

LIFE Insektenfördernde Regionen – Insektenmonitoring für die Insektenfördernde Regionen Wendland

Erfassung von Nützlingen in der Insektenfördernden Region Wendland Im Rahmen vom EU-LIFE Projekt „Insektenfördernde Regionen“ (LIFE19 GIE/DE/000785 Responsible Sourcing)

Erfasser: Gerrit Öhm (MSc. Biodiversity and Ecology), David-Hilbert Straße 11, 37085 Göttingen

Gerrit.oehm@gmail.com

Zusammenfassung

Im Rahmen des EU-LIFE-Projektes „Insektenfördernde Regionen“ wurden zu drei Zeitpunkten während der Vegetationsperiode im Jahr 2023 in der Insektenfördernden Region (IFR) Wendland mit Schwebfliegen (Syrphidae), Florfliegen (Chrysopidae) und Marienkäfern (Coccinellidae) drei Gruppen von blattlausfressenden Nützlingen erfasst. Die Erfassungen fanden auf Nützlingsstreifen statt, die angrenzend an einer Hauptkultur angelegt wurden, sowie innerhalb der Kultur. Im Rahmen des Nützlings-Monitorings wurden Gelbschalen, Sichtfang und Streifnetzfang mit semi-quantitativer Individuen-Erfassung genutzt. Außerdem wurde der Blattlausbefall der angrenzenden Hauptkultur geschätzt.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1186 Individuen von Florfliegen, Marienkäfern und Schwebfliegen erfasst. Hiervon waren 61 Florfliegen-Individuen des *Chrysoperla carnea* Arten-Komplexes, 44 Marienkäfer-Individuen aus sechs Arten und 1081 Schwebfliegen-Individuen aus insgesamt 32 Arten präsent. Differenziert in die verschiedenen Larven-Ernährungstypen ist ersichtlich, dass die aphidophagen Insekten in allen Transekten den Hauptteil der Funde ausmachten (mehr als 70% der Individuen auf allen Transekten). Die meisten der gefundenen Arten haben keine speziellen ökologische Ansprüche, ein Teil der Arten waren auf angrenzende Lebensräume spezialisiert und mehrere der gefundenen Arten stehen auf der Vorwarnliste der Roten Liste der gefährdeten Arten, mit *Didea alneti* auch eine bundesweit seltene Art der Vorwarnliste.

Es wurden bei jeder Wiederholung aphidophage Arten sowohl von Florfliegen, Marienkäfern als auch Schwebfliegen insbesondere auf dem Nützlingsstreifen aufgefunden. Die Abnahme der Nützlingsabundanz im Laufe der Erfassungen ist ein Indiz der vorausgehenden Abnahme der Blattlauspopulationen, da sich die Populationen der blattlausfressenden Insekten leicht zeitlich versetzt an die Blattlauspopulationen anpassen. Neben dem indirekt sichtbaren Erfolg der Blattlausbekämpfung ist auch ein Spillover der Nützlinge auf den Acker zu erkennen.

Für den Naturschutz und Nützlingsförderung ist der Puffer, den die Streifen zu anliegenden Flächen bieten, ein wichtiger Faktor, der einen geschützten Raum zur Nahrungsaufnahme für viele Arten bietet teils für Insektenlarven und für die Imagines vieler Insektengruppen. Somit fungiert der Streifen erfolgreich als ein Nützlings-Reservoir, von dem aus die Nützlinge in die Ackerfläche fliegen und somit ohne große zeitliche Verzögerung Blattlauspopulationen verringern können.

Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1. Hintergrund.....	3
2. Methoden.....	3
2.2 Untersuchungsgebiet.....	3
2.3 Monitoring.....	3
2.3 Zeitraum	5
3. Artenzusammensetzung und Individuenzahlen	6
3.1 Allgemein.....	6
3.2 Schwebfliegen (Syrphidae)	8
3.3 Marienkäfer (Coccinellidae)	9
3.4 Florfliegen (Chrysopidae)	10
3.5 Zeitliche Dynamik	11
3.6 Unterschiede zwischen den Untersuchungsflächen.....	13
3.7 Nutzung der Nützlingsstreifens	16
3.8 Blattläuse	18
3.9 Nützlingsabundanz nach Transekten.....	18
3.10 Methoden.....	20
4 Naturschutzfachliche Bewertung	21
4.1 Diskussion der Methoden.....	21
4.2 Erfasste Arten	21
4.3 Funktion des Nützlingsstreifens.....	23
Literatur	26

1. Hintergrund

Im Rahmen des EU-LIFE-Projektes „Insektenfördernde Regionen“ wurden in der Insektenfördernden Region (IFR) Wendland Nützlinge erfasst. Die Erfassungen fanden auf Nützlingsstreifen statt, die angrenzend an einer Hauptkultur angelegt wurden, sowie innerhalb der Kultur. Ziel der Nützlingsstreifen ist es, den Schädlingsdruck zu reduzieren und damit den Einsatz von Insektiziden zu verringern. Die Nützlinge sollen dabei als Proxy-Indikator für die potenzielle Schädlingsbekämpfung in der angrenzenden Fläche dienen. Ebenso wurde der Blattlausbefall in der Hauptkultur geschätzt. Die Nützlingsflächen/-streifen wurden als einjährige Mischung zwischen April und Mitte Mai ausgesät.

2. Methoden

2.2 Untersuchungsgebiet

Es wurden drei Nützlingsstreifen in der IFR Wendland untersucht. Als Untersuchungsflächen wurden Petersilienkulturen im Landkreis Lüchow-Dannenberg ausgewählt. Die Untersuchungen wurden auf zwei Petersilienflächen nördlich von Lüchow auf jeweils drei Transekten durchgeführt (1 Transekt im Nützlingsstreifen, 2 Transekte in Hauptkultur, Abb. 1-3).

2.3 Monitoring

Als Nützlingsgruppen von zentraler Bedeutung bei der Kontrolle von Blattläusen (ROTHERAY 1993, TENHUMBERG & POEHLING 1995) wurden Schwebfliegen (Syrphidae), Florfliegen (Chrysopidae) und Marienkäfer (Coccinellidae) erfasst. Im Rahmen des Nützlings-Monitorings wurden Farbschalen, Sichtfang und Streifnetzfang mit semi-quantitativer Individuen-Erfassung genutzt. Außerdem wurde der Blattlausbefall der angrenzenden Hauptkultur geschätzt.

Je Transekt wurden 6 gelbe Farbschalen (Gelbschalen) für jeweils für einen Tag (ca. 12 Stunden) aufgestellt. Die Farbschalen wurden jeweils auf der Höhe des Blütenhorizontes angebracht (Abb. 1 B-D). Es wurden Schalen mit einer Tiefe von 10cm und 25cm Durchmesser genutzt. Von den gefangenen Insekten wurden im Rahmen dieser Untersuchung nur Schwebfliegen, Marienkäfer und Florfliegen ausgewertet.

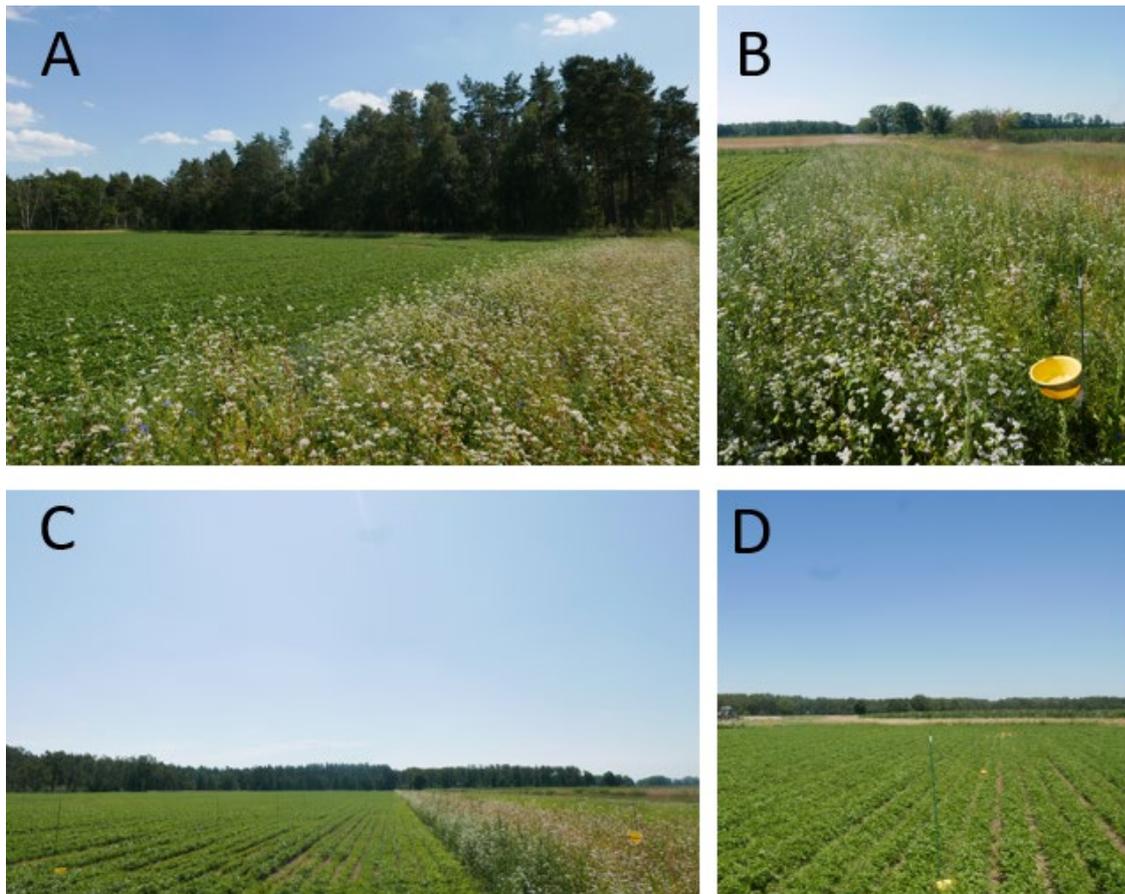


Abb. 1, A-D: **A** Nützlingsstreifen (T1) bei der „Untersuchungsfläche 3“, südlich mit angrenzendem Waldrand und östlich begrenzt durch den Ranzaukanal; **B** Nützlingsstreifen (T1) der „Untersuchungsfläche 1“ parallel zum Graben 78 (angrenzend im Osten), mit Gelbschalen; **C** Nützlingsstreifen (T1) und erstes Mitteltransekt (T2) der „Untersuchungsfläche 2“ parallel zum Ranzaukanal (angrenzend im Osten), mit Gelbschalen; **D** Mitteltransekt (T3) Untersuchungsfläche 2



Abb. 2: Übersicht über die Lage der Untersuchungsflächen im Landschaftskontext (Satellitenbild: Google Satellite)

Zusätzlich zu den Farbschalen wurden Nützlinge durch Sichtfang und Streifnetzfang auf 50m x 2m-Transekten (Abb. 3) erfasst zweimal täglich (morgens/vormittags und nachmittags/abends). Für den Sichtfang wurden für die Transekte für jeweils 10 Minuten (Beobachtungszeit) jede beobachtete Schwebfliege innerhalb des Transekts erfasst. Für den Streifnetzfang wurden Nützlinge auf den Transekten alle 10 Meter 180° mit mehreren Kescherschlägen (im Radius von insgesamt 180°) erfasst. Eines der untersuchten Transekte lag im Nützlingsstreifen (Transekt 1), eines 10 Meter vom Nützlingsstreifen entfernt in der Hauptkultur (Transekt 2) und ein weiteres Transekt 20 Meter vom Nützlingsstreifen entfernt in der Hauptkultur (Transekt 3).

Nützlingserfassungen wurden immer bei ähnlichen Wetterbedingungen durchgeführt. Hier wurde insbesondere darauf geachtet, dass kein oder nur wenig Wind und Niederschlag vorkam, die Temperaturen zwischen 15 und 30 Grad lagen und keine vollständige Bewölkung vorlag.

In der Hauptkultur wurde im Abstand der Farbschalen (ca. alle 8 Meter) die Blattlausabundanz geschätzt.

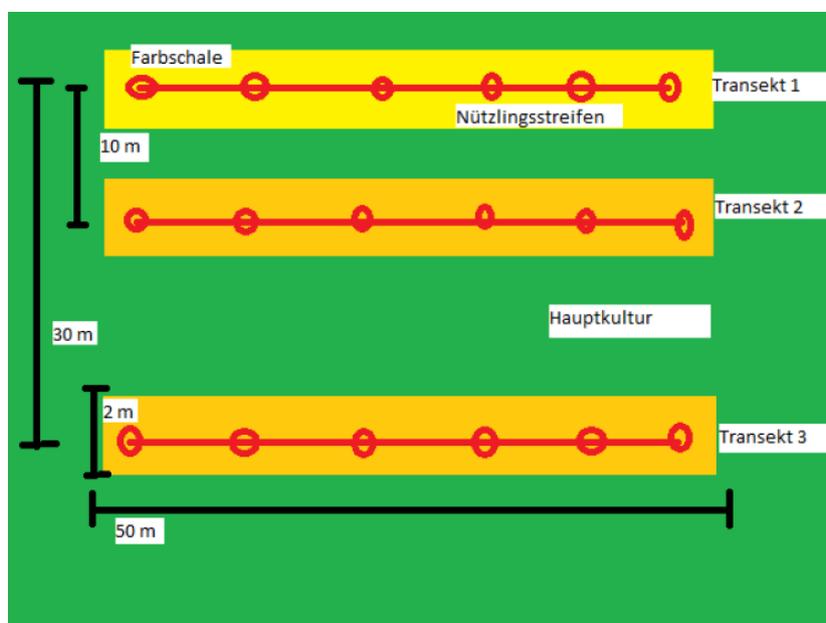


Abb. 3: Skizze Lage von Transekten in Hauptkultur (GNF). Die Roten Kreise markieren die Farbschalen

Im Rahmen der Nützlingserhebungen wurde die Arten und Abundanz von Schwebfliegen (Syrphidae), Abundanz von Adulten und Larven von Florfliegen (Chrysopidae) und Abundanz von Adulten und Larven von Marienkäfern (Coccinellidae) erfasst, sowie die Abundanz von Blattläusen geschätzt.

Die Bestimmung der Tiere erfolgte, wenn möglich, im Feld. Zur Nachbestimmung der Schwebfliegen wurden BOT, S. & VAN DE MEUTTER, F. (2024) und VAN VEEN, M. P. (2014): genutzt.

2.3 Zeitraum

In der Vegetationsperiode im Jahr 2023 fanden drei Wiederholungen der Nützlingserfassungen statt, am 08.07.2023 (Wdh. 1), am 28.07.2023 (Wdh. 2) und am 20.08.2023 (Wdh. 3). Es wurde darauf geachtet, dass mindestens zwei Wochen zwischen den Erfassungen bestand und die Erfassung nicht zum Zeitpunkt der oder in den Tagen nach einer Mahd der Hauptkultur durchgeführt wird.

3. Artenzusammensetzung und Individuenzahlen

3.1 Allgemein

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1186 Individuen von Florfliegen, Marienkäfern und Schwebfliegen erfasst. Hiervon waren 61 Florfliegen-Individuen des *Chrysoperla carnea* Arten-Komplexes, 44 Marienkäfer-Individuen aus sechs Arten und 1081 Schwebfliegen-Individuen aus insgesamt 32 Arten präsent (vgl. Tabelle 1). Die meisten Insekten wurden als Imago erfasst, nur 9 Individuen als Larven und ein Individuum als Puppe, deswegen wird in diesem Bericht nicht gesondert auf die verschiedenen Lebensstadien eingegangen. Die Ernährungstypen der Larven wurden der Übersichtstabelle der gefundenen Arten hinzugefügt. Es wurden Arten mit blattlausfressenden (aphidophagen) Larven, pflanzenfressenden (phytophagen) und pilzfressenden (mycetophagen) Larven gefunden, sowie Arten, die sich von zersetzendem organischem Material ernähren (saprophag) oder in Gewässern/ feuchtem Substrat Mikroorganismen filtrieren (aquatisch-saprophag), letztgenannte beide Ernährungstypen wurden unter „saprophag“ zusammengefasst. Bei den Marienkäfern ist anzumerken, dass sich nicht nur die Larven, sondern auch die Imagines von Blattläusen ernähren.

Tabelle 1: Gesamtartenliste der auf den Untersuchungsflächen gefundenen Schwebfliegen (Syrphidae). Die Kategorien der Gefährdung für Deutschland (D), Niedersachsen (Nds) und Häufigkeit richtet sich nach SSYMANK et al. (2011): [Rote Liste: Kategorie * = Ungefährdet, Kategorie V= Art der Vorwarnliste der Roten Liste, Kategorie D = Daten unzureichend; Häufigkeiten: sh=sehr häufig, h=häufig, mh=mäßig häufig, s=selten]

Gattung	Art	Trivialname	Rote Liste D/NDS/ Seltenheit (D) (nach SSYMANK et al. 2011)	Larvalökologie (nach SPEIGHT 2020)
<i>Cheilosia</i>	<i>variabilis</i>	Gemeine Erzswebfliege	*/*/h	phytophag
<i>Chrysotoxum</i>	<i>bicinctum</i>	Zweiband-Wespenschwebfliege	*/*/h	aphidophag
<i>Chrysotoxum</i>	<i>festivum</i>	Späte Wespenschwebfliege	*/V/mh	aphidophag
<i>Chrysotoxum</i>	<i>verralli</i>	Verrall's Wespenschwebfliege	*/D/mh	aphidophag
<i>Dasysyrphus</i>	<i>albostriatus</i>	Gestreifte Waldschwebfliege	*/*/h	aphidophag
<i>Didea</i>	<i>alneti</i>	Grüne Breitbauchschwebfliege	V/D/s	aphidophag
<i>Didea</i>	<i>fasciata</i>	Gelbe Breitbauchschwebfliege	*/*/mh	aphidophag
<i>Episyrphus</i>	<i>balteatus</i>	Hainschwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Eristalinus</i>	<i>sepulchralis</i>	Schwarze Augenfleck-Schwebfliege	*/*/mh	saprophag
<i>Eristalis</i>	<i>arbustorum</i>	Kleine Keilfleckschwebfliege	*/*/sh	saprophag
<i>Eristalis</i>	<i>tenax</i>	Scheinbienen-Keilfleckschwebfliege	*/*/sh	saprophag
<i>Eristalis</i>	<i>pertinax</i>	Gemeine Keilfleckschwebfliege	*/*/sh	saprophag

<i>Eumerus</i>	<i>sp. (E. strigatus/sogdianus)</i>	Zwiebelschwebfliege		phytophag
<i>Eumerus</i>	<i>strigatus</i>	Gemeine Zwiebelschwebfliege	*/*/mh	phytophag
<i>Eupeodes</i>	<i>corollae</i>	Gemeine Feldschwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Eupeodes</i>	<i>latifasciatus</i>	Breitband-Feldschwebfliege	*/*/h	aphidophag
<i>Eupeodes</i>	<i>luniger</i>	Mondfleck- Feldschwebfliege	*/*/h	aphidophag
<i>Helophilus</i>	<i>pendulus</i>	Gemeine Sumpfschwebfliege	*/*/sh	saprophag
<i>Helophilus</i>	<i>trivittatus</i>	Große Sumpfschwebfliege	*/*/sh	saprophag
<i>Melanostoma</i>	<i>mellinum</i>	Glänzende Schwarzkopfschwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Myathropa</i>	<i>florea</i>	Totenkopfschwebfliege	*/*/sh	saprophag
<i>Paragus</i>	<i>haemorrhous</i>		*/*/mh	aphidophag
<i>Paragus</i>	<i>pecchiolii</i>		*/V/mh	aphidophag
<i>Parhelophilus</i>	<i>versicolor</i>	Helle Teichrandschwebfliege	V/V/mh	saprophag
<i>Pipizella</i>	<i>sp.</i>			aphidophag
<i>Scaeva</i>	<i>pyrastris</i>	Späte Großstirnschwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Sphaerophoria</i>	<i>rueppellii</i>		*/*/mh	aphidophag
<i>Sphaerophoria</i>	<i>scripta</i>	Gewöhnliche Langbauchschwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Sphaerophoria</i>	<i>taeniata</i>		*/*/h	aphidophag
<i>Sphaerophoria</i>	<i>sp.</i>	Langbauchschwebfliege		aphidophag
<i>Syrirta</i>	<i>pipiens</i>	Kleine Mistbiene	*/*/sh	saprophag
<i>Syrphus</i>	<i>ribesii</i>	Große Schwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Syrphus</i>	<i>vitripennis</i>	Kleine Schwebfliege	*/*/sh	aphidophag
<i>Xylota</i>	<i>segnis</i>	Gemeine Langbauchschwebfliege	*/*/h	saprophag

Tabelle 2: Gesamtartenliste der auf den Untersuchungsflächen gefundenen (Coccinellidae). Die Kategorien der Gefährdung für Deutschland (D) und der Häufigkeit richtet sich nach ESSER (2021). [Rote Liste: Kategorie * = Ungefährdet; Häufigkeiten: sh=sehr häufig, h=häufig, mh=mäßig häufig]

Gattung	Art	Trivialname	Rote Liste D/ Seltenheit (nach ESSER 2021)	Larvalökologie (nach ESSER 2021)
<i>Coccinella</i>	<i>septempunctata</i>	Siebenpunkt-Marienkäfer	*/sh	aphidophag
<i>Coccinella</i>	<i>sp.</i>			aphidophag
<i>Coccinula</i>	<i>quatuordecimpustulata</i>	Trockenrasen-Marienkäfer	*/mh	aphidophag
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>	Harlekin-Marienkäfer	*/sh	aphidophag
<i>Hippodamia</i>	<i>variegata</i>	Variable Flach-Marienkäfer	*/h	aphidophag

<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>	Vierzehnpunkt-Marienkäfer	*/sh	aphidophag
<i>Psyllobora</i>	<i>vigintiduopunctata</i>	Zweiundzwanzigpunkt-Marienkäfer	*/h	mycetophag

Tabelle 3: Gesamtartenliste der auf den Untersuchungsflächen gefundenen Florfliegen (Chrysopidae)

Gattung	Art	Trivialname	Rote Liste/Seltenheit	Larvalökologie
<i>Chrysoperla</i>	<i>carnea</i> (Arten-Komplex)	Gemeine Florfliege		aphidophag
<i>Chrysoperla</i>	sp.	Florfliege		aphidophag

3.2 Schwebfliegen (Syrphidae)

Deutlich mehr als die Hälfte der Schwebfliegen-Individuen (61%) teilen sich auf drei aphidophage Gattungen auf: *Sphaerophoria*, *Episyrphus* und *Eupeodes* (Abb. 4 und 5). Hier sind es auch drei Arten, die den Hauptteil der Funde ausmacht, *Sphaerophoria scripta* LINNAEUS, *Episyrphus balteatus* DE GEER und *Eupeodes corollae* FABRICIUS. Nur 14 Individuen der Gattung *Sphaerophoria* waren anderer Arten zuzuordnen, *S. taeniata* MEIGEN und *S. rueppellii* WIEDEMANN und ein Individuum konnte nur bis zur Gattung bestimmt werden. Von der Gattung *Eupeodes* waren es vier Individuen, die anderer Arten als *E. corollae* zuzuordnen waren, aufgeteilt auf *E. luniger* MEIGEN und *E. latifasciatus* MACQUART. *Episyrphus balteatus* ist in Deutschland nur mit einer Art der Gattung vertreten. Außer *Syritta pipiens* LINNAEUS mit 14% sind die weiteren Schwebfliegen-Gattungen nur mit weniger als 5% der Individuen vertreten. Die Larven dieser Art ernähren sich von verrottendem Pflanzenmaterial.

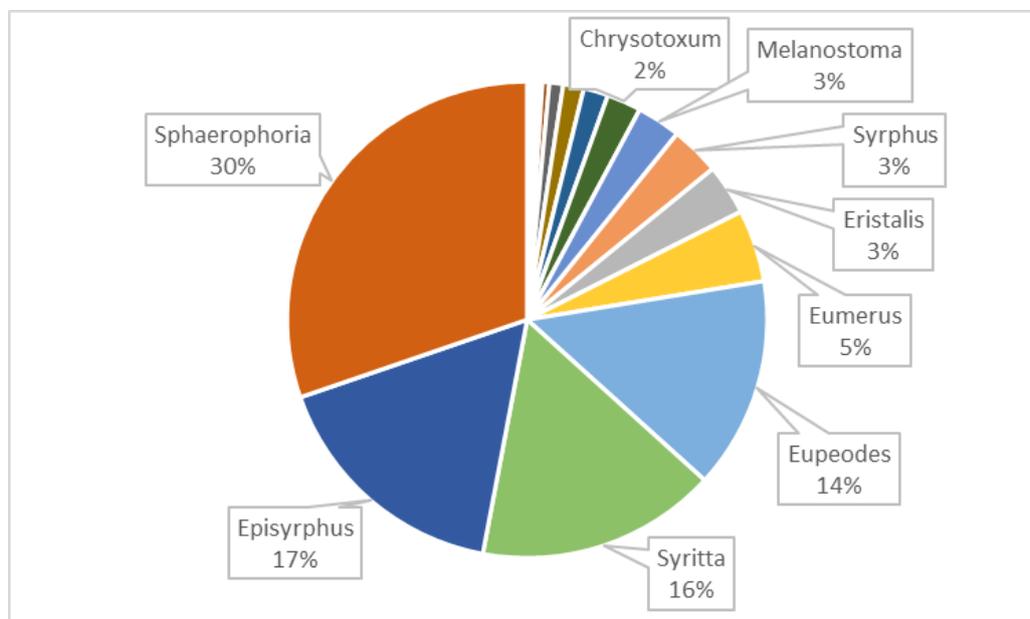


Abb. 4: Prozentuale Häufigkeiten der erfassten Schwebfliegengattungen (von Insgesamt 1081 Individuen) für den gesamten Erfassungszeitraum im Jahr 2023

Die Exemplare der Gattung *Eumerus*, die 5% der erfassten Schwebfliegen ausmachten, sind vermutlich alle der Art *Eumerus strigatus* FALLÉN zuzuordnen. Alle männlichen Tiere dieser Gattung wurden als

diese Art bestimmt, für weibliche Tiere ist eine morphologische Differenzierung zwischen den Arten *Eumerus strigatus* und *Eumerus sogdianus* STACKELBERG nicht möglich (vgl. BOT, S. & VAN DE MEUTTER).

Mit *Didea alneti* FALLÉN und *Parhelophilus versicolor* FABRICIUS stehen zwei Arten auf der Vorwarnliste der Roten Liste der gefährdeten Schwebfliegen Deutschlands, *Chrysotoxum festivum* LINNAEUS, *Paragus pecchiolii* RONDANI und *Parhelophilus versicolor* sind auf der Vorwarnliste der Roten Liste Niedersachsens, für *Chrysotoxum verralli* COLLIN und der bundesweit seltenen Art *Didea alneti* ist in Niedersachsen eine Bewertung zurzeit noch nicht möglich, da die Daten defizitär sind (RL D). Alle Angaben bezüglich der Roten Liste der Schwebfliegen beziehen sich auf SSYMANK et al. (2011).



Abb 5, A-F Die häufigsten Schwebfliegen im Rahmen der Nützlingserfassung: A: *Episyrphus balteatus* ♂, B: *Eupeodes corollae* ♀, C: *Melanostoma mellinum* ♀, D: *Sphaerophoria scripta* ♂, E: *Syritta pipiens* ♂, F: *Eumerus cf. strigatus* ♀

3.3 Marienkäfer (Coccinellidae)

Mit Ausnahme von einem Individuum der mycetophagen Art *Psyllobora vigintiduopunctata* LINNAEUS sind alle erfassten Marienkäferarten aphidophage Arten. *Propylea quatuordecimpunctata* LINNAEUS und *Coccinella septempunctata* LINNAEUS machten hier mehr als die Hälfte der Funde aus (Abb. 6 und 7).

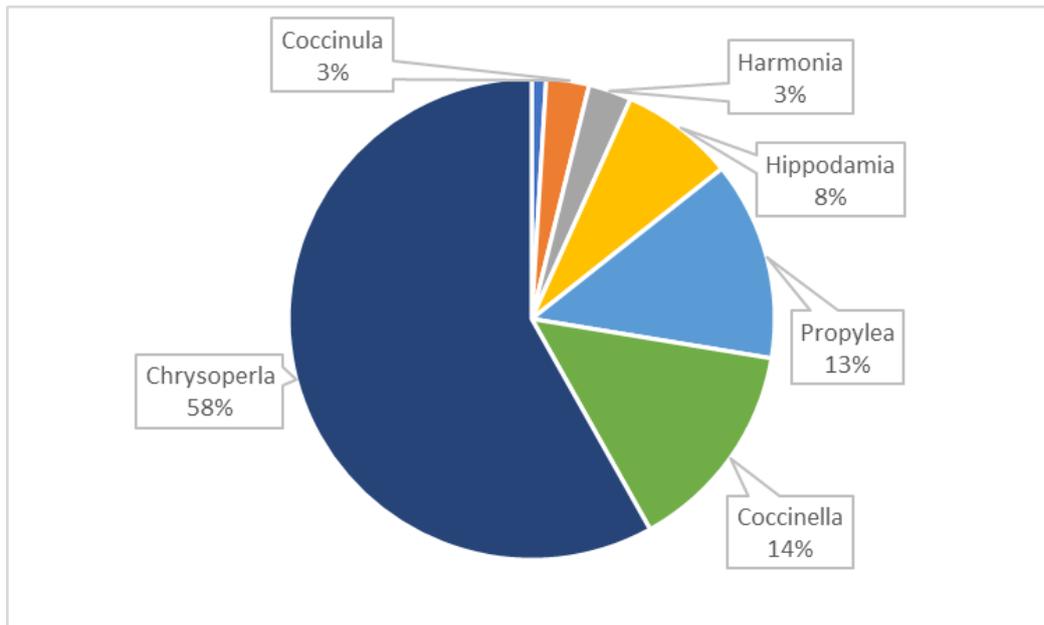


Abb.6: Prozentuale Häufigkeiten der erfassten Florfliegen- und Marienkäfergattungen (von Insgesamt 105 Individuen) für den gesamten Erfassungszeitraum im Jahr 2023

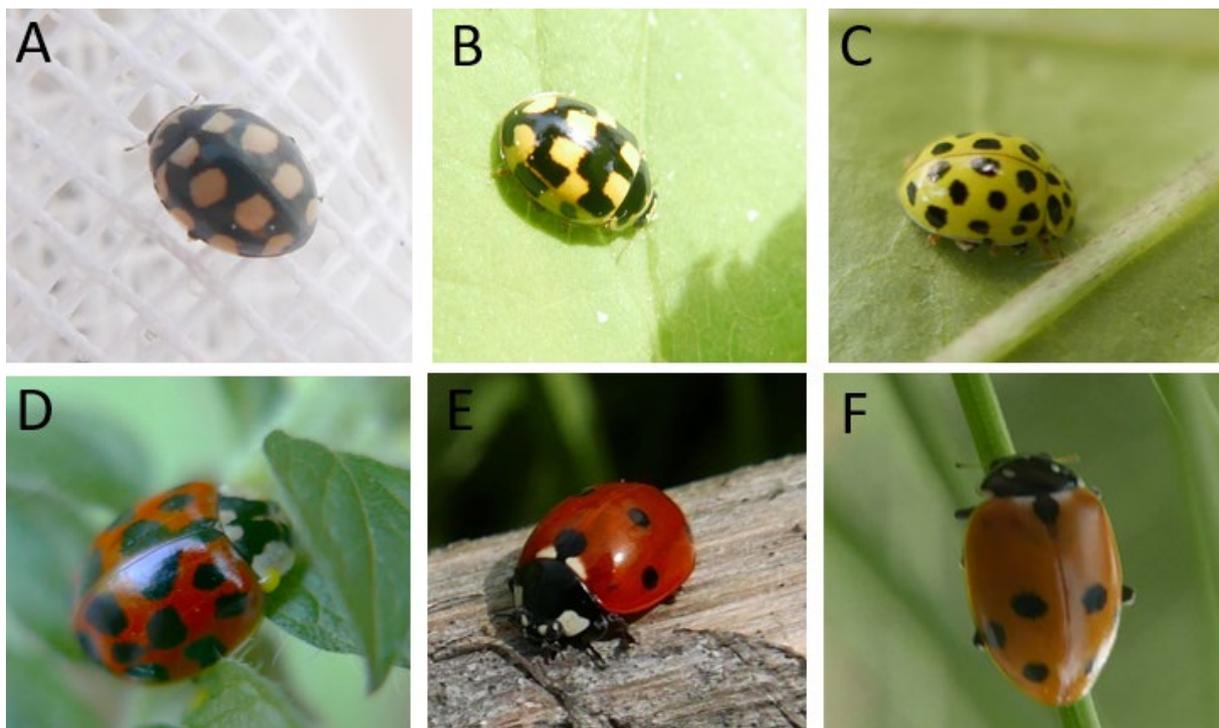


Abb 7, A-F Die erfassten Marienkäferarten im Rahmen der Nützlingserfassung: **A:** *Coccinula quatuordecimpustulata*, **B:** *Propylea quatuordecimpunctata*, **C:** *Psyllobora vigintiduopunctata*, **D:** *Harmonia axyridis*, **E:** *Coccinella septempunctata*, **F:** *Hippodamia variegata*

3.4 Florfliegen (Chrysopidae)

Alle Funde der Florfliegen wurden dem *Chrysoperla carnea* Arten-Komplex zugeordnet (HENRY et al. 2002). Im Rahmen dieser Erfassungen hätte eine Aufschlüsselung der Arten des Komplexes keinen den Aufwand entsprechenden Mehrwert in Bezug der Evaluation des Nützlingsstreifens gebracht. Selbst von Firmen, die *C. carnea* zur Biologischen Schädlingskontrolle züchten und verkaufen, wird laut

Zimmermann (2005) keine genaue Bestimmung der Arte vorgenommen. Alle Larven des *Chrysoperla carnea* Arten-Komplex ernähren sich räuberisch von Blattläusen.

3.5 Zeitliche Dynamik

Die Marienkäferarten *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata* GOEZE und *Harmonia axyridis* PALLAS konnten während allen Wiederholungen gefunden werden. Obwohl *Propylea quatuordecimpunctata*, nur in den ersten beiden Wiederholungen erfasst wurde, zeigte diese Art während der ersten Wiederholung die höchsten Individuenzahlen (Abb. 7).

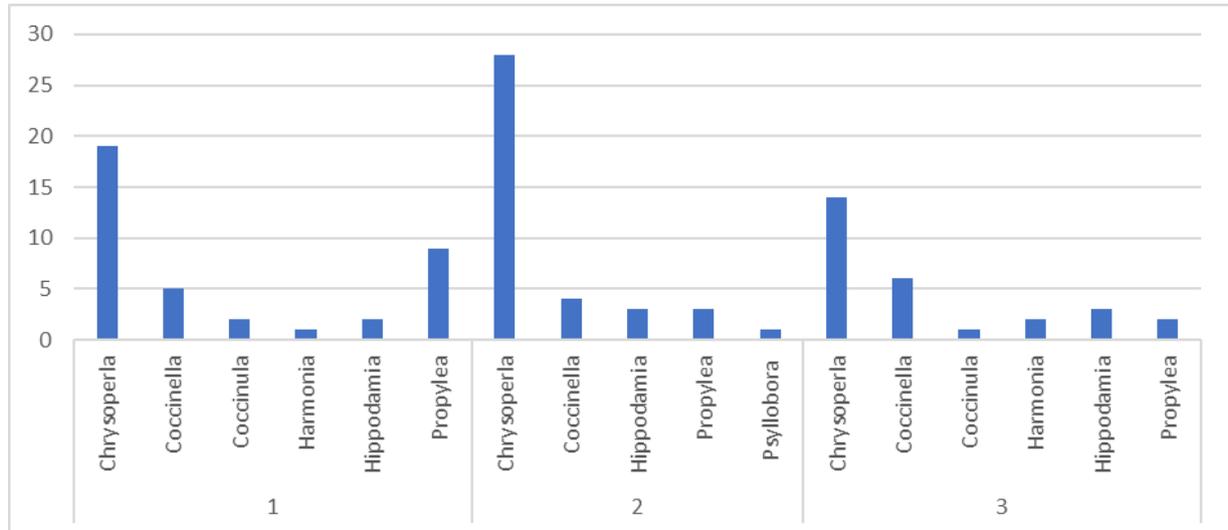


Abb.8: Abundanz der Marienkäfer (Individuen pro Gattung) im Erfassungszeitraum (Wiederholung 1-3)

Während der Wiederholung 2 und 3 wurden nur wenige Marienkäfer erfasst, meist Einzeltiere der betreffenden Arten. Während deutlich weniger Tiere in den letzten beiden Wiederholungen erfasst wurden als in der ersten Wiederholung, gibt es keine weitere Abnahme zwischen der zweiten und dritten Wiederholung. Bei den Schwebfliegen und Florfliegen lässt sich eine von jeder Wiederholung zur nächsten eine Abnahme der Individuenzahlen beobachten (Abb. 9).

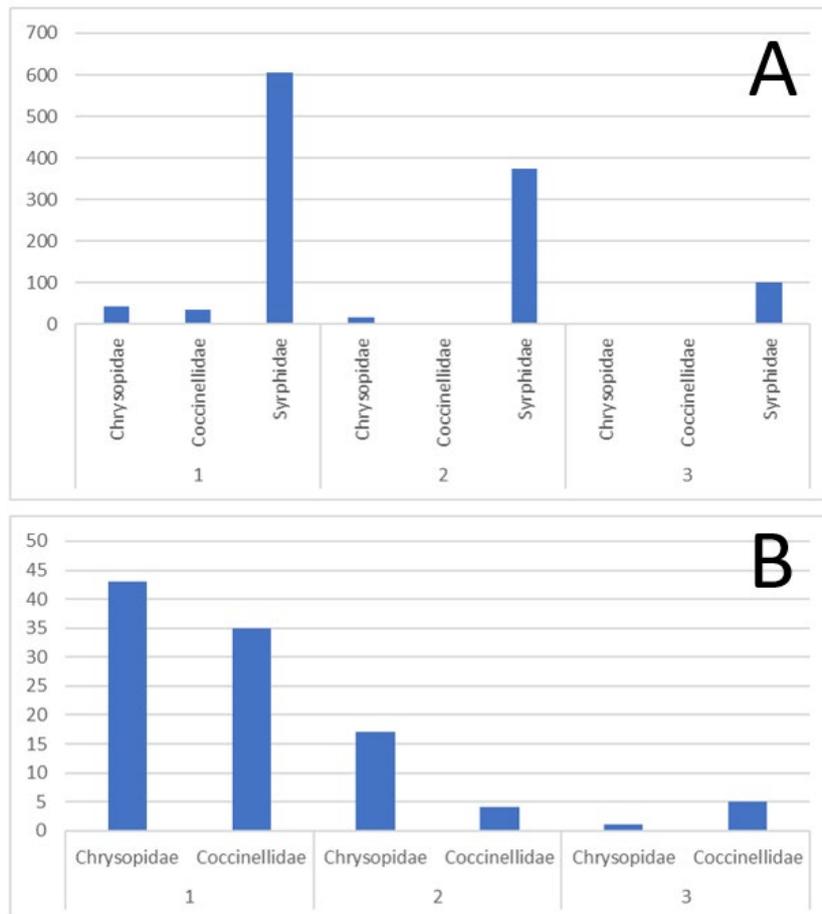


Abb. 9: **A** Abundanz aller erfassten Insekten (Individuen pro Familie: Chrysopidae, Coccinellidae und Syrphidae) im Erfassungszeitraum (Aufteilung in Wiederholung 1-3); **B** Abundanz der Florfliegen und Marienkäfer (Individuen pro Familie) im Erfassungszeitraum (Aufteilung in Wiederholung 1-3)

Entgegen dem allgemeinen Trend der Abnahme der Abundanz im Laufe der Untersuchungsperiode gibt es Arten, die zu einer späteren Wiederholung mit den meisten Individuen angetroffen wurden. Dies ist besonders bei *Syritta pipiens* und *Eumerus strigatus* deutlich, mit mehr als doppelt so vielen Individuen in der zweiten als in der ersten Wiederholung. Auch die Schwebfliegen der Gattungen *Eristalis*, *Myathropa* und *Helophilus* waren am individuenstärksten in der zweiten Wiederholung vertreten. Die Art *Melanostoma mellinum* LINNAEUS war während der dritten Wiederholung mit den meisten Individuen präsent (Abb. 10 A).

Sphaerophoria scripta, *Eupeodes corollae* und *Episyrphus balteatus* zeigen im Zeitraum der Untersuchungen eine deutliche Abnahme in der Abundanz. *Syrphus vitripennis* MEIGEN und *Syrphus ribesii* LINNAEUS wurden ausschließlich in der ersten Wiederholung gefunden.

Bei einem Vergleich der häufigen und sehr häufigen Arten mit den mäßig häufigen Arten zeigt sich der Trend der Abnahme der Individuenzahlen vor allem bei den häufigen und sehr häufigen (Abb. 10 B). Über den Trend der seltenen Arten kann aufgrund der geringen Anzahl an Individuen im Erfassungszeitraum keine Aussage getroffen werden.

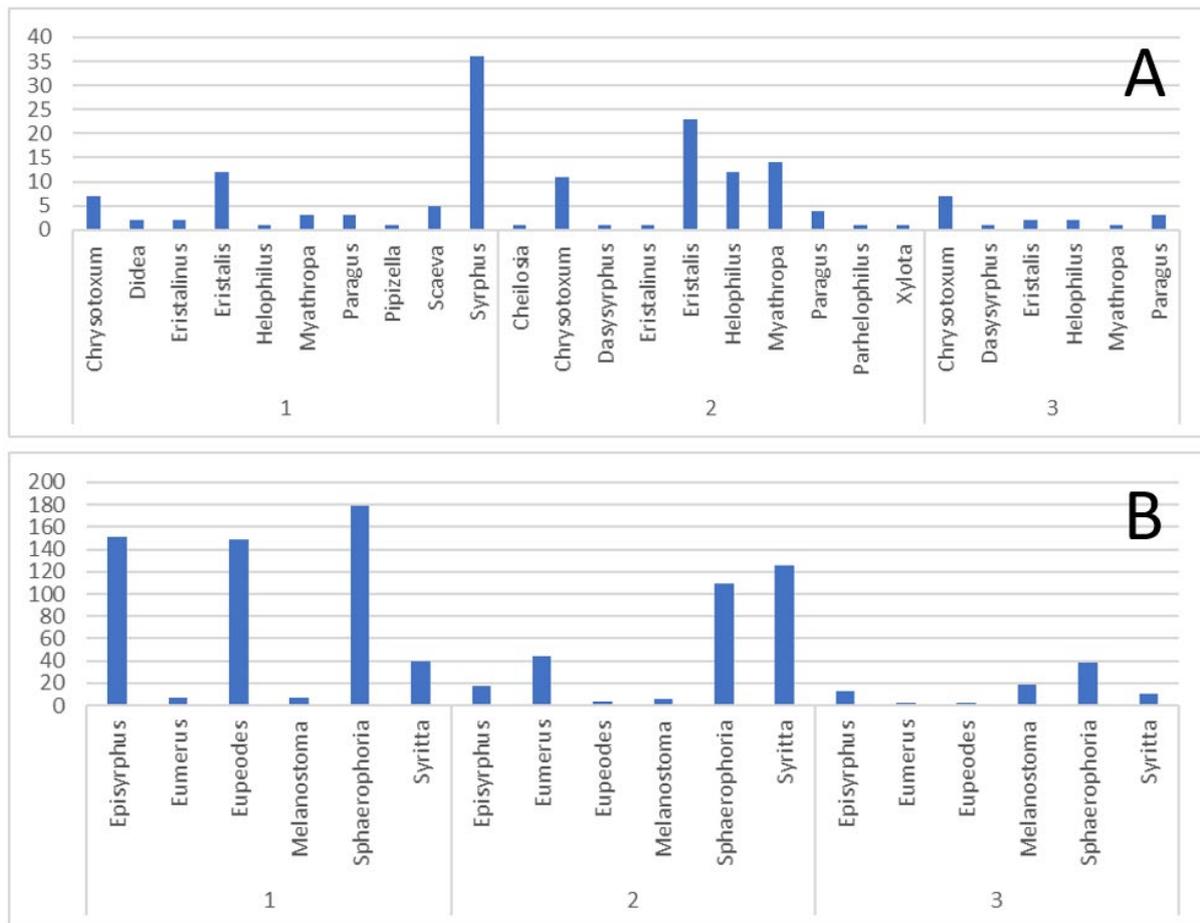


Abb. 10: A Abundanz der Schwebfliegen im Jahr 2023, aufgeteilt in Wiederholung 1-3 (Individuen pro Gattung) **A** Schwebfliegengattungen, die in allen Wiederholungen präsent waren **B** Schwebfliegen, die unter 5% der Individuen ausmachten

Arten, die nur in einer der drei Wiederholungen gefunden wurden, waren während der ersten Wiederholung die Schwebfliegen *Didea alneti*, *Didea fasciata* MACQUART, *Pipizella sp.*, *Scaeva pyrastris* LINNAEUS, *Syrphus ribesii* und *Syrphus vitripennis*, sowie der Marienkäfer *Psyllobora vigintiduopunctata*. Arten die nur während der zweiten Wiederholung gefunden wurden, waren die Schwebfliegen *Cheilosia variabilis* PANZER, *Parhelophilus versicolor* und *Xylota segnis* FABRICIUS. Während es bei den meisten Arten um einzelne Tiere handelte, wurden von der Gattung *Syrphus* in der ersten Wiederholung insgesamt 36 Individuen gefunden, von der Gattung *Scaeva* fünf. Obwohl auch in den anderen Wiederholungen präsent, wurden in der dritten Wiederholung deutlich mehr Schwebfliegen der Gattung *Melanostoma* gefunden als in den anderen beiden (19 Individuen).

3.6 Unterschiede zwischen den Untersuchungsflächen

Neben Unterschieden in der zeitlichen Dynamik der Abundanz lassen sich auch Unterschiede in der Artzusammensetzung zwischen den Feldern beobachten (Abb 11-14). Diese wurden unterteilt in die verschiedenen Ernährungs-Gilden der Schwebfliegen-Larven dargestellt, um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Die Flächen-Nummern beziehen sich auf die anfangs vorgestellte Übersicht über die Lage der Untersuchungsflächen im Landschaftskontext (Abb. 1 und 2).

Es wurden vergleichsweise viele saprophage Arten auf Fläche 3 gefunden, wobei *Eristalis*-Arten auf sowohl Fläche 2 und 3 zahlreich (>10 Individuen) angetroffen wurden (Abb. 11). Auf Fläche 3 wurden zusätzlich *Myathropa florea* LINNAEUS und *Helophilus*-Arten mit mehr als 10 Individuen angetroffen.

Xylota segnis wurde nur auf Fläche 3 mit einem Individuum gefunden. Es wurden nur zwei phytophage Arten erfasst, *Eumerus strigatus* und *Cheilosia variabilis*, letztere Art nur mit einem Individuum. *Eumerus strigatus* wurde auf Fläche 1 (>30 Individuen) und Fläche 2 (>15 Individuen) deutlich zahlreicher gefunden als auf Fläche 3 (5 Individuen) (Abb. 12).

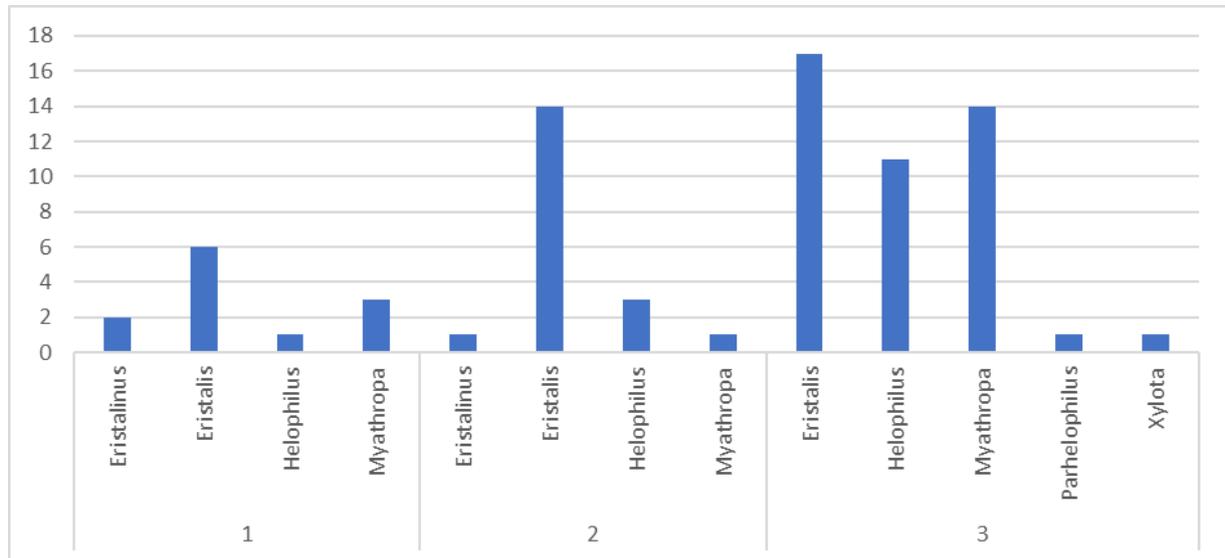


Abb. 11: Abundanz der saprophagen Schwebfliegengattungen (ohne *Syrirta pipiens*) im Untersuchungszeitraum (Individuen pro Gattung), nach Fläche (Fläche 1-3)

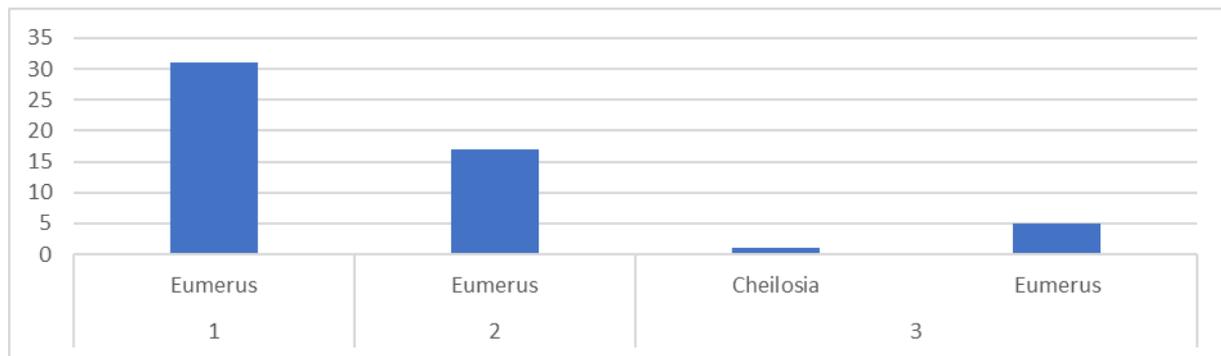


Abb. 12: Abundanz der phytophagen Schwebfliegengattungen im Untersuchungszeitraum (Individuen pro Gattung), nach Fläche (Fläche 1-3)

Da die im Rahmen der Untersuchung häufigen und sehr häufigen aphidophagen Arten auf allen drei Untersuchungsflächen mit hoher Abundanz zu finden waren, werden hier Unterschiede der weniger häufigen aphidophagen Arten aufgezeigt (Abb. 13). Bemerkenswert ist hier, dass auf Fläche 3 vergleichsweise mehr Individuen von *Melanostoma mellinum* und der Gattung *Paragus* gefunden wurden, auf Fläche 2 eine höhere Individuenanzahl von *Chrysotoxum*-Arten.

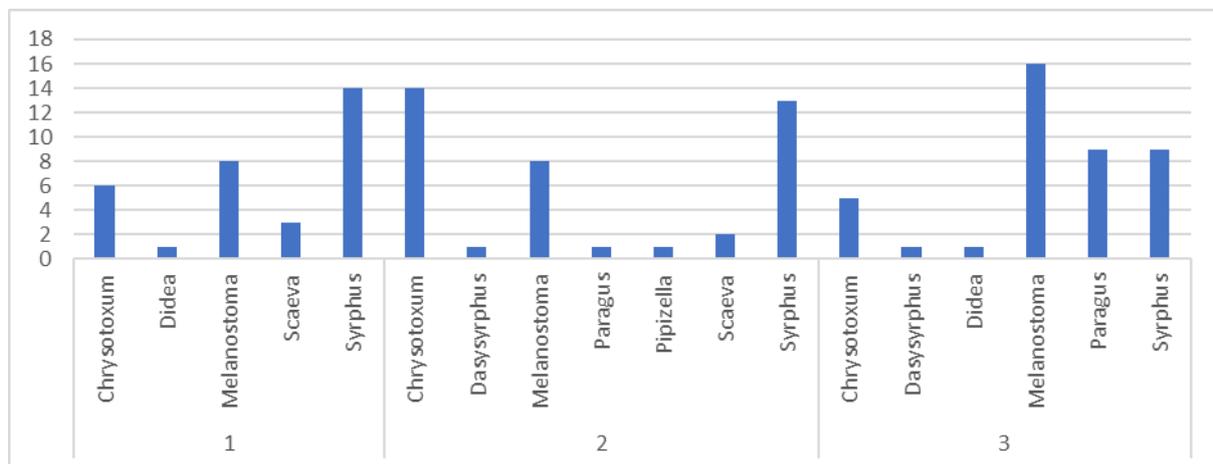


Abb. 13: Abundanz der aphidophagen Schwebfliegen im Untersuchungszeitraum mit weniger als 5% an der Gesamtindividuenanzahl der Syrphiden (Individuen pro Gattung), nach Fläche (Fläche 1-3)

Von den meisten Marienkäfern wurden nur wenige Individuen pro Fläche erfasst, jedoch wurden alle Arten mit Ausnahme von *Psyllobora vigintiduopunctata* auf jeder Untersuchungsfläche gefunden (Abb. 14). Die Florfliegen wurden mit der höchsten Abundanz auf der Untersuchungsfläche 2 gefunden (28 Individuen), aber auch auf Fläche 1 und 3 regelmäßig anzutreffen (mit 19 und 14 Individuen).

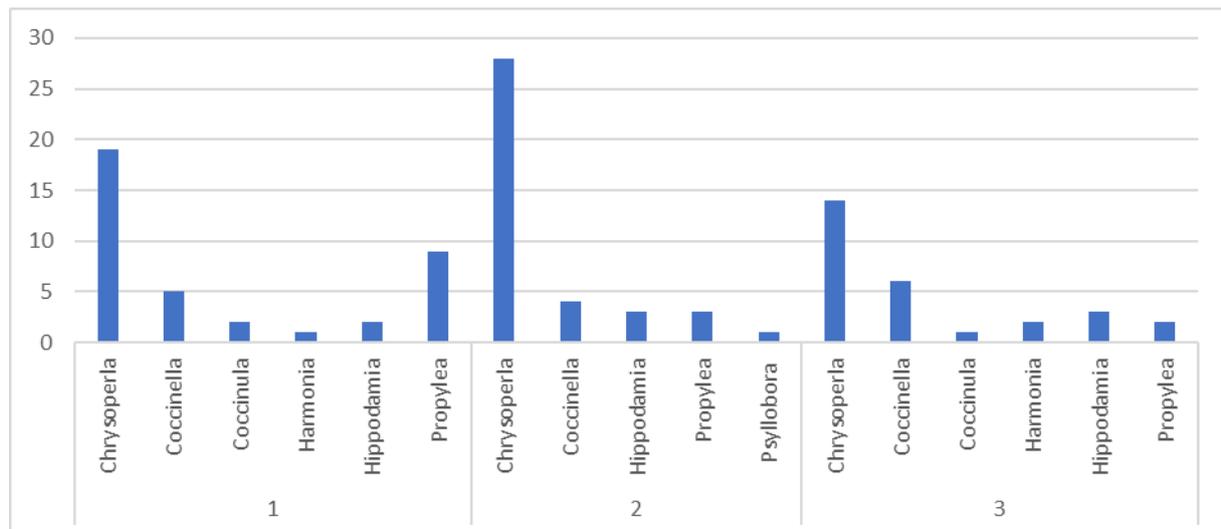


Abb. 14: Abundanz der Florfliegen und Marienkäfern im Untersuchungszeitraum, nach Fläche (Fläche 1-3)

3.7 Nutzung der Nützlingsstreifens

Die Blütenbesuche der Insekten war kein Bestandteil der Untersuchungen, jedoch bei dem Sichtfang der Schwebfliegen stets präsent, da diese als wichtige Bestäuber besonders auf der Suche nach Pollen und Nektar beobachtet wurden. Wie bereits bei der Nennung der Methoden vorgestellt wurden deswegen auch die Gelbschalenfallen auf der Höhe des Blütenhorizonts aufgestellt.

Tabelle 4: Zusammensetzung der Nützlingsmischung Wendland Sommer

Botanischer Name	Deutscher Name	Anteil (in %)
Wildpflanzen		
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	9,52
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	0,63
<i>Cichorium intybus</i>	Gewöhnliche Wegwarte	0,32
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0,57
<i>Pastinaca sativa</i>	Gewöhnlicher Pastinak	0,63
<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	0,95
<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	0,63
Kulturpflanzen		
<i>Anthriscus cerefolium</i>	Garten-Kerbel	1,78
<i>Camelina sativa</i>	Leindotter	0,57
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	15,86
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Echter Buchweizen	68,53
		86,74
		100,00%

Auch wenn keine systematischen Beobachtungen zu dem Blütenbeobachtungen gemacht wurden, kann gesagt werden, dass der Nützlingsstreifen (Artenzusammensetzung: Tabelle 4) von blütenbesuchenden Insekten gut angenommen wurden.

An allen Kulturpflanzen wurden viele Schwebfliegen gesichtet. *Camelina sativa* (L.) CRANTZ und *Fagopyrum esculentum* MOENCH waren während der ersten Wiederholung in voller Blüte und zeigten später ein deutlich verringertes (*Fagopyrum esculentum*) bis fast fehlendes (*Camelina sativa*) Blütenangebot. Auf den Fahrspuren auf oder in der Nähe von Blühstreifen gab es einen Selbstaussaat

von *Sinapis arvensis* L. und *Fagopyrum esculentum*, die zum Zeitpunkt der dritten Wiederholung zur Blüte kam. Insbesondere die Doldenblütler *Camelina sativa* und *Coriandrum sativum* L. wurden während allen Untersuchungen häufig von Schwebfliegen besucht.

Die Wildpflanzen der Mischung hatten bereits mit ca. 13% an der Nützlingsmischung einen geringeren Anteil, schienen zudem in einer noch geringeren Anzahl präsent. Der Anteil der verschiedenen Arten variierte jedoch auf den drei verschiedenen Untersuchungsflächen. Besonders gut angenommen wurden *Centaurea cyanus* HILL, *Sinapis arvensis* und *Silene*-Arten. Die in der Regel zweijährigen Arten *Centaurea jacea* L., *Cichorium intybus* L., und *Pastinaca sativa* L. waren im Untersuchungszeitraum nicht in Blüte. Zum Zeitpunkt der dritten Wiederholung war das Blütenangebot auf den Nützlingsstreifen deutlich geringer als während der ersten beiden Wiederholungen. Teilweise waren an angrenzenden Landschaftsstrukturen ähnlich viele oder sogar zahlreichere Blütenressourcen vorhanden, insbesondere an Feldsaumstrukturen und auf einer Grünlandparzelle östlich der Untersuchungsfläche 2 und 3. Hier waren im August unter anderem *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Plantago lanceolata* L., *Crepis* sp., *Linaria vulgaris* MILL. und *Rumex acetosa* L. in voller Blüte.

Während der unterschiedlichen Wiederholungen wurden aufgrund unterschiedlicher Witterungsbedingungen vermehrt Blütenbesuch von Schwebfliegenarten an nicht-angesäten Ackerwildkräutern auf dem Nützlingsstreifen beobachtet (Abb. 15), vor allem an *Spergula arvensis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Chenopodium album* L. und *Polygonum aviculare* L.. Auch Blütenbesuch an *Echinochloa crus-galli* L. wurde beobachtet. Die genannten (mit Ausnahme von *Chenopodium* und *Echinochloa*) niedrig-wüchsigen Wildkräuter wurden vor allem bei kühleren und böigen oder aber bei warmen bis heißen Wetterbedingungen zum Blütenbesuch angefliegen.

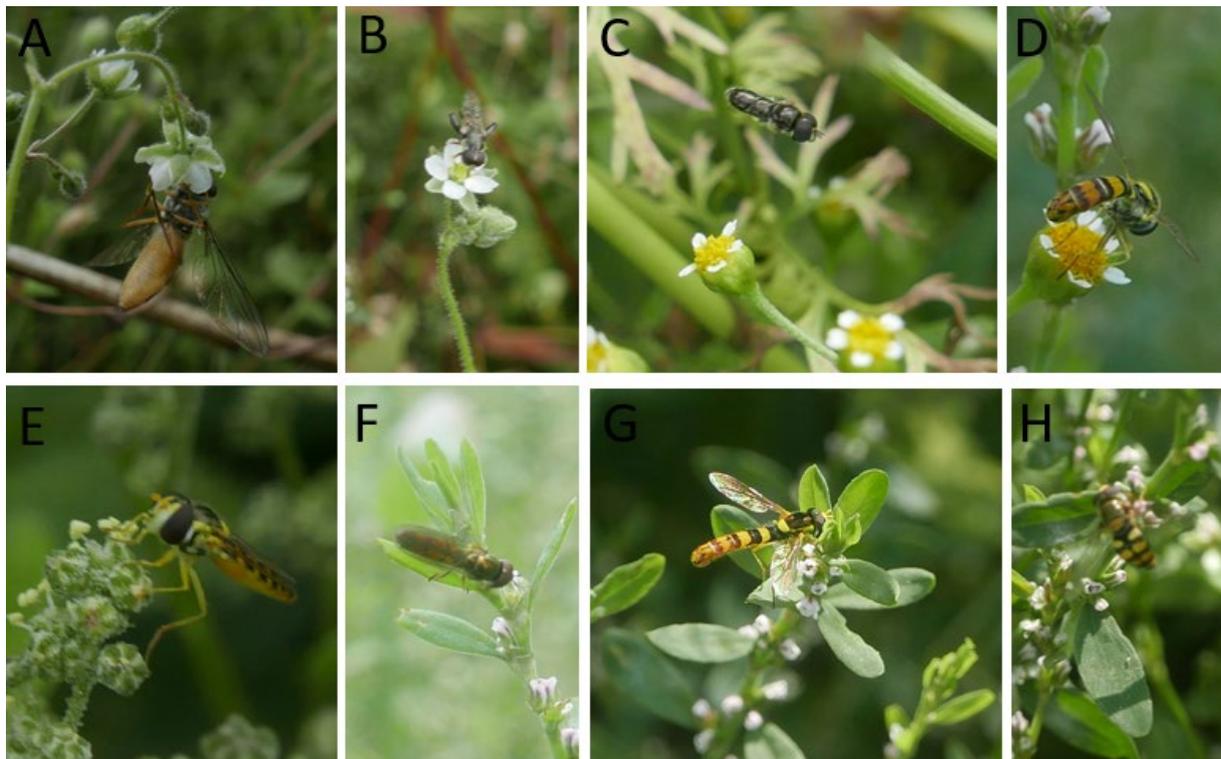


Abb 15, A-I Blütenbesuche auf Nützlingsstreifen durch Schwebfliegen an nicht-gesäten Pflanzen: A: *Episyrphus balteatus* ♀ an *Spergula arvensis*, B: *Syrirta pipiens* ♀ an *Spergula arvensis*, C: *Paragus* cf. *haemorrhous* ♀ an *Galinsoga parviflora*, D: *Sphaerophoria scripta* ♂ an *Galinsoga parviflora*, E: *Sphaerophoria scripta* ♀ an *Chenopodium album*, F: *Melanostoma mellinum* ♂ an *Polygonum aviculare*, G: *Sphaerophoria scripta* ♂ an *Polygonum aviculare*, H: *Euepodes corollae* ♂ an *Polygonum aviculare*

Neben den Blütenbesuchern wurden neben den Marienkäfern und Florfliegen zahlreiche andere Nützlinge im Nützlingsstreifen gesichtet. So wurde der Steifen und auch teilweise auch der angrenzende Acker von Raubfliegen (Beobachtet wurde *Tolmerus cingulatus* FABRICIUS) und Libellen (*Sympetrum sanguineum* MÜLLER, *Sympetrum striolatum* CHARPENTIER, *Ischnura elegans* VANDER LINDEN und *Sympecma fusca* VANDER LINDEN) genutzt, die dort Jagd auf andere Insekten machten.

Viele Bienen- und andere Stechimmen nutzen den Nützlingsstreifen. Ein Zufallsfund einer seltenen Stechimmenart, die auf dem Blühstreifen gefunden wurde, war die seltene Grabwespe *Lestica alata* PANZER, die auf der Vorwarnliste der Roten Liste der Gefährdeten Grabwespen steht (SCHMID-EGGER 2010). Diese wärmeliebende Art ist auf Schmetterlinge als Beutetiere spezialisiert. Mit *Halictus quadricinctus* KIRBY wurde eine Art, die in Niedersachsen vom Aussterben bedroht (Rote Liste 1, THEUNERT 2002) und auch Deutschlandweit gefährdet ist (Rote Liste 3, WESTRICH et al. 2011) auf dem Nützlingsstreifen gefunden.

3.8 Blattläuse

Bei der Erfassung der Blattläuse wurden in keiner der Wiederholungen mehr als einzelne Exemplare gefunden.

3.9 Nützlingsabundanz nach Transekten

Beim Vergleich der Nützlingsabundanz zwischen den Transekten ist die höchste Abundanz aller untersuchten Nützlingsgruppen im angesäten Nützlingsstreifen (T1) zu erkennen (Abb 16). In allen Transekten in der vorliegenden Untersuchung sind Schwebfliegen die individuenreichste Nützlingsgruppe.

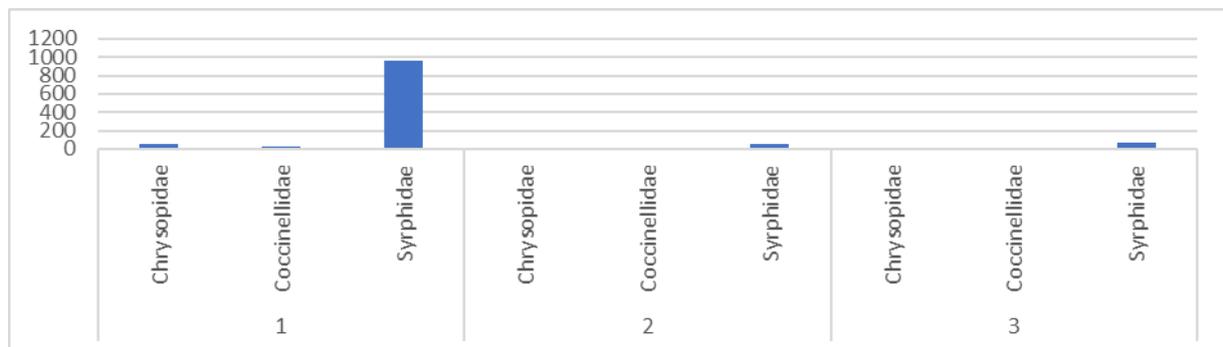


Abb. 16: Individuen von Florfliegen, Marienkäfern und Schwebfliegen nach Transekt (T1-T3)

Bei genauerer Betrachtung der Transekte in der Hauptkultur (T2 und T3) ist kein großer Unterschied festzustellen (Abb. 17), jedoch ist die Abundanz aller Nützlingsgruppen in T3 etwas höher als in T2. Insbesondere Schwebfliegen wurden in den Transekten in der Hauptkultur regelmäßig mit mehreren Individuen erfasst.

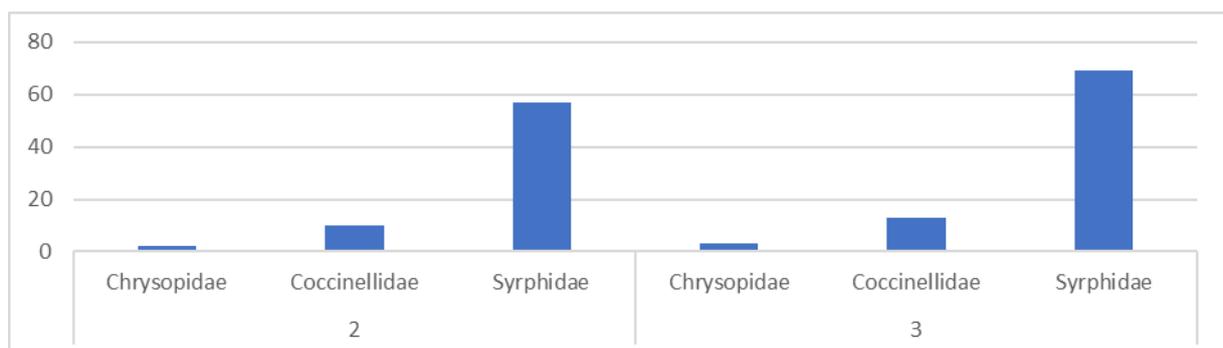


Abb. 17: Individuen von Florfliegen, Marienkäfern und Schwebfliegen nach Transekt (T2 und T3)

Differenziert in die verschiedenen Larven-Ernährungstypen ist ersichtlich, dass die aphidophagen Insekten in allen Transekten den Hauptteil der Funde ausmachten (Abb. 18 und Tabelle 5), 73% (751 von 1030 Individuen) im Nützlingsstreifen (T1), 87% (60 von 69 Individuen) im Transekt 2 und 81% (70 von 86 Individuen) in Transekt Nummer 3 (beide in der Hauptkultur). Saprophage Arten fanden sich vermehrt im Nützlingsstreifen (T1), wo sie ca. 24% der Individuen ausmachten, aber kaum in den Transekten in der Hauptkultur (wenige Prozent der gefundenen Individuen). In dem zweiten und dritten Transekt machen die phytophagen Arten 10 bzw. 14 % aus, während diese im Nützlingsstreifen etwa 3% ausmachen.

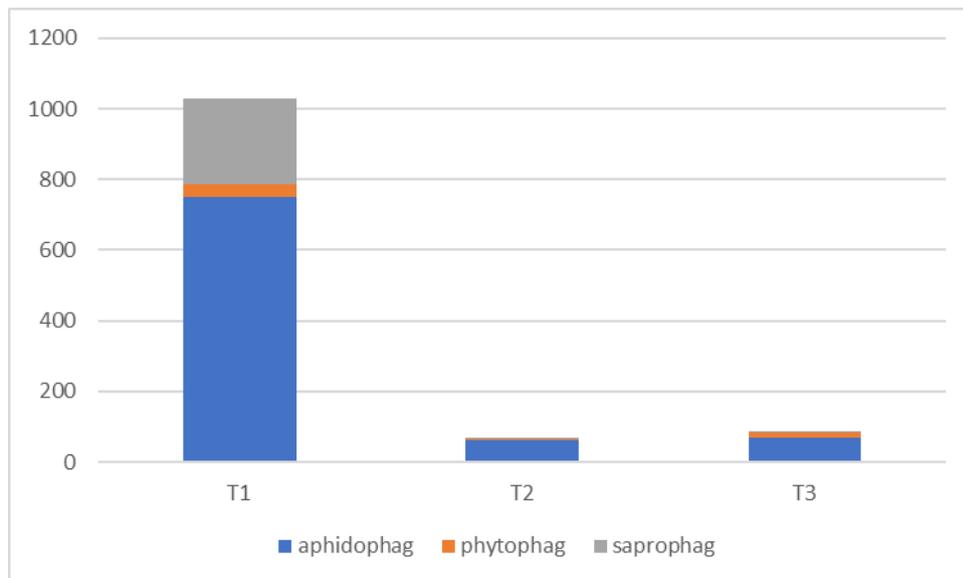


Abb. 18: Abundanz der erfassten Insekten (Syrphidae, Chrysopidae und Coccinellidae) nach Larvalökologie (aphidophag, phytophag und saprophag) je Transekt (T1-T3) für den gesamten Erfassungszeitraum (Wiederholung 1-3).

Tabelle 5: Abundanz der erfassten Insekten (Syrphidae, Chrysopidae und Coccinellidae) nach Larvalökologie (aphidophag, phytophag und saprophag) je Transekt (T1-T3) für den gesamten Erfassungszeitraum (Wiederholung 1-3).

	T1	T2	T3
aphidophag	751	60	70
phytophag	34	7	12
saprophag	245	2	4

3.10 Methoden

Zwischen den Erfassungen am Morgen/Vormittag und Abend/Nachmittag zeigten sich nur für den Sichtfang Unterschiede in den Individuenzahlen (Abb. 19). Hiermit wurden mehr als 1/3 mehr Insekten am Vormittag als am Nachmittag erfasst.

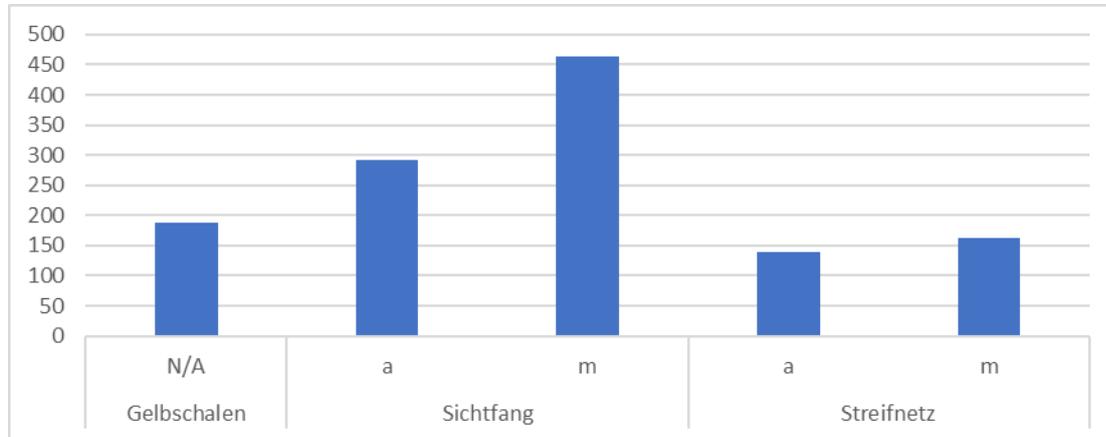


Abb. 19: Abundanz aller Insekten (Syrphidae, Chrysopidae und Coccinellidae) im Untersuchungszeitraum, sortiert nach Methode (Gelbschalen, Sichtfang [a=nachmittags/abends, m=morgens/vormittags] und Streifnetz [a=nachmittags, m=vormittags])

Während des Erfassungszeitraums wurden 20 Arten von Nützlingen mit Hilfe von Gelbschalen erfasst (Abb. 20), davon vier Arten ausschließlich mit dieser Methode (*Chrysotoxum verralli*, *Didea alneti*, *Didea fasciata* und *Xylota segnis*). Durch Sichtfang wurden 33 Arten erfasst. Mit *Cheilosia variabilis*, *Dasysyrphus albostrigatus*, *Parhelophilus versicolor*, *Pipizella sp.*, *Psyllobora vigintiduopunctata* und *Scaeva pyrastris* wurden 6 Arten beobachtet, die mit anderen Methoden nicht erfasst wurden. Durch den Streifnetzfang wurden 29 Arten erfasst, *Eupeodes luniger* nur mit Hilfe dieser Methode. Bei den meisten Arten, die nur durch eine Methode gefunden wurden, handelte es sich um einzelne Individuen, nur bei *Chrysotoxum verralli* um vier und *Scaeva pyrastris* um fünf Exemplare.

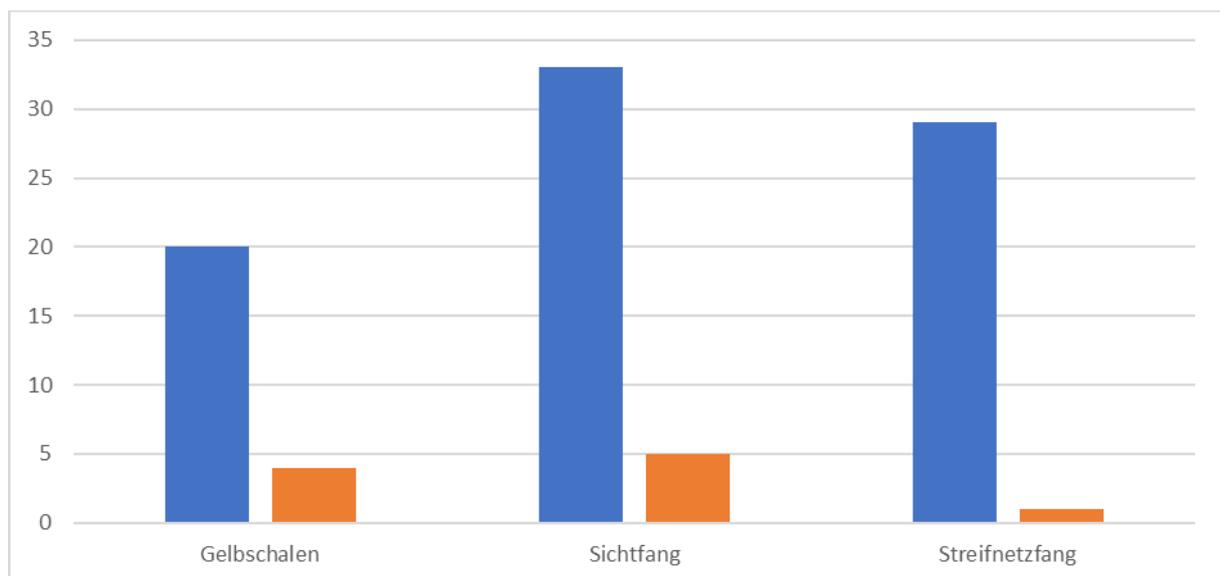


Abb. 20: Summe der Artenzahlen aller Insekten (Syrphidae, Chrysopidae und Coccinellidae) im Untersuchungszeitraum, sortiert nach Methode (Gelbschalen, Sichtfang und Streifnetz); **blau:** Gesamtartenzahl der erfassten Arten mit der Methode; **orange:** Arten, die nur mit dieser Methode erfasst wurden

Insgesamt wurden 18 Arten nur durch die aktiven Erfassungsmethoden (Keschern nach Sicht und Streifnetz-Methode, Abb. 20) erfasst, nicht aber durch die Gelbschalenfänge. Neben den bereits oben genannten Arten waren dies zudem *Paragus haemorrhous*, *Paragus pecchiolii*, *Chrysotoxum bicinctum*, *Chrysotoxum festivum*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis pertinax*, *Eupeodes latifasciatus*, *Sphaerophoria taeniata*, *Sphaerophoria rueppellii*, *Syrirta pipiens* und *Coccinula quatuordecimpustulata*. Bei den nur mit aktiven Erfassungsmethoden erfassten Arten wurden in Summe immer mehrere Individuen gefunden, *Eristalis pertinax* sogar mit insgesamt 16 und *Syrirta pipiens* mit 175 Individuen.

4 Naturschutzfachliche Bewertung

4.1 Diskussion der Methoden

Die Kombination von mindestens einer passiven und einer aktiven Methode zum Monitoring von Nützlingen hat sich als sinnvoll erwiesen, um in dem begrenzten Zeitraum einen vertieften Einblick in die Arten auf den Nützlingsflächen und deren Rolle in der Schädlingskontrolle zu bekommen. Der Vergleich der Methoden zeigt, dass die Zusammensetzung der verschiedenen Nützlingsgruppen unterschiedlich erfasst wird, was letztendlich Einfluss auf die Bewertung von Maßnahmen zur Förderung von Nützlingen hat. Dies könnte ein Grund dafür sein, dass in den Untersuchungen von HATT et al. (2017) nur 6 Schwebfliegen-Arten erfasst wurden und Marienkäfer als die Nützlingsgruppe mit der höchsten Abundanz festgestellt wurde.

Obwohl Gelbschalen im Vergleich zu anderen Farbschalen das lokale Artenspektrum gut abdecken (SSYMANK 2001), gibt es doch Farbpräferenzen der verschiedenen Unterfamilien der Schwebfliegen (KLECKA et al. 2018), die die Fängigkeit der Fallen beeinflussen. Dieser Einfluss wurde in dieser Untersuchung durch die Nutzung weiterer Methoden erfolgreich kompensiert. Die Farbschalen hatten den Vorteil, dass durch das längere Zeitintervall der Beprobung weitere, weniger häufige Arten zu (z.B. *Didea*-Arten) erfasst werden konnten. Um ein noch effektiveres wiedergeben des Artenspektrum durch passive Fangmethoden zu erreichen, wäre ein Belassen der Fallen auf den Flächen für ein längeres Zeitintervall anzudenken. Dies würde allerdings zu einem deutlich erhöhten Aufwand in der Bearbeitung der gefangenen Insekten führen, da die Fallen nur wenig selektiv sind und somit auch viele andere Insekten als Beifang mit-gesammelt werden.

Da Insektenpopulationen innerhalb von Monaten und Jahren Populationsschwankungen unterliegen und insbesondere flugfähigen Insekten durch lokale Wanderungen zu Unterschieden in der Abundanz führen können, ist es zu begrüßen, dass im folgenden Jahr eine weiteres Nützlingsmonitoring im gleichen Umfang durchgeführt werden soll.

4.2 Erfasste Arten

Die Nützlingsstreifen bieten Lebensraum für eine Vielzahl an Insekten. Viele der nachgewiesenen Arten nutzen die Streifen als Imagines, einige auch als Larvalhabitate. Insbesondere bei vielen aphidophagen Larven kann der gesamte Lebenszyklus in diesem Bereich vollzogen werden, da die Nützlingsstreifen auch ein Lebensraum für Blattlauspopulationen sind. Die ausgewachsenen Schwebfliegen sind in der Regel Blütenbesucher und finden auf dem Streifen ausreichende Pollen- und Nektarressourcen. Ein Teil der aphidophagen Schwebfliegen, die mit wenigen Exemplaren gefunden wurden, ernährt sich von Blattläusen an Bäumen, d.h. sie nutzen die Nützlingsstreifen nur wegen der Blütenressourcen.

Die Nützlingsstreifen auf den untersuchten Flächen bilden einen Puffer zwischen dem Acker und dem angrenzenden Lebensraum (hier Wald oder Gewässer), und stellen gleichzeitig auch eine Erweiterung des Saumbereiches dar. Schwebfliegen wie *Paragus*-Arten finden hier als einen Lebensraum, da sie in offenen, nicht zu dicht bewachsene Lebensräume leben. Hier kann die Art niedrig schwebend zwischen

der krautigen Vegetation beobachtet werden. Die Larven dieser eher wärmeliebenden Art ernähren sich im gleichen Lebensraum von Blattläusen. Eine ebenfalls wärmeliebende Art, die offenere Saumstrukturen bevorzugt, ist der Marienkäfer *Coccinula quatuordecimpustulata*.

Eumerus ist eine Gattung, die die Nützlingsstreifen auch für ihren gesamten Lebenszyklus nutzen kann, da sich Ihre Larven in Zwiebeln oder Wurzeln verschiedenster Pflanzenarten entwickeln können.

Viele der während der Erfassungen gefundenen Schwebfliegen vollziehen saisonale Wanderungen, wobei diese mit *Syrphus ribesii*, *Syrphus vitripennis*, *Eupeodes corollae*, *Eupeodes luniger*, *Scaeva pyrastris*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Eristalis tenax*, *Helophilus pendulus* und *Helophilus trivittatus* fast ein Drittel der gefundenen Arten ausmachen. Die Arten *Melanostoma mellinum* und *Xylota segnis* führen saisonale Ausbreitungswanderungen durch (Gatter & Schmid 1990). Obwohl ein Teil dieser Arten ihren Larvallebensraum auch auf der Ackerfläche oder dem Nützlingsstreifen (die aphidophagen Arten) oder in der Nähe dieser (die saprophagen Arten) haben kann, bietet der Nützlingsstreifen diesen Arten ebenso Blütenressourcen bei einem Zwischenstopp während der Wanderungen, insbesondere zu Zeitpunkten im Jahr, in denen weniger Blüten zur Verfügung stehen. Für diesen Nutzen ist eine Pflanzenmischung von Bedeutung, die während der gesamten Vegetationsperiode einen Blühaspekt bietet.

Die Arten mit der höchsten Abundanz sind häufige bis sehr häufige mobile Arten ohne spezielle ökologische Ansprüche, was sich mit anderen Untersuchungen von angesäten Blühstreifen in der Agrarlandschaft deckt (z.B. HATT et al. 2017; KIENEGGER and KRUMP 2000). Gleichzeitig finden sich auf den Nützlingsstreifen nicht nur häufige Arten, sondern auch Arten mit speziellerer ökologischer Anpassung. Allerdings zeigt sich ebenso für häufige Arten vieler Artengruppen eine Abnahme der Abundanz (Habel & Schmitt 2018).

Die drei zeitlich versetzten Wiederholungen zeigen einen guten Einblick in das Artenspektrum der Untersuchungsflächen, es ist jedoch von einer deutlichen Anzahl an Arten auszugehen, die die Flächen temporär (insbesondere nur als Blütenbesucher) nutzen. Die Tatsache, dass einige Tiere nur mit einem oder wenigen Individuen gefunden wurden, unterstreicht dies (7 der insgesamt 39 Arten wurden nur mit einem Individuum gefunden).

Das Artenspektrum spiegelt das Mosaik der angrenzenden Lebensräume wider. Dies wird insbesondere bei der hohen Abundanz der aquatisch-saprophagen Arten auf Fläche 2 und 3 deutlich: Die Larven von *Helophilus*, *Parhelophilus*, *Eristalis* und *Eristalinus* nutzen vermutlich die naheliegenden Feuchtbiopte. Auf Fläche 3, die zudem angrenzend an einen Wald liegt, sind zudem Wald-Arten präsent, wie *Myathropa florea*, *Xylota segnis*, *Dasysyrphus albostrigatus* und vermutlich *Didea alneti*.

Mit *Didea alneti* und *Parhelophilus versicolor* sind zwei der im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten auf der Vorwarnliste der Roten Liste der gefährdeten Schwebfliegen Deutschlands, *Chrysotoxum festivum*, *Paragus pecchiolii* und *Parhelophilus versicolor* sind auf der Vorwarnliste der Roten Liste Niedersachsens, für *Chrysotoxum verralli* und der bundesweit seltenen Art *Didea alneti* ist in Niedersachsen eine Bewertung zurzeit noch nicht möglich, da die Daten defizitär sind (RL D). Die genannten *Chrysotoxum*-Arten leben meist in offenen oder halb-offenen Landschaften, die Larven dieser Gattung ernähren sich in der Regel von Wurzelläusen (SPEIGHT, M. C. D. 2020).

Die gefundenen gefährdeten Hymenopteren-Arten sind nur ein Beispiel von vielen weiteren Interaktionen, die von unterschiedlichen Insektengruppen auf dem Nützlingsstreifen stattfinden.

4.3 Funktion des Nützlingsstreifens

Schwebfliegen erfüllen vielfältige Ökosystemdienstleistungen in der landwirtschaftlich-geprägten Kulturlandschaft. Da sich die Larven vieler Arten räuberisch von Blattläusen ernähren (aphidophag), sind diese wichtige Akteure in der biologischen Schädlingskontrolle (TSCHUMI et al. 2016). Die Larven von Arten, die sich von verrottendem Pflanzenmaterial oder Mikroorganismen ernähren (saprophag) wirken so beim Abbau organischer Stoffe mit. Die Larven anderer Arten ernähren sich von Pflanzen oder Pilzen (phytophag/mycetophag). Eine weitere wichtige Funktion übernehmen Schwebfliegen als Bestäuber (POTTS et al. 2010, UYTENBROECK et al. 2016).

Die Nützlingsstreifen wurden insbesondere zur Förderung von Schwebfliegen, Florfliegen und Marienkäfern als bedeutende Gegenspieler von Blattläusen angelegt. Somit soll hiermit gesondert auf den Nutzen diesbezüglich eingegangen werden.

Die aphidophagen Arten unter den bereits erwähnten Schwebfliegen-Arten, die saisonale Wanderungen vollziehen, sind besonders zur biologischen Schädlingskontrolle im Frühsommer von Bedeutung. Wenn sich die lokalen Populationen der aphidophagen Schwebfliegen-Arten noch nicht aufgebaut haben aber die Blattlauspopulationen bereits wachsen, helfen die aus dem Süden zuwandernden Arten, das Wachstum der Blattlauspopulationen zu stoppen. Erst in den vergangenen Jahren wurde angefangen diese Bedeutung der Wanderarten für die biologische Schädlingsbekämpfung zu quantifizieren (Wotton et al. 2019).

Die Blattlaus-Erfassungen durch gezieltes Absuchen könnte zum Übersehen von Blattläusen geführt haben, gerade dann, wenn einzelne Populationen außerhalb der Kontroll-Punkte lagen. Allerdings ist davon auszugehen, dass insgesamt während der Erfassungen wenige Blattläuse präsent waren, da auch in den anderen Insekten-Erfassungsmethoden kaum Blattläuse gesichtet wurden. Um eine genauere Erfassung der Blattläuse durchzuführen, könnte ein Insekten-Sauger oder gelbe Klebefallen genutzt werden, der regelmäßig für standardisierte Erfassungen genutzt wird, die die Erfassungen von Blattläusen als ein Hauptziel haben (A'BROOK 1973), obwohl auch Gelbschalen (VUČETIĆ 2013) und optisches Absuchen von einzelnen Pflanzen (FANDOS et al. 2023) zu den verwendeten Methoden gehören. Da die Witterungsbedingungen zu Verzögerungen der Ansaat des Nützlingsstreifens und einem relativ späten Start der ersten Erfassung geführt haben, ist es zu vermuten, dass die zentrale Wachstumsphase der Blattlauspopulationen im Frühsommer nicht miterfasst wurde. Die Erfassungen in den nachfolgenden Monaten waren allerdings trotzdem dazu geeignet, um den Effekt, der durch die Nützlingsstreifen herbeigeführt werden soll, zu evaluieren.

Es ist eine ständige Präsenz der aphidophagen Arten an der Hauptkultur gewünscht, damit diese direkt (ohne zeitlichen Verzug) vom Nützlingsstreifen zu den sich aufbauenden Blattlauspopulationen kommen können. Somit ist positiv zu bewerten, dass trotz keiner großen Blattlauskolonien ständig aphidophage Arten sowohl von Florfliegen, Marienkäfern als auch Schwebfliegen insbesondere auf dem Nützlingsstreifen aufzufinden waren. Die Abnahme der Nützlingsabundanz im Laufe der Erfassungen hat bei der Gruppe der Schwebfliegen nur teilweise mit dem abnehmenden Angebot an Blütenressourcen zu erklären. Zusammen mit der Abnahme an der Abundanz von Florfliegen und aphidophagen Marienkäfern ist davon auszugehen, dass die Abnahme mit einer Abnahme mit einer (den Untersuchungen) vorausgehenden Abnahme der Blattlauspopulationen zu tun hat. Da die Populationen der blattlausfressenden Insekten leicht zeitlich versetzt an die Blattlauspopulationen anpassen (NÖTZOLD 2001 für Schwebfliegen), ist so ein indirekt sichtbarer Erfolg der Blattlausbekämpfung zu erkennen. Auch der gegenläufige Trend der Abundanz von saprophagen und phytophagen Schwebfliegen im Laufe der Wiederholungen im Vergleich zu den phytophagen Arten bestärkt dies. Der genannte Effekt zeigt sich ebenfalls bei dem Vergleich der sehr häufigen mit den

weniger häufigen Arten. Die sehr häufigen sind vorwiegend aphidophage Arten, deren Abundanz neben andere Faktoren auch zentral von Blattlausfaktoren abhängig ist. Die sehr hohen Zahlen von aphidophagen Individuen, aber auch, dass sich nur bei dieser Gruppe im Laufe der Untersuchungen eine deutliche Abundanz in der Abnahme zeigt, ist ein deutlicher Hinweis auf deren Rolle in der Bekämpfung der Blattläuse. Auch wenn kaum Blattläuse in der vorliegenden Untersuchung gefunden wurden, ist also doch davon auszugehen, dass diese auf dem Feld präsent waren, allerdings zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung bereits erfolgreich von Schwebfliegen, Florfliegen und Marienkäfern gefressen wurden. Über den konkreten Blattlausdruck können an dieser Stelle keine Abschätzungen gemacht werden.

Die Präsenz der Nützlinge in der Hauptkultur ist notwendig, aber noch nicht ausreichend für eine Bekämpfung von Blattläusen. Hierfür muss es zum sogenannten Spillover kommen, zum Übertreten der Nützlinge auf die angrenzende Hauptkultur. Dieser Spillover-Effekt ist erwartungsgemäß am höchsten, wenn die Blattlauspopulationen ihren Höhepunkt haben. Trotzdem wurden auf den Transekten in der Hauptkultur (T2 und T3) vorwiegend aphidophage Insekten gefunden, das heißt ein Spillover Effekt von Nützlingen festgestellt. Eine Dominanz von aphidophagen Arten auf angesätem Blühstreifen und angrenzendem Feld findet sich auch bei HAENKE et al. (2009). Die gleichbleibende Abundanz von aphidophagen Insekten zwischen T2 und T3 unterscheidet die vorliegende Untersuchung von Woodcock et al. (2016), wo eine ständige Abnahme der Abundanz zur Feldmitte stattfand, allerdings wurde hier bis der Spillover-Effekt bis 200 Meter in die Hauptkultur untersucht.

Aufgrund der geringeren Größe der Flächen im Untersuchungsgebiet in der Kombination mit den dort vorhandenen Nützlingsstreifen könnte es sein, dass der Spillover-Effekt auch im dritten Transekt noch vergleichsweise stark ist. Allerdings wäre in diesem Fall trotzdem ein Unterschied zwischen dem zweiten und dritten Transekt zu erwarten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung schien der Nützlingsstreifen gleichbleibend (über transekt T2 und T3) in das Feld hinein zu wirken. Es wäre zu untersuchen, ob dies ebenfalls der Fall ist, wenn der Blattlausdruck auf der Fläche höher ist – was möglicherweise in der Folgeuntersuchung festgestellt werden kann. Es ist davon auszugehen, dass die vorwiegend aphidophagen Arten, die auf den Acker-Transekten festgestellt wurden, einen Effekt des Nützlingsstreifens in die Hauptkultur hinein aufzeigen. Wenn diese Schwebfliegen den Acker nur als Verbindungsstück zwischen anderen Lebensräumen nutzen würden, würden ebenso mobile Arten der Schwebfliegen mit anderer Larvenökologie auf dem Acker zu finden sein.

Die Sichtungen von zahlreichen Libellen und Raubfliegen sind nur zwei von vielen weiteren Nützlingsgruppen, die durch die Maßnahme gefördert werden. Im Saumbereich, der durch den Blühstreifen besteht, halten sich unter anderem auch Laufkäfer, Spinnen, Schlupf-, Brack- und Erzwespen und blattlausfressende Gallmücken auf, die ebenso zur Biologischen Schädlingsbekämpfung beitragen.

Der Nützlingsstreifen bietet nicht nur einen Lebensraum, er bietet auch für die Arten des angrenzenden Lebensraumes einen Schutz vor Einflussfaktoren, die die konventionelle Bewirtschaftung des Ackers mit sich bringt, wie dem Pestizideinsatz. Wenn Pestizideinsatz eingestellt oder begrenzt wird, um Bestäuber zu schonen, so werden meist nur Insektizide (Insektengifte) berücksichtigt. Neuere Studien haben jedoch gezeigt, dass auch andere Pestizide einen Einfluss auf Bestäuber haben, insbesondere Fungizide, da das Mikrobiom (bestehend aus Bakterien und Pilzen) bei der Gesundheit von Bestäubern eine wichtige Rolle spielt (Rutlowski et al. 2023). Hier sind jedoch weitere Untersuchungen der spezifisch eingesetzten Pestizide notwendig und Untersuchungen über den Einfluss auf verschiedenen Bestäuber-Taxa (Rutlowski et al. 2023).

Ein möglichst lange anhaltendes Blütenangebot im Lauf der Vegetationsperiode ist für sowohl lokal vorkommende als auch Wanderarten sinnvoll und macht den angesäten Blühstreifen attraktiv für Nützlinge – durch einen höheren Anteil von Wildpflanzen und eine Zwei- oder Mehrjährigkeit eines Teils der Streifen ließe sich dieser Aspekt im vorliegenden Nützlingsstreifen eventuell optimieren. Insbesondere während der dritten Wiederholung zeigte der häufigere Besuch von Schwebfliegen an nicht-angesäten Arten auf, dass eine funktionale (niedrig-wüchsige Pflanzenarten) und zeitliche (länger blühende Arten) Lücke bestand, in der der Blühstreifen unter Umständen durch einen höheren Anteil von Wildpflanzen optimiert werden könnte.

Für den Naturschutz und Nützlingsförderung ist der Puffer, den die Streifen zu anliegenden Flächen bieten, ein wichtiger Faktor, der einen geschützten Raum zur Nahrungsaufnahme für viele Arten bietet, teils für Insektenlarven als auch für die Imagines vieler Insektengruppen. Ein zentraler Faktor für den Naturschutz in der Kulturlandschaft ist zudem die Vielfalt der Lebensräume in dieser, da viele der auf Insekten, die die Nützlingsfläche als ausgewachsene Insekten nutzen zunächst als Larve einen anderen Lebensraum benötigen, was auch in den vorliegenden Untersuchungen, u.a. beim Vergleich zwischen den Untersuchungsflächen deutlich wurde.

Literatur

- A'BROOK, J. (1973): Observations on different methods of aphid trapping. *Annals of Applied Biology*, 74, 263–277, 560 doi:10.1111/j.1744-7348.1973.tb07747.x.
- BOT, S. & VAN DE MEUTTER, F. (2024): *Hoverflies of Britain and north-West Europe: A photographic guide*. Ireland: Bloomsbury Wildlife.
- ESSER, J. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der „Clavicornia“ (Coleoptera: Cucujoidea) Deutschlands. – In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (5): 127-161
- FANDOS, A. T.; CHAMORRO-LORENZO, L.; CABALLERO-LÓPEZ, B.; BLANCO-MORENO, J. M.; BRAGG, D.; CASIRAGHI, A.; PÉREZ-FERRER, A.; SANS F. X. (2023): The Role of Cultivar Mixtures and Intercropping on Cereal Aphid Populations and Crop Yield in Mediterranean Organic Winter Wheat. PREPRINT (Version 1) available at Research Square [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2643399/v1>]
- GATTER, W. & SCHMID, U. (1990): Wanderungen der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) am Randecker Maar. – *Spixiana*, Supplement 15: 100 pp.; München: Zoologische Staatssammlung München.
- HABEL, J. C. & SCHMITT, T. (2018): Vanishing of the common species: Empty habitats and the role of genetic diversity. – *Biological Conservation* 218: 211–216.
- HAENKE, S.; SCHEID, B.; SCHAEFFER, M.; TSCHARNTKE, T. & THIES, C. (2009): Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes. – *Journal of Applied Ecology* 46(5): 1106–1114.
- HATT, S.; UYTENBROECK, R.; LOPES, T.; MOUCHON, P.; CHEN, J.; PIQUERAY, J.; MONTY, A. & FRANCIS, F. (2017): Do flower mixtures with high functional diversity enhance aphid predators in wildflower strips? – *European Journal of Entomology* 114: 66–76.
- HENRY, C.S.; BROOK, S.J.; DUELLI, P.; JOHNSON, J.B. (2002): Discovering the true *Chrysoperla carnea* (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae) using song analysis, morphology, and ecology. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95, 172–191
- KIENEGGER, M. & KROMP, B. (2000): Blühstreifen im biologischen Brokkoli-Anbau: ein Beitrag zur natürlichen Schädlingsregulation. – Pp. 299–250. – In: NENTWIG, W. (ed.): Streifenförmige Ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft: Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. 293 pp.; Bern & Hannover: Verlag Agrarökologie.
- KLECKA J., HADRAVA J., BIELLA P. & AKTER A. (2018): Flower visitation by hoverflies (Diptera: Syrphidae) in a temperate plant-pollinator network. PeerJ Preprints: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.26516v1>
- LI, J.; SAUERS, L.; ZHUANG, D.; REN, H.; GUO, J.; WANG, L.; ZHUANG, M.; GUO, Y.; ZHANG, Z.; WU, J.; YAO, J.; YANG, H.; HUANG, J.; WANG, C.; LIN, Q.; ZHANG, Z.; SADD, B (2023): Divergence and convergence of gut microbiomes of wild insect pollinators. *mBio* [Preprint]. doi:10.1128/mbio.01270-23.
- NÖTZOLD, R. (2001): Kleinräumige Dispersionsmuster zoophager Fliegen (Diptera: Syrphidae, Empidoidea) im Agrarwirtschaftsraum und ihre Bedeutung für das Naturschutzmanagement. 158 + 17 pp.; Bern & Hannover: Verlag Agrarökologie.

RUTKOWSKI, D., WESTON, M. and VANNETTE, R.L. (2023): Bees just wanna have fungi: A review of bee associations with nonpathogenic fungi. *FEMS Microbiology Ecology*, 99(8). doi:10.1093/femsec/fiad077.

SCHMID-EGGER, C. (2010): Rote Liste der Wespen Deutschlands. Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). *Ampulex* 1: 5–39.

SPEIGHT, M. C. D. (2020): Species accounts of European Syrphidae, 2020. Syrph the Net. The database of European Syrphidae (Diptera) 104: 314 pp.; Dublin: Syrph the Net publications.

SSYMANK, A. (2001): Vegetation und blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. Pflanzengesellschaften, Blühphänologie, Biotopbindung und Raumnutzung von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) im Drachenfelder Ländchen sowie Methodenoptimierung und Landschaftsbewertung. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 64: 513 + XVI pp.; Bonn - Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.

SSYMANK, A.; DOCZKAL, D.; RENNWALD, K. & DZIOCK, F. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 13-83.

THEUNERT, R. (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wildbienen mit Gesamtartenverzeichnis. Informationsdienst. Naturschutzes Niedersachsen 22(3):138-160

TSCHUMI, M.; ALBRECHT, M.; BÄRTSCHI, C.; COLLATZ, J.; ENTLING, M. H. & JACOT, K. (2016): Perennial, species-rich wildflower strips enhance pest control and crop yield. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 220: 97–103.

VAN VEEN, M. P. (2014): Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. 2nd revised edition, 254 pp.; Utrecht: KNNV Uitgeverij.

VUČETIĆ, A.; VUKOV, T.; JOVIČIĆ, I.; PETROVIĆ-OBRAĐOVIĆ, O. (2013): Monitoring of aphid flight activities in seed potato crops in Serbia. *Zookeys* 2013, 333–346, doi:10.3897/zookeys.319.4315.

Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C. & Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373–416.

WOODCOCK, B. A.; BULLOCK, J. M.; MCCracken, M.; CHAPMAN, R. E.; BALL, S. L.; EDWARDS, M. E.; NOWAKOWSKI, M. & PYWELL, R. F. (2016): Spill-over of pest control and pollination services into arable crops. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 231: 15–23.

WOTTON, K.R., GAO, B., MENZ, M.H.M., MORRIS, R.K.A., BALL, S.G., LIM, K.S., Reynolds, D.R., HU, G., CHAPMAN, J.W. (2019): Mass Seasonal Migrations of Hoverflies Provide Extensive Pollination and Crop Protection Services. *Curr. Biol.* 29, 2167–2173.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.036>.

ZIMMERMANN, D (2005): Alle gleich und doch verschieden ... Der Chrysoperla carnea-Komplex (Neuropterida: Neuroptera: Chrysopidae) - Zusammenfassung der Ergebnisse von 20 Jahren Forschung – Linzer biologische Beiträge – 0037_1: 145 - 152.