

**Förderung der Biodiversität
mittels einjähriger Blühstreifen im Kartoffelanbau
Bayer CropScience Food Chain Projekt 2014-2015**



Inhaltsverzeichnis

1	WARUM BLÜHSTREIFEN?	3
2	BIODIVERSITÄT – WAS KANN GEFÖRDERT WERDEN?	4
3	BLÜHSTREIFEN UND INSEKTEN	5
4	WILDBIENEN	6
5	HONIGBIENE	9
6	SCHWEBFLIEGEN	10
7	TAGFALTER	15
8	FAZIT – BLÜHSTREIFEN SIND SINNVOLL!	17
9	ANHANG	18
9.1	METHODEN	18
9.2	LITERATUR.....	20
9.3	ABKÜRZUNGEN	23
9.4	TABELLENVERZEICHNIS	23
9.5	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	23
10	IMPRESSUM	24

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 Liste 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 – **einjährige 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.

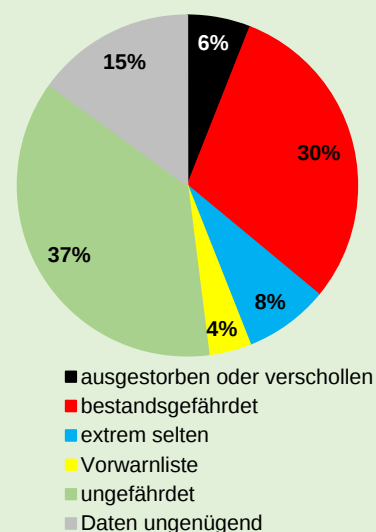
Verarmte Agrarlandschaft



Blühstreifen neben Kartoffelfeld



Aktuelle Gefährdungssituation der Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland



Literatur: [13, 14].

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.



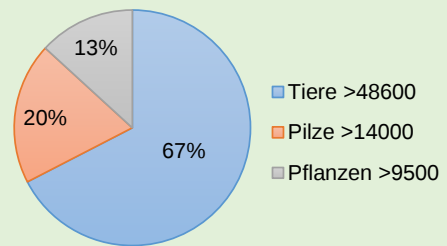
Sepsis orthocnemis (Familie Sepsidae, Schwingfliegen), Nektar aufnehmend.



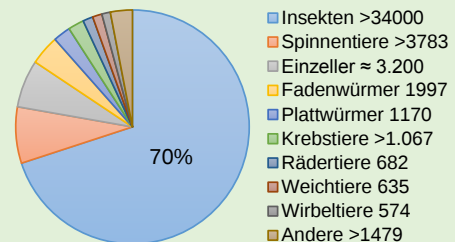
Um Insekten als Bestäuber anzulocken, produzieren Blüten Nektar – diese Zuckerlösung kann auch Proteine, Aminosäuren und Vitamine enthalten und dient den Insekten als Nahrung. Manche Pflanzen bieten Nektar auch außerhalb der Blüten an. Diese sogenannten extrafloralen Nektarien sind meist völlig frei 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 Proteinquelle dar.

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

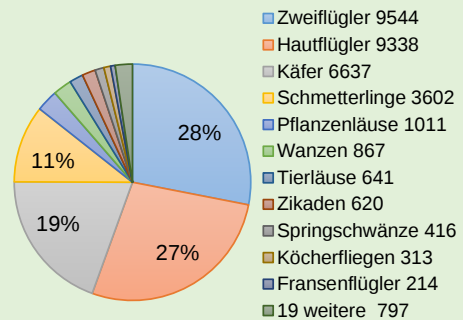
Artenvielfalt in Deutschland > 72100 Arten



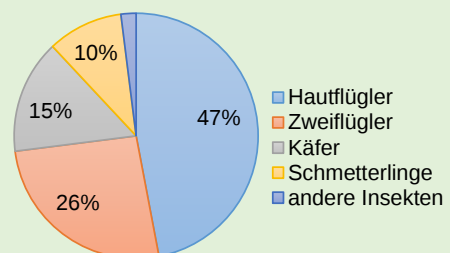
> 48600 Tierarten



> 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.

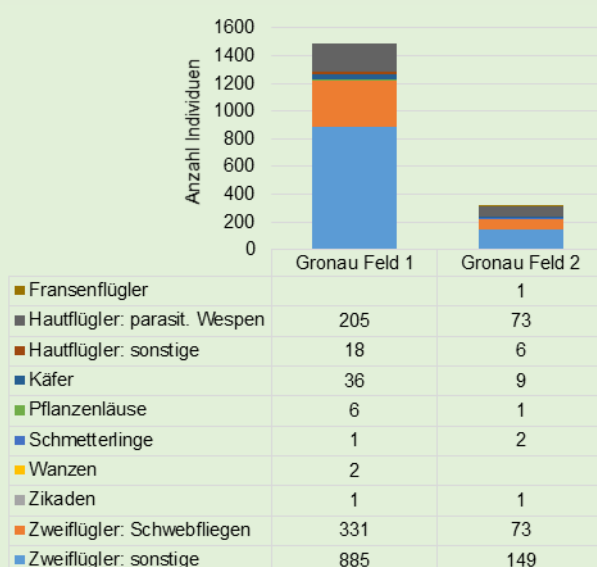
Literatur: [8, 11, 13, 18, 24, 32, 43].

3 BLÜHSTREIFEN UND INSEKTEN

In den Anfang Mai angelegten **Blühstreifen** konnten zur Blütezeit im Juli und August **Insekten aus acht verschiedenen Ordnungen** nachgewiesen werden, wobei es sich größtenteils um flugfähige Arten handelt, die neu entstandene Lebensräume naturgemäß als erste besiedeln. Im Detail untersucht wurden die wichtigsten Blütenbesucher: **Wildbienen, Honigbiene, Tagfalter** und **Schwebfliegen**.

Ein funktioneller Nachteil einjähriger Blühstreifen ist es, dass Arten mit mindestens einjährigem Entwicklungszyklus den Blühstreifen nicht zur Fortpflanzung nutzen können. Entwicklungsstadien von Insekten, die im Blühstreifen überwintern wollen, gehen beim Umbruch des Streifens im Spätsommer oder Herbst verloren. Die gewonnenen Daten zeigen aber, dass phytophage Arten mit kürzeren Entwicklungszyklen und mehreren Generationen pro Jahr den Blühstreifen erfolgreich zur Fortpflanzung nutzen können. Die auf diese Weise produzierte „Insektenbiomasse“ wird für die gestörte Nahrungskette im Ökosystem Agrarlandschaft dringend benötigt. Unmittelbare Nutznießer sind zum Beispiel Rauchschwalben, die über den Blühstreifen jagen und dort fliegende Insekten fangen.

Nutzung durch flugaktive Insekten



Die Nutzung oder Besiedlung kurzfristig neu entstandener Lebensräume, gerade wenn sie relativ isoliert in der Agrarlandschaft liegen, erfolgt zuerst durch flugaktive Arten. Die mittels Malaisefallen (vgl. Abb. Kapitel 9.1) im Verlauf eines einzelnen Tages gewonnenen Daten zeigen, dass vor allem die besonders guten Flieger, Hautflügler und Zweiflügler, die Blühstreifen erreichen. Der deutliche Unterschied zwischen den beiden Blühstreifen geht auf das sehr unterschiedliche Umfeld der Streifen zurück: Der Blühstreifen bei Feld 1 lag am Rand eines breiten und teilweise mit Bäumen und Büschen bestandenen Grabens, dessen Insektenfauna den Graben auf kürzestem Wege erreichen konnte.

Blühstreifen Gronau 2014



Mischung einjährige Arten, die noch im gleichen Jahr blühen: Alexandrinerklee, Buchweizen, Dill, Futtermalve, Gelbsenf, Leindotter, Öllein, Perserklee, Phacelia, Ringelblume, Serradella, Sommerwicke, Sonnenblumen.

Im Jahr 2014 wurden zwei Blühstreifen an zwei verschiedenen Kartoffelfeldern in der Nähe von Gronau angelegt. Zur Zeit der Untersuchungen im Juli blühten fast ausschließlich Gelbsenf und Phacelia, die anderen Arten der Mischung nur sehr vereinzelt.

Blühstreifen Bennigsen 2015

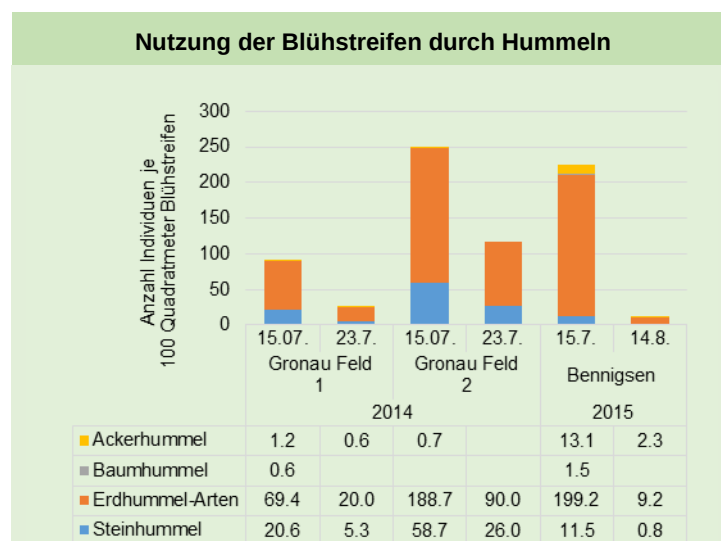


Mischung einjähriger Arten, die noch im gleichen Jahr blühen: Acker-Ringelblume, Borretsch, Buchweizen, Feldklee, Garten-Ringel-blume, Gelbklee, Inkarnatklee, Klatschmohn, Kornblume, Kulturmalve, Phacelia.

Im Jahr 2015 wurde ein einzelner Blühstreifen in der Nähe von Bennigsen angelegt. Im Juli blühte fast ausschließlich Phacelia (Abb. oben), im August war diese weitestgehend verblüht und es blühten vermehrt die übrigen Arten der Mischung (vgl. Abb. in Kapitel 1).

4 WILDBIENEN

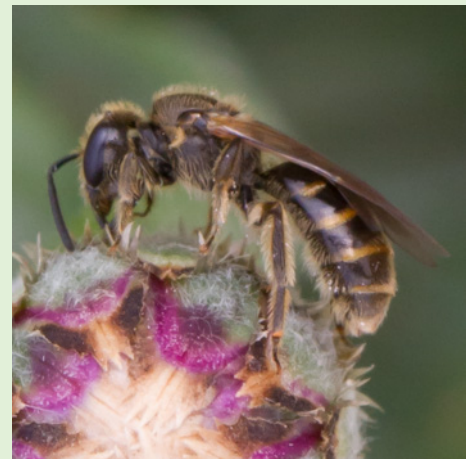
Wildbienen sind auf Blüten als Nahrungsquelle angewiesen, die Blühstreifen stellen daher eine deutliche **Verbesserung ihres Nahrungsangebotes** dar. Die geringe Zahl von nur 16 Wildbienenarten, die die sommerlichen Blühstreifen besuchten (Tab. 1), spiegelt den verarmten Zustand der lokalen Wildbienenfauna wider. Besonders auffällig ist, dass keine Arten vorkommen, die eine Spezialisierung hinsichtlich ihrer Pollenquelle aufweisen oder parasitisch leben. Wie in einer strukturarmen Agrarlandschaft zu erwarten, sind auch Arten, die ausschließlich oberirdisch nisten, deutlich unterrepräsentiert.



Hummeln sind aufgrund ihrer mehrere Monate dauernden Nestphase auf ein reichhaltiges Nahrungsangebot angewiesen. Ein fehlendes Blütenangebot, insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften, ist der Hauptgrund für das lokale Verschwinden vieler Hummelarten. Blühstreifen können das Nahrungsangebot auf einfache Weise sehr deutlich verbessern; dass die Blühstreifen tatsächlich genutzt werden, zeigen die Transektzählungen: maximal konnten knapp 250 Hummeln je 100 m² Blühstreifen beobachtet werden. Die geringe Anzahl nachgewiesener Arten und die Tatsache, dass überhaupt keine sozialparasitischen Hummeln gefunden wurden, zeigen, dass die lokale Hummel-Lebensgemeinschaft tatsächlich verarmt ist - die Blühstreifen sind ein gutes Mittel, dies zu ändern.



♀ Baumhummer (*Bombus hypnorum*)



Breitkopf-Schmalbiene (*Lasioglossum laticeps*)

Systematik: Familie Bienen (Apidae).

Arten: 561 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: [22, 45] Nomenklatur: [45], Deutsche Namen: [17], Bestimmung: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 12, 16, 20, 29, 30, 31], Gefährdung: [41, 45], Biologie: [6, 21, 44].

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

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Niedersachsen (NI): **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	Pollen-sammelverhalten	Wirt	Nachweise	
	DE	NI				Bennigsen	Gronau
<i>Andrena dorsata</i> (Keulen-Sandbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch			x
<i>Andrena flavipes</i> (Gelbfüßige Sandbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch			x
<i>Andrena minutula</i> (Winzige Sandbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch			x
<i>Bombus hypnorum</i> (Baumhummel)	*	*	h; vH	polylektisch		x	x
<i>Bombus lapidarius</i> (Steinhummel)	*	*	e, h; vH	polylektisch		x	x
<i>Bombus lucorum</i> (Helle Erdhummel)	*	*	e; vH	polylektisch			x
<i>Bombus pascuorum</i> (Ackerhummel)	*	*	e, h; vH	polylektisch		x	x
<i>Bombus soroeensis</i> (Glockenblumen-Hummel)	V	3	e; vH	polylektisch			x
<i>Bombus terrestris</i> (Dunkle Erdhummel)	*	*	e, h; vH	polylektisch		x	x
<i>Halictus tumulorum</i> (Gewöhnliche Furchenbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch			x
<i>Hylaeus gredleri</i> (Gredler's Maskenbiene)	*	*	h; vH	polylektisch			x
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Gewöhnliche Schmalbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch		x	x
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Breitkopf-Schmalbiene)	*	*	e; Bo (St)	polylektisch			x
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> (Glänzende Schmalbiene)	V	3	e; Bo, St	polylektisch			x
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schmalbienen-Art)	V	2	e; Bo, St	polylektisch			x
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Lappenspornige Schmalbiene)	*	*	e; Bo	polylektisch			x

Abb. 1 : Arten im Porträt: Schmalbienen.***Lasioglossum calceatum***

(Gewöhnliche Schmalbiene)

♀, Kl 9 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0018, Ort: Gronau, Blühstreifen, 15.07.2014.

Abb. 2 : Arten im Porträt: Sandbienen und Hummeln.

***Andrena flavipes***

(Gelbfüßige Sandbiene)

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

***Bombus lapidarius***

(Steinhummel)

♂, Kl ≈ 14 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Bombus pascuorum***

(Ackerhummel)

♀, Kl ≈ 13 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Bombus terrestris***

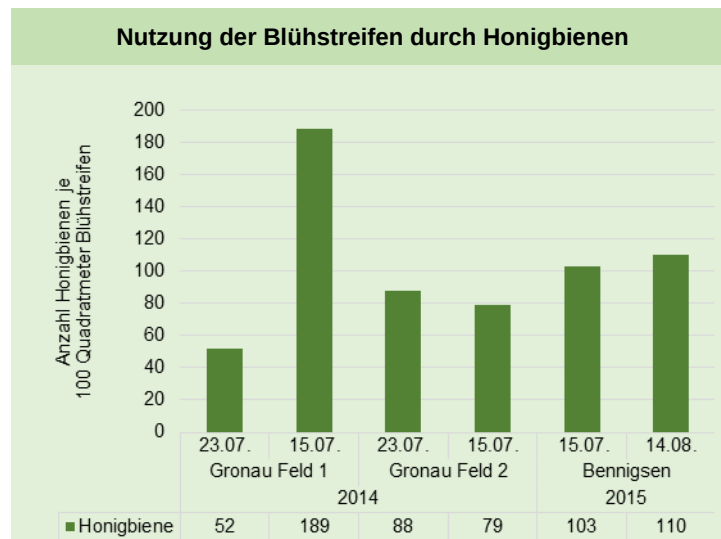
(Dunkle Erdhummel)

♀, Kl ≈ 13 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

5 HONIGBIENE

Die **Imkerei** hat eine jahrhundertlange 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** helfen, diese Lücke zu füllen. Die Transektzählungen zeigen, dass die Blühstreifen gut angenommen wurden.



Alle Blühstreifen wurden von Honigbienen besucht, maximal konnten während der Transektzählungen knapp 190 Honigbienen je 100 m² Blühstreifen beobachtet werden. Zwar können Honigbienen in einem Umkreis von mehreren Kilometern um ihren Stock herum sammeln, letztlich hängt die Nutzung der Blühstreifen durch Honigbienen aber von der Anzahl der von Imkern in der Nähe aufgestellten Völker ab.



Die violette Pollenladung dieser Arbeiterin zeigt, dass die Blüten der Phacelia nicht nur zum Sammeln von Nektar aufgesucht werden.



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: [28], Gefährdung: [15, 28, 38], Biologie: [28].

6 SCHWEBFLIEGEN

Schwebfliegen sind hervorragende Flieger und viele Arten weisen ein ausgeprägtes Wanderverhalten auf, so dass neue Lebensräume sehr schnell besiedelt werden können. In den Blühstreifen konnten insgesamt 16 Arten beobachtet werden (Tab. 2), in den meisten Fällen aber nur in einzelnen Exemplaren, die kurzzeitig das reichhaltige Nektar- und Pollenangebot zur Nahrungsaufnahme nutzten.

Vier Arten, die zusammen etwa 96% der beobachteten Individuen stellten (791 von 823), nutzten die Blühstreifen jedoch auch zur Fortpflanzung und vermehrten sich dort sehr stark. Es handelt sich um solche Arten, deren blattlausfressende Larven sich in der Krautschicht entwickeln, deren Lebensraumansprüche also von den Blühstreifen erfüllt werden. Da diese Arten kurze Entwicklungszeiten von weniger als zwei Monaten aufweisen, können die Blühstreifen für einen kompletten Entwicklungszyklus genutzt werden.



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



Blattlausfressende Schwebfliegenlarve
Blattläuse im Blühstreifen dienen vielen Schwebfliegenlarven als Nahrung.



Systematik: Familie Schwebfliegen (Syrphidae)

Arten: 463 in Deutschland, ≈ 830 in Europa, ≈ 5000 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 Biotoptypen 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: [23, 37], Nomenklatur: [37], Deutsche Namen: [27], Bestimmung: [9, 10, 35, 42], Gefährdung: [37, 39], Biologie: [27, 34, 36].

Tab. 2: Schwebfliegen – Gefährdung, Biologie und Dominanz nachgewiesener Arten.

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (**D**) und Niedersachsen (**NI**): **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)].

Dominanz: relative Häufigkeit (Anzahl Individuen) einer Art im Vergleich zu den übrigen Arten: **Eudominant** (32,0-100%, stark Vorherrschende); **dominant** (10,0-31,9%, Vorherrschende); **subdominant** (3,2-9,9%, schwach Vorherrschende); **rezedent** (1,0-3,1%, Zurücktretende); **subrezedent** (0,32-0,99%, stark Zurücktretende); **sporadisch** (< 0,32%, Vereinzelte); - = keine Nachweise.

*: Arten die auch regelmäßig in den Kohlfeldern beobachtet werden können.

	Gefährdung		Entwicklung	Generationen	Wander- verhalten	Larval- ernährungstyp	Nachweise	
	D	NI					Bennigsen	Gronau
Cheilosia caerulescens (Kegel-Erzschwebfliege)	*	D	2-12	2	-	1.1	-	sporadisch
Episyrphus balteatus (Parkschwebfliege)	*	*	< 2	>2	M	2.2.2	eudominant	rezedent
Eristalis pertinax (Lange Bienenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	3.1	-	sporadisch
Eristalis similis (Schwarze Bienenschwebfliege)	*	*	2-12	1-2	-	3.1	-	sporadisch
Eristalis tenax (Große Bienenschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	3.1	sporadisch	sporadisch
Eupeodes corollae (Gemeine Feldschwebfliege)	*	*	< 2	>2	M	2.2.2	subrezedent	dominant
Helophilus hybridus (Helle Sonnenschwebfliege)	*	*	2-12	1-2	-	3.1	-	sporadisch
Melanostoma mellinum (Gemeine Grasschwebfliege)	*	*	<2-6	>2	M	2.2.2	dominant	eudominant
Platycyrtus albimanus (Schwarze Breitfußschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	-	2.2.2	sporadisch	sporadisch
Platycyrtus peltatus (Große Breitfußschwebfliege)	*	*	2-12	1	-	2.2.2f	sporadisch	sporadisch
Scaeva pyrastris (Weiße Dickkopfschwebfliegen)	*	*	2-6	2/>2	M	2.2.1	subrezedent	-
Sphaerophoria scripta (Gemeine Stiftschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	M	2.2.2	dominant	eudominant
Syrirta pipiens (Gemeine Mistschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	-	3.2.0	rezedent	sporadisch
Syrphus ribesii (Gemeine Gartenschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	M	2.2.1	sporadisch	-
Syrphus torvus (Große Gartenschwebfliege)	*	*	2-12	2/>2	-	2.2.1	sporadisch	-
Syrphus vitripennis (Kleine Gartenschwebfliege)	*	*	<2-6	2/>2	M	2.2.1	subrezedent	-

Abb. 3 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 1.***Episyrrhus balteatus***

(Parkschwebfliege)

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

***Eristalis pertinax***

(Lange Bienenschwebfliege)

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

***Eristalis tenax***

(Große Bienenschwebfliege)

♂, KL 14 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0284, Archiv JEsser.

***Eupeodes corollae***

(Gemeine Feldschwebfliege)

♂, KL ≈ 9 mm, Det: Foto/Belegtiere, Archiv JEsser.

Abb. 4 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 2.

***Melanostoma mellinum***

(Gemeine Grasschwebfliege)

♂, KL ≈ 7,5 mm, Det: Foto/Belegtiere, Archiv JEsser.

***Platycheirus albimanus***

(Schmale Breitfußschwebfliege)

♀, KL ≈ 7,5 mm, Det: Foto/Belegtiere, Archiv JEsser.

***Scaeva pyrastris***

(Weiße Dickkopfschwebfliegen)

♀, KL ≈ 14 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Sphaerophoria scripta***

(Gemeine Stiftschwebfliege)

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

Abb. 5 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 3.

***Syrirta pipiens***

(Gemeine Mistschwebfliege)

♀, KL ≈ 8 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

***Syrphus ribesii***

(Gemeine Gartenschwebfliege)

♂, KL 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0035, Ort: Gronau, Blühstreifen, 15.07.2015.

***Syrphus torvus***

(Große Gartenschwebfliege)

♂, KL 12 mm, Det: Belegtier JEsser-2014-0208, Archiv JEsser.

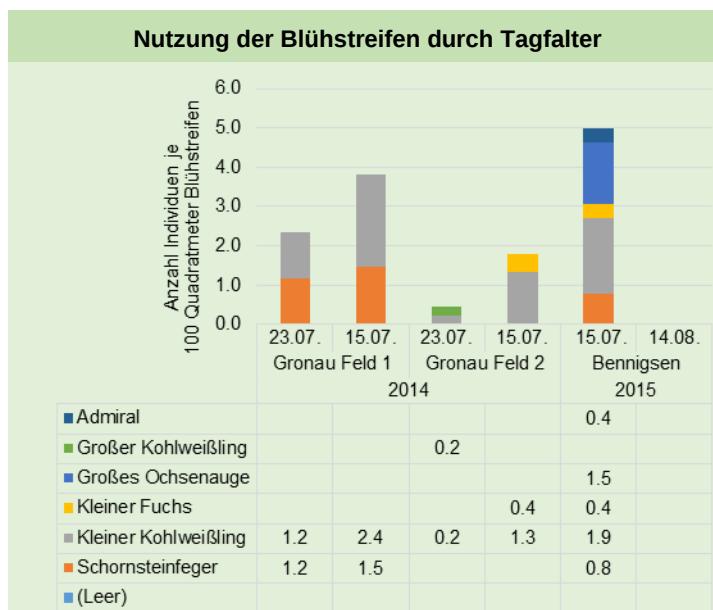
***Syrphus vitripennis***

(Kleine Gartenschwebfliege)

♂, KL 10 mm, Det: Belegtier JEsser-2015-0051, Archiv JEsser.

7 TAGFALTER

Auch Tagfalter können als gute Flieger neue Lebensräume schnell erreichen, sie benötigen für deren Besiedlung aber geeignete Raupenfutterpflanzen und ungestörte Überwinterungsorte, weshalb die einjährigen Blühstreifen für die Falter in der Regel nur als **Nahrungshabitat (Blütennektar!)** attraktiv sind. Die Ergebnisse (Tab. 3) zeigen leider, dass auch die sommerliche Tagfalterfauna in der Umgebung der Felder mit nur sechs Arten stark verarmt ist. Als bodenständige Arten treten nur das Große Ochsenauge und der Schornsteinfeger auf, sie besiedeln die mit Gräsern und Hochstaudenfluren bewachsenen Entwässerungsgräben.

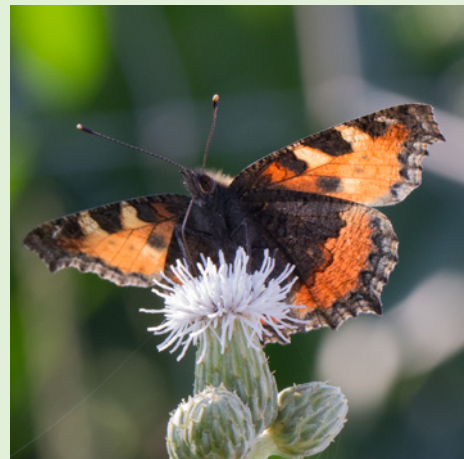


Die Häufigkeit der Tagfalter im sommerlichen Blühstreifen ist großen Schwankungen unterworfen. Dies liegt daran, dass fast alle Arten nur als Nahrungsgäste auftreten, ihre Häufigkeit also von Faktoren außerhalb des Blühstreifens bestimmt wird.



♂ Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*)

Die zwischen den Feldern verlaufenden und mit Gräsern und Hochstauden bewachsenen Entwässerungsgräben bieten dem Schornsteinfeger und dem Großem Ochsenauge einen geeigneten Lebensraum; die Blühstreifen verbessern ihre Nektarversorgung.



Kleiner Fuchs (*Nymphalis urticae*)

Systematik: Familien Ritterfalter (Papilionidae), Weißlinge (Pieridae), Bläulinge (Lycaenidae), Edelfalter (Nymphalidae), Würffalter (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: [25, 40], Nomenklatur & Deutsche Namen: [25], Bestimmung: [33], Gefährdung: [19, 25], Biologie: [26].

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

Gefährdung: Einstufung nach Roten Listen in Deutschland (DE) und Niedersachsen (NI): **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	Larval-ernährung	Generationen	Überwinterungsstadium	Überwinterungsort	Nachweise	
	DE	NI						Bennigsen	Gronau
Aphantopus hyperantus (Schorneinfeger)	*	*	M1 (M2, H)	Poaceae	1	Raupe	am Grund von Grasbücheln	X	X
Maniola jurtina (Großes Ochsenauge)	*	*	U	Poaceae, Cyperaceae	1	Raupe	am Boden	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
Pieris rapae (Kleiner Kohl-Weißling)	*	*	U	Brassicaceae	3	Puppe	oberirdisch	X	X
Vanessa atalanta (Admiral)	*	-	U	Urtica dioica	1-3	Imago	- (Einwanderung)	X	-

Abb. 6 : Arten im Porträt: Tagfalter.***Aphantopus hyperantus***

(Schorneinfeger)

Sp ≈ 40 mm, Det: Foto, Ort: Gronau, Blühstreifen, 15.07.2014.

***Maniola jurtina***

(Großes Ochsenauge)

Sp ≈ 45 mm, Det: Foto, Archiv JEsser.

8 FAZIT – BLÜHSTREIFEN SIND SINNVOLL!

Blühstreifen Projekt: Im Rahmen eines Bayer CropScience Food Chain Projektes wurden die Auswirkungen einjähriger Blühstreifen auf die lokale Biodiversität im Kartoffelanbau untersucht. Die Blühstreifen wurden 2014 und 2015 neben Kartoffelfeldern im südlichen Niedersachsen angelegt. Die Erfassung der Insektenfauna erfolgte auf Sicht (Transektzählungen), durch Fänge mittels Insektenkescher und Exhaustor und durch den kurzzeitigen Einsatz von Malaise-Fallen. Die Erfassungstage verteilen sich auf die Blütezeit der Streifen in den Monaten Juli und August, wobei die qualitative Erfassung der Insektenfauna im Vordergrund stand.



Blütenbesucher: Die Fauna der im Detail untersuchten Wildbienen, Tagfalter und Schwebfliegen erwies sich als relativ verarmt, es traten nur wenige und nur relativ anspruchslose und ungefährdete Arten auf. Dieses Ergebnis spiegelt den relativ naturfernen Zustand der lokalen Agrarlandschaft wider und verdeutlicht, wie wichtig es ist, naturnahe Habitate zu fördern. **Insekten allgemein:** Arten mit kurzer Generationsfolge konnten die Blühstreifen erfolgreich zur Fortpflanzung nutzen. Die auf diese Weise produzierte „Insektenbiomasse“ ist von immenser Bedeutung für die lokale Nahrungskette und wirkt sich beispielsweise unmittelbar auf den Fortpflanzungserfolg gefährdeter Vögel aus.



Fazit

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

Kurzzeitig wurde ein **neuer Lebensraum geschaffen**, der von entsprechend angepassten Arten besiedelt und erfolgreich zur Fortpflanzung genutzt wurde.

Durch die Anlage der Blühstreifen konnte die Biodiversität in der Umgebung der Kartoffelfelder temporär gefördert werden!

9 ANHANG

9.1 Methoden

Tab. 4: Methoden – Teil 1.

Untersuchungsstandorte und –termine.

Die Kartoffelfelder liegen im südlichen Niedersachsen in der Calenberger Lößbörde.

2014: 2 Kartoffelfelder südlich von Gronau (N 52,0768° E 9,8010° und N 52,0660° E 9,8153°) mit jeweils einem Blühstreifen am Rand der Felder. 15.07. und 23.07.2014.



2015: Ein Kartoffelfeld östlich von Bennigsen (N 52,2515° E 9,7074°) mit einem Blühstreifen am Rand des Feldes. 15.07. und 14.08.2015.



Sichtfang

Fang auf Sicht mittels eines handelsüblichen Insektenkeschers (Bügeldurchmesser 40 cm, Maschenweite $\leq 0,4$ mm) oder mit einem Exhaustor, mit dem Insekten „aufgesaugt“ werden können.



Tab. 5: Methoden – Teil 2.**Malaise-Falle**

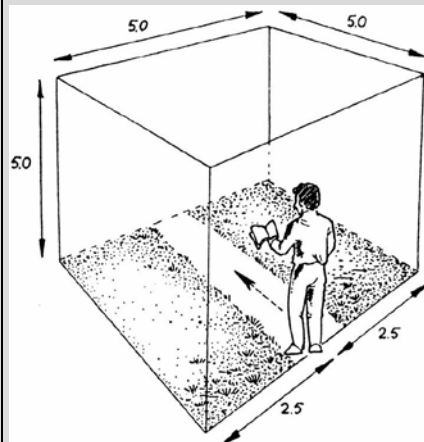
Zeltähnliche, auf zwei Seiten offene Konstruktionen, mit denen vornehmlich fliegende Insekten gefangen werden. Auf ihrem bodennahen Flug fangen sich die Tiere an der für sie schlecht sichtbaren schwarzen Gaze im unteren Teil der Falle, bei dem Versuch nach oben zum Licht hin auszuweichen, gelangen sie in den Zeltgiebel und schließlich am höchsten Punkt durch eine Öffnung in ein Fanggefäß.

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.

**Transektzählung**

Eine festgelegte Strecke (Transekt) wird in langsamem und gleichmäßigem Tempo abgescritten, 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 Makroobjekt 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**

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.



9.2 Literatur

1. AMIET, F. (1996): Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. Neuchâtel.
2. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER, R. NEUMEYER (2001): Apidae 3. *Halictus*, *Lasioglossum*. Neuchâtel.
3. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER, R. NEUMEYER (2004): Apidae 4. *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*. Neuchâtel.
4. 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.
5. AMIET, F., M. HERRMANN, A. MÜLLER, R. NEUMEYER (2010): Apidae 6. *Andrena*, *Melitturga*, *Panurginus*, *Panurgus*. — Fauna Helvetica, CSCF, SEG. Neuchâtel.
6. AMIET, F., A. KREBS (2012): Bienen Mitteleuropas. Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Bern, Stuttgart, Wien.
7. AMIET, F., A. MÜLLER, R. NEUMEYER (1999): Apidae 2. *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rhopitoides*, *Rophites*, *Sphecodes*, *Systropha*. Neuchâtel.
8. BARTH, F.G. (1982): Biologie einer Begegnung: die Partnerschaft der Insekten und Blumen. Stuttgart.
9. 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.
10. BARTSCH, H., E. BINKIEWICZ, A. RÅDÉN, E. NASIBOV (2009): Blomflugor: Syrphinae. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna, DH53a. Artdatabanken, SLU. Uppsala.
11. 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.
12. BOGUSCH, P., J. STRAKA (2012): Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). Zootaxa **3311**: 1-41.
13. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2015): Artenschutz-Report 2015. Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bonn.
14. DRÖSCHMEISTER, R., C. SUDFELDT, S. TRAUTMANN (2012): Zahl der Vögel halbiert: Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. Der Falke **59**: 316-317.
15. GESELLSCHAFT ZUR ERHALTUNG ALTER UND GEFÄHRDETER HAUSTIERRASSEN (2015): Rote Liste der bedrohten Nutztierassen in Deutschland. Stand April 2015.
16. GOKCEZADE, J.F., B.-A. GEREBEN-KRENN, J. NEUMAYER, H.W. KRENN (2010): Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). Linzer Biologische Beiträge **42**: 5-42.
17. HYMENOPTERA DEUTSCHLAND (2015): Verbreitungskarten der Hautflügler Deutschlands. <http://www.aculeata.eu>.
18. 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.
19. LOBENSTEIN, U. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtartenverzeichnis, 2. Fassung, Stand 1.8.2004. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 24, Nr. 3 (3/04): 165-196, Hildesheim.
20. MAUSS, V. (1994): Bestimmungsschlüssel für die Hummeln der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg.

21. MÜLLER, A., A. KREBS, F. AMIET (1997): Bienen. Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Augsburg.
22. NIETO, A., S.P.M. ROBERTS, J. KEMP, P. RASMONT, MICHAEL KUHLMANN, M.G. CRIADO, J.C. BIESMEIJER, P. BOGUSCH, H.H. DATHE, P.D.L. RÚA, T.D. MEULEMEESTER, M. DEHON, A. DEWULF, F.J. ORTIZ-SÁNCHEZ, P. LHOMME, A. PAULY, S.G. POTTS, C. PRAZ, M. QUARANTA, V.G. RADCHENKO, E. SCHEUCHL, J. SMIT, J. STRAKA, M. TERZO, B. TOMOZII, J. WINDOW, D. MICHEZ (2014): European Red List of Bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
23. OOSTERBROEK, P. (2006): The European families of the Diptera: identification, diagnosis, biology. Utrecht.
24. PONT, A.C., R. MEIER (2002): The Sepsidae (Diptera) of Europe. Leiden.
25. 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.
26. RHEINHARDT, R., R. THUST (1988): Zur ökologischen Klassifizierung und zum Gefährdungsgrad der Tagfalter der DDR. Entomologische Nachrichten und Berichte **32**: 199-206.
27. RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). Keltern-Weiler.
28. RUTTNER, F. (2003): Naturgeschichte der Honigbiene. Stuttgart.
29. SCHEUCHL, E. (2000): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 1: Anthophoridae. Velden.
30. SCHEUCHL, E. (2006): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Megachilidae - Melittidae. Velden.
31. SCHMID-EGGER, C., E. SCHEUCHL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Andrenidae. Velden.
32. SCHUMANN, H. (2009): Dritter Nachtrag zur "Checkliste der Dipteren Deutschlands". Studia dipterologica **16**: 17-27.
33. SETTELE, J., R. STEINER, R. REINHARDT, R. FELDMANN (2005): Schmetterlinge: die Tagfalter Deutschlands. Stuttgart.
34. SPEIGHT, M.C.D. (2014): Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2014. Syrph the Net: The database of European Syrphidae (Diptera) **78**: 1-315.
35. 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.
36. SSYMAN, A. (2001): Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **64**: 1-513.
37. SSYMAN, 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.
38. STEFFAN, A.W. (1997): Schutz und Wiederansiedlung der Dunklen Europäischen Honigbiene in Naturschutzgebieten und Biosphärenreservaten Deutschlands. Insecta **5**: 33-47.
39. STUKE, J.-H., D. WOLFF, F. MALEC (1998): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Schwebfliegen (Siptera: Syrhpidae). 1. Fassung, Stand 1997. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 18, Nr. 1 (1/98): 1-16, Hildesheim.
40. SWAAY, C.V., A. CUTTELOD, S. COLLINS, D. MAES, M.L. MUNGUIRA, M. ŠAŠIĆ, J. SETTELE, R. VEROVNIK, T. VERSTRAEL, M. WARREN, M. WIEMERS, I. WYNHOF (2010): European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
41. THEUNERT, R. (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wildbienen mit Gesamtartenverzeichnis. 1. Fassung, Stand 1. März 2002. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **22**: 138-160.

42. VAN VEEN, M.P. (2010): Hoverflies of Northwest Europe: Identification Keys to the Syrphidae.
43. 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.
44. WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - Band I/II. Stuttgart.
45. 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: NATURSCHUTZ, B.F. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt S. 373-418. Bonn - Bad Godesberg.

9.3 Abkürzungen

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

9.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wildbienen – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.....	7
Tab. 2: Schwebfliegen – Gefährdung, Biologie und Dominanz nachgewiesener Arten.....	11
Tab. 3: Tagfalter – Gefährdung und Biologie nachgewiesener Arten.	16
Tab. 4: Methoden – Teil 1.	18
Tab. 5: Methoden – Teil 2.	19

9.5 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 : Arten im Porträt: Schmalbienen.	7
Abb. 2 : Arten im Porträt: Sandbienen und Hummeln.	8
Abb. 3 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 1.	12
Abb. 4 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 2.	13
Abb. 5 : Arten im Porträt: Schwebfliegen – Teil 3.	14
Abb. 6 : Arten im Porträt: Tagfalter.....	16

10 IMPRESSUM

Auftraggeber	Bayer CropScience Deutschland GmbH Entwicklung, Beratung und Registrierung Elisabeth-Selbert-Straße 4a D-40764 Langenfeld	
Auftragnehmer	tier3 solutions GmbH Kolberger Straße 61-63 D-51381 Leverkusen	
Freilanderfassungen, Artbestimmung, Text, Layout, Bilder	Büro für Freilandökologie Dr. Jürgen Esser Ubierstr. 16 41539 Dormagen	
Kartoffelfelder, Anlage der Blühstreifen	Golden-Geest-Kartoffeln Erzeugergesellschaft mbH Kartoffellager Bennisen Horstfelder Straße 1 31832 Springe-Bennisen	
Untersuchungsjahre	2014-2015	
Bericht	Februar 2016	