei einer konservativen Schätzung von einem Drittel der genannten Arten wären dies potentiell immerhin etwa 10000 oder **20% aller Tierarten**. An zweiter Stelle kommen Arten, die sich pflanzlich ernähren (z.B. Blattläuse, Wanzen, Zikaden, Minierfliegen). An dritter Stelle räuberische (z.B. Käfer, Spinnen, Spitzmäuse, Vögel) und parasitische Arten (z.B. Erzwespen, Schlupfwespen, Raupenfliegen), die sich von den beiden zuerst genannten Gruppen ernähren. Letztlich profitiert fast die gesamte **lokale Fauna** in der Umgebung der Blühstreifen.



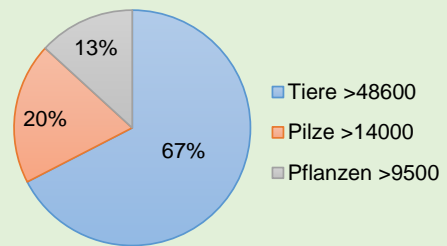
Sepsis orthocnemis (Familie Sepsidae, Schwingfliegen), Nektar aufnehmend.



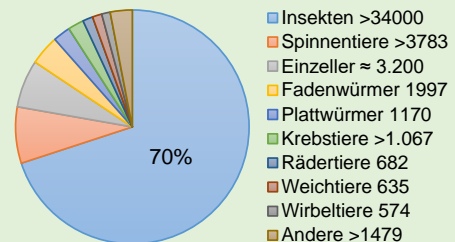
Um Insekten als Bestäuber anzulocken, produzieren Blüten Nektar – diese Zuckerlösung kann auch Proteine, Aminosäuren und Vitamine enthalten und dient den Insekten als Nahrung. Manche Pflanzen bieten Nektar auch außerhalb der Blüten an. Diese sogenannten extrafloralen Nektarien sind meist völlig frei zugänglich, so dass auch Insekten mit sehr kurzen Mundwerkzeugen an den Nektar gelangen können. Auch der Pollen der Blüten wird von vielen Insekten genutzt, er stellt eine wichtige Proteinquelle dar.

Echte Schlupfwespen (Ichneumonidae) & Erzwespe (Überfamilie Chacidoidea) an extrafloralen Nektarien der Ackerwicke.

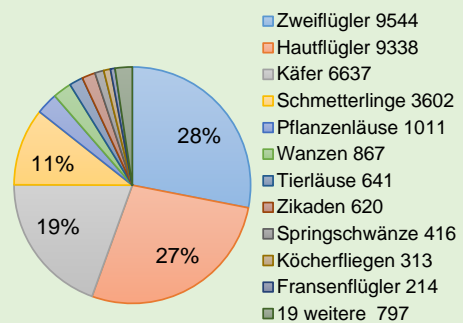
Artenvielfalt in Deutschland > 72100 Arten



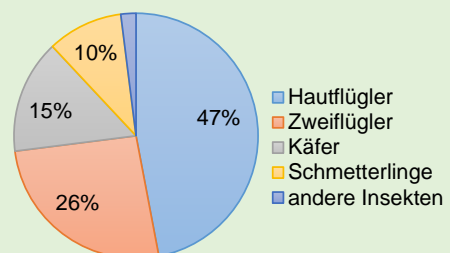
> 48600 Tierarten



> 34000 Insektenarten



Blütenbesucher



In Mitteleuropa werden Blüten zur Nahrungsaufnahme nur von Insekten besucht. Dabei entfallen 98 % der Besucher auf nur vier Insektengruppen, die mit etwa 30000 Arten aber fast 63% aller Tierarten in Deutschland ausmachen – auch wenn längst nicht alle dieser Arten Blüten besuchen, das Förderpotential von Blühstreifen ist ausgesprochen hoch.

Literatur: [9, 12, 15, 24, 38, 53, 69].

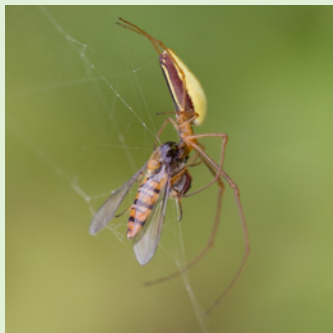
3 BLÜHSTREIFEN UND INSEKTEN

Das reichhaltige Blütenangebot der Blühstreifen wurde von sehr vielen Insekten genutzt, wie die insgesamt **227 nachgewiesenen Arten** der im Detail untersuchten **Wildbienen, aculeaten Wespen, Tagfalter, Schwebfliegen Raupenfliegen** und **Bohrfliegen** eindrucksvoll beweisen.

Darüber hinaus haben sich zahlreiche weitere Arten angesiedelt, insbesondere auch zahlreiche räuberische und parasitische Arten, deren Vorkommen zeigt, dass die **Nahrungskette** nachhaltig wiederbelebt und die **lokale Artenvielfalt deutlich gesteigert** wurde.

Dass sich die Blühstreifen auch positiv auf die **Nützlinge** unter den Insekten auswirken können, zeigt das Beispiel der für das ökologische Gleichgewicht wichtigen **Raupenfliegen**. Obwohl nur in den letzten zwei Jahren untersucht, konnten gleich 35 Arten gefunden werden, darunter viele Blütenbesucher und **Gegenspieler von Schädlingen im Apfelanbau**.

Nahrungsketten im Blühstreifen



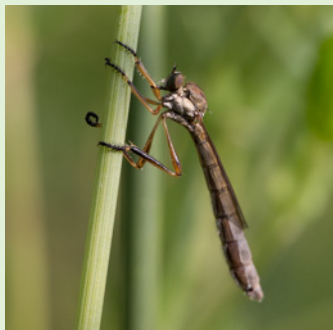
Gemeine Streckerspinn (Tetragnatha extensa) mit erbeuteter Parkswebfliege (Episyrphus balteatus)

Schwebfliegen, deren Larven sich von Blattläusen im Blühstreifen ernähren, werden zur Beute verschiedener Spinnenarten.



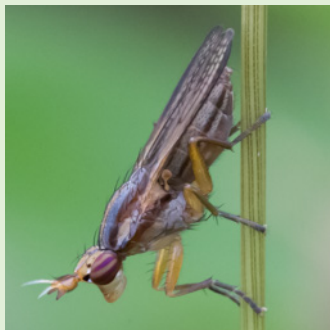
Echte Schlupfwespen-Art Zatypota percontatoria

Spinnen wiederum werden durch Schlupfwespen wie der gezeigten parasitiert oder zur Beute von Wegwespen (Kapitel 6), die mit ihnen ihre Nester verproviantieren.



Gemeine Schlankfliege (Leptogaster cylindrica)

Diese Raubfliege lebt räuberisch von verschiedensten anderen Insekten, die sie vor allem im Flug erbeutet. Ihr schlanker Körperbau kann als Anpassung an ihr bevorzugtes Jagdhabitat (grasdominierte Biotope) interpretiert werden.



Hornfliegen-Art Limnia unguicornis

Diese erstmals 2015 gefundene Hornfliege parasitiert u.a. Nacktschnecken aus der Familie der Schnegel, die im Blühstreifen relativ häufig sind. Zwar besucht die Fliege keine Blüten, sie benötigt aber ungestörte Überwinterungsorte.

Blühstreifen Altanlage



Mischung: Acker-Ringelblume, Borretsch, Buchweizen, Feldklee, Garten-Ringelblume, Gelbklee, Inkarnatklee, Klatschmohn, Kornblume, Kulturmalve, Phacelia.

Der 2011 am Rand einer Altanlage angelegte Blühstreifen zeigt, wie zu erwarten, jedes Jahr ein anderes Aussehen: die Kulturmalve blühte bisher jedes Jahr in hoher Anzahl, aber Arten wie Acker-Ringelblume, Kornblume und Phacelia sind verschwunden. Dafür haben sich andere mehrjährige Arten angesiedelt, wie etwa Ackerkratzdistel, Habichtskraut, Wilde Möhre, Färberkamille, Gewöhnliche Wegwarte oder die Wilde Karde.

Blühstreifen Junganlage



Mischung „Sächsische Ackerbrache“: Gemeine Schafgarbe, Ackerwitwenblume, Echte Kamille, Herbstlöwenzahn, Kammgras, Klatschmohn, Kornblume, Margerite, Sauerampfer, Spitzwegerich, Tüpfelhartheu, Weiße Lichtnelke, Wiesenbärenklau, Wiesenflockenblume, Wiesenkerbel, Wiesenlabkraut, Wiesenpippau, Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Wilde Möhre.

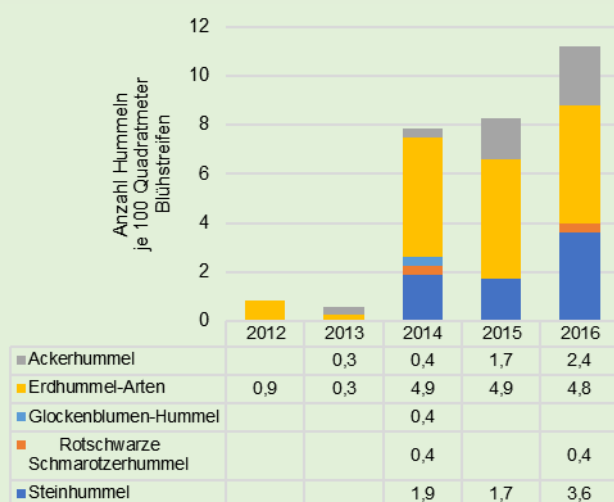
Der 2013 in einer Erntegasse ausgesäte Blühstreifen wurde im zweiten und dritten Jahr von Wilder Möhre und Schafgarbe dominiert, die aufgrund ihres gut erreichbaren Nektars jeweils von sehr vielen Insekten genutzt wurden.

Literatur: [18, 21, 65, 66, 74, 75].

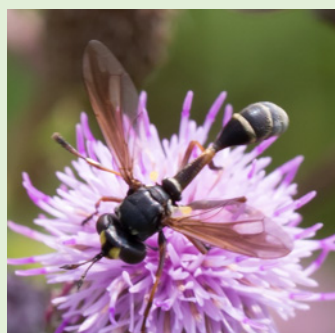
4 WILDBIENEN

Wildbienen sind auf Blüten als Nahrungsquelle angewiesen; die Blühstreifen in den Apfelanlagen stellen diesbezüglich eine deutliche **Verbesserung des Nahrungsangebotes** dar. Mit insgesamt 66 Arten (Tab. 1) wurden **19 % der aktuellen Wildbienenfauna Sachsens nachgewiesen**, angesichts der geringen Untersuchungsfläche ein sehr gutes Ergebnis. Der geringe Anteil parasitischer Arten (14%) zeigt, dass die lokale Wildbienengemeinschaft (noch) gestört ist; das Beispiel der Hummeln beweist aber, dass sich die Blühstreifen auch diesbezüglich positiv auswirken. **Besonders bemerkenswert** ist das Auftreten der auf Schmetterlingsblütler spezialisierten und in Sachsen stark gefährdeten bzw. sogar vom Austerben bedrohten Arten **Rotklee-Sandbiene** (*Andrena labialis*) und **Mai-Langhornbiene** (*Eucera nigrescens*). Beide konnten im Blühstreifen der Junganlage beobachtet werden, wo sie an verschiedenen Klee-Arten Pollen sammelten.

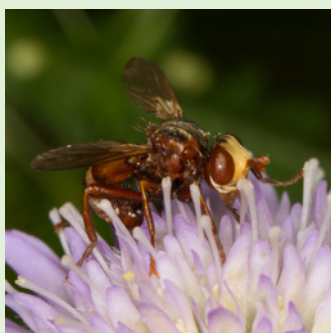
Entwicklung der Hummelfauna im Blühstreifen Altanlage



Die Entwicklung zeigt sehr deutlich den positiven Einfluss des Blühstreifens. Für eine nachhaltige Förderung spricht das Auftreten spezifischer Parasiten. Die Rotschwarze Schmarotzerhummer trat 2014 das erste Mal auf, sie parasitiert bei der Steinhummel.



Rotbeinige Stieldickkopffliege
(*Physocephala rufipes*)



Gemeine Breitstirndickkopffliege
(*Sicus ferrugineus*)

Beide Dickkopffliegen-Arten parasitieren Hummeln. Die Stieldickkopffliege wurde erstmals 2014, die Breitstirndickkopffliege erstmals 2015 im Blühstreifen beobachtet.



Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*) auf Apfelblüte

Systematik: Familie Bienen (Apidae).

Arten: 582 in Deutschland, 1965 in Europa, ≈ 20000 weltweit.

Biologie: Körpergröße von 3 bis 30 mm. Vollständige Metamorphose (Ei-Larve-Puppe-Imago). Imagines und Larven ernähren sich ausschließlich von Nektar und Pollen, der auf Blüten gesammelt wird. Die Weibchen praktizieren Brutfürsorge, indem sie mit Nektar und Pollen verproviantierte Brutzellen anlegen, in die die Eier abgelegt werden. Bezüglich der Nistplatzwahl können unterirdisch (endogäisch: oft Spezialisierung hinsichtlich Substrat & Exposition) und oberirdisch (hypergäisch: in Totholz, Stängeln, Schilfgallen, Schneckenhäusern oder als Freibauten) nistende Arten unterschieden werden. Bei beiden Gruppen gibt es Arten, die vorhandene Hohlräume nutzen und solche, die sie selber anlegen. Etwa ein Viertel aller Arten weist eine Spezialisierung hinsichtlich des gesammelten Pollens auf (Oligolektie), etwa die Hälfte weist diesbezüglich keine Spezialisierung auf (Polylektie) und etwa ein Viertel lebt brutparasitisch in den Nestern anderer Wildbienen, oft mit sehr hoher Wirtsspezifität. Nisthabitate, Nahrungshabitate, Quellen für Baumaterial und Rendezvous-Plätze können räumlich getrennt sein (Biotopkomplex-Bewohner).

Gefährdung: In Deutschland stehen 293 Arten (52,6 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 42 Arten (7,5 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 15 Arten (2,7%) sind die Daten unzureichend und nur 207 Arten (37,2 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Wirtschaftliche Bedeutung: Wildbienen sind die wichtigsten Bestäuber sowohl in natürlichen Ökosystemen als auch im Obst- und Gemüseanbau.

Literatur: Artenzahlen: [31, 46] Nomenklatur: [71], Deutsche Namen: [46], Bestimmung: [1, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 20, 27, 44, 45, 49], Gefährdung: [16, 71], Biologie: [7, 30, 70], Dickkopffliegen: [33, 67].

Tab. 1: Wildbienen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = Extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet.
Nistweise: e: endogäisch (im Boden); h: hypergäisch (über dem Boden); p: parasitoid mit Angabe der Nistweise des Wirtes in []; () : partiell; ?: fraglich/unbekannt; B: Angaben zum Baumaterial; vH: vorhandene Hohlräume; ho: hohle Stängel und Holzbohrgänge; m: markhaltiger Stängel; mo: morsches Holz; Ga: Pflanzengallen; Bo: Erdnester im ± flachen Boden; St: Steilwände, Abbruchkanten u.ä.; Fr: Freibauten.
Pollensammelverhalten: polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder -gattungen).
Wirt: Wirtsarten parasitischer Bienen (nachgewiesene Arten **fett** gedruckt).

	Gefährdung		Nistweise	Pollensammelverhalten / Wirt
	DE	SN		
Andrena alfenella (Alfkens Zwergsandbiene)	V	2	e; Bo	P: polylektisch
Andrena bicolor (Zweifarbige Sandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena dorsata (Rotbeinige Körbchensandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena flavipes (Gewöhnliche Bindensandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena gravida (Weiße Bindensandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena haemorrhoa (Rotschopfige Sandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena helvola (Schlehen-Lockensandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena labialis (Rotklee-Sandbiene)	V	2	e; Bo	P: oligolektisch?: Fabaceae?
Andrena minutula (Gewöhnliche Zwergsandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena minutuloides (Glanzrückens Zwergsandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena nigroaenea (Erzfarbene Düstersandbiene)	*	*	e; Bo (St)	P: polylektisch
Andrena nitida (Glänzende Düstersandbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Andrena ovatula (Ovale Kleesandbiene)	*	3	e; Bo	P: polylektisch
Andrena wilkella (Grobpunktierte Kleesandbiene)	*	*	e; Bo	P: oligolektisch: Fabaceae
Anthidium strigatum (Zwergharzbienne)	V	*	h; Fr, B: (Kiefern-) Harz	P: polylektisch
Anthophora aestivalis (Gebänderte Pelzbiene)	3	3	e; St	P: polylektisch
Bombus hortorum (Gartenhummel)	*	*	e, h; vH	P: polylektisch
Bombus lapidarius (Steinhummel)	*	*	e, h; vH	P: polylektisch
Bombus lucorum (Helle Erdhummel)	*	*	e; vH	P: polylektisch
Bombus pascuorum (Ackerhummel)	*	*	e, h; vH	P: polylektisch
Bombus pratorum (Wiesenhummel)	*	*	e, h; vH	P: polylektisch
Bombus rupestris (Rotschwarze Kuckuckshummel)	*	*	p; [e; h; vH]	W: Bombus lapidarius
Bombus soroeensis (Glockenblumenhummel)	V	3	e; vH	P: polylektisch
Bombus terrestris (Dunkle Erdhummel)	*	*	e, h; vH	P: polylektisch
Bombus vestalis (Gefleckte Kuckuckshummel)	*	*	p; [e; h; vH]	W: Bombus terrestris
Coelioxys inermis (Unbewehrte Kegelbiene)	*	2	p; [(e), h; vH, m, ho]	W: Megachile centuncularis , M. versicolor
Colletes similis (Rainfarn-Seidenbiene)	V	3	e; Bo, St	P: oligolektisch: Asteraceae
Eucera nigrescens (Mai-Langhornbiene)	*	1	e; Bo	P: oligolektisch: Fabaceae
Halictus rubicundus (Rotbeinige Furchenbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Halictus subauratus (Dichtpunktierte Goldfurchenbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Halictus tumulorum (Gewöhnliche Goldfurchenbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
Hylaeus communis (Gewöhnliche Maskenbiene)	*	*	h; ho, vH, Ga	P: polylektisch
Hylaeus cornutus (Gehörnte Maskenbiene)	*	*	h, e; ho, Ga, St	P: polylektisch?
Hylaeus difformis (Beulen-Maskenbiene)	*	3	h, e; ho, vH, St	P: polylektisch
Hylaeus dilatatus (Rundfleck-Maskenbiene)	*	*	h; vH, ho	P: polylektisch

Tab. 1: Wildbienen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = Extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet.
Nistweise: e: endogäisch (im Boden); h: hypergäisch (über dem Boden); p: parasitoid mit Angabe der Nistweise des Wirtes in []; (): partiell; ?: fraglich/unbekannt; B: Angaben zum Baumaterial; vH: vorhandene Hohlräume; ho: hohle Stängel und Holzbohrgänge; m: markhaltiger Stängel; mo: morsches Holz; Ga: Pflanzengallen; Bo: Erdnester im ± flachen Boden; St: Steilwände, Abbruchkanten u.ä.; Fr: Freibauten.
Pollensammelverhalten: polylektisch (ohne Spezialisierung) oder oligolektisch (Angabe der Pflanzenfamilie oder -gattungen).
Wirt: Wirtsarten parasitischer Bienen (nachgewiesene Arten **fett** gedruckt).

	Gefährdung		Nistweise	Pollensammelverhalten / Wirt
	DE	SN		
<i>Hylaeus gredleri</i> (Gredlers Maskenbiene)	*	*	h; vH	P: polylektisch?
<i>Hylaeus sinuatus</i> (Gebuchtete Maskenbiene)	*	*	h; ho	P: polylektisch
<i>Hylaeus styriacus</i> (Steirische Maskenbiene)	*	*	h; ho	P: polylektisch
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Gewöhnliche Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Braunfühler-Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Breitkopf-Schmalbiene)	*	*	e; Bo (St)	P: polylektisch
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Breitbauch-Schmalbiene)	V	1	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Hellfüßige Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch?
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Weißbinden-Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum minutulum</i> (Kleine Schmalbiene)	3	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum morio</i> (Dunkelgrüne Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Dunkle Schmalbiene)	V	3	e; Bo, St	P: polylektisch
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Acker-Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Zottige Schmalbiene)	*	*	e; Bo	P: polylektisch
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Breitbindige Schmalbienen)	*	1	e; Bo	P: polylektisch
<i>Megachile centuncularis</i> (Rosen-Blattschneiderbiene)	V	*	h, (e); vH, ho, B: Blattstücke	P: polylektisch
<i>Megachile versicolor</i> (Bunte Blattschneiderbiene)	*	*	h; ho, m, B: Blattstücke	P: polylektisch
<i>Melitta leporina</i> (Luzerne-Sägehornbiene)	*	*	e; Bo	P: oligolektisch: Fabaceae
<i>Nomada flavopicta</i> (Greiskraut-Wespenbiene)	*	3	p; [e, Bo]	W: Melitta leporina , M. haemorrhoidalis, M. tricineta
<i>Nomada panzeri</i> (Panzers Wespenbiene)	*	*	p; [e, Bo]	W: <i>Andrena varians</i> , A. helvola , A. synadelpha, A. fucata, A. lapponica
<i>Osmia bicornis</i> (Rote Mauerbiene)	*	*	h; vH, ho, B: Erde, Lehm	P: polylektisch
<i>Osmia caerulescens</i> (Blaue Mauerbiene)	*	*	e, h; ho, vH, B: zerkaute Pflanzenteile	P: polylektisch
<i>Osmia leucomelana</i> (Schwarzspornige Stängelbiene)	*	*	h; ho, m, Ga, B: zerkaute Pflanzenteile	P: polylektisch
<i>Osmia rapunculi</i> (Glockenblumen-Scherenbiene)	*	*	h; ho, B: Lehm oder Sand	P: oligolektisch: Campanula sp.
<i>Osmia truncorum</i> (Gewöhnliche Löcherbiene)	*	*	h; ho, B: Harz	P: oligolektisch: Asteraceae
<i>Panurgus banksianus</i> (Große Zottelbiene)	*	3	e; Bo	P: oligolektisch: Asteraceae
<i>Panurgus calcaratus</i> (Stumpfzähnlige Zottelbiene)	*	*	e; Bo	P: oligolektisch: Asteraceae
<i>Sphecodes crassus</i> (Dichtpunktierte Blutbiene)	*	*	p; [e; Bo, St]	W: Lasioglossum pauxillum , L. punctatissimum, L. sp.?
<i>Sphecodes ferruginatus</i> (Rostfarbene Blutbiene)	*	*	p; [e; Bo, (St)]	W: Lasioglossum fulvicorne , L. pauxillum , L. laticeps
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Dickkopf-Blutbiene)	*	*	p; [e; Bo]	W: <i>Lasioglossum malachurum</i> , L. calceatum , L. albipes
<i>Sphecodes puncticeps</i> (Punktierte Blutbiene)	*	*	p; [e; Bo]	W: Lasioglossum villosulum , L. brevicorne?

Abb. 1: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 1.

***Andrena bicolor***

(Zweifarbige Sandbiene)

♀, KI ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Andrena flavipes***

(Gelbfüßige Sandbiene)

♀, KI ≈ 11 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 19.07.2013.

***Andrena grvida***

(Weiße Bindensandbiene)

♀, KI 12,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0002, Archiv JEsser.

***Andrena haemorrhoa***

(Rotschopfige Sandbiene)

♀, KI ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

Abb. 2: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 2.

***Andrena labialis***

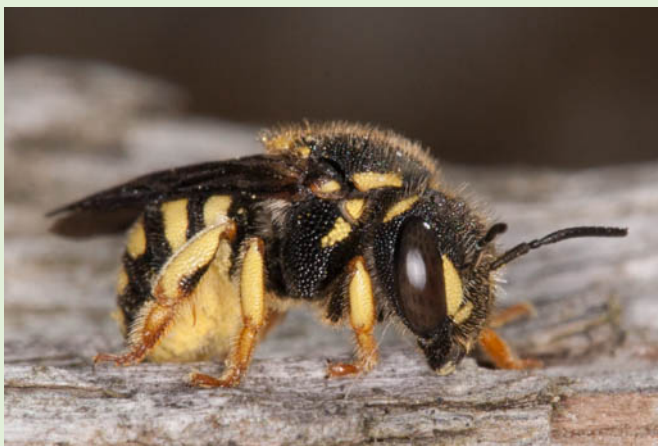
(Rotklee-Sandbiene)

♀, Kl 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0011, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Andrena wilkella***

(Hornklee-Sandbiene)

♀, Kl 11 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0003, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.06.2015.

***Anthidium strigatum***

(Zwergharzbiene)

♀, Kl ≈ 6 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Anthophora aetivialis***

(Gebänderte Pelzbiene)

♀, Kl 14 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0222, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

Abb. 3: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 3.

***Bombus hortorum***

(Gartenhummel)

♀, KI ≈ 15 mm, Det: Foto/Belegtiere, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Bombus lapidarius***

(Steinhummel)

♀, KI ≈ 14 mm, Det: Foto/Belegtiere, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Bombus pascuorum***

(Ackerhummel)

♀, KI ≈ 13 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Bombus pratorum***

(Wiesenhummel)

♀, KI ≈ 16 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

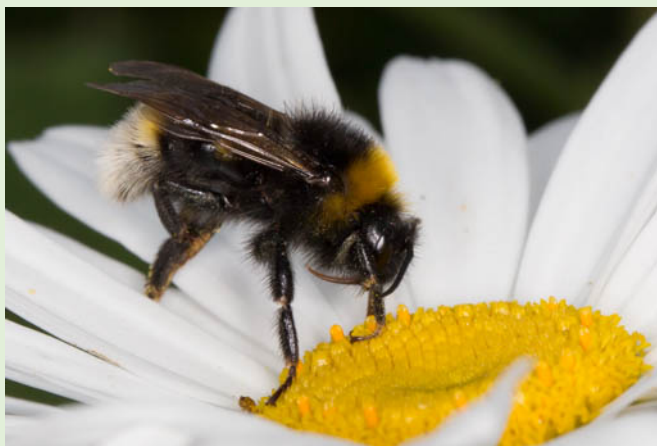
Abb. 4: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 4.

***Bombus rupestris***

(Rotschwarze Schmarotzerhummel)

♂, KI \approx 15 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.***Bombus terrestris***

(Dunkle Erdhummel)

♀, KI \approx 13 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.***Bombus vestalis***

(Gefleckte Kuckuckshummel)

♂, KI 15 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0289, Archiv JEsser.

***Coelioxys inermis***

(Unbewehrte Kegelbiene)

♂, KI 9 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

Abb. 5: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 5.

***Colletes similis***

(Rainfarn-Seidenbiene)

♂, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0212, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Halictus rubicundus***

(Rotbeinige Furchenbiene)

♀, Kl ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Halictus subauratus***

(Goldene Furchenbiene)

♀, Kl ≈ 8 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Halictus tumulorum***

(Gewöhnliche Goldfurchenbiene)

♀, Kl 6 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

Abb. 6: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 6.

***Hylaeus communis***

(Gewöhnliche Maskenbiene)

♀, Kl 5,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0207, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

***Lasioglossum calceatum***

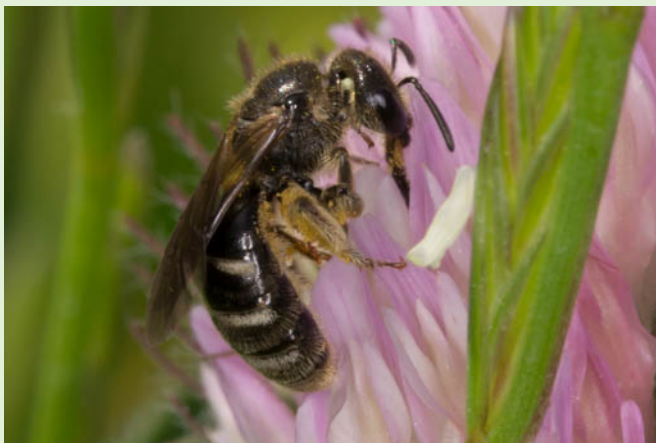
(Gewöhnliche Schmalbiene)

♀, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0202, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Lasioglossum laticeps***

(Breitkopf-Schmalbiene)

♀, Kl 6 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Lasioglossum lativentre***

(Breitbauch-Schmalbiene)

♀, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0076, Ort: Pirna, Blühstreifen, 07.06.2016.

Abb. 7: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 7.

***Lasioglossum leucopus***

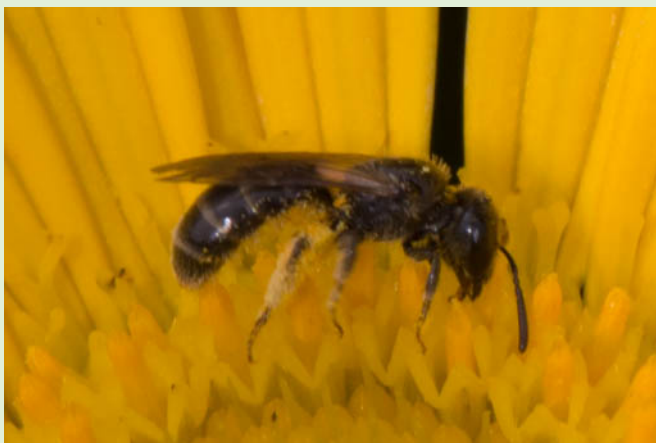
(Gold-Schmalbienen-Art)

♂, Kl 5,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0046, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Lasioglossum morio***

(Dunkelgrüne Schmalbiene)

♀, Kl 5,5 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Lasioglossum pauxillum***

(Acker-Schmalbiene)

♀, Kl 5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0139, Archiv JEsser.

***Lasioglossum villosulum***

(Zottige Schmalbiene)

♀, Kl 6 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

Abb. 8: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 8.

***Lasioglossum zonolum***

(Breitbindige Schmalbiene)

♀, Kl 9,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0194, Ort: Pirna, Blühstreifen, 06.06.2016.

***Megachile centuncularis***

(Gewöhnliche Blattschneiderbiene)

♀, Kl 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0194, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

***Nomada panzeri***

(Panzers Wespenbiene)

♂, Kl 8 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0006, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Osmia bicornis***

(Rote Mauerbiene)

♀, Kl ≈ 11 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

Abb. 9: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 9.

***Osmia caerulea***

(Blaue Mauerbiene)

♀, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0354, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

***Osmia truncorum***

(Gewöhnliche Löcherbiene)

♂, Kl ≈ 7 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Panurgus calcaratus***

(Stumpfzahnige Zottelbiene)

♂, Kl ≈ 8 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Sphecodes monilicornis***

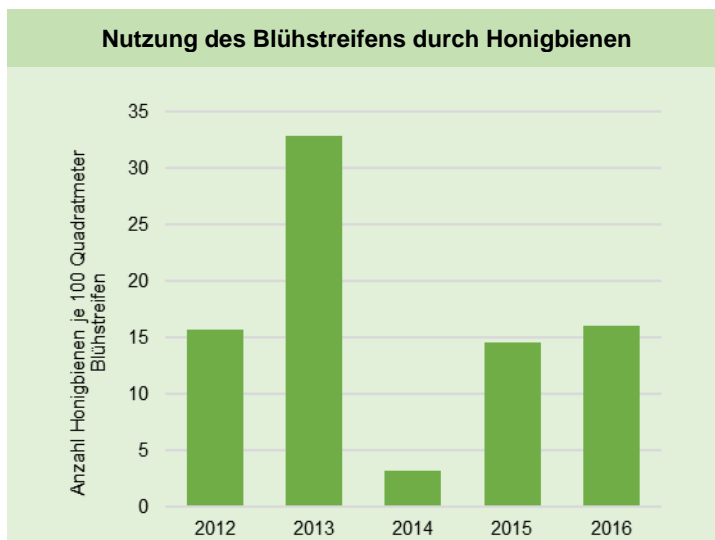
(Dickkopf-Blutbiene)

♀, Kl 8 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

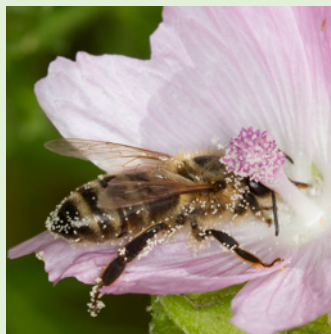
5 HONIGBIENE

Die **Imkerei** hat eine jahrhundertelange Tradition, in der modernen intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft wird das Imkern aufgrund von Trachtlücken aber immer schwieriger. Insbesondere im Sommer führt das Fehlen von blütenreichen Flächen dazu, dass Honigbienen nicht mehr genug Nektar sammeln können.

Die **Blühstreifen** können helfen, diese Lücke zu füllen, und wie die Ergebnisse der alljährlichen Transektzählungen zeigen, wurde der Blühstreifen neben der Altanlage auch regelmäßig von Honigbienen genutzt. Entsprechend dem jährlich wechselnden Blütenangebot besuchen mal mehr und mal weniger der auf Massentrachten spezialisierten Honigbienen den Blühstreifen.



Entsprechend dem jährlich schwankenden Blütenangebot wurde der Blühstreifen im Hochsommer unterschiedlich intensiv genutzt, die höchste Honigbienenendichte wurde im Juli 2013 mit 33 Tieren je 100 m² erreicht.



Im Juli 2013 wurde der Blühstreifen von der Kulturmalve dominiert, die in sehr großer Anzahl blühte. Die Honigbienen nutzen diese Massentracht zum Nektarsammeln.



Art: Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*).

Systematik: Familie Bienen (Apidae).

Biologie: Körpergröße je nach Geschlecht zwischen 11 und 18 mm. Vollständige Metamorphose (Ei-Larve-Puppe-Imago). Die Nester werden in oberirdischen Hohlräumen angelegt; aus Wachs werden Waben gebaut, die der Einlagerung von Honig und Pollen und der Eiablage und Aufzucht der Brut dienen. Als staatenbildende Art mit bis zu 60000 Arbeiterinnen je Volk ist die Honigbiene auf die Nutzung von Massentrachten spezialisiert: Kundschafterinnen suchen neue Nahrungsquellen, deren Standort mittels der Tanzsprache an die im Stock wartenden Sammelbienen übermittelt wird. Außer Blüten (Nektar und Pollen) werden zur Nahrungssuche auch größere Blattlauskolonien aufgesucht („Honigtau“).

Gefährdung: Als Wildtier ist die Honigbiene in Deutschland ausgestorben und auch auf der Roten Liste der gefährdeten Nutztier-rassen wird die ehemals bei uns heimische Dunkle Europäische Biene (*Apis mellifera mellifera*) als „extrem gefährdet“ eingestuft. Bei den im Freiland anzutreffenden Honigbienen handelt es sich um von Imkern gehaltene Tiere, die zu nicht einheimischen Unterarten bzw. diversen Zuchtformen und Hybriden gehören.

Wirtschaftliche Bedeutung: Außer zur Produktion von Honig werden Honigbienen auch als Bestäuber im Obst- und Gemüseanbau eingesetzt.

Literatur: Arten: [43], Gefährdung: [19, 43, 62], Biologie: [43].

6 ACULEATE WESPEN

Auch wenn aculeate Wespen, bis auf eine seltene Ausnahme, keinen Pollen sammeln, so sind doch fast alle Arten für ihre Eigenversorgung auf Blütennektar angewiesen. Die Blühstreifen bieten aber nicht nur Nektar, sie stellen für viele Arten auch ein Jagdrevier dar, in dem sie ihre spezifische Beute finden können – die Blühstreifen stellen also in doppelter Hinsicht eine deutliche **Verbesserung des Nahrungsangebotes** dar.

Die 46 nachgewiesenen Arten (Tab. 2) weisen hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche, Nistweisen, Beutespektren und Wirtsarten eine große Vielfalt auf und spiegeln damit genau das wider, was mittels der Blühstreifen gefördert werden soll: **Biologische Vielfalt**.



♂ der Haus-Feldwespe (*Polistes dominula*) bei der Nektaraufnahme

Fast alle Wespenarten besitzen nur sehr kurze Mundwerkzeuge und sind daher auf entsprechend offen angebotenen Nektar angewiesen. Insbesondere der Blühstreifen in der Junganlage erfüllte diese Vorgabe perfekt, bestand er doch zu einem großen Teil aus Wilder Möhre und Schafgarbe, deren Nektar aufgrund der doldenförmigen Blütenstände und der sehr kurzen Kronröhren der einzelnen Blüten gut erreichbar ist.



♀ der Wegwespen-Art *Agenioideus cinctellus* mit erbeuteter Spinne

Wegwespen erbeuten ausschließlich Spinnen, die mit einem Stich gelähmt und dann ins Nest transportiert werden. In der Nahrungskette stehen sie damit weit oben, ihr artenreiches Auftreten spricht für eine intakte Nahrungskette.



Gemeiner Wanzenjäger (*Lindenius albilabris*)

Systematik: Familien Goldwespen (Chrysididae), Dolchwespen (Scoliidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Keulwespen (Sapygidae), Rollwespen (Tiphidae), Faltenwespen (Vespidae), Wegwespen (Pompilidae), Schaben-Grabwespen (Ampulicidae), Langstiel-Grabwespen (Sphecidae) und Echte Grabwespen (Crabronidae).

Arten: 562 in Deutschland.

Biologie: Körpergröße von 2 bis 35 mm. Vollständige Metamorphose (Ei-Larve-Puppe-Imago). Die Mehrzahl der Arten legt auf artspezifische Weise Nester an. Die als Larvennahrung eingetragene tierische Beute unterscheidet sich je nach Art und besteht meist aus Spinnen oder Insekten. Oftmals besteht eine Spezialisierung auf eine eng umgrenzte Beutegruppe. Eine einzelne Pollenwespenart bildet eine Ausnahme, sie verproviantiert ihre Nester wie die Bienen mit Pollen. Ein Teil der Arten lebt sozialparasitisch oder parasitoid, legt also keine eigenen Nester an, sondern nutzt die spezifischer Wirte. Die erwachsenen Wespen ernähren sich meist als Blütenbesucher von Nektar, es werden aber auch Honigtau und Baumsäfte und vereinzelt Früchte und Tierkadaver genutzt.

Gefährdung: In Deutschland stehen 258 Arten (46,2 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 20 Arten (3,6 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 11 Arten (2,0 %) sind die Daten unzureichend und nur 270 Arten (48,3 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Wirtschaftliche Bedeutung: In Einzelfällen können entsprechend spezialisierte Arten als Nützlinge fungieren.

Literatur: Artenzahlen: [48] Nomenklatur: [48], Deutsche Namen: [22], Bestimmung: [2, 23, 25, 26, 28, 32, 36, 47, 56, 57, 72], Gefährdung: [48, 50], Biologie: [13, 25, 26, 36, 57, 73].

Tab. 2: Aculeate Wespen – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): **1** = vom Aussterben bedroht; **2** = Stark gefährdet; **3** = Gefährdet; **G** = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; **R** = Extrem selten; **V** = Vorwarnliste; **D** = Daten unzureichend, * = Ungefährdet; **k.A.** = keine Angaben verfügbar.

Ökologie: **bor:** boreomontan; **eu:** eurytop, relativ anspruchslos; **syn:** synanthrop (Kulturfolger); **t:** thermophil (wärmeliebend); **x:** xerophil (trockenheitsliebend); **hy:** hyphil (kühl-feuchte (Wald-) Biotope); **L:** Löss; **S:** Sand; **Tr:** trockenwarme Offenlandbiotope (Trockenrasen, Halbtrockenrasen, Sandbiotope); **W:** Wald; **Wr:** (trockenwarme) Waldränder; **I:** Charakterart;

Nistweise: **e:** endogäisch (im Boden); **h:** hypergäisch (über dem Boden); **p:** parasitoid mit Angabe der Nistweise des Wirtes in []; **():** partiell; **?:** fraglich/unbekannt; **B:** Angaben zum Baumaterial; **vH:** vorhandene Hohlräume; **ho:** hohle Stängel und Holzbohrgänge; **m:** markhaltiger Stängel; **mo:** morsches Holz; **Ga:** Pflanzengallen; **Bo:** Erdnester im ± flachen Boden; **St:** Steilwände, Abbruchkanten u.ä.; **Fr:** Freibauten.

Beute: Als Larvenproviand eingetragene Beutetiere.

Wirte: Wirtsarten parasitischer Arten (nachgewiesene Arten **fett** gedruckt).

	Gefährdung DE	SN	Ökologie	Nistweise	Beute / Wirte
<i>Agenioideus cinctellus</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	syn, Tr	e, h; vH	B: Spinnen
<i>Anoplus concinnus</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	S	e; Bo	B: Spinnen
<i>Anoplus infuscatus</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	syn, Tr	e; Bo	B: Spinnen
<i>Anoplus nigerrimus</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	eu, syn	e, h; vH	B: Spinnen
<i>Arachnospila anceps</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	eu, syn	e; Bo	B: Spinnen
<i>Astata boops</i> (Großäugiger Wanzenjäger)	*	*	t, Tr, Wr	e; Bo	B: Wanzenlarven (Pentatomidae)
<i>Caliadurgus fasciellus</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	eu	e; Bo	B: Spinnen
<i>Cerceris quinquefasciata</i> (Fünfbinden-Knotenwespe)	*	*	eu, S, syn	e; Bo	B: Rüsselkäfer
<i>Cerceris rybyensis</i> (Gemeine Knotenwespe)	*	*	eu, S, syn	e; Bo	B: <i>Andrena</i> sp., <i>Halictus</i> sp., <i>Lasioglossum</i> sp., <i>Panurgus</i> sp.
<i>Cleptes pallipes</i> (Diebsgoldwespen-Art)	*	k.A.		p; ???	
<i>Crabro cribrarius</i> (Große Siebwespe)	*	*	eu	e; Bo	B: Fliegen
<i>Crossocerus annulipes</i> (Geringelte Stängelgrabwespe)	*	*	eu, syn	h; mo	B: Zikaden, Blattflöhe
<i>Crossocerus ovalis</i> (Rundliche Stängelgrabwespe)	*	*	x-eu, S	e; Bo	B: Fliegen
<i>Crossocerus vagabundus</i> (Schakenjäger)	*	3	eu, syn	h; ho	B: Fliegen
<i>Cryptocheilus versicolor</i> (Wegwespen-Art)	V	k.A.	x, L, Wr	e; vH	B: Spinnen
<i>Didineis lunicornis</i> (Mondhorn-Zikadenjäger)	*	1	x, t, Wr	e; Bo	B: Zikaden
<i>Diodontus luperus</i> (Grabwespen-Art)	*	*	x, t, Tr	e; Bo	B: Blattläuse
<i>Dolichovespula saxonica</i> (Sächsische Wespe)	*	k.A.	eu, syn	h; vH	B: Arthropoden
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (Waldwespe)	*	k.A.	eu, W, Wr	e, h; vH, Bo	B: Arthropoden
<i>Entomognathus brevis</i> (Kleine Zahngrabwespe)	*	2	x, t, L, Tr, Wr	e; Bo	B: Flohkäfer, Blattkäfer
<i>Evagetes gibbulus</i> (Wegwespen-Art)	3	k.A.	Tr, S, L	p; [e; Bo]	W: <i>Anoplus</i> sp.
<i>Evagetes proximus</i> (Wegwespen-Art)	V	k.A.		p; [e; Bo]	W: <i>Arachnospila rufa</i> , <i>A. sogdiana</i>
<i>Harpactus tumidus</i> (Dicker Zikadenjäger)	*	3	t, S, Tr	e; Bo	B: Zikadenlarven
<i>Hedychridium roseum</i> (Rosarote Sandgoldwespe)	*	k.A.	t, Tr	p; [e; Bo]	W: <i>Astata boops</i> , <i>A. minor</i> , <i>Dryudella stigma</i> , <i>Harpactus tumidus</i> , <i>Tachysphex pompiliformis</i>
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> (Gerstäckers Sandgoldwespe)	*	k.A.	x, t, Tr	p; [e; Bo]	W: <i>Philanthus triangulum</i> , <i>Cerceris rybyensis</i> , <i>C. sabulosa</i>
<i>Hedychrum niemelai</i> (Sandgoldwespen-Art)	*	k.A.	t, S, Tr	p; [e; Bo]	W: <i>Cerceris quinquefasciata</i>
<i>Holopyga generosa</i> (Edel-Sandgoldwespe)	*	k.A.		p; [e]	W: <i>Astata boops</i>
<i>Lestica alata</i> (Gemeiner Schmetterlingsjäger)	V	V	x, t, S, Tr	e; Bo	B: Kleinschmetterlinge, Spinner
<i>Lindenius albilabris</i> (Gemeiner Wanzenjäger)	*	*	eu, syn	e; Bo	B: Zikaden, Fliegen
<i>Microdynerus timidus</i> (Scheue Zwergmauerwespe)	*	k.A.	x, t	h; ho	B: Rüsselkäferlarven
<i>Mimamesa unicolor</i> (Einfarbige Stielgrabwespe)	*	*	eu, syn?	e; Bo	B: ?
<i>Mutilla marginata</i> (Spinnenameisen-Art)	*	k.A.	hy?, mont?	p; [e, h]	W: <i>Bombus</i> sp.
<i>Oxybelus trispinosus</i> (Dreizahn-Fliegenspießwespe)	*	*	x, t, Tr	e; Bo	B: Fliegen
<i>Oxybelus uniglumis</i> (Dunkle Fliegenspießwespe)	*	*	x, t, S, syn	e; Bo	B: Fliegen
<i>Passaloecus singularis</i> (Gemeine Blattlausgrabwespe)	*	*	eu, syn	h; ho, m, Ga	B: Blattläuse
<i>Pemphredon inornata</i> (Shuckhards Blattlausgrabwespe)	*	*	eu, syn	h; ho, m, Ga	B: Blattläuse
<i>Pemphredon lethifer</i> (Brombeer-Blattlausgrabwespe)	*	*	eu, syn	h; ho, m, Ga	B: Blattläuse
<i>Pemphredon lugubris</i> (Düstere Blattlausgrabwespe)	*	*	eu, Wr, syn	h; mo	B: Blattläuse
<i>Podalonia affinis</i> (Kahle Kurzstiel-Sandwespe)	*	*	x, t, S, Wr, Tr	e; Bo	B: Eulenraupen der Gattung <i>Agrostis</i>
<i>Polistes dominula</i> (Haus-Feldwespe)	*	k.A.	eu, syn	h; vH, (Fr)	B: Arthropoden
<i>Priocnemis fennica</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.	eu	h; vH, ho	B: Spinnen
<i>Priocnemis schioedtei</i> (Wegwespen-Art)	*	k.A.		e; Bo	B: Spinnen
<i>Psenulus concolor</i> (Dunkle Stielgrabwespe)	*	*	eu, syn	h; m, ho, Ga	B: Blattflöhenlarven
<i>Tiphia femorata</i> (Gemeine Rollwespe)	*	k.A.	eu	p; [e; Bo]	B: Blatthornkäferlarven
<i>Trypoxylon kostylevi</i> (Kostylev's Holzgrabwespe)	*	D	?	h; ho	
<i>Vespa germanica</i> (Deutsche Wespe)	*	k.A.	eu, syn	e, (h); Bo, (vH)	B: Arthropoden, Aas

Abb. 10: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 1.

***Anoplius concinnus***

(Wegwespen-Art)

♂, KI 10 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Anoplius infuscatus***

(Wegwespen-Art)

♀, KI 11 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0037, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Anoplius nigerrimus***

(Wegwespen-Art)

♀, KI 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0054, Ort: Pirna, Blühstreifen, 06.06.2016.

***Astarta boops***

(Großäugiger Wanzenjäger)

♂, KI 10 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

Abb. 11: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 2.***Caliadurgus fasciatellus***

(Wegwespen-Art)

♀, Kl 8 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0027, Ort: Pirna, Apfelanlage, 17.07.2014.

***Cerceris quinquefasciata***

(Fünfbinden-Knotenwespe)

♂, Kl 8 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0041, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Cerceris rybyensis***

(Gemeine Knotenwespe)

♀, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0224, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Cryptocheilus versicolor***

(Wegwespen-Art)

♀, Kl ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtire, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

Abb. 12: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 3.

***Entomognathus brevis***

(Kleine Zahngrabwespe)

♀, KI ≈ 5 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Evagetes gibbulus***

(Wegwespen-Art)

♀, KI 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0384, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

***Hedychrum gerstaeckeri***

(Gerstäckers Sandgoldwespe)

♂, KI 6,5 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Hedychrum niemelai***

(Sandgoldwespen-Art)

♀, KI 6 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0358, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

Abb. 13: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 4.

***Holopyga generosa***

(Edel-Sandgoldwespe)

♂, KI 6,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0179, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.07.2016.

***Mimumesa unicolor***

(Einfarbige Stielgrabwespe)

♂, KI 7 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0218, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Oxybelus trispinosus***

(Dreizahn-Fliegenspießwespe)

♂, KI ≈ 7 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Oxybelus uniglumis***

(Dunkle Fliegenspießwespe)

♀, KI ≈ 6 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

Abb. 14: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 5.

***Pemphredon lethifer***

(Brombeer-Blattlausgrabwespe)

♀, KI 7 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0085, Ort: Pirna, Blühstreifen, 07.06.2016.

***Priocnemis fennica***

(Wegwespen-Art)

♀, KI 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0222, Archiv JEsser.

***Priocnemis schioedtei***

(Wegwespen-Art)

♀, KI 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0059, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Tiphia femoratum***

(Gemeine Rollwespe)

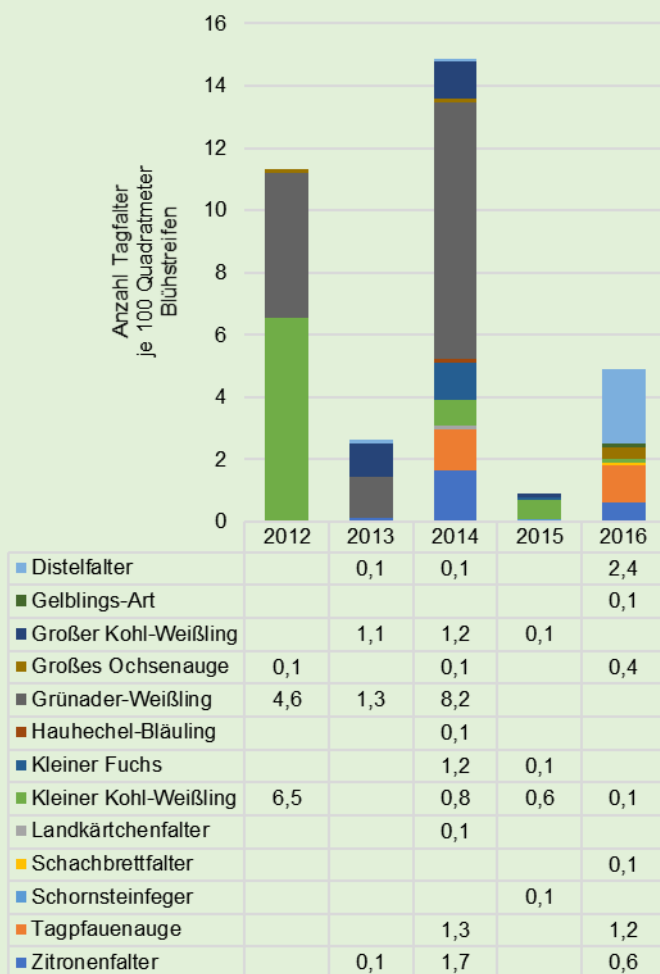
♀, KI ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

7 TAGFALTER

Tagfalter können als gute Flieger neue Lebensräume schnell erreichen, sie benötigen für deren Besiedlung aber geeignete Raupenfutterpflanzen und ungestörte Überwinterungsorte. Daher sind die Blühstreifen für erwachsene Tagfalter zwar als **Nahrungshabitat (Blütennektar)** attraktiv, für ihre Fortpflanzung aber nur eingeschränkt nutzbar; für viele Arten fehlen die spezifischen Futterpflanzen der Raupen und die alljährliche Mahd ermöglicht es nur solchen Arten zu überwintern, die dies am oder im Boden tun.

Die genauere Analyse der artspezifischen Lebensraumansprüche (Tab. 3) zeigt, dass von den beobachteten 17 Arten nur sechs (Großes Ochsenauge, Hauhechel-Bläuling, Kleiner Feuerfalter, Schachbrettfalter, Schornsteinfeger, Weißklee-Gelbling) als potentielle Besiedler der Blühstreifen in Frage kommen – bislang ist eine dauerhafte Besiedlung aber noch nicht erfolgt.

Entwicklung der Tagfalterfauna im Blühstreifen Altanlage



Die Häufigkeit der Tagfalter im sommerlichen Blühstreifen ist großen Schwankungen unterworfen. Dies liegt daran, dass fast alle Arten nur als Nahrungsgäste auftreten, ihre Häufigkeit also von Faktoren außerhalb des Blühstreifens bestimmt wird.



Systematik: Familien Ritterfalter (Papilionidae), Weißlinge (Pieridae), Bläulinge (Lycaenidae), Edelfalter (Nymphalidae), Würfelfalter (Riodinidae) und Dickkopffalter (Hesperiidae).

Arten: 189 in Deutschland, 482 in Europa.

Biologie: Flügelspannweiten von 18 bis 80 mm. Vollständige Metamorphose (Ei-Raupe-Puppe-Imago). Alle Raupen der einheimischen Arten leben von pflanzlicher Nahrung, wobei unterschiedliche Grade der Spezialisierung auftreten: polyphag (verschiedene Pflanzen), oligophag (Beschränkung auf einige Pflanzenfamilien, -gattungen oder -arten), monophag (eine einzelne Pflanzenart). Entsprechend dem Vorkommen der Wirtspflanzen bestehen oft enge Lebensraumbindungen. Bei den Ameisen-Bläulingen ernähren sich die älteren Raupen räuberisch von Ameisenbrut. Die erwachsenen Falter ernähren sich meist als Blütenbesucher von Nektar, es werden aber auch Baumsäfte und faulende Früchte und vereinzelt Tierkadaver und Kot genutzt.

Gefährdung: In Deutschland stehen 99 Arten (53,8 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 21 Arten (11,4 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 7 Arten (3,8 %) sind die Daten unzureichend und nur 57 Arten (31,0 %) wurden als ungefährdet eingestuft (5 weitere Arten wurden nicht bewertet).

Wirtschaftliche Bedeutung: Tagfalter können als Bestäuber fungieren. Je nach Raupenfutterpflanze können verschiedene Arten als Schädlinge im Landbau auftreten.

Literatur: Artenzahlen: [40, 63], Nomenklatur & Deutsche Namen: [40], Bestimmung: [55], Gefährdung: [39, 40], Biologie: [41].

Tab. 3: Tagfalter – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = Extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet.

Ökologischer Verbreitungstyp: Ubiquisten (U): weit verbreitete Arten, die an den verschiedensten blütenreichen Stellen auftreten. Larval- und Imaginalhabitate können weit voneinander entfernt liegen. Mesophile (M): Arten mit großer ökologischer Toleranzbreite, jedoch unter Bevorzugung artspezifischer Landschaftsstrukturen. M1 = mesophile Arten des Offenlandes. M2 = mesophile Arten gehölzreicher Übergangsbereiche. M3 = mesophile Waldarten. Xerothermophile (X): wärmebedürftige Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Südeuropa, die bei uns vorzugsweise südexponierte Hänge, Sandheiden und entsprechende Orte besiedeln. X1 = xerothermophile Offenlandbewohner, X2 = xerothermophile Gehölzbewohner. Hygrophile (H): Arten die Feuchthabitate benötigen (ohne Tyrphostene). Tyrphostene (T): Vorkommen nur in (Hoch-) Mooren. Alpicole (A): Gebirgsarten (montan & alpin).

Larvalernährung: polyphag (verschiedene Pflanzen), oligophag (Angabe der Pflanzenfamilie, -gattungen oder -arten), monophag (Angabe der Pflanzenart), zoophag (Angabe der Beute).

Generationen: Anzahl der Generationen pro Jahr.

Überwinterungsstadium: je nach Art als Ei, Raupe, Puppe, Imago (ausgewachsenes Insekt) oder gar nicht (jährliche Einwanderung).

Überwinterungsort: Aufenthaltsort des Überwinterungsstadiums während der winterlichen Phase der Inaktivität.

	Gefährdung		ökologischer Verbreitungstyp	Larvalernährung	Generationen	Überwinterungsstadium	Überwinterungsort	Nachweise in Anlage	
	DE	SN						alt	jung
Aphantopus hyperantus (Schnursteinfalter)	*	*	M1 (M2, H)	Poaceae	1	Raupe	am Grund von Grasbüscheln	x	
Araschnia levana (Landkärtchenfalter)	*	*	M3 (M2)	Urtica dioica	2	Puppe	oberirdisch	x	
Aricia agestis / artaxerxes (Kleiner oder Großer Sonnenröschen-Bläuling)	*/G	*/-	X1	Geranium sp., Helianthemum nummularium / Helianthemum sp.	2-3/1	Raupe	Streuschicht		x
Colias hyale/alfacariensis-Komplex (Weißklee- oder Hufeisenklee-Gelbling)	*/*	V/1	M1/X1	Fabaceae/Hippocrepis comosa, Coronilla varia	3/2	Raupe	am Boden / oberirdisch auf der Futterpflanze	x	x
Gonepteryx rhamni (Zitronenfalter)	*	*	M2 (M3)	Frangula alnus, Rhamnus catharticus	1	Imago	oberirdisch	x	
Lasiommata megera (Mauerfuchs)	*	V	M1 (X1)	Poaceae	2	Puppe	oberirdisch, unter Steinen		x
Lycaena phlaeas (Kleiner Feuerfalter)	*	*	M1 (M2, X1)	Rumex sp.	4	Raupe	?		x
Maniola jurtina (Großes Ochsenauge)	*	*	U	Poaceae, Cyperaceae	1	Raupe	am Boden	x	
Melanargia galathea (Schachbrettfalter)	*	*	M1 (X1)	Poaceae	1	Raupe	am Boden	x	x
Nymphalis io (Tagpfauenauge)	*	*	U	Urtica dioica	1-2	Imago	oberirdisch	x	
Nymphalis urticae (Kleiner Fuchs)	*	*	U	Urtica dioica	2	Imago	oberirdisch	x	x
Pieris brassicae (Großer Kohl-Weißling)	*	*	U (Kulturfolger)	Brassicaceae	3	Puppe	oberirdisch	x	x
Pieris napi (Grünader-Weißling)	*	*	U	Brassicaceae	3	Puppe	oberirdisch	x	x
Pieris rapae (Kleiner Kohl-Weißling)	*	*	U	Brassicaceae	3	Puppe	oberirdisch	x	x
Polyommatus icarus (Hauhechel-Bläuling)	*	*	U	Fabaceae	2-3	Raupe	Streuschicht	x	x
Thymelicus sylvestris (Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter)	*	*	M2 (M1)	Poaceae	1	Raupe	oberirdisch an Gräsern		x
Vanessa cardui (Distelfalter)	*	*	U	polyphag	1-2	-	- (Einwanderung)	x	

Abb. 15: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 1.

***Aphantopus hyperantus***

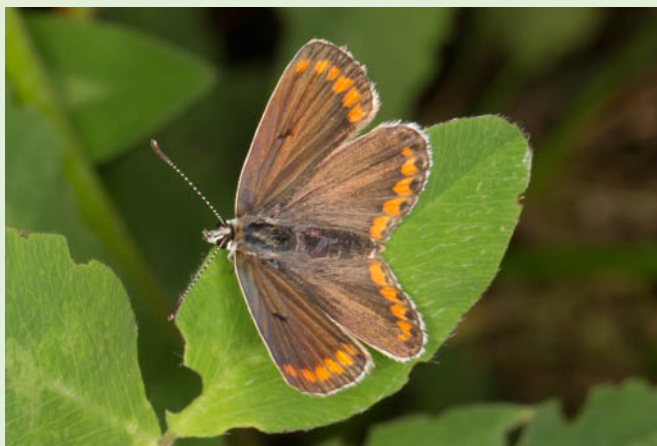
(Schornsteinfeger)

Sp ≈ 40 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Araschnia levana***

(Landkärtchenfalter)

Sp ≈ 35 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Aricia agestis / artaxerxers***

(Kleiner oder Großer Sonnenröschen-Bläuling)

Sp ≈ 25 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

***Colias hyale / alfacariensis***

(Weißklee- oder Hufeisenklee-Gelbling)

Sp ≈ 40 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

Abb. 16: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 2.

***Gonepteryx rhamni***

(Zitronenfalter)

Sp ≈ 50 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Lycaena phlaeas***

(Kleiner Feuerfalter)

Sp ≈ 25 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Maniola jurtina***

(Großes Ochsenauge)

Sp ≈ 45 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Melanargia galathea***

(Schachbrettfalter)

Sp ≈ 45 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

Abb. 17: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 3.

***Nymphalis io***

(Tagpfauenauge)

Sp ≈ 50 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Nymphalis urticae***

(Kleiner Fuchs)

Sp ≈ 45 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Pieris brassicae***

(Großer Kohlweißling)

Sp ≈ 60 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Pieris napi***

(Grünader-Weißling)

Sp ≈ 40 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

Abb. 18: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 4.

***Pieris rapae***

(Kleiner Kohlweißling)

Sp ≈ 45 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Polyommatus icarus***

(Hauhechel-Bläuling)

Sp ≈ 25 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Thymelicus sylvestris***

(Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter)

Sp ≈ 25 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.07.2016.

***Vanessa cardui***

(Distelfalter)

Sp ≈ 55 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 06.06.2016.

8 SCHWEBFLIEGEN

Schwebfliegen gehören aufgrund ihres Bedarfs an Nektar und Pollen zu den häufigsten Blütenbesuchern, die Blühstreifen stellen also eine deutliche **Verbesserung ihrer Nahrungsversorgung** dar. Die Blühstreifen bieten einer ganzen Reihe von Arten aber auch **Gelegenheit zur Fortpflanzung**, vor allem solchen, deren Larven sich in der Krautschicht entwickeln und eine relativ kurze Entwicklungszeit aufweisen (**Tab. 4**).

Mit insgesamt mindestens 52 Arten konnten 20 % der aktuellen Schwebfliegenfauna Sachsens nachgewiesen werden, ein angesichts der kleinen Untersuchungsfläche sehr gutes Ergebnis. Bei mehr als der Hälfte der Arten handelt es sich aufgrund der Ernährungsweise ihrer Larven zudem um potentielle Nützlinge, darunter zehn Arten, deren Larven auf Blattläuse innerhalb der Strauch- und Baumschicht spezialisiert sind, die also konkret als **Nützlinge im Apfelanbau** bezeichnet werden können.



Parkschwebfliege (*Episyrphus balteatus*)

Die Parkschwebfliege gehört zu den Ersten im Frühjahr, da sie als erwachsenes Insekt und nicht als Larve oder Puppe überwintert. Im Apfelanbau ist sie von doppeltem Nutzen: die Fliegen können Blüten bestäuben, die Larven fressen Blattläuse.



Gemeine Mistschwebfliege (*Syrphid pipiens*), ♀, Pollen fressend
Schwebfliegen schlüpfen mit unausgereiften Ovarien; um Eier legen zu können, müssen sie zunächst Proteine in Form von Pollen fressen (sogenannter „Reifungsfraß“).



Glänzende Augenpunktschwebfliege
(*Eristalinus aeneus*)

Systematik: Familie Schwebfliegen (Syrphidae)

Arten: 463 in Deutschland, ≈ 950 in Europa, ≥ 6107 weltweit.

Biologie: Körpergröße von 3,5 bis 35 mm. Vollständige Metamorphose (Ei-Larve-Puppe-Imago). Die Imagines ernähren sich meist von Nektar und Pollen, weshalb ihnen eine bedeutende Rolle als Bestäuber von Blütenpflanzen zukommt. Unter den Larven gibt es unterschiedlichste Ernährungstypen (phytophage, mycophage, xylophage, zoophage, terrestrische und aquatische saprophage u.a.), entsprechend wird eine große Zahl von Biototypen besiedelt.

Gefährdung: In Deutschland stehen 169 Arten (36,5 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Arten, 32 Arten (6,9 %) stehen auf der Vorwarnliste, für 31 Arten (6,7 %) sind die Daten unzureichend und nur 231 Arten (49,9 %) wurden als ungefährdet eingestuft.

Wirtschaftliche Bedeutung: Wichtige Bestäuber von Blütenpflanzen. Die Larven zoophager Arten können als Nützlinge fungieren.

Literatur: Artenzahlen: [34, 35, 61], Nomenklatur: [61], Deutsche Namen: [42], Bestimmung: [10, 11, 59, 68], Gefährdung: [37, 61], Biologie: [42, 58, 60].

Tab. 4: Schwebfliegen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Rote Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = Extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet.

Entwicklung: Dauer der Entwicklung in Monaten von der Eiablage bis zum Schlupf des ausgewachsenen Insekts.

Generationen: Anzahl der Generationen pro Jahr.

Wanderverhalten: - = keine Langstrecken-Wanderungen; m: schwach wandernd; M = stark wandernd; ? = unbekannt.

Larvalernährungstyp: 1. **Phytophage** [1.1 in höheren Pflanzen, 1.1.1 Blattminierer, 1.1.2 in Stängeln von krautigen Pflanzen, 1.1.3 in Rhizomen, Wurzeln und Zwiebeln, 1.1.4 im Kambium von Bäumen, 1.2 in Pilzen (mycophag)]; 2. **Zoophage** [2.1 aphidiphag – myrmekophil (Wurzelblattläuse), 2.2 aphidophag – in der Streuschicht oder in der Vegetation, 2.2.1 arboricol (Strauch- und Baumschicht), meist spezialisiert, 2.2.2 herbicol (Krautschicht und Streuschicht), meist polyphag (f für fakultativ aphidophag), 2.2.3 subterranean an Wurzelläusen (oft zusammen mit Ameisen), 2.3 zoophag mit anderem/breiterem Beutespektrum (z.B. Schmetterlingsraupen), 2.4 Parasiten in Hymenopterenestern (Bombus, Vespidae), 2.5 Parasiten in Ameisennestern]; 3. **Saprophage** [3.1 aquatisch saprophag (microphag, Detritusfresser), 3.2 terrestrisch saprophag, 3.2.0 in zersetztem krautigen Pflanzenmaterial, 3.2.1 xylophag (s stark zersetzt, m mäßig zersetzt, h in hartem Holz), 3.2.2 in Schleimflüssen von Bäumen, 3.2.3, coprophag, 3.2.4 Kommensalen in Hymenopterenestern (Bombus, Vespidae)].

	Gefährdung		Entwicklung	Generationen	Wander- verhalten	Larval- ernährungstyp
	DE	SN				
<i>Cheilosia latifrons</i> (Kahle Erzswebfliege)	*	*	2-12	1-2	-	1.1
<i>Cheilosia vernalis</i> agg. (Erzswebfliegen-Art)						
<i>Cheilosia vulpina</i> (Binden-Erzswebfliege)	*	*	2-12	2	-	1.1
<i>Chrysogaster cemicteriorum</i> (Gelbflügel-Goldbauchschwebfliege)	3	2	7-12	2	-	3.1
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Gemeine Goldbauchschwebfliege)	*	*	7-12	1-2	-	3.1
<i>Chrysotoxum festum</i> (Wiesen-Wespenschwebfliege)	*	R	2-12	1	-	2.1?
<i>Didea intermedia</i> (Dunkle Breitschwebfliege)	*	*	7-12	1	-	2.2.1
<i>Episyrphus balteatus</i> (Parkschwebfliege)	*	*	< 2	>2	M	2.2.2
<i>Eristalinus aeneus</i> (Glänzende Augenpunktschwebfliege)	*	*	2-6	>2	-	3.1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Schwarze Augenfleckschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	-	3.1
<i>Eristalis abusiva</i> (Küsten-Bienenschwebfliege)	G	*	2-6	2	-	3.1
<i>Eristalis arbustorum</i> (Kleine Bienenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	3.1
<i>Eristalis horticola</i> (Helle Bienenschwebfliege)	*	*	2-6	2	-	3.1
<i>Eristalis nemorum</i> (Feld-Bienenschwebfliege)	*	*	2-6	2	-/m	3.1
<i>Eristalis pertinax</i> (Lange Bienenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	m	3.1
<i>Eristalis tenax</i> (Große Bienenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	3.1
<i>Eumerus</i> sp. (unbestimmbare ♀) (Zwiebelmonswebfliegen-Art)						
<i>Eupeodes corollae</i> (Gemeine Feldschwebfliege)	*	*	< 2	>2	M	2.2.2
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Breitband-Feldschwebfliege)	*	*	2-6	2	m/(M)	2.2.1
<i>Eupeodes luniger</i> (Mondfleck-Feldschwebfliege)	*	*	<2-6	2	M	2.2.1
<i>Helophilus hybridus</i> (Helle Sonnenschwebfliege)	*	*	2-12	1-2	-	3.1
<i>Helophilus pendulus</i> (Gemeine Sonnenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	m	3.1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Große Sonnenschwebfliege)	*	*	2-12	1-2	m/M	3.1
<i>Heringia vitripennis</i> (Helle Spitzwinkelschwebfliege)	*	*	7-12	1-2	-	2.2.1
<i>Melanostoma mellinum</i> (Gemeine Grasschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	2.2.2
<i>Melanostoma scalare</i> (Lange Grasschwebfliege)	*	*	2-6	2/>2	-	2.2.2
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Dreieck-Zartschwebfliege)	*	*	<2-12	1-2/>2	m	2.2.1
<i>Merodon equestris</i> (Gemeine Zwiebelschwebfliege)	*	*	7-12	1	-	1.1.3
<i>Myathropa florea</i> (Gemeine Doldenschwebfliege)	*	*	<2-12	2	-	3.2.1
<i>Neoascia interrupta</i> (Sechsfleck-Keulenschwebfliege)	V	V	2-12	2	-	3.1
<i>Orhonevra nobilis</i> (Hahnenfuß-Bachschwebfliege)	*	*	7-12	1	-	3.1

Tab. 4: Schwebfliegen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Rote Listen in Deutschland (DE) und Sachsen (SN): 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = Extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet.

Entwicklung: Dauer der Entwicklung in Monaten von der Eiablage bis zum Schlupf des ausgewachsenen Insekts.

Generationen: Anzahl der Generationen pro Jahr.

Wanderverhalten: - = keine Langstrecken-Wanderungen; m: schwach wandernd; M = stark wandernd; ? = unbekannt.

Larvalernährungstyp: 1. **Phytophage** [1.1 in höheren Pflanzen, 1.1.1 Blattminierer, 1.1.2 in Stängeln von krautigen Pflanzen, 1.1.3 in Rhizomen, Wurzeln und Zwiebeln, 1.1.4 im Kambium von Bäumen, 1.2 in Pilzen (mycophag)]; 2. **Zoophage** [2.1 aphidiphag – myrmekophil (Wurzelblattläuse), 2.2 aphidophag – in der Streuschicht oder in der Vegetation, 2.2.1 arboricol (Strauch- und Baumschicht), meist spezialisiert, 2.2.2 herbicol (Krautschicht und Streuschicht), meist polyphag (f für fakultativ aphidophag), 2.2.3 subterranean an Wurzelläusen (oft zusammen mit Ameisen), 2.3 zoophag mit anderem/breiterem Beutespektrum (z.B. Schmetterlingsraupen), 2.4 Parasiten in Hymenopterenestern (Bombus, Vespidae), 2.5 Parasiten in Ameisennestern]; 3. **Saprophage** [3.1 aquatisch saprophag (microphag, Detritusfresser), 3.2 terrestrisch saprophag, 3.2.0 in zersetztem krautigen Pflanzenmaterial, 3.2.1 xylophag (s stark zersetzt, m mäßig zersetzt, h in hartem Holz), 3.2.2 in Schleimflüssen von Bäumen, 3.2.3, coprophag, 3.2.4 Kommensalen in Hymenopterenestern (Bombus, Vespidae)].

	Gefährdung		Entwicklung	Generationen	Wander- verhalten	Larval- ernährungstyp
	DE	SN				
Paragus cf albifrons/pecciolii/majoranae (nicht trennbare ♀) (Heideschwebfliegen-Art)						
Paragus cf haemorrhous/tibialis/constrictus (nicht trennbare ♀) (Heideschwebfliegen-Art)						
Pipizella viduata (Gemeine Zwergschwebfliege)	*	*	<2-12	1	-	2.1
Platycheirus albimanus (Schwarze Breitfußschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	-	2.2.2
Platycheirus angustatus (Schmale Breitfußschwebfliege)	*	*	2-12	1	-	2.2
Platycheirus clypeatus (Gemeine Breitfußschwebfliege)	*	*	<2-6	2	-	2.2.2
Platycheirus fulviventris (Rotgelbe Breitfußschwebfliege)	V	R	2-12	1-2	-	2.2.2
Platycheirus occultus (Breitfußschwebfliegen-Art)	V	*	2-12	1	-	?
Platycheirus peltatus (Große Breitfußschwebfliege)	*	*	2-12	1	-	2.2.2f
Pyrophaena rosarum (Zweifleck-Feuerschwebfliege)	*	R	2-12	1-2	-	2.2.2f
Rhingia campestris (Feld-Schnabelschwebfliege)	*	*	2-12	2	-	3.2.3
Scaeva pyrastris (Weiße Dickkopfschwebfliegen)	*	*	2-6	2/>2	M	2.2.1
Scaeva selenitica (Gelbe Dickkopfschwebfliege)	*	*	2-6	2	M	2.2.2
Sphaerophoria scripta (Gemeine Stiftschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	M	2.2.2
Sphaerophoria taeniata (Moor-Stiftschwebfliegen-Art)	*	*	2-12	1-2	-	2.2.2
Syrirta pipiens (Gemeine Mistschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	-	3.2.0
Syrphus ribesii (Gemeine Gartenschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	m	2.2.1
Syrphus torvus (Große Gartenschwebfliege)	*	*	2-12	2/>2	-	2.2.1
Syrphus vitripennis (Kleine Gartenschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	M	2.2.1
Xanthogramma pedissequum (Späte Gelbrandschwebfliege)	*	*	7-12	1	-	2.1
Xylota segnis (Gemeine Holzschwebfliege)	*	*	2-12	1-2	-	3.2

Abb. 19: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 1.

***Cheilosia vernalis*-Agg.**

(Erzschwebfliege-Art)

♂, KL 6 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0200, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Chrysogaster solstitialis***

(Gemeine Goldbauchschwebfliege)

♂, KL ≈ 7 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Chrysotoxum festivum***

♀, KL 13 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0199, Ort: Pirna, Apfelaltanlage, 12.08.2014.

***Episyrphus balteatus***

(Parkschwebfliege)

♂, KL ≈ 11 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 11.07.2013.

Abb. 20: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 2.

***Eristalinus sepulchralis***

(Schwarze Augenpunktschwebfliege)

♀, KL ≈ 9 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Eristalis abusiva***

(Küsten-Bienenschwebfliege)

♀, KL ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 19.07.2013.

***Eristalis arbustorum***

(Kleine Bienenschwebfliege)

♀, KL ≈ 11 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Eristalis nemorum***

(Feld-Bienenschwebfliege)

♀, KL 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0060, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

Abb. 21: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 3.***Eristalis pertinax***

(Lange Bienenschwebfliege)

♂, KL ≈ 15 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Eristalis tenax***

(Große Bienenschwebfliege)

♂, KL 14 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0036, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Eupeodes corollae***

(Gemeine Feldschwebfliege)

♂, KL ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 11.07.2013.

***Eupeodes latifasciatus***

(Breitband-Feldschwebfliege)

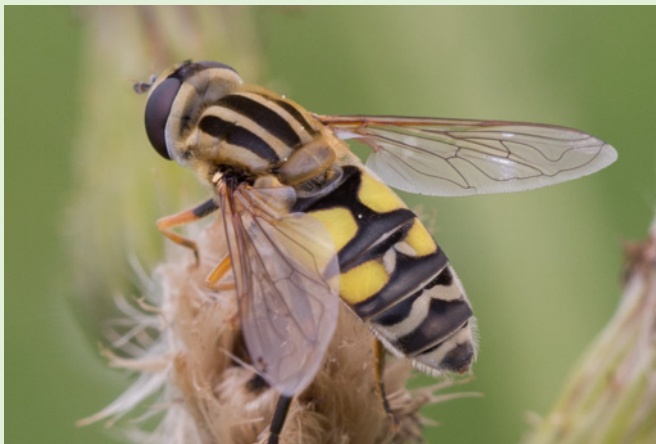
♂, KL 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0064, Archiv JEsser.

Abb. 22: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 4.

***Helophilus pendulus***

(Gemeine Sonnenschwebfliege)

♀, KL: 14 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Heliophilus trivittatus***

(Große Sonnenschwebfliege)

♀, KL ≈ 15 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Melanostoma mellinum***

(Gemeine Grasschwebfliege)

♂, KL ≈ 7,5 mm, Det: Foto/Belegtier, Ort: Pirna, Blühstreifen, 11.07.2013

***Melanostoma scalare***

(Lange Grasschwebfliege)

♂, KL ≈ 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0018, Archiv JEsser.

Abb. 23: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 5.

***Merodon equestris***

(Gemeine Zwiebelschwebfliege)

♀, KL ≈ 14 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Myathropa florea***

(Gemeine Doldenschwebfliege)

♀, KL ≈ 13 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Paragus cf. haemorrhous/tibialis/constrictus***
(nicht trennbare ♀)

(Heideschwebfliegen-Art)

♀, KL 5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0090, Archiv JEsser.

***Pipizella viduata***

(Gemeine Zwergschwebfliege)

♂, KL 6 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0188, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.07.2016.

Abb. 24: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 6.

***Platycheirus albimanus***

(Schmale Breitfußschwebfliege)

♀, KL ≈ 7,5 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

***Platycheirus clypeatus***

(Gemeine Breitfußschwebfliege)

♂, KL 8 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0042, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Platycheirus peltatus***

(Große Breitfußschwebfliege)

♂, KL 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0017, Archiv JEsser.

***Rhingia campestris***

(Feld-Schnabelschwebfliege)

♂, KL 9,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0398, Archiv JEsser..

Abb. 25: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 7.

***Scaeva pyrastris***

(Weiße Dickkopfschwebfliegen)

♀, KL ≈ 14 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2015.

***Scaeva selenitica***

(Gelbe Dickkopfschwebfliegen)

♀, KL 13 mm, Det: Belegtier JEsse-2015-0049, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2015.

***Sphaerophoria scripta***

(Gemeine Stiftschwebfliege)

♂, KL ≈ 11 mm, Det: Foto/Belegtier, Ort: Pirna, Blühstreifen, 19.07.2013.

***Syrphus ribesii***

(Gemeine Gartenschwebfliege)

♀, KL 12 mm, Det: Belegtier JEsse-2014-0198, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

Abb. 26: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 8.

***Syrphus torvus***

(Große Gartenschwebfliege)

♂, KL 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0208, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

***Syrphus vitripennis***

(Kleine Gartenschwebfliege)

♂, KL 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0051, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2015.

***Xanthogramma pedissequum***

(Späte Gelbrandschwebfliege)

♂, KL ≈ 11 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Apfelaltanlage, 12.08.2014.

***Xylota segnis***

(Gemeine Holzswebfliege)

♂, KL 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0171, Archiv JEsser.

9 RAUPENFLIEGEN

Parasitoide Insekten spielen im Naturhaushalt eine bedeutende regulatorische Rolle, in der Agrarlandschaft ist das natürliche Gleichgewicht zwischen „Schädlingen“ und „Nützlingen“ jedoch meist deutlich zu Gunsten der Schädlinge verschoben. Die **Blühstreifen fördern die Nützlinge**: sie finden dort nicht nur einen Rückzugsraum, sondern vor allem Nahrung in Form von Nektar, was ihre Lebensdauer, ihre Aktivität, ihre Reproduktionskapazität und damit letztlich ihre **Parasitierungsleistung erhöht**.

Die bis auf Einzelfunde nur in den Jahren 2015 und 2016 durchgeführte Untersuchung der Raupenfliegen erbrachte 35 Arten, von denen gleich 23 als **potentielle Nützlinge** in Bezug auf den Apfelanbau anzusehen sind (**Tab. 5**); sie parasitieren Schmetterlinge, Wanzen, Pflanzenwespen und Ohrwürmer. Besonders häufig war die Art *Leskia aurea*, die ein spezifischer Parasit des mittels Pflanzenschutzmitteln nur schwer zu bekämpfenden Apfelbaumglasflüglers ist.



♂ *Leskia aurea*

L. aurea parasitiert ausschließlich holzbohrende Arten der Glasflügler, darunter auch den schädlichen Apfelbaumglasflügler. Die Blühstreifen sichern die Nektarversorgung der Fliegen.



Apfelbaumglasflügler

Die Raupen des Glasflüglers leben unter der Rinde der Apfelbäume und sind dort gut vor Pflanzenschutzmitteln geschützt. Neben einigen Schlupfwespen ist *L. aurea* der wichtigste Gegenspieler.



Phryxe magnicornis-Larven nach verlassen der Schmetterlingspuppe

Die Raupenfliege *P. magnicornis* weist ein sehr weites Wirtsspektrum auf, sie parasitiert verschiedenste Schmetterlingsarten und kommt somit als Gegenspieler zahlreicher Schädlinge in Frage.



Gemeiner Ohrwurm (*Forficula auricularia*)

Ohrwürmer sind Nützlinge; sind es jedoch zu viele, können sie Schädlinge werden. Die beiden auf Ohrwürmer spezialisierten Raupenfliegen *Ocytata pallipes* und *Triarthria setipennis* verhindern als Parasiten eine Übervermehrung.



Leskia aurea ♀

Systematik: Familie Raupenfliegen (Tachinidae).

Arten: 500 in Deutschland, ≈ 920 in Europa, ≥ 9626 weltweit.

Biologie: Körpergröße von 2 bis 20 mm. Die Larven sind Endoparasitoide von Insekten (Schmetterlinge, Käfer, Ohrwürmer, Zweiflügler, Wanzen, Ameisen, Heuschrecken, Pflanzenwespen) und vereinzelt auch von Hundertfüßern. Etwa 60 % aller Arten parasitieren Schmetterlinge. Die Wirtsbindung kann relativ weit (z.B. Schmetterlingsraupen passender Größe), aber auch extrem eng (Spezialisierung auf nur eine einzelne Wirtsart) sein. Unter den Imagines tritt nur ein Teil der Arten als Blütenbesucher auf.

Gefährdung: Für Raupenfliegen sind keinerlei Rote Listen verfügbar, was aber nicht heißt, dass es keine gefährdeten Arten gibt. Grundsätzlich hängt ihre Gefährdung primär von der Gefährdungssituation der Wirte ab, umso mehr, je enger das Wirtsspektrum ist.

Wirtschaftliche Bedeutung: Die zu den artenreichsten Zweiflüglerfamilien gehörenden Raupenfliegen spielen als hochspezialisierte Parasitoide eine ganz entscheidende Rolle bei der Regulation und Stabilisierung verschiedenster Ökosysteme. Auch in Land- und Forstwirtschaft spielen sie als Gegenspieler verschiedener Schädlinge eine bedeutende Rolle.

Literatur: Artenzahlen: [34, 35, 51, 52, 54], Nomenklatur: [54], Bestimmung: [64], Biologie: [33, 64]

Tab. 5: Raupenfliegen – Wirtsspektren nachgewiesener Arten.**BB:** Blütenbesuch: nur ein Teil der Arten besucht Blüten zur Nektaraufnahme.**Wirt:** Angaben zur Wirtswahl und zu konkreten Wirtsarten soweit bekannt.

	BB	Wirtsgruppe	bekannte Wirtsarten
Blondelia cf nigripes			
Brullaea ocypteroidea	x	unbekannt	?
Cistogaster globosa		Baumwanzen (Heteroptera: Pentatomidae)	Aelia acuminata, seltener A. rostrata
Cylindromyia auriceps	x	Baumwanzen (Heteroptera: Pentatomidae)	Aelia sp., Dolycoris baccarum
Cylindromyia brassicaria	x	Baumwanzen (Heteroptera: Pentatomidae)	Dolycoris sp.
Dinera grisea		Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae)	Harpalus sp.
Ectophasia crassipennis	x	Wanzen (Heteroptera)	Pentatomidae, vereinzelt auch Coreidae, Lygaeidae
Eriothrix rufomaculatus	x	Zünsler (Lepidoptera: Pyralidae)	Crambus hortuellus
Eumea linearicornis		Schmetterlinge (Lepidoptera)	verschiedene Tortricidae (vor allem Archips), Eurrhpara hortulata, einige laubholzbewohnende Noctuidae (Orthosia, Cosmia)
Exorista rustica	x	Echte Blattwespen (Hymenoptera: Tenthredininae)	zahlreiche Tenthredininae
Gymnosoma cf rotundatum	x	Baumwanzen (Heteroptera: Pentatomidae)	Pentatomidae
Leskia aurea	x	Glasflügler (Lepidoptera: Sesiidae)	Holzbohrende Sesiidae (besonders Synanthedon vespiformis und S. myopaeformis)
Leucostoma anthracinum	x	unbekannt	?
Leucostoma simplex	x	Wanzen (Heteroptera)	Nabis myrmecoides
Medina luctuosa		Blattkäfer (Coleoptera: Chrysomelidae)	Haltica sp.
Meigenia sp. (unbestimmbare ♀)			
Nowickia ferox	x	Eulenfalter (Lepidoptera: Noctuidae)	Apamea monoglypha
Ocytata pallipes	x	Eigentliche Ohrwürmer (Dermaptera: Forficulidae)	Forficula auricularia, seltener F. tomis und Chelidurella acanthopygia
Opesia cana	x	unbekannt	?
Phania funesta	x	Wanzen (Heteroptera)	Legnotus limbosus
Phasia hemiptera	x	Baumwanzen (Heteroptera: Pentatomidae)	Palomena prasina, Pentatoma metallifera, P. rufipes
Phasia obesa	x	Wanzen (Heteroptera)	Neottiglossa pusilla, Zicrona caerulea, Sehirus melanopterus, Myrmus miriformis, Beosus maritimus, Leptopterna dolabrata, Lygus pratensis
Phasia pusilla	x	Wanzen (Heteroptera)	verschiedene Lygaeidae, Cydnidae und Anthocoridae
Phryxe magnicornis		Schmetterlinge (Lepidoptera)	kleinere Raupen bevorzugend, zahlreiche Zygaenidae und Geometridae, seltener auch einige Lycaenidae, Tortricidae und Pieridae
Siphona geniculata	x	Schaken (Diptera: Tipulidae)	Tipula sp.
Siphona paludosa		unbekannt	?
Siphona rossica		unbekannt	?
Solieria pacifica	x	Wickler (Lepidoptera: Tortricidae)	Olethreutes striana und O. lucivagana
Tachina fera	x	Eulenfalter (Lepidoptera: Noctuidae)	zahlreiche Noctuidae
Tachina magnicornis	x	Eulenfalter (Lepidoptera: Noctuidae)	zahlreiche Noctuidae, vor allem Agrostis sp. und Panolis flammea
Triarthria setipennis		Eigentliche Ohrwürmer (Dermaptera: Forficulidae)	Forficula auricularia, seltener F. decipiens und Chelidura albipennis
Voria ruralis	x	Eulenfalter (Lepidoptera: Noctuidae)	Plusia sp. (vor allem P. gamma), vereinzelt auch andere Noctuidae
Winthemia quadripustulata/erythrura (nicht trennbare ♀)			
Zaira cinerea		Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae)	Carabus, Harpalus, Pterostichus, Zabrus, Amara, Broscus
Zophomyia temula	x	unbekannt	?

Abb. 27: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 1.

***Cistogaster globosa***

♀, KL 5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0214, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Dinera grisea***

♂, KL 7 mm, Det: Belegtier DNA-Barcoding JEsser-2014-0197, Ort: Pirna, Apfelanlage, 12.08.2014.

***Ectophasia crassipennis***

♂, KL ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtier, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2015.

***Eriothrix rufomaculatus***

♀, KL 8 mm, Det: Belegtier DNA-Barcoding JEsser-2014-0046, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

Abb. 28: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 2.

***Exorista rustica***

♂, KL ≈ 8 mm, Det: Belegtier DNA-Barcoding
JEsser-2014-0193, Ort: Pirna, Blühstreifen,
12.08.2014.

***Gymnosoma cf. rotundatum***

♂, KL ≈ 8 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna,
Blühstreifen, 17.07.2015.

***Nowickia ferox***

♀, KL 16 mm, Det: Belegtier DNA-Barcoding
JEsser-2014-0200, Ort: Pirna, Blühstreifen,
12.08.2014.

***Opesia cana***

♂, KL 7,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0013,
Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.06.2015.

Abb. 29: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 3.

***Phasia hemiptera***

♂, KL ≈ 12 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Tachina fera***

♀, KL 11,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0385, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

***Zaira cinerea***

♂, KL 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0049, Ort: Pirna, Blühstreifen, 06.06.2016.

***Zophomyia temula***

♀, KL 8,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0225, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

10 BOHRFLIEGEN

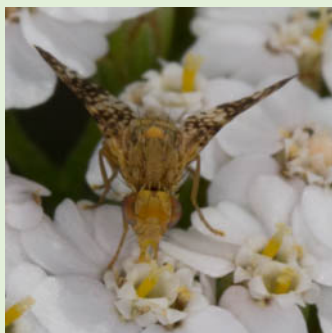
Einige Bohrfliiegenarten, etwa die Kirschfruchtfliege oder die Walnussfruchtfliege, treten im Obstbau als Schädlinge auf, die regelmäßig bekämpft werden müssen. Die große Mehrheit der Bohrfliiegen nutzt jedoch ausschließlich Wirtspflanzen die nicht vom Menschen genutzt werden und einige Arten werden sogar als Nützlinge eingesetzt - etwa solche, deren Larven in Distelblüten leben und dort den Samenansatz verhindern oder verringern.

Ihre enge Bindung an verschiedene Pflanzen – nicht nur für die Eiablage und Entwicklung, sondern auch für Nahrungsaufnahme und Paarung – prädestinieren die Bohrfliiegen als Bioindikatoren. Die nachgewiesenen elf Bohrfliiegen-Arten stellen ein sehr gutes Ergebnis dar, das für eine nachhaltige Besiedlung der Blühstreifen spricht.



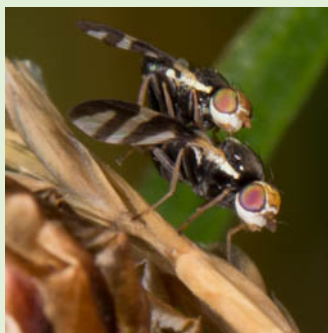
Eiablage der Safflor-Bohrfliege (*Acanthiophilus helianthi*) in eine Kornblumenknospe

Die meisten der in den Blühstreifen nachgewiesenen Arten entwickeln sich in den Blütenköpfen dort vorkommender Pflanzenarten (vgl. Tab. 6). Die Fliegenlarven ernähren sich entweder vom Blütenboden oder von den sich entwickelnden Samen. Manche Arten induzieren auch die Bildung von Gallen innerhalb der Blüten. Meist findet in den Blüten auch die Verpuppung und Überwinterung statt.



Nektaraufnahme Große Schafgarben-Bohrfliege (*Oxyna flavipennis*)

Die spezifischen Wirtspflanzen dienen meist nicht nur den Larven als Nahrung, sondern werden auch von den adulten Fliegen als Nektarquelle genutzt.



Paarung Flockenblumen-Gall-Bohrfliege (*Urophora quadrifasciata*)

Auch die Paarung der Fliegen findet oft im Bereich der Wirtspflanzen statt, so dass auch ein kleiner Blühstreifen schon alle Lebensraumansprüche der Bohrfliiegen erfüllen kann.



Systematik: Familie Bohrfliiegen (Tephritidae).

Arten: 110 in Deutschland, ≈ 275 in Europa, ≥ 4716 weltweit.

Biologie: Körpergröße von 1 bis 20 mm, meist 2,5 bis 10 mm. Die Larven fast aller Arten leben phytophag, sie entwickeln sich in lebendem Pflanzengewebe. Artsspezifisch werden Blüten, Samen, Früchte, Blätter, Stängel oder Wurzeln der Wirtspflanzen genutzt, einige Arten induzieren die Bildung von Gallen. Als seltene Ausnahme werden Gallen von Pflanzenwespen für die Larvalentwicklung genutzt. Die Imagines besuchen Blüten, oft die der Wirtspflanzen.

Wirtschaftliche Bedeutung: Einige Arten treten als Schädlinge in der Landwirtschaft auf, andere Arten können als Nützlinge zur biologischen Kontrolle von Pflanzenpopulationen eingesetzt werden.

Gefährdung: keine Roten Listen verfügbar.

Literatur: Artenzahlen: [34, 35, 52, 53, 54], Nomenklatur: [54], Bestimmung: [29], Biologie: [29, 33].

Tab. 6: Bohrfliegen – Wirtsspektren nachgewiesener Arten.**Wirtsorgan:** Teil der Pflanze, vom dem sich die Larven ernähren.**Wirtsarten:** Angaben zu Wirtsarten soweit bekannt.

	Wirtsorgan	Wirtsarten
Acanthophilus helianthi (Saflor-Bohrfliege)	Blütenköpfe	Asteraceae: u.a. <i>Centaurea splendens</i> , <i>C. cyanus</i> , <i>C. nigrescens</i> , <i>C. jacea</i> , <i>C. maculosa</i> , <i>C. montana</i> , <i>C. scabiosa</i> , <i>Serratula tinctoria</i>
Acinia corniculata (Große Wiesenflockenblumen-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Centaurea jaca</i>
Chaetorellia jaceae (Kleine Wiesenflockenblumen-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Centaurea jaca</i> , <i>C. splendens</i> , <i>C. nigra</i>
Chaetostomella cylindrica (Gebänderte Korbblütler-Bohrfliege)	Blütenköpfe	Asteraceae der Tribus Carduae: u.a. <i>Arctium tomentosum</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Centaurea bracteata</i> , <i>C. cyanus</i> , <i>C. nigrescens</i> , <i>C. jacea</i> , <i>C. montana</i> , <i>C. triumfetti</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>C. oleraceum</i> , <i>C. palustre</i> , <i>C. rivulare</i>
Oxyna flavipennis (Große Schafgarben-Bohrfliege)	Wurzelhals	<i>Achillea millefolium</i>
Sphenella marginata (Gebänderte Kreuzkraut-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Senecio alpinus</i> , <i>S. erucifolius</i> , <i>S. jacobaea</i> , <i>S. rupester</i> , <i>S. viscosus</i> , <i>S. vulgaris</i>
Tephritis hyoscyami (Graue Distel-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Carduus crispus</i> , <i>C. defloratus</i> , <i>C. personata</i> , <i>C. acanthoides</i>
Tephritis vespertina (Ferkelkraut-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Hypochoeris radicata</i>
Trupanea stellata (Kleine Sternfleck-Bohrfliege)	Blütenköpfe	zahlreiche Asteraceae (z.B. <i>Aster</i> , <i>Crepis</i> , <i>Inula</i> , <i>Leontodon</i> , <i>Matricaria</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tripleurospermum</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Bellis</i> , <i>Calendula</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Leucanthemum</i> , <i>eupatorium</i> , <i>Hieracium</i> , <i>picris</i> , <i>Serratula</i>)
Urophora quadrifasciata (Flockenblumen-Gall-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Centaurea jaca</i> , <i>C. maculosa</i> , <i>C. splendens</i> , <i>C. cyanus</i> , <i>C. nigrescens</i> , <i>C. nigra</i> , <i>C. scabiosa</i> , <i>Serratula tinctoria</i>
Xyphosia miliaria (Ackerdistel-Bohrfliege)	Blütenköpfe	<i>Carduus defloratus</i> , <i>C. nutans</i> , <i>C. acanthoides</i> , <i>C. crispus</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>C. erisithales</i> , <i>C. palustre</i> , <i>C. vulgare</i> , <i>C. eriophorum</i> , <i>C. oleraceum</i> , <i>C. rivulare</i>

Abb. 30: Arten im Porträt - Bohrfliegen Teil 1.***Acanthophilus helianthi***

(Saflor-Bohrfliege)

♀, KL ≈ 5 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Chaetorellia jaceae***

(Kleine Wiesenflockenblumen-Bohrfliege)

♂, KL 4 mm, Det: Foto/Belegtiere, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

Abb. 31: Arten im Porträt - Bohrfiegen Teil 2.

***Chaetostomella cylindrica***

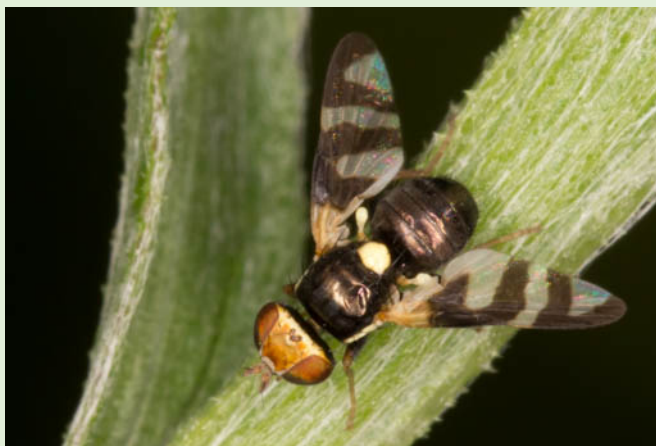
(Gebänderte Korbblütler-Bohrfliege)

♀, KL 5,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0379, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

***Oxyna flavipennis***

(Große Schafgarben-Bohrfliege)

♀, KL 4,5 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Urophora quadrifasciata***

(Flockenblumen-Gall-Bohrfliege)

♂, KL 3 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0381, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

***Xyphosia miliaria***

♂, KL 6 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

11 UND NOCH VIELE ANDERE, TEILS „UNSICHTBAR“

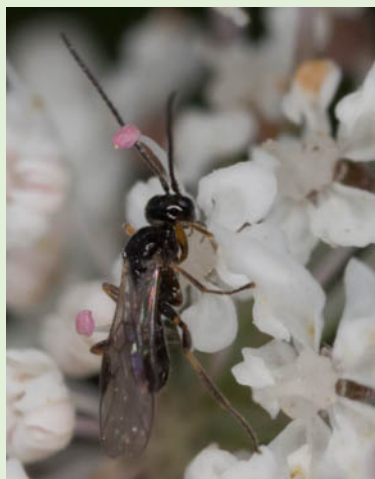
Die insgesamt im Rahmen der gezielten Erfassungen nachgewiesenen **227 Arten** von Wildbienen, aculeaten Wespen, Tagfaltern, Schwebfliegen, Raupenfliegen und Bohrfliegen **stellen tatsächlich nur einen kleinen Teil der gesamten Fauna** der Blühstreifen dar. Die auf den folgenden zehn Seiten gezeigten 40 Porträts von relativ willkürlich ausgewählten Arten der Fliegen, Käfer, Wanzen, Heuschrecken, Ohrwürmer, Skorpionsfliegen, Netzflügler und Nachtfalter – allesamt auf den Blühstreifen nachgewiesen und meist auch dort fotografiert – sollen verdeutlichen, dass auch viele nicht im Detail untersuchten Tiergruppen mit teils hohen Artenzahlen in den Blühstreifen vertreten sind.

Eine konkrete Zahl wie viele Tierarten (nicht nur Insekten, auch Spinnentiere, Tausendfüßer, Weichtiere, Einzeller und viele mehr, vgl. Kapitel 2) tatsächlich in den Blühstreifen leben, ist naturgemäß schwierig zu benennen und eine vollständige Erfassung würde einen extremen Aufwand benötigen. Eine einfache grobe Schätzung ist jedoch auf Basis der im Detail untersuchten Gruppen möglich. Die nachgewiesenen 227 Arten entsprechen etwa 9,5 % aller aus diesen Gruppen in Deutschland vorkommenden Arten (2406). Bezogen auf etwa 34000 Insektenarten in Deutschland würden dies bedeuten, dass etwa 3200 Insektenarten im Blühstreifen zu finden sein sollten; bezogen auf alle Tierarten (ca. 48600, vgl. Kapitel 2) wären es 4600. Diese Zahlen liegen sicherlich zu hoch, da zum einen blütenbesuchende Tiergruppen in der Untersuchung bevorzugt wurden und zum anderen die Gesamtzahl der Tierarten in Deutschland auch viele Tiergruppen enthält, deren Vertreter ausschließlich im Meer oder in Süßwasserlebensräumen vorkommen. Doch auch bei einer sehr vorsichtigen Schätzung von nur 50% der errechneten Zahlen kommt man immer noch auf die erstaunlich hohe Zahl von **ca. 1600 Insektenarten und 2300 Tierarten insgesamt!**

Unsichtbare Fauna – zu klein für das bloße Auge, aber ein wesentlicher Teil der Biodiversität.



Links: Eigelege des Nachtfalters *Noctua pronuba* (Hausmutter) mit frisch geschlüpften Raupen auf der Unterseite eines Apfelblattes. Die bräunlich gefärbten Eier ($\varnothing \approx 0,5$ mm) weisen auf eine Parasitierung hin. **Rechts:** Aus den verfärbten Eiern geschlüpfte Erzwespen *Trichogramma* sp. Mit einer Körpergröße von nur 0,6 Millimetern sind diese winzigen Eiparasiten de facto im Freiland unsichtbar. Die Blühstreifen und andere naturnahe Habitate im Umfeld der Apfelplantage stellen wichtige Rückzugsräume dar, von wo aus die winzigen Nützlinge die Apfelanlagen immer wieder neu besiedeln können.



Links: ♂ der Schmeißfliegenart *Cynomya mortuorum*; mit 11 mm Körperlänge eine relativ große und aufgrund des blau schillernden Hinterleibs in Kombination mit einem leuchtend gelben Kopf auch sehr auffällige Fliege. Allerdings befinden sich auf dem Bild noch drei weitere Blütenbesucher, die aufgrund ihrer geringen Körpergröße allzu leicht übersehen werden (unterhalb der Fliege und Bild **rechts**): Die Brackwespenart *Triaspis obscurella* ist nur 1,5 mm lang, unscheinbar gefärbt und fällt damit kaum ins Auge. Sie parasitiert vor allem verschiedene Arten von Rüsselkäfern und kann daher als Nützling eingestuft werden. Auch für diese winzigen Insekten ist eine ausreichende Nektarversorgung essentiell.

Abb. 32: Arten im Porträt - Fliegen Teil 1.

***Anthomyia procellaris***

(Blumenfliegen-Art)

♀, KL 5,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0039,
Ort: Pirna, Apfelanlage, 16.07.2015.

***Anthrax anthrax***

(Trauerschweber)

♀, KL ≈ 11 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Bombylius venosus***

(Wollschweber-Art)

♂, KL 10,5 mm, Det: Belegtier, Archiv JEsser.

***Chloromyia formosa***

(Goldgrüne Waffenfliege)

♂, KL ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna,
Blühstreifen, 11.07.2013.

Abb. 33: Arten im Porträt - Fliegen Teil 2.

***Leptogaster cylindrica***

(Gemeine Schlankfliege)

♀, KL 14 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0029, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Limnia unguicornis***

(Hornfliegen-Art)

♀, KL 6 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0012, Archiv JEsser.

***Nemopoda nitidula***

(Schwingfliegen-Art)

♂, KL 4 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0147, Archiv JEsser.

***Neomyia cornicina***

(Echte Fliegen-Art)

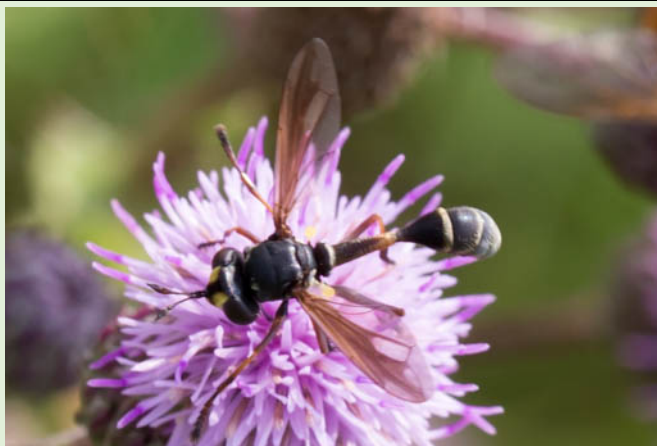
♀, KL ≈ 9 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0210, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

Abb. 34: Arten im Porträt - Fliegen Teil 3.

***Oplodontha viridula***

(Grüne Waffenfleie)

♂, KL 8 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0028, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Physocephala rufipes***

(Rotbeinige Stieldickkopffleie)

KL ≈ 11 mm, Det: Foto/Belegtire, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Pollenia pediculata***

(Schmeißfliegen-Art)

♀, KL ≈ 9 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0185, Ort: Pirna, Apfelanlage, 11.08.2014.

***Pollenia rudis***

(Schmeißfliegen-Art)

♀, KL ≈ 8 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0211, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

Abb. 35: Arten im Porträt - Fliegen Teil 4.

***Sarcophaga carnaria***

(Graue Fleischfliege)

♂/♀, KL 11 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0187, Ort: Pirna, Apfelanlage, 12.08.2014.

***Sarcophaga variegata***

(Fleischfliegen-Art)

♀, KL 8,5 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0025, Ort: Pirna, Blühstreifen, 17.07.2014.

***Scathophaga stercoraria***

(Gelbe Dungfliege)

♂, KL ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtierre, Archiv JEsser.

***Sepsis fulgens***

(Schwingfliegen-Art)

♀, KL 3 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0205, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

Abb. 36: Arten im Porträt - Fliegen Teil 5.

***Sepsis orthocnemis***

(Schwingfliegen-Art)

♀, KL 3,5 mm, Det: DNA-Barcoding JEsse-2014-0082, Archiv JEsse.

***Sepsis punctum***

(Schwingfliegen-Art)

♂, KL 4,5 mm, Det: Belegtier JEsse-2014-0082, Archiv JEsse.

***Sicus ferrugineus***

(Gemeine Breitstirndickkopffliege)

♂, KL ≈ 10 mm, Det: Foto/Belegtier, Archiv JEsse.

***Themira annulipes***

(Schwingfliegen-Art)

♀, KL 3,5 mm, Det: Belegtier JEsse-2014-0033, Ort: Pirna, Apfelanlage, 17.07.2014.

Abb. 37: Arten im Porträt - Käfer Teil 1.

***Chrysomelina fastuosa***

(Prächtiger Blattkäfer)

KI 6,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0047, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Cteniopus flavus***

(Schwefelkäfer)

KI \approx 8 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.***Larinus planus***

(Länglicher Distelrüssler)

KI 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0194, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Oedemera podagrariae***

(Echter Schenkelkäfer)

♀, KI \approx 10 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 07.06.2016.

Abb. 38: Arten im Porträt - Käfer Teil 2.

***Oxythyrea funest***

(Trauer-Rosenkäfer)

KI 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0053, Ort: Pirna, Blühstreifen, 06.06.2016.

***Podagria fuscicornis***

(Malvenflohkäfer)

KI \approx 4,5 mm, Det: Foto/Belegtire, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.***Propylea quatuordecimpunctata***

(Schachbrett.Marienkäfer)

KI \approx 4,5 mm, Det: Foto/Belegtire, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.***Rhagonycha fulva***

(Roter Weichkäfer)

KI \approx 9 mm, Det: Foto/Belegtire, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

Abb. 39: Arten im Porträt - Käfer Teil 3.

***Stenopterus rufus***

(Spitzdeckenbock)

KI 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0341, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

***Stenurella bifasciata***

(Zweibindiger Halsbock)

KI 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0182, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.07.2016.

***Stictoleptura rubra***

(Rothalsbock)

KI 10 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Trichius zonatus***

(Glattschieniger Pinselkäfer)

KI ≈ 12 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 03.06.2015.

Abb. 40: Arten im Porträt - Heuschrecken.***Chorthippus biguttulus***

(Nachtigall-Grashüpfer)

♂, KI ≈ 15 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Chorthippus dorsatus***

(Wiesengrashüpfer)

KI ≈ 20 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 12.08.2014.

***Conocephalus fuscus***

(Langflügelige Schwertschrecke)

♂, KI ≈ 16 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

***Metrioptera roeselii***

(Roesels Beißschrecke)

♀, KI ≈ 18 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

Abb. 41 : Arten im Porträt - Wanzen.

***Corizus hyoscyami***

(Zimtwanze)

KI 11 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0217, Ort: Pirna, Blühstreifen, 04.07.2016.

***Eurydema oleracea***

(Kohlwanze)

KI 7,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0347, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

***Graphosoma lineatum***

(Streifenwanze)

KI \approx 11 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

***Himacerus mirmicoides***

(Ameisensichelwanze)

Larve, KI \approx 5 mm, Det: Foto, Ort: Pirna, Blühstreifen, 29.07.2016.

Abb. 42: Arten im Porträt – Ohrwürmer, Skorpionsfliegen, Florfliegen und Nachtfalter

***Forficula auricularia***

(Gemeiner Ohrwurm)

♂, KI ≈ 15 mm, Det: Foto/Belegtierre, Ort: Pirna, Blühstreifen, 16.07.2015.

***Panorpa vulgaris***

(Gewöhnliche Skorpionsfliege)

♀, KI 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0050, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Crysoperla carnea***

(Gemeine Florfliege)

KI 7,5 mm, Det: DNA-Barcoding JEsser-2014-0055, Ort: Pirna, Blühstreifen, 18.07.2014.

***Bembecia ichneumoniformis***

(Hornklee-Glasflügler)

♀, KL 12,5 mm, Det: Belegtier JEsser-2016-0373, Ort: Pirna, Blühstreifen, 30.07.2016.

12 FAZIT – BLÜHSTREIFEN SIND SINNVOLL!

Blühstreifen-Projekt: Im Rahmen eines Bayer CropScience Food Chain Projektes wurden die Auswirkungen mehrjähriger Blühstreifen auf die lokale Biodiversität einer Apfelanlage untersucht. Ein 2011 am Rand einer Anlage in der Nähe von Pirna (Sachsen) angelegter Blühstreifen wurde über fünf Jahre hinweg untersucht (2012-2016), ein innerhalb der Anlage angelegter Streifen in den Jahren 2014 bis 2016. Die Erfassungen erfolgten auf Sicht (Transektszählungen), durch Fänge mittels Insektenkescher und Exhaustor und durch den kurzzeitigen Einsatz von Fallen (Farbschalen und Malaise-Fallen). Die Erfassungstage verteilen sich im Wesentlichen auf die Hauptblütezeit der Streifen im Sommer, wobei die qualitative Erfassung der Insektenfauna im Vordergrund stand.



Blütenbesucher: Die Fauna der im Detail untersuchten Wildbienen, aculeaten Wespen, Tagfalter, Schwebfliegen, Raupenfliegen und Bohrfliegen erwies sich als sehr artenreich; darunter auch gefährdete Arten der Roten Liste. Insbesondere am Beispiel der quantitativ erfassten Hummeln und ihrer Parasiten konnte klar gezeigt werden, dass sich die Blühstreifen positiv auswirken: Arten- und Individuenzahlen nehmen mit der Zeit wieder zu und es treten parasitische Arten auf, für die vorher keine ausreichend großen Wirtspopulationen zur Verfügung standen. **Nützlinge:** Zahlreiche der nachgewiesenen Arten können zudem als Nützlinge im Apfelanbau fungieren; ihre Versorgung durch die Blühstreifen mit Nahrung erhöht ihre Parasitierungsleistung.



Fazit




Die Verfügbarkeit der von unzähligen Arten benötigten **Nahrungsressource „Nektar und Pollen“** wurde mittels der Blühstreifen sehr deutlich erhöht.

Es wurde ein weitestgehend **ungestörter neuer Lebensraum geschaffen**, der von zahlreichen Arten besiedelt wurde, die sonst nicht vorkommen würden.

Durch die Anlage der Blühstreifen konnte die Biodiversität in der Apfelanlage insgesamt deutlich gesteigert werden!

13 ANHANG

13.1 Methoden

Tab. 7: Methoden – Teil 1.	
<p>Untersuchungsstandorte und –termine.</p> <p>Die Apfelanlage liegt südöstlich von Pirna in Sachsen (N 50,9437° E 13,9636°). Nördlicher Teil: Altanlage, südlicher Teil: Junganlage.</p> <p>2012: Blühstreifen am Rand der Altanlage, 15.08.2012.</p> <p>2013: Blühstreifen am Rand der Altanlage, 11.07. und 19.07.2012.</p> <p>2014: Blühstreifen am Rand der Altanlage und Blühstreifen in der Junganlage, 17/18.07. und 11/12.08.2014.</p> <p>2015: Blühstreifen am Rand der Altanlage und Blühstreifen in der Junganlage, 29.04, 04/05.06. und 16/17.07.2015.</p> <p>2016: Blühstreifen am Rand der Altanlage und Blühstreifen in der Junganlage, 06/07.06, 03/04.07. und 28/29/30./07.2016.</p> <p>Luftbild: © 2016 Google, © 2009 GeoBasis-DE/BKG.</p>	
<p>Sichtfang</p> <p>Fang auf Sicht mittels eines handelsüblichen Insekteneschers (Bügeldurchmesser 40 cm, Maschenweite ≤ 0,4 mm) oder mit einem Exhaustor, mit dem Insekten „aufgesaugt“ werden können.</p>	
<p>Malaise-Falle</p> <p>Zeltähnliche, auf zwei Seiten offene Konstruktionen, mit denen vornehmlich fliegende Insekten gefangen werden. Auf ihrem bodennahen Flug fangen sich die Tiere an der für sie schlecht sichtbaren schwarzen Gaze im unteren Teil der Falle, bei dem Versuch nach oben zum Licht hin auszuweichen, gelangen sie in den Zeltgiebel und schließlich am höchsten Punkt durch eine Öffnung in ein Fanggefäß.</p> <p>Da flugaktive Arten gefangen werden, besteht nur ein relativer Habitatbezug. Es werden im Prinzip alle Tiere passiv gefangen, die in die Falle fliegen, da aber über den konkreten Einzugsbereich der Fallen keine Aussage getroffen werden kann, handelt es sich um eine semiquantitative Methode.</p>	

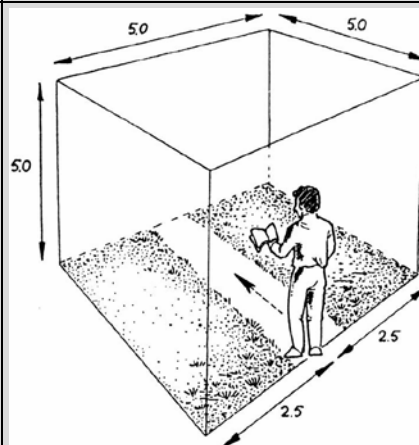
Tab. 8: Methoden – Teil 2.**Farbschale, gelb, blau oder weiß**

Fang von flugaktiven Insekten, insbesondere Blütenbesucher, die die Schalen aufgrund ihrer Färbung mit Blüten verwechseln, aber auch von bewegungsaktiven Arthropoden innerhalb der Vegetation. Eine qualitative Methode mit nur relativem Habitatbezug; die Quantität des Fangergebnisses hängt stark von der Exposition der Fallen ab (weitreichende Lockwirkung, wenn frei sichtbar, geringerer Fangterfolg, wenn unmittelbar in Konkurrenz zu echten Blüten aufgestellt).

**Transektzählung**

Eine festgelegte Strecke (Transekt) wird in langsamem und gleichmäßigem Tempo abgesprochen, wobei alle Tiere optisch erfasst werden, die sich in einem definierten Abstand befinden. Entsprechend weist die Methode einen eindeutigen Habitatbezug auf und es handelt sich um eine quantitative Methode (Individuen pro Fläche). Tiere, die nicht unmittelbar bis zur Art bestimmbar sind, können mittels eines Keschers gefangen und dann in der Hand mit entsprechender Bestimmungsliteratur determiniert werden.

Es wurden Transektzählungen für Tagfalter, Honigbienen und Hummeln durchgeführt, die Größe der jeweiligen Transekte richtete sich nach der Erfassbarkeit der Arten (1 Meter Breite für Hummeln und Honigbienen, maximal 5 Meter für Tagfalter) und der Länge der Blühstreifen.

**Fotografie**

Zu Dokumentation der verschiedenen Insektenarten wurde eine digitale Spiegelreflex-Kamera verwendet, wahlweise mit einem 100 mm Makroobjektiv für Abbildungsmaßstäbe bis 1:1 (ggf. mit Zwischenring bis ca. 2:1) oder einem 65 mm Lupenobjektiv für Abbildungsmaßstäbe von 1:1 bis 5:1.

Welche Arten mittels Fotografie dokumentiert werden können, ist in der Regel vom Zufall abhängig und nicht planbar. Fotografierte Tiere wurden anhand der Fotos oder anhand der anschließend gesammelten Tiere bestimmt.

Sofern nicht als Archivmaterial gekennzeichnet, stammen alle im Bericht gezeigten Insektenfotos von den Untersuchungsstandorten.

**Artbestimmung klassisch**

Nur die wenigsten Insekten können lebend im Freiland eindeutig bestimmt werden (z.B. Tagfalter), meist müssen die Tiere gefangen, abgetötet und im Labor untersucht werden. In vielen Fällen muss auch fachgerecht präpariert werden (z.B. Extraktion der Genitalien der Männchen). Grundvoraussetzung für eine korrekte Bestimmung - neben der Verfügbarkeit entsprechender Bestimmungsschlüssel - ist zudem meist eine Vergleichssammlung. Als optisches Hilfsmittel wurde ein Stereomikroskop mit bis zu 240-facher Vergrößerung verwendet.

Artbestimmung mittels DNA-Barcoding

Bestimmung anhand der DNA-Sequenz (Abfolge von Basenpaaren) eines Markergens, eine entsprechende weltweite Datenbank ist im Aufbau (www.boldsystems.org). Für viele schwierige Gruppen (z.B. parasitische Wespen) die zurzeit einzig praktikable Möglichkeit, Tiere zu bestimmen, da sowohl Bestimmungsschlüssel wie Spezialisten nicht verfügbar sind.



13.2 Literatur

1. AMIET, F. (1996): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. Neuchâtel.
2. AMIET, F. (2008): Vespoidea 1. Mutillidae, Sapygidae, Scoliidæ, Tiphiidae. Neuchâtel.
3. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER&R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. Neuchâtel.
4. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER&R. NEUMEYER (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. Neuchâtel.
5. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER&R. NEUMEYER (2007): Apidae 5. *Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*, *Eucera*, *Macropis*, *Melecta*, *Melitta*, *Nomada*, *Pasites*, *Tetralonia*, *Thyreus*, *Xylocopa*. Neuchâtel.
6. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER&R. NEUMEYER (2010): Apidae 6. *Andrena*, *Melitturga*, *Panurginus*, *Panurgus*. — Fauna Helvetica, CSCF, SEG. Neuchâtel.
7. AMIET, F.&A. KREBS (2012): Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Bern, Stuttgart, Wien.
8. AMIET, F., A. MÜLLER&R. NEUMEYER (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhophitoides*, *Rhophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Neuchâtel.
9. BARTH, F.G. (1982): Biologie einer Begegnung: die Partnerschaft der Insekten und Blumen. Stuttgart.
10. BARTSCH, H., E. BINKIEWICZ, A. KLINTBJER, A. RÅDÉN&E. NASIBOV (2009): Blomflugor: Eristalinae & Microdontinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH 53b. Artdatabanken, SLU. Uppsala.
11. BARTSCH, H., E. BINKIEWICZ, A. RÅDÉN&E. NASIBOV (2009): Blomflugor: Syrphinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53a. Artdatabanken, SLU. Uppsala.
12. BELOKOBYLSKIJ, S.A., A. TAEGER, C.V. ACHTERBERG, E. HAESELBARTH&M. RIEDEL (2003): Checklist of the Braconidae of Germany (Hymenoptera). Beiträge zur Entomologie **53**: 341-435.
13. BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. Keltern.
14. BOGUSCH, P.&J. STRAKA (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). Zootaxa **3311**: 1-41.
15. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2015): Artenschutz-Report 2015. Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bonn.
16. BURGER, F. (2005). Rote Liste Wildbienen. Freistaat Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Dresden.
17. DRÖSCHMEISTER, R., C. SUDFELDT&S. TRAUTMANN (2012): Zahl der Vögel halbiert: Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. Der Falke **59**: 316-317.
18. GELLER-GRIMM, F. (2003). Fotoatlas und Bestimmungsschlüssel der Raubfliegen Deutschlands. - CD-ROM. Halle (Saale).
19. GESELLSCHAFT ZUR ERHALTUNG ALTER UND GEFÄHRDETER HAUSTIERRASSEN (2015). Rote Liste der bedrohten Nutztierassen in Deutschland. Stand April 2015.
20. GOKCEZADE, J.F., B.-A. GEREKEN-KRENN, J. NEUMAYER&H.W. KRENN (2010): Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). Linzer Biologische Beiträge **42**: 5-42.
21. HEIMER, S.&W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. Ein Bestimmungsbuch. Berlin; Hamburg.
22. HYMENOPTERA DEUTSCHLAND (2015). Verbreitungskarten der Hautflügler Deutschlands. <http://www.aculeata.eu>.
23. JACOBS, H.-J. (2007): Die Grabwespen Deutschlands. Bestimmungsschlüssel. Keltern.
24. KLAUSNITZER, B. (2003): Verzeichnis der Protura, Collembola, Diplura, Ephemeroptera, Blattoptera, Psocoptera, Phthiraptera, Auchenorrhyncha, Psylloidea, Aleyrodoidea, Aphidina, Coccina,

- Heteroptera, Strepsiptera, Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Siphonaptera und Mecoptera Deutschlands (Entomofauna Germanica Band 6). Entomologische Nachrichten und Berichte **Beiheft 8**: 1-344.
25. KUNZ, P. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **77**: 1-188.
 26. LINSSENMAIER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. Luzern.
 27. MAUSS, V. (1994): Bestimmungsschlüssel für die Hummeln der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg.
 28. MAUSS, V.&R. TREIBER (2004): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg.
 29. MERZ, B. (1994): Diptera - Tephritidae. Insecta Helvetica, Fauna 10. Genève.
 30. MÜLLER, A., A. KREBS&F. AMIET (1997): Bienen. Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Augsburg.
 31. NIETO, A., S.P.M. ROBERTS, J. KEMP, P. RASMONT, MICHAEL KUHLMANN, M.G. CRIADO, . . . D. MICHEZ (2014): European Red List of Bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
 32. OEHLKE, J.&H. WOLF (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. Beiträge zur Entomologie **37**: 279-390.
 33. OOSTERBROEK, P. (2006): The European families of the Diptera: identification, diagnosis, biology. Utrecht.
 34. PAPE, T., P. BEUK, A.C. PONT, A.I. SHATALKIN, A.L. OZEROV, A.J. WOZNICA, . . . Y. DE JONG (2015): Fauna europaea: Diptera - brachycera. Biodivers Data J: e4187.
 35. PAPE T, B.V., MOSTOVSKI MB (2011): Order Diptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z-Q (Ed) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. . Zootaxa **3148**: 222-229.
 36. PAUKKUNEN, J., A. BERG, V. SOON, F. ØDEGAARD&P. ROSA (2015): An illustrated key to the cuckoo wasps (Hymenoptera, Chrysididae) of the Nordic and Baltic countries, with description of a new species. ZooKeys **548**: 1-116.
 37. PELLMANN, H.&A. SCHOLZ (1996): Rote Liste Schwebfliegen. Freistaat Sachsen. Radebeul.
 38. PONT, A.C.&R. MEIER (2002): The Sepsidae (Diptera) of Europe. Leiden.
 39. REINHARDT, R. (2007): Rote Liste Tagfalter Sachsens. Dresden.
 40. REINHARDT, R.&R. BOLZ (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. Stand Dezember 2008 (geringfügig ergänzt Dezember 2010). Naturschutz und Biologische Vielfalt **70(3)**: 167-194.
 41. RHEINHARDT, R.&R. THUST (1988): Zur ökologischen Klassifizierung und zum Gefährdungsgrad der Tagfalter der DDR. Entomologische Nachrichten und Berichte **32**: 199-206.
 42. RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). Keltern-Weiler.
 43. RUTTNER, F. (2003): Naturgeschichte der Honigbiene. Stuttgart.
 44. SCHEUCHL, E. (2000): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 1: Anthophoridae. Velden.
 45. SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Megachilidae - Melittidae. Velden.
 46. SCHEUCHL, E.&H.R. SCHWENNINGER (2015): Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart **50**: 2-225.
 47. SCHMID-EGGER, C. (2004): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). Hamburg.

48. SCHMID-EGGER, C. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). 2. Fassung, Stand Januar 2011. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70(3)**: 419-465.
49. SCHMID-EGGER, C.&E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Andrenidae. Velden.
50. SCHOLZ, A.&W.-H. LIEBIG (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Grabwespen. Dresden.
51. SCHUMANN, H. (2002): Erster Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". Studia dipterologica **9**: 437-445.
52. SCHUMANN, H. (2004): Zweiter Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". Studia dipterologica **11**: 619-630.
53. SCHUMANN, H. (2009): Dritter Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". Studia dipterologica **16**: 17-27.
54. SCHUMANN, H., R. BÄHRMANN&A. STARK (1999): Checkliste der Dipteren Deutschlands (Entomofauna Germanica Band 2). Studia dipterologica **Supplement 2**: 1-354.
55. SETTELE, J., R. STEINER, R. REINHARDT&R. FELDMANN (2005): Schmetterlinge: die Tagfalter Deutschlands. Stuttgart.
56. SMISSEN, J.V.D. (1996): Zur Kenntnis einzelner *Arachnospila*-Weibchen - mit Bestimmungsschlüssel für die geringbehaarten, kammdorntragenden Weibchen der Gattung *Arachnospila* Kincaid, 1900 (Hymenoptera: Pompilidae). Drosera **1996**: 73-102.
57. SMISSEN, J.V.D. (2010): Bilanz aus 20 Jahren entomologischer Aktivitäten (1987-2007) (Hymenoptera Aculeata). Verhandlungen des Vereins für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg **43**: 1-426.
58. SPEIGHT, M.C.D. (2014): Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2014. SYRPH THE NET: THE DATABASE OF EUROPEAN SYRPHIDAE (DIPTERA) **78**: 1-315.
59. SPEIGHT, M.C.D.&J.-P. SARTHOU (2013): StN keys for the identification of adult European Syrphidae 2013. SYRPH THE NET: THE DATABASE OF EUROPEAN SYRPHIDAE (DIPTERA) **74**: 1-139.
60. SSYMANK, A. (2001): Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **64**: 1-513.
61. SSYMANK, A., D. DOCZKAL, K. RENNWALD&F. DZIOCK (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands. Zweite Fassung, Stand April 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70(3)**: 13-83.
62. STEFFAN, A.W. (1997): Schutz und Wiederansiedlung der Dunklen Europäischen Honigbiene in Naturschutzgebieten und Biosphärenreservaten Deutschlands. Insecta **5**: 33-47.
63. SWAAY, C.V., A. CUTTELOD, S. COLLINS, D. MAES, M.L. MUNGUIRA, M. ŠAŠIĆ, . . . I. WYNHOF (2010): European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
64. TSCHORSNIG, H.P.&B. HERTING (1994): Die Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) Mitteleuropas: Bestimmungstabellen und Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie) **506**: 1-170.
65. VAILLANT, F.&R. ROZKOŠNÝ (2002): Süßwasserfauna von Mitteleuropa 21/22, 23. Insecta: Diptera: Lonchopteridae, Sciomyzidae. Heidelberg.
66. VALA, J.C.&L. KNUTSON (1990): Stade immatures et biologie de *Limnia unguicornis* (SCOPOLI). diptère Sciomyzidae prédateur de mollusques. Annales de la Société Entomologique de France **26**: 443-450.
67. VEEN, M.V. (2010). "Conopidae of Northwest Europe.". Retrieved 25.07.2016, from <http://home.hccnet.nl/mp.van.veen/conopidae/index.html>.
68. VEEN, M.V. (2010): Hoverflies of Northwest Europe: Identification Keys to the Syrphidae.

69. VÖLKL, W.&T. BLICK (2004). Die quantitative Erfassung der rezenten Fauna von Deutschland – Eine Dokumentation auf der Basis der Auswertung von publizierten Artenlisten und Faunen im Jahr 2004. Dokumentation zum Werkvertrag im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Bonn.
70. WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Band I/II. Stuttgart.
71. WESTRICH, P., U. FROMMER, K. MANDERY, H. RIEMANN, H. RUHNKE, C. SAURE&J. VOITH (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. 5. Fassung, Stand Februar 2011. In: B. F. NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70 (3)**: 373-418. Bonn - Bad Godesberg.
72. WIŚNIEWSKI, B. (2009): Spider-hunting wasps (Hymenoptera: Pompilidae) of Poland. Diversity, Identification, Distribution. Kraków.
73. WITT, R. (2009): Wespen. Oldenburg.
74. WOLFF, D. (2015). "Atlas der Raubfliegen Deutschlands, Version: 4.19.0." Retrieved 16.11.2015, from <http://www.asilidae.de/index.html>.
75. YU, D.S. (2016). Home of Ichneumonoidea. <http://www.taxapad.com/index.php>.

13.3 Abkürzungen

♀	Arbeiterin
♀	Weibchen
♂	Männchen
Det	Determination
Kl	Körperlänge
mm	Millimeter
Sp	Flügelspannweite

13.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wildbienen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.....	7
Tab. 2: Aculeate Wespen – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.	20
Tab. 3: Tagfalter – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.	27
Tab. 4: Schwebfliegen - Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.....	33
Tab. 5: Raupenfliegen – Wirtsspektren nachgewiesener Arten.....	44
Tab. 6: Bohrfiegen – Wirtsspektren nachgewiesener Arten.	49
Tab. 7: Methoden – Teil 1.	64
Tab. 8: Methoden – Teil 2.	65

13.5 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 1.....	9
Abb. 2: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 2.....	10
Abb. 3: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 3.....	11
Abb. 4: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 4.....	12
Abb. 5: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 5.....	13
Abb. 6: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 6.....	14
Abb. 7: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 7.....	15
Abb. 8: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 8.....	16
Abb. 9: Arten im Porträt - Wildbienen Teil 9.....	17
Abb. 10: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 1.....	21
Abb. 11: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 2.....	22
Abb. 12: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 3.....	23
Abb. 13: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 4.....	24
Abb. 14: Arten im Porträt - Aculeate Wespen Teil 5.....	25
Abb. 15: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 1.....	28
Abb. 16: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 2.....	29

Abb. 17: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 3.....	30
Abb. 18: Arten im Porträt - Tagfalter Teil 4.....	31
Abb. 19: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 1.....	35
Abb. 20: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 2.....	36
Abb. 21: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 3.....	37
Abb. 22: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 4.....	38
Abb. 23: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 5.....	39
Abb. 24: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 6.....	40
Abb. 25: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 7.....	41
Abb. 26: Arten im Porträt - Schwebfliegen Teil 8.....	42
Abb. 27: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 1.....	45
Abb. 28: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 2.....	46
Abb. 29: Arten im Porträt - Raupenfliegen Teil 3.....	47
Abb. 30: Arten im Porträt - Bohrfliegen Teil 1.....	49
Abb. 31: Arten im Porträt - Bohrfliegen Teil 2.....	50
Abb. 32: Arten im Porträt - Fliegen Teil 1.....	52
Abb. 33: Arten im Porträt - Fliegen Teil 2.....	53
Abb. 34: Arten im Porträt - Fliegen Teil 3.....	54
Abb. 35: Arten im Porträt - Fliegen Teil 4.....	55
Abb. 36: Arten im Porträt - Fliegen Teil 5.....	56
Abb. 37: Arten im Porträt - Käfer Teil 1.....	57
Abb. 38: Arten im Porträt - Käfer Teil 2.....	58
Abb. 39: Arten im Porträt - Käfer Teil 3.....	59
Abb. 40: Arten im Porträt - Heuschrecken.....	60
Abb. 41 : Arten im Porträt - Wanzen.....	61
Abb. 42: Arten im Porträt – Ohrwürmer, Skorpionsfliegen, Florfliegen und Nachtfalter.....	62

14 IMPRESSUM

Projekt	Bayer CropScience Food Chain Projekt "Förderung der Biodiversität mittels Blühstreifen im Apfelanbau"
Projektzeitraum	2012 - 2016
Auftraggeber	Bayer CropScience Deutschland GmbH Entwicklung, Beratung und Registrierung Elisabeth-Selbert-Straße 4a D-40764 Langenfeld
Wissenschaftliche Begleitung	Büro für Freilandökologie Dr. Jürgen Esser Ubierstr. 16 D-41539 Dormagen www.freilandoekologie-esser.de
Apfelanbau, Anlage der Blühstreifen	Erzeugerorganisation Dresdener Obst e.G. Hauptstraße 2A D- 01809 Dohna OT Röhrsdorf
Freilanderfassungen, Artbestimmungen, Text, Layout, Bilder	Dr. Jürgen Esser
DNA-Barcoding zur Artbestimmung parasitischer Wespen und Zweiflügler	Staatliches Museum für Naturkunde Dr. Lars Krogmann Rosenstein 1 D-70191 Stuttgart
Für den vorliegenden Bericht ausgewertete Untersuchungsjahre	2012 – 2016
Bericht	November 2016
© Copyright 2016 – Urheberrechtshinweis	Alle Inhalte dieses Berichtes, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht aller Fotografien liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Dr. Jürgen Esser. Bitte fragen Sie uns, falls Sie die Inhalte dieses Berichtes verwenden möchten.