

## **Insekten (Insecta: Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha) aus Folientunnel-Blühstreifen der Versuchsstation Wies (Steiermark, Österreich)**

Werner E. HOLZINGER, Esther OCKERMÜLLER, Gregor DEGASPERI, Thomas FRIEß, Johanna GUNCZY, Helge HEIMBURG, Erwin HOLZER, Elisabeth HUBER, Doris LENGAUER, Wolfgang PALL & Herbert C. WAGNER

**Zusammenfassung.** An der Versuchsstation für Spezialkulturen Wies (Südweststeiermark) wurden in den Jahren 2013 und 2014 Versuche mit Blühstreifen (als Entwicklungsstätte für „Nützlinge“) in Folientunneln durchgeführt. Die Insektenfauna der Blühstreifen und der angrenzenden Gemüsekulturen wurde mittels Gelbschalen und Bodenfallen (und Schwebfliegen zudem im Jahr 2015 mit Malaisefallen) untersucht. Über 95 % aller Individuen waren Hautflügler (Hymenoptera), Zweiflügler (Diptera), Käfer (Coleoptera), Schnabelkerfe (Hemiptera) und Spinnen (Araneae). Die Fänge erbrachten 9.069 Individuen von Hymenoptera, darunter 2.737 Ameisen (Formicidae) aus 18 Arten, 11 Arten von Blattlaus-Förderern aus den Familien Ichneumonidae, Platygasteridae und Ceraphonidae, und 347 Individuen/34 Arten von Blattlaus-Antagonisten (v. a. Crabonidae, Vespidae, Chrysididae, Megaspilidae, Aphelinidae, Charipidae und Braconidae) und mindestens 112 weitere Hautflüglerarten. Zudem wurden 33 Schwebfliegenarten (Diptera: Syrphidae), vier Raubfliegenarten (Diptera: Asilidae), 62 Wanzenarten (Hemiptera: Heteroptera), 28 Zikadenarten (Hemiptera: Auchenorrhyncha), 42 Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae), 70 Kurzflügelkäferarten (Coleoptera: Staphylinidae) und 50 weitere Käferarten dokumentiert. Für bislang schlecht erforschte parasitische Hautflügler wurden zahlreiche faunistisch bemerkenswerte Nachweise erbracht. Wahrscheinlich neu für Österreich sind die Charipidae *Alloxysta consobrina*, *A. fracticornis* und *A. pusilla*; für *Alloxysta victrix* konnte der erste sichere Nachweis für Österreich erbracht werden.

**Abstract. Insects (Insecta: Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha) from Indoor flower strips at the “Versuchsstation Wies” (Styria, Austria).** Indoor flower strips (as habitats for “beneficial insects”) in foil tunnels were established at the “Versuchsstation für Spezialkulturen Wies” (Styria, Austria) in 2013 and 2014. The insect fauna of the flower strips and neighbouring vegetable crops was investigated using yellow trays (= pan traps) and pitfall traps (and Malaise traps for hoverflies in 2015). More than 95% of all invertebrates were species from five groups: Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, and Araneae. In total, 9,069 Hymenoptera

were caught, including 2,737 ants (Formicidae) from 18 species. Another 11 species from the families Ichneumonidae, Platygasteridae and Ceraphonidae are aphid “promoters”. We also found 347 individuals/34 species of aphid antagonists (mainly Crabonidae, Vespidae, Chrysididae, Megaspilidae, Aphelinidae, Charipidae and Braconidae) and at least 112 other Hymenoptera species. In addition, 33 species of hoverflies (Diptera: Syrphidae), 4 species of robber flies (Diptera: Asilidae), 62 species of true bugs (Hemiptera: Heteroptera), 28 species of true hoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha), 42 species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae), 70 species of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) and 50 other beetle species were documented. Numerous faunistically remarkable records were obtained, particularly for poorly-studied parasitic Hymenoptera. Probably new for Austria are three Charipidae species: *Alloxysta consobrina*, *A. fracticornis* and *A. pusilla*. In addition we present the first reliable record of *Alloxysta victrix* from Austria.

**Keywords.** Wasps, ants, hoverflies, robber flies, beetles, true bugs, true hoppers, flower strips, aphid antagonists, new records, Styria, Austria.

## 1. Einleitung und Fragestellung

Die Versuchsstation für Spezialkulturen Wies des Amts der Steiermärkischen Landesregierung führte gemeinsam mit dem Landesverband Steirische Gemüsebauern in den Jahren 2013 und 2014 Versuche mit Blühstreifen in Folientunneln durch. Ziel war es, festzustellen, ob mit der Anlage von randlichen Blühstreifen in Folientunneln natürliche Gegenspieler (Antagonisten bzw. „Nützlinge“) von „Kulturpflanzen-Schädlingen“ gefördert werden können und damit der Aufwand für die Schädlingsbekämpfung reduziert werden kann. Die Ergebnisse dieser Studie werden hier v. a. in Hinblick auf Artendiversität und faunistisch bemerkenswerte Befunde präsentiert.

## 2. Untersuchungsgebiet

Die Versuchsstation für Spezialkulturen Wies (46°43'18" N 15°15'48" E, 390 m) befindet sich in der Südweststeiermark im Bezirk Deutschlandsberg und liegt rund 500 m nordwestlich des Ortszentrums der Marktgemeinde Wies. Die Einrichtung gehört zur Abteilung 10 Land- und Forstwirtschaft des Amts der Steiermärkischen Landesregierung. Neben den Betriebsgebäuden umfasst das Gelände insgesamt 4,5 ha Freilandfläche. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen im Norden werden von einer Landstraße und einem anschließenden Fichtenforst begrenzt. An die Südwestflanke grenzt ein Laubmischwald, an die westliche Grundgrenze schließt ein Weingarten an. Gegen Osten erstreckt sich eine ausgedehnte Fettwiese. In unmittelbarer Nähe, nördlich der Folien-

tunnel, befindet sich ein großes Lavendelfeld. Weitere Anbauflächen rund um die Untersuchungsflächen werden alternierend mit unterschiedlichen Kulturpflanzen bestellt, darunter Käferbohnen und Kürbis. Das gesamte Areal der Versuchsstation ist durch die südwestliche Ausrichtung wärmebegünstigt. Durch die kleinräumigen Anbauflächen und die unterschiedliche Bebauung der Ackerflächen bietet das Gelände eine vielfältige Struktur für Insekten. Zusätzlich stellen ein Gehölzstreifen, ein Kräutergarten und mehrere Einzelbäume potenziellen Lebensraum für eine Vielzahl von Arten dar.

Für die Untersuchungen wurden zwei baugleiche Folientunnel (2013 nur ein Tunnel), die sich in unmittelbarer Nähe zueinander befinden, ausgewählt. In den Tunneln wurden in den Untersuchungsjahren Tomaten, Paprika und Bohnen angebaut. In einem Tunnel wurden innen, seitlich jeweils entlang der Seitenlüftungen, Blühstreifen angelegt. Der zweite Tunnel diente als Kontrolle ohne Blühstreifen. Der Blühstreifen hatte eine Länge von 22 m und eine Breite von 50 cm. Als Saatgut wurde eine Fertigmischung mit der Bezeichnung „Nützlingsweide“ der Firma Graines Voltz verwendet. Anfang April 2013 wurde die Fertigmischung mit einer Saatstärke von vier Gramm pro Quadratmeter ausgebracht. Die Saatgutmischung beinhaltete Samen verschiedenster Pflanzen, u. a. Kümmel (*Carum carvi*), Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), Steinklee (*Melilotus* sp.), Mohn (*Papaver* sp.), Pastinak (*Pastinaca* sp.), Pimpinelle (*Sanguisorba minor*), Acker-Senf (*Sinapis arvensis*), Zinnie (*Zinnia* sp.), Raygras (*Lolium multiflorum*), Kamille (*Matricaria chamomilla*), Schafgarbe (*Achillea* sp.), Gewürzfenchel (*Foeniculum vulgare*), Ringelblume (*Calendula officinalis*), Boretsch (*Borago officinalis*), Wilde Möhre (*Daucus carota* subsp. *carota*), Dill (*Anethum graveolens*), Kornrade (*Agrostemma githago*), Rotklee (*Trifolium pratense*) und Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*). Die Entwicklung der Pflanzen verlief gut, Ausfälle waren nicht zu verzeichnen.

### 3. Methode

Zur Erfassung der Fauna wurden Bodenfallen (Barberfallen) und Gelbschalen eingesetzt. Die Bodenfallen wurden ebenerdig eingegraben. Alle Fallen wurden mit einer Fangflüssigkeit (1 %-ige Essigsäure) befüllt, alle 14 Tage entleert und wieder mit Fangflüssigkeit befüllt. Die Erhebungen fanden von 1.6.2013-4.10.2013 (9 Fangperioden á 2 Wochen) und von 7.7.2014-15.9.2014 (5 Fangperioden á 2 Wochen) statt. Eine Anflugfalle (Malaisefalle) kam im Jahr 2015 zur ergänzenden Erfassung von Schwebfliegen zum Einsatz.

Die in den Fallen gefangenen Tiere wurden in 70%-igen Ethanol überführt und zunächst auf Ordnungsniveau vorsortiert. Zur weiteren Bearbeitung wurden sie an Spezialist\*innen übergeben. Die Bearbeitung der Hymenoptera (Hautflügler) erfolgte durch Esther Ockermüller, wobei Vertreter der Familien Platygastridae, Megaspilidae (*Dendrocerus*) und Ceraphronidae (*Aphanogmus*) zur weiteren Bearbeitung an Neerup P. Buhl (Saksköbing, Dänemark), Ichneumonidae an Martin Schwarz (Kirchschlag, Ös-

terreich), Chrysididae (Omalini) an Herbert Zettel (Wien, Österreich), Formicidae an Herbert C. Wagner (Graz, Österreich), Charipidae an Mar Ferrer Suay (Burjassot, Spanien) und Braconidae (Aphidiinae) an Petr Sary (Budweis, Tschechien) gesendet wurden. Heteroptera (Wanzen) wurden von Thomas Frieß, Diptera (Zweiflügler) von Helge Heimbürg, Auchenorrhyncha (Zikaden) von Elisabeth Huber und Werner Holzinger, Carabidae (Laufkäfer) von Wolfgang Paill und Johanna Gunczy, Staphylinidae (Kurzflügelkäfer) von Gregor Degasperri und die übrigen Coleoptera (Käfer) von Erwin Holzer und Peter Mehlmauer bearbeitet.



Abb. 1: Folientunnel 1 & 2, im Vordergrund befindet sich ein Lavendelfeld. Foto: H. Heimbürg.



Abb. 2: (a) Teilansicht eines Blühstreifens, (b) Gelbschalen-Falle mit Fangflüssigkeit und gefangenen Insekten, (c) Entleerung einer Gelbschalen-Falle. Fotos: H. Heimburg, D. Lengauer.

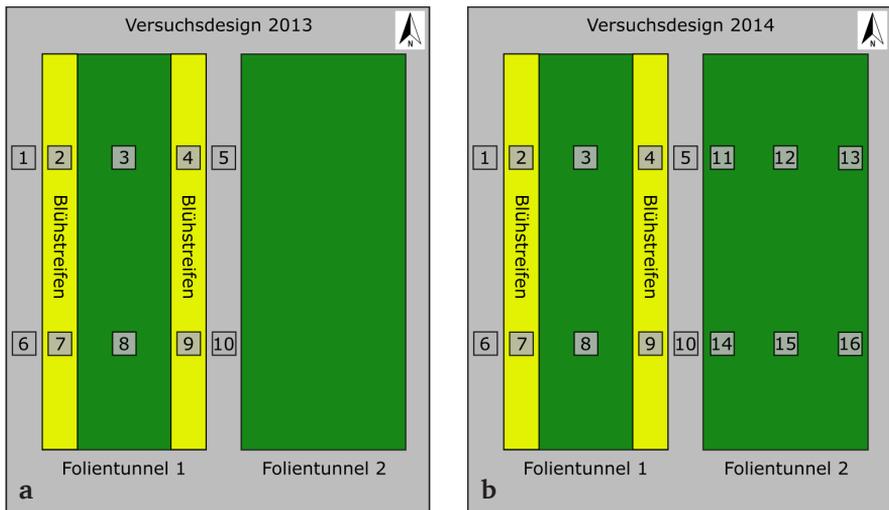


Abb. 3: (a) Versuchsdesign 2013, (b) Versuchsdesign 2014. Die Ziffern symbolisieren die Fallenstandorte in den Folientunneln. Die Standorte 1, 5, 6 und 10 befinden sich außerhalb der Tunnel, 2, 4, 7 und 9 im Blühstreifen, 3 und 8 in den Kulturen zwischen den Blühstreifen, und 11-16 im Vergleichstunnel ohne Blühstreifen. Grafik: H. Heimburg.



Abb. 4: (a) Gelbschalen-Fallen im Folientunnel 1, (b) Gelbschalen-Fallen im Blühstreifen, (c) Gelbschalen-Fallen außerhalb der Folientunnel mit Plexiglasüberdachung. Fotos: H. Heimburg.

## 4. Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertung der ersten vier Fangperioden 2013 (gesamt 11.434 Tiere) ergab, dass fast die Hälfte aller Tiere zu den Zwei- und Hautflüglern gehörten und insgesamt nur 5 Tiergruppen (neben den beiden genannten zudem Käfer, Schnabelkerfe und Spinnen) über 95 % aller Individuen ausmachten. Ausgewertet und determiniert wurde nur ein Teil der Tiergruppen, die Ergebnisse werden nachstehend präsentiert.

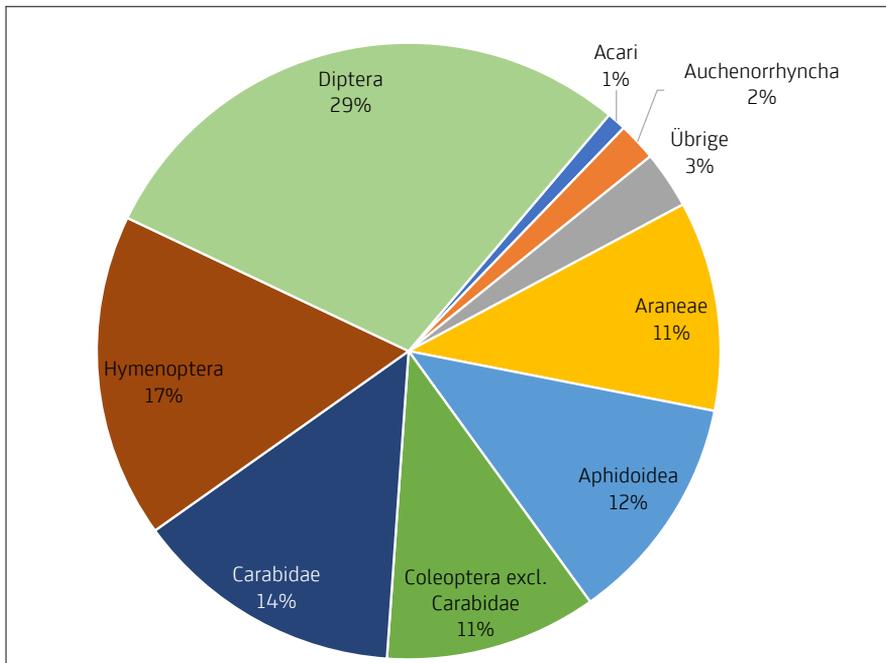


Abb. 5: Verteilung des Gesamtfangs der ersten vier Fangperioden 2013 auf Großgruppen (gesamt 11.434 Tiere).

### Hautflügler (Hymenoptera)

#### Ergebnisse

Insgesamt wurden 9.069 Individuen auf unterschiedliche taxonomische Ebenen (Überfamilien-, Familien-, Gattungs- oder Artniveau) determiniert. Für etwa ein Drittel der Individuen, nämlich 3.105, ist eine Beziehung zu Blattläusen bekannt. Dabei muss zwischen Blattlaus-Antagonisten (mind. 347 Individuen, > 34 Arten) und -Förderern

(mind. 2.758 Individuen, > 29 Arten) unterschieden werden. Die auf Artniveau determinierten Tiere werden in den Tab. 2-4 angeführt.

Unter den Blattlaus-Antagonisten (Tab. 2) finden sich sowohl Arten, die sich räuberisch von Blattläusen und Weißen Fliegen ernähren als auch Arten, welche diese parasitieren. So tragen die Gattungen *Pemphredon* und *Passaloecus* aus der Familie Crabronidae (25 Individuen, 5 Arten) Blattläuse als Larvennahrung in ihre Nester ein, wohingegen Vertreter der Gattung *Vespula* (Vespidae, 124 Individuen, 2 Arten) sich selbst gerne von Blattläusen und ihren süßen Ausscheidungen ernähren. Arten des Tribus Omalini (Chrysididae, 3 Individuen, 2 Arten) parasitieren wiederum *Pemphredon*- und *Passaloecus*-Arten, stechen aber auch direkt Blattläuse an, um ihre Eier so in die Nester ihrer eigentlichen Wirte tragen zu lassen.

Bei den Parasitoiden kann man zwischen jenen ersten und solchen zweiten Grades unterscheiden. Brackwespen der Unterfamilie Aphidiinae (40 Individuen, 9 Arten) sowie Erzwespen der Familie Aphelinidae (63 Individuen, ca. 7 Arten) legen ihre Eier in Blattläusen ab und spielen die wichtigste Rolle in der Reduzierung von Blattlaus-Populationen. Ebenfalls von großer Bedeutung sind Parasitoide zweiten Grades, die Hyperparasitoide, welche die zuvor genannten Gegenspieler parasitieren und so die biologische Schädlingskontrolle wieder modifizieren können. In den Fällen konnten insgesamt 91 Individuen von Hyperparasitoiden (Megaspilidae: *Dendrocerus*, 30 Individuen, 3 Arten; Charipidae, 61 Individuen, 11 Arten) nachgewiesen werden. Ihre Präsenz lässt auf ein (wesentlich) größeres Vorkommen von Parasitoiden ersten Grades schließen, als mit den angewandten Methoden tatsächlich festgestellt werden konnte. Vermutlich ist der Einsatz von Bodenfallen und Gelbschalen nicht ausreichend, um direkte Blattlaus-Parasitoide effizient nachzuweisen. Durch eine ergänzende Nachsuche mit Insektenkescher bzw. das gezielte Absammeln und Ausschlüpfen lassen von Blattlaus-Kokons, könnten vermutlich weitere Arten nachgewiesen werden. Zudem ist die Biologie von vielen „Parasitica“ noch unzureichend geklärt. So ist es durchaus möglich, dass aus den Blattlaus-Mumien Arten schlüpfen würden, von denen die Wirtsbeziehungen noch unbekannt sind.

Zu den bedeutendsten Blattlaus-Förderern zählen unterschiedliche Gattungen der Ameisen (Familie Formicidae, siehe Tab. 5). Viele Ameisenarten gehen mutualistische Beziehungen mit Blattläusen ein und schützen sie vor Fressfeinden. Die Bodenfallen erbrachten insgesamt 428 Ameisen-Datensätze (d. h. Arten pro Standort, Methode und Fangperiode, insgesamt 2.737 Individuen). Diese Datensätze verteilen sich auf 18 Ameisenarten. Davon wurden von 14 Arten auch Arbeiterinnen aus dem Gebiet nachgewiesen, von vier Arten (*Dolichoderus quadripunctatus*, *Lasius distinguendus*, *Lasius fuliginosus*, *Lasius umbratus*) wurden nur verflogene Geschlechtstiere gefunden.

Die Gelbe Wiesenameise (*Lasius flavus*) dürfte aufgrund ihrer unterirdischen Lebensweise stark unterrepräsentiert erfasst worden sein, denn nur ausnahmsweise verirren sich einzelne Arbeiterinnen dieser sonnenempfindlichen Art an die Oberfläche. *Lasius flavus* kann in mitteleuropäischen Graslandhabitaten mit 160 kg pro Hektar die höchsten Biomassen erreichen. Die Ernährung ist zu größten Teilen trophobiotisch (80 %) an 22 verschiedenen Wurzellausarten (SEIFERT 2017).

Die Schwarze Wegameise (*Lasius niger*) ist die zahlenmäßig häufigste Ameisenart dieser Studie. Sie erreicht typischerweise in mitteleuropäischen Graslandhabitaten große Biomassen und ernährt sich zu großen Teilen trophobiotisch (56 %) (SEIFERT 2017). *L. niger* kann die betreuten Aphiden effizient gegen Blattlauswespen verteidigen.

Weiters konnten in den Fallenfängen Vertreter aus der Familie der Ichneumonidae, welche blattlausfressende Schwebfliegen (Diplazontinae, 14 Individuen, 7 Arten; Cryptinae, 2 Individuen, 1 Art) oder Florfliegen (Brachycyrtinae, 1 Individuum, 1 Art) parasitieren, entdeckt werden. Auch von einer Platygastriidae-Art (*Synopeas*, 3 Individuen, 1 Art) ist bekannt, dass sie blattlausvertilgende Gallmückenlarven parasitiert. Eine Ceraphonidae-Art attackiert Blattlaus fressende Staubhafte. Sie verringern den Erfolg der biologischen Schädlingskontrolle und fördern indirekt Blattläuse.

Anzumerken ist, dass die süßen Ausscheidungen von Blattläusen von einer Vielzahl von Hautflügler-Arten, insbesondere der Überfamilie Vespoidea, genutzt werden, ohne damit die Blattläuse jedoch zu schädigen oder zu fördern. Durch die Aufnahme des Honigtaus verhindern sie die Verpilzung der Exkremente, was den Blattläusen zugutekommt.

Im Jahr 2013 wurden (exkl. Ameisen) insgesamt 102 Blattlaus-Gegenspieler (mind. 21 Arten) in den Blühstreifen und 166 außerhalb derselben (mind. 24 Arten) festgestellt. Vor allem Vertreter aus den Familien Crabronidae und Chrysididae wurden hauptsächlich in den Fallen außerhalb der Folientunnel gefunden, während mehr Arten aus der Unterfamilie Aphidiinae sich im Folientunnel mit Blühstreifen aufhielten.

In den ausgewerteten Proben des Jahres 2014 konnten ebenfalls mehr Blattlaus-Gegenspieler im Folientunnel mit Blühstreifen als im Kontrolltunnel nachgewiesen werden. 2014 wurden 36 Individuen von Blattlaus-Antagonisten (11 Arten) in den Blühstreifen, 28 Individuen (10 Arten) außen und 9 Individuen (6 Arten) im Kontrolltunnel gefangen. Blattlaus-Antagonisten konnten verstärkt im Monat August registriert werden.

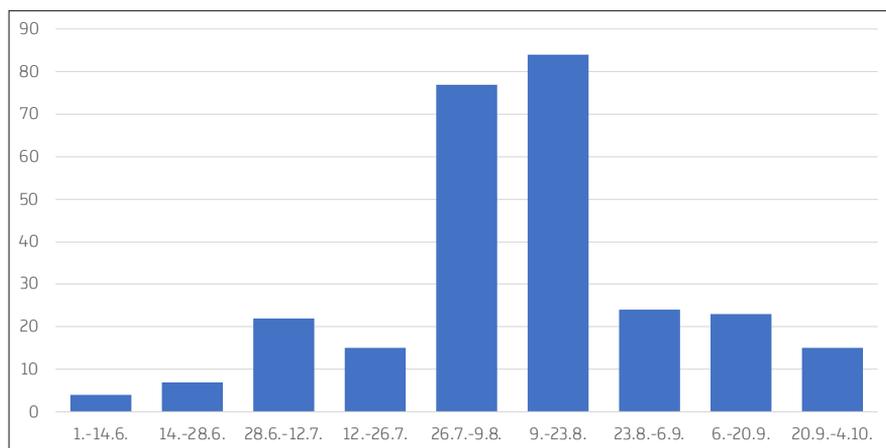


Abb. 6: Individuenzahlen von Blattlaus-Antagonisten im Jahresverlauf 2013.

Überfamilie	Familie	Individuen
Tenthredinoidea	Tenthredinidae	379
Apoidea	Apidae	650
	Crabronidae	69
Chrysoidea	Bethylidae	23
	Chrysididae	5
	Dryinidae	9
Vespoidea	Formicidae	2.737
	Mutillidae	1
	Pompilidae	6
	Tiphiidae	17
	Eumenidae	3
	Vespidae	145
Ceraphronoidea	Ceraphronidae	389
	Megaspilidae	64
Chalcidoidea	Aphelinidae	63
	Encyrtidae	1
	Mymaridae	86
	Chalcididae	6
	diverse	1.131
Cynipoidea	Charipidae	61
	Cynipidae	2
	Eucoilidae	595
Evanoidea	Evaniidae	1
Ichneumonoidea	Braconidae	301
	Ichneumonidae	213
Platygastroidea	Platygastridae	95
	Scelionidae	1.325
Proctotrupoidea	Diapriidae	683
	Proctotrupidae	9
<b>Summe</b>		<b>9.069</b>

Tab. 1: Gesamtübersicht der Individuen der nachgewiesenen Hautflügler-Familien.

Nr	Art	Anz	Anmerkung
	<b>Aculeata (Stechimmen)</b>		
	<b>Familie Crabronidae (Grabwespen)</b>		Tragen Blattläuse in ihre linienförmigen Nester ein. Zur eigenen Ernährung werden sowohl Blattläuse gefressen als auch Nektar offener Blüten gesaugt.
1	<i>Pemphredon lethifer</i> (SHUCKARD, 1837)	5	
2	<i>Passaloecus brevilaris</i> WOLF, 1958	1	
3	<i>Passaloecus gracilis</i> (CURTIS, 1834)	1	
4	<i>Passaloecus insignis</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	17	
5	<i>Passaloecus monilicornis</i> DAHLBOM, 1842	1	Neu für die Steiermark (Fläche 1d, Fangperiode 23.8.-6.9.2013)
	<b>Familie Vespidae (Faltenwespen)</b>		
6	<i>Vespula germanica</i> (FABRICIUS, 1793)	13	
7	<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	111	
	<b>Familie Chrysididae (Goldwespen)</b>		Zwei der vier nachgewiesenen Gattungen (siehe auch Tab. 4) parasitieren Grabwespen, welche ihre Nester mit Blattläusen verproviantieren. Es kommt vor, dass die Goldwespen ihre Eier bereits in Blattläusen ablegen, welche dann von den Grabwespen in deren Nester eingetragen werden. Sie können somit sowohl Blattlaus-Antagonisten als auch Blattlaus-Förderer sein
8	<i>Omalus aeneus</i> (FABRICIUS, 1787)	1	Häufig. Brutschmarotzer bei <i>Passaloecus</i> - und <i>Pemphredon</i> -Arten
9	<i>Pseudomalus auratus</i> (LINNAEUS, 1758)	2	Parasitiert u. a. Grabwespen der Gattungen <i>Pemphredon</i> und <i>Passaloecus</i>

Nr	Art	Anz	Anmerkung
	„Parasitica“ (Terebrantia, Legimmen)		
	<b>Familie Megaspilidae</b>		Häufig Hyperparasitoide bei Hautflüglern. Nur von wenigen Arten sind die Wirte bekannt. Im Projekt wurden insgesamt 63 Individuen dokumentiert (siehe auch Tab. 4), darunter 30 Individuen der Gattung <i>Dendrocerus</i>
10	<i>Dendrocerus aphidium</i> RONDANI, 1877	8	Parasitiert Aphidiinae; z. B. <i>Praon</i> , <i>Aphidius</i>
11	<i>Dendrocerus carpenteri</i> (CURTIS, 1829)	20	Parasitiert Aphidiinae
12	<i>Dendrocerus laticeps</i> HEDICKE, 1929	2	Parasitiert Aphidiinae und Aphelinidae
	<b>Überfamilie Chalcidoidea (Erzwespen)</b>		Insgesamt wurden 1.287 Individuen gefangen, darunter 63 Aphelinidae und eine Encyrtidae
	<b>Familie Aphelinidae</b>		Weibchen entwickeln sich in Pflanzenläusen (Männchen hingegen oft in anderen Wirten). Die in den Fallen nachgewiesenen <i>Aphelinus</i> -Arten parasitieren Blattläuse und werden zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt.
13	<i>Aphelinus asychis</i> WALKER, 1839	35	Parasitiert vor allem die Gattungen <i>Aphis</i> und <i>Dysaphis</i>
14	<i>Aphelinus</i> cf. <i>chaonia</i> WALKER, 1839	4	
	<b>Überfamilie Cynipoidea (Gallwespen)</b>		
	<b>Familie Charipidae</b>		Obligate Hyperparasitoide bei Blattläusen und Blattflöhen (Psyllidae) (MENKE & EVENHUIS 1991). 61 Individuen aus mind. 11 Arten wurden gefangen. Die nachgewiesenen Gattungen <i>Alloxysta</i> und <i>Phaenoglyphis</i> sind Endoparasitoide bei Aphidiinae (Braconidae) und <i>Aphelinus</i> (Aphelinidae) (FERGUSON 1986). Charipidae sind von ökonomischer Bedeutung, da sie den Erfolg der Primär-Parasitoide von Blattläusen modifizieren können. Viele der angeführten Arten sind nur aus wenigen Ländern gemeldet (Quelle: faunaeur.org) und vier davon dürften Neufunde für Österreich sein. (Bibliographie siehe charipinaedatabase.com)

Nr	Art	Anz	Anmerkung
15	<i>Alloxysta arcuata</i> EVENHUIS & BARBOTIN, 1977	5	
16	<i>Alloxysta brevis</i> ANDREWS, 1978	4	
17	<i>Alloxysta castanea</i> HARTIG, 1963	3	
18	<i>Alloxysta consobrina</i> FERER-SUAY et al., 2012	1	Nur aus Schweden bekannt, wahrscheinlich Erstnachweis für Österreich (Fläche 10d, Fangperiode 6.-20.9.2013)
19	<i>Alloxysta corta</i> FERER-SUAY & PUJADE-VILLAR, 2013	1	
20	<i>Alloxysta fracticornis</i> (THOMSON, 1862)	2	Nur aus Schweden bekannt, wahrscheinlich Erstnachweis für Österreich (Fläche 1b, Fangperiode 14.-28.6.2013 und 9d, 26.7.-9.8.2013)
21	<i>Alloxysta mullensis</i> QUINLAN, 1974	1	
22	<i>Alloxysta pusilla</i> (KIEFFER, 1902)	9	Nur aus Frankreich, Italien, Schweden bekannt, wahrscheinlich Erstnachweis Österreich (Flächen 2a, 2c, 2d, 3c, 5c, 6c und 7d; Nachweise aus den Fangperioden 14.-28.6.2013 (1 Ex), 9.-23.8.2013 (2), 4.-19.8.2014 (4), 1.-15.9.2014 (2))
23	<i>Alloxysta ramulifera</i> (THOMSON, 1862)	23	
24	<i>Alloxysta victrix</i> (WESTWOOD, 1833)	6	Erster sicherer Nachweis für Österreich
25	<i>Phaenoglyphis villosa</i> (HARTIG, 1841)	1	
	<b>Familie Braconidae (Brackwespens)</b>		301 Individuen, davon 40 Individuen (9 Arten) der Aphidiinae. Diese sind bedeutende Blattlaus-Parasitoiden.
26	<i>Aphidius ervi</i> HALIDAY, 1834	1	
27	<i>Aphidius matricariae</i> HALIDAY, 1834	1	
28	<i>Binodoxys spec.</i>	1	

Nr	Art	Anz	Anmerkung
29	<i>Ephedrus plagiator</i> (NEES, 1811)	5	
30	<i>Ephedrus validus</i> (HALIDAY, 1833)	1	
31	<i>Lipolexis gracilis</i> FOERSTER, 1862	2	Wahrscheinlich Erstnachweis für die Steiermark
32	<i>Lysiphlebus fabarum</i> (MARSHALL, 1896)	5	
33	<i>Praon spec.</i>	2	
34	<i>Trioxys spec.</i>	6	

Tab. 2: Verzeichnis der nachgewiesenen Blattlaus-Antagonisten unter den auf Art- und Gattungsniveau determinierten Hautflüglern (Hymenoptera). Anz = Individuenzahl.

Nr	Art	Anz	Anmerkung
	<b>Familie Ichneumonidae (Schlupfwespen)</b>		Insgesamt 213 Individuen, davon 17 Individuen (9 Arten) Parasiten von blattlausfressenden Schwebfliegen oder Florfliegen
1	<i>Sussaba flavipes</i> (LUCAS, 1849)	1	Endoparasitoid bei Schwebfliegen
2	<i>Sussaba erigator</i> (FABRICIUS, 1793)	2	
3	<i>Enizemum ornatum</i> (GRAVENHORST, 1829)	1	
4	<i>Syrphophilus bizonarius</i> (GRAVENHORST, 1829)	2	Endoparasitoid bei Schwebfliegen
5	<i>Homotropus nigrirarsus</i> (GRAVENHORST, 1829)	2	
6	<i>Diplazon laetatorius</i> (FABRICIUS, 1781)	5	
7	<i>Woldstedtius biguttatus</i> (GRAVENHORST, 1829)	1	Endoparasitoid bei Schwebfliegen

Nr	Art	Anz	Anmerkung
8	<i>Dichrogaster aestivalis</i> (GRAVENHORST, 1829)	2	Endoparasitoid bei Schwebfliegen
9	<i>Brachycyrtus ornatus</i> KRIECHBAUMER, 1880	1	Parasitiert blattlausfressende Florfliegen
	<b>Familie Platygastridae</b>		92 Individuen aus 22 Arten, alle parasitieren Gallmücken
10	<i>Synopeas rhanis</i> WALKER, 1835	3	Parasitiert die Gallmücke <i>Aphidoletes aphidimyza</i> , welche im Larvenstadium Blattläuse vertilgt (VLUG 1995)
	<b>Familie Ceraphronidae</b>		Insgesamt 388 Individuen (siehe auch Tab. 4), davon 136 Individuen der Gattung <i>Aphanogmus</i> . Einige Arten dieser Gattung parasitieren Aphidiinae, bei einer Art wurde in der Literatur ein Vermerk über die Parasitierung von Coniopterygidae (Staubhafte), welche im Larvenstadium Blattläuse fressen, gefunden.
11	<i>Aphanogmus steinitzi</i> PRIESNER, 1936	1	Entwickelt sich u. a. in Kokons von Coniopterygidae (Staubhafte)
12	<i>Aphanogmus tenuicornis</i> THOMSON, 1859	1	
13	<i>Aphanogmus terminalis</i> (FOERSTER, 1861)	2	
	<b>Familie Megaspilidae</b>		
14	<i>Dendrocercus</i> spec.	3	
	<b>Familie Aphelinidae</b>		
15	<i>Aphelinus</i> spec. 1 <i>flaviventris</i>	14	
16	<i>Aphelinus</i> spec. 2 <i>varipes</i>	6	
17	<i>Aphelinus</i> spec. 3	1	
18	<i>Aphelinus</i> spec. 4	1	

Tab. 3: Verzeichnis der nachgewiesenen Blattlaus-Förderer unter den auf Artniveau determinierten Hautflüglern, ausgenommen Ameisen (Hymenoptera exkl. Formicidae). Anz = Individuenzahl.

Nr	Art	Anzahl
	<b>Familie Tenthredinidae (Echte Blattwespen)</b>	
1	<i>Allantus</i> spec.	3
2	<i>Ametastegia</i> spec.	1
3	<i>Athalia</i> spec.	363
4	<i>Eriocampa ovata</i> (LINNAEUS, 1761)	1
5	<i>Nematus</i> spec.	4
6	<i>Pristiphora</i> spec.	2
	<b>Familie Apidae (Echte Bienen)</b>	
7	<i>Andrena</i> spec.	32
8	<i>Apis mellifera</i> LINNAEUS, 1758	120
9	<i>Bombus</i> spec.	69
10	<i>Eucera</i> spec.	1
11	<i>Halictus scabiosae</i> (ROSSI, 1790)	1
12	<i>Halictus</i> spec.	113
13	<i>Heriades truncorum</i> (LINNAEUS, 1758)	1
14	<i>Hylaeus hyalinatus</i> SMITH, 1842	1
15	<i>Hylaeus</i> spp.	9
16	<i>Lasioglossum politum</i> (SCHENCK, 1853)	2
17	<i>Lasioglossum</i> spec.	289
18	<i>Megachile</i> spec.	2
19	<i>Osmia</i> spec.	1
20	<i>Panurgus banksianus</i> (KIRBY, 1802)	1
21	<i>Panurgus calcaratus</i> (SCOPOLI, 1763)	1
22	<i>Panurgus</i> spec.	3
23	<i>Sphecodes</i> spec.	4
	<b>Familie Crabronidae (Grabwespen)</b>	
24	<i>Crossocerus congener</i> (DAHLBOM, 1845)	2
25	<i>Crossocerus elongatulus</i> (VANDER LINDEN, 1829)	1
26	<i>Crossocerus exiguus</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	9
27	<i>Crossocerus pusillus</i> LEPELETIER & BRULLE, 1834	1
28	<i>Crossocerus</i> spec.	1
29	<i>Ectemnius</i> spec.	4
30	<i>Entomognathus brevis</i> (VAN DER LINDEN, 1829)	1
31	<i>Lindenius</i> spec.	6
32	<i>Mellinus arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)	10

Nr	Art	Anzahl
33	<i>Psenulus laevigatus</i> (SCHENCK, 1857)	1
34	<i>Spilomena</i> spec.	3
35	<i>Trypoxylon</i> spec.	5
	<b>Familie Tiphidae (Rollwespen)</b>	
36	<i>Tiphia femorata</i> FABRICIUS, 1775	10
37	<i>Tiphia</i> spec.	7
	<b>Familie Eumenidae (Lehmwespen)</b>	
38	<i>Discoelius zonalis</i> (PANZER, 1801)	1
39	<i>Eumenes</i> spec.	1
40	<i>Odynerus</i> spec.	1
	<b>Familie Mutillidae (Ameisenwespen)</b>	
41	<i>Smicromyrme rufipes</i> (FABRICIUS, 1787)	1
	<b>Familie Pompilidae (Wegwespen)</b>	
42	<i>Cryptocheilus versicolor</i> (SCOPOLI, 1763)	1
43	<i>Dipogon</i> spec.	1
44	<i>Priocnemis</i> spec.	4
	<b>Familie Vespidae (Faltenwespen)</b>	
45	<i>Polistes</i> spec.	21
	<b>Familie Ceraphronidae</b>	
46	<i>Ceraphron sulcatus</i> JURINE, 1807	7
47	<i>Aphanogmus abdominalis</i> (THOMSON, 1858)	11
48	<i>Aphanogmus fasciipennis</i> THOMSON, 1859	19
49	<i>Aphanogmus fumipennis</i> THOMSON, 1858	24
50	<i>Aphanogmus gracilicornis</i> FOERSTER, 1861	21
51	<i>Aphanogmus microneurus</i> KIEFFER, 1907	4
52	<i>Aphanogmus rufus</i> SZELENYI, 1938	2
53	<i>Aphanogmus</i> spp.	51
	<b>Familie Megaspilidae</b>	
54	<i>Conostigmus crassicornis</i> (BOHEMAN, 1832)	1
55	<i>Conostigmus lativentris</i> (THOMSON, 1859)	1
56	<i>Conostigmus rufipes</i> (NEES, 1834)	22
57	<i>Conostigmus thoracicus</i> (NEES, 1834)	1
58	<i>Conostigmus</i> spec.	1
59	<i>Lagynodes thoracicus</i> KIEFFER, 1906	1
60	<i>Lagynodes</i> spec.	2
61	<i>Trichosteres glabra</i> (BOHEMAN, 1832)	3

Nr	Art	Anzahl
	<b>Familie Chrysididae (Goldwespen)</b>	
62	<i>Chrysis</i> spec.	1
63	<i>Hedychrum</i> spec.	1
	<b>Familie Ichneumonidae (Schlupfwespen)</b>	
64	<i>Aclastus</i> spec.	1
65	<i>Aptesis cretata</i> (GRAVENHORST, 1829)	1
66	<i>Aritranis director</i> (THUNBERG, 1822)	1
67	<i>Bathythrix thomsoni</i> (KERRICH, 1942)	1
68	<i>Campoletis</i> spec.	8
69	<i>Coelichneumon cyaniventris</i> (WESMAEL, 1859)	2
70	<i>Cryptus viduatorius</i> FABRICIUS, 1804	1
71	<i>Endasys</i> spec.	1
72	<i>Exochus</i> spec.	1
73	<i>Gelis declivis</i> (FÖRSTER, 1850)	3
74	<i>Gelis festinans</i> ((FABRICIUS, 1798))	47
75	<i>Gelis intermedius</i> (FÖRSTER, 1850)	1
76	<i>Gelis spurius</i> (FÖRSTER, 1850)	1
77	<i>Gelis</i> spec.	5
78	<i>Hypsicera</i> spec.	1
79	<i>Lissonota</i> spec.	1
80	<i>Lysibia nanus</i> (GRAVENHORST, 1829)	3
81	<i>Megastylus</i> spec.	2
82	<i>Mesostenus transfuga</i> GRAVENHORST, 1829	1
83	<i>Orthizema graviceps</i> (MARSHALL, 1868)	1
84	<i>Phygadeuon</i> spec.	3
85	<i>Pycnocyptodes insinuator</i> GRAVENHORST, 1829	1
86	<i>Schenkia</i> spec.	1
87	<i>Stilpnus gagates</i> (GRAVENHORST, 1807)	1
88	<i>Theroscopus hemipteron</i> (RICHE, 1791)	1
89	<i>Theroscopus</i> spec.	1
90	<i>Triclistus</i> spec.	2
91	<i>Trychosis neglecta</i> (TSCHEK, 1871)	1

Nr	Art	Anzahl
	<b>Familie Platygasteridae</b>	
92	<i>Amblyaspis tritici</i> WALKER, 1835	2
93	<i>Amblyaspis</i> spp.	4
94	<i>Basalys ciliatus</i> (KIEFFER, 1911)	1
95	<i>Inostemma bonessi</i> BUHL, 2006	3
96	<i>Inostemma reticulatum</i> (SZELENYI, 1938)	1
97	<i>Leptacis laodice</i> (WALKER, 1835)	1
98	<i>Leptacis vlugi</i> BUHL, 1997	9
99	<i>Leptacis</i> spec.	1
100	<i>Platygaster chloropus</i> THOMSON, 1859	1
101	<i>Platygaster cyrsilus</i> WALKER, 1835	1
102	<i>Platygaster demades</i> WALKER, 1835	4
103	<i>Platygaster nesus</i> WALKER, 1835	2
104	<i>Platygaster polita</i> THOMSON, 1859	17
105	<i>Platygaster soederlundi</i> BUHL, 1998	18
106	<i>Platygaster splendidula</i> RUTHE, 1859	4
107	<i>Platygaster zigrida</i> BUHL, 2010	1
108	<i>Platygaster</i> spp.	6
109	<i>Synopeas ciliatum</i> THOMSON, 1859	7
110	<i>Synopeas inerme</i> THOMSON, 1859	2
111	<i>Synopeas trebium</i> (WALKER, 1836)	1
112	<i>Telenomus angustatus</i> (THOMSON, 1861)	1
113	<i>Trimorus</i> spec.	1

Tab. 4: Verzeichnis weiterer nachgewiesener, zumindest auf Gattungsniveau determinierter Hautflügler, ausgenommen Ameisen (Hymenoptera exkl. Formicidae). Anz = Individuenzahl.

Nr	Art	AnzD	Arb	TB
1	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (LINNAEUS, 1771)	2		
2	<i>Camponotus ligniperda</i> (LATREILLE, 1802)	1	+	+
3	<i>Formica (Serviformica) cunicularia</i> LATREILLE, 1798	1	+	+
4	<i>Formica (Serviformica) fusca</i> LINNAEUS, 1758	39	+	+
5	<i>Formica (Formica) rufa</i> LINNAEUS, 1761	2	+	+
	<i>Formica cf. rufa</i>	1		
6	<i>Formica (Serviformica) rufibarbis</i> FABRICIUS, 1793	2	+	+
7	<i>Lasius (Chthonolasius) distinguendus</i> (EMERY, 1916)	8		+
	<i>Lasius cf. distinguendus</i>	8		
8	<i>Lasius (Cautolasius) flavus</i> (FABRICIUS, 1782)	14	+	+
9	<i>Lasius (Dendrolasius) fuliginosus</i> (LATREILLE, 1798)	14		+
10	<i>Lasius (Lasius) niger</i> (LINNAEUS, 1758)	200	+	+
11	<i>Lasius (Chthonolasius) umbratus</i> (NYLANDER, 1846)	1		+
	<i>Lasius (Chthonolasius) spec.</i>	1		
12	<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE, 1802)	5	+	
13	<i>Myrmica ruginodis</i> (NYLANDER, 1846)	1	+	+
14	<i>Myrmica scabrinodis</i> (NYLANDER, 1846)	8	+	+
15	<i>Ponera coarctata</i> (LATREILLE, 1802)	33	+	
16	<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE, 1798)	68	+	+
17	<i>Temnothorax crassispinus</i> (KARAVAJEV, 1926)	5	+	
18	<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS, 1758)	14	+	+
	<b>Summe Datensätze</b>	<b>428</b>		

Tab. 5: Verzeichnis der nachgewiesenen Ameisen (Hymenoptera: Formicidae). AnzD = Anzahl Datensätze (Nachweise einer Art zu einem Termin mit einer Methode, unabhängig von der Individuenzahl), Arb = Arbeiterinnen nachgewiesen, TB = Trophobiotische Beziehung mit Blattläusen bei der Art bekannt.

## Diskussion

In der gegenständlichen Studie konnte eine hohe Anzahl an unterschiedlichen Blattlaus-Antagonisten innerhalb der Hymenoptera festgestellt werden. Eine ähnliche Studie, bei der alle Hautflügler aus Fallenfängen ausgewertet wurden, liegt nicht vor, so dass keine Artenzahlen zum direkten Vergleich vorliegen. In Maiskulturen konnten z. B. KRAWCZYK et al. (2009) 10 Arten an Blattlaus-Hyperparasitoiden nachweisen. Aus Blattläusen von Ziersträuchern schlüpften bei JASKIEWICZ & SLAWINSKA (2005) 7 Arten an Aphidiinae und 8 Arten an Hyperparasitoiden. In der vorliegenden Studie waren es 9 Aphidiinae- und 14 Hyperparasitoide-Arten.

Ob die in den Blühstreifen nachgewiesenen Parasitoide und Prädatoren aus der Umgebung angelockt wurden, kann mit dem Untersuchungsdesign nicht festgestellt werden. Auch die Duftstoffe des Honigtaus bzw. die chemischen Signale, welche infizierte Pflanzen aussenden, können Gegenspieler von Blattläusen anziehen. BIANCHI & WÄCKERS (2008) haben in ihrer Modell-Studie gezeigt, dass vor allem die olfaktorischen Reize der Blüten und jene der infizierten Pflanzen die Verbreitung von Parasitoiden (in diesem Fall einer Brackwespen-Art) beeinflussen. Es ist anzunehmen, dass mehr Prädatoren und Parasitoide in einer blütenreichen Umgebung gefunden werden können als in einer blütenarmen, da sie im adulten Stadium oft auf Nektar angewiesen sind, um ihren Energieverbrauch zu decken. Jedoch sind nicht alle Blütenpflanzen als Nahrungsquelle für Parasitoide und Prädatoren geeignet. VATTALA et al. (2006) haben festgestellt, dass sich Pflanzen mit einer tiefen Blüten-Corolla (z. B. *Trifolium*, *Phacelia*, *Alyssum*) nicht eignen, da die Mundwerkzeuge der Parasitoide zu kurz sind, um an den Nektar zu gelangen. Daher sollten bei der Anlage von Blühstreifen hauptsächlich Blütenpflanzen zu Zwecken der „Schädlings“-kontrolle mit offenen Nektarien angesät werden. In der zuvor genannten Untersuchung haben sich Koriander und Buchweizen am geeignetsten erwiesen, aber auch Acker-Senf wurde gerne angenommen (VATTALA et al. 2006). WÄCKERS (2004) untersuchte elf Pflanzenarten auf ihre Attraktivität für Brack- und Schlupfwespen. Als optimal stellten sich Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Oregano (*Origanum vulgare*) heraus. Schafgarbe, Rotklee und Zaunwicke vertrieben hingegen die Parasitoide. Die Repellent-Wirkung mancher Pflanzen dürfte jedoch artspezifisch sein und nicht auf alle Parasitoide in derselben Weise wirken. GURR et al. (2005) nennen zudem *Vicia faba* mit ihren extrafloralen Nektarien als wichtige Nahrungsquelle. Die angebotene Blütenmischung in der Versuchsstation Wies erscheint zum Großteil für Parasitoide geeignet. Schmetterlingsblütler sollten in der Mischung nicht entfernt werden, da sie eine wichtige Nahrungsquelle für Wildbienen darstellen, die im Gemüseanbau wichtige Dienste als Bestäuber leisten.

Prädatoren wie Grabwespen fliegen besonders gerne weiße Doldenblütler zur Nahrungsaufnahme an. Für sie ist auch das Angebot an Nistplätzen ein limitierender Faktor. Durch das Belassen von Totholz und Anpflanzen von Schilf, Holunder und Brombeeren in nächster Umgebung kann man diese Blattlaus-Antagonisten fördern.

Eine weitere Möglichkeit, Parasitoide zu fördern, bietet die sogenannte „Offene Zucht“. Die Theorie besagt, dass für den Populationsaufbau vieler Nützlinge das recht-

zeitige Vorkommen von Blattläusen entscheidend ist. Dabei wird noch vor dem Einsetzen der Kulturpflanzen Weizen angebaut und mit Getreideblattläusen beimpft. Die Parasitoide finden somit Nahrung und haben bereits hohe Populationsdichten, falls die Kulturpflanzen in weiterer Folge von Blattläusen befallen werden.

Dass Blühstreifen eine wichtige Rolle für Parasitoide und Prädatoren spielen, ist aus vielen Studien bekannt (z. B. WRATTEN & VAN EMDEN 1995, LANDIS et al. 2000, GURR et al. 2005). Dabei ist auch die Kontinuität des Blütenangebots von April bis September ein wichtiger Faktor. Mehrjährige Blühstreifen dürften effektiver sein als einjährige (TSCHUMI et al. 2016). Eine Simulationsstudie von VOLLHARDT et al. (2010) errechnete eine höhere Lebenszeit für Parasitoide, wenn Blütenpflanzen im gesamten Feld verstreut wachsen, als wenn sie in Blühstreifen neben oder im Feld angelegt sind.

Eine andere Frage ist, ob sich durch Blühstreifen die Anzahl an Blattlaus-Antagonisten auch im Feld erhöht. Bei BIANCHI & WÄCKERS (2008) war die Frequenz einer Brackwespen-Art in den Blühstreifen am höchsten und nahm ab einer Distanz von zwei Metern ab. WOLTZ et al. (2012) entdeckten weniger Marienkäfer in den Sojabohnenfeldern als in den blühenden Buchweizenstreifen. Zudem betonen die Autoren (wie auch THIES & TSCHARNTKE 2000) die Bedeutung von angrenzenden naturnahen Lebensräumen, die den größten Einfluss auf die Nützlingspopulation hatten. Natürliche Gegenspieler als Vertreter der höheren trophischen Ebene werden durch die Zerschneidung von Landschaften stärker beeinflusst als ihre Wirte bzw. Beute (KRUESS & TSCHARNTKE 1994, HOLT et al. 1999). Aber auch nicht beeinflussbare Parameter wie Temperatur und Feuchtigkeit wirken sich auf die Populationsdichten von Aphidiinae und Aphelinidae aus (JASKIEWICZ & SLAWINSKA 2005). Das heißt, dass auch Parasitoide natürlichen Populationsschwankungen unterliegen und der Erfolg der natürlichen Schädlingskontrolle von Jahr zu Jahr verschieden sein kann. Gerade Brackwespen der Unterfamilie Aphidiinae sind nur bei höherer Luftfeuchtigkeit aktiv, da sie durch ihren dünnen Chitinpanzer stärker von Austrocknung betroffen sind als andere Hautflügler. Sie könnten die unteren Bereiche der Blühstreifen bzw. angrenzende Hecken als Ort nutzen, um sich untertags vor der Trockenheit im Hochsommer zu schützen.

Hyperparasitoide von Blattlaus-parasitierenden Brack- und Erzwespen, wie sie in dieser Studie nachgewiesen wurden, können den Erfolg der biologischen Schädlingskontrolle modifizieren. In manchen Studien betrug die Parasitierungsrate 50 % (JASKIEWICZ & SLAWINSKA 2005), 70 % (PANKANIN-FRANCZYK & SOBOTA 1998) oder sogar 100 % (HÖLLER et al. 1993). In der vorliegenden Studie wurden 103 Individuen an Parasitoiden und 91 Individuen an Hyperparasitoiden nachgewiesen werden. Dies lässt eine Parasitierungsrate von etwa 50 % vermuten. Eine Populationsentwicklung, sprich eine Verminderung der Parasitoide und eine Vermehrung der Hyperparasitoide, im Jahresverlauf lässt sich jedoch nicht erkennen.

Bemerkenswert ist das mit Blattläusen in Mutualismus lebende endosymbiontische Bakterium *Hamiltonella defensa*. Es produziert Toxine, welche schädlich auf die Entwicklung der Parasitoide wirkt. Untersuchungen an der Brackwespen-Art *Lysiphle-*

*bus fabarum* haben gezeigt, dass manche genetischen Linien der Parasitoide gegen das Gift eine Immunität entwickelt haben (SCHMID et al. 2012).

## Zweiflügler (Diptera)

Zweiflügler stellten fast ein Drittel des Gesamtfangs (siehe Abb. 1). Aufgrund der Fragestellung und in Ermangelung von Spezialist\*innen zur Bestimmung der Tiere wurden im Rahmen des Projekts nur die Schwebfliegen und Raubfliegen auf Artniveau identifiziert.

### Familie Syrphidae (Schwebfliegen)

Insgesamt konnten im Projekt 438 Schwebfliegen-Individuen aus 33 Arten nachgewiesen werden. Im Untersuchungszeitraum 2013-2014 wurden mit Gelbschalen und Bodenfallen 262 Individuen gefangen, die sich auf 27 Arten verteilen. Zusätzlich konnten im Jahr 2015 mit einer Malaisefalle 176 Schwebfliegen gefangen werden. Durch diese Methode konnten sechs weitere Arten für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Die restlichen in der Malaisefalle gefangenen Schwebfliegen verteilen sich auf Arten, die auch in den Gelbschalen und den Bodenfallen zu finden waren. Dabei war der Anteil der Weibchen bei weitem höher als der der Männchen.

Die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Art ist *Sphaerophoria scripta*, gefolgt von *Eristalis tenax*, *Melanostoma scalare* und *Pipizella viduata*. Im Jahresverlauf zeigt sich ein deutliches Muster: Die höchste Individuendichte wurde von Juni bis Mitte August festgestellt, wobei der höchste Artenreichtum im Juli zu beobachten war. Diese Phänologie ist auch aus zahlreichen anderen Untersuchungen bekannt (z. B. WAGNER et al. 2014).

Eine der nachgewiesenen Arten, *Merodon analis* (Thymian-Zwiebelschwebfliege), ist in der Roten Liste der Schwebfliegen Deutschlands als „stark gefährdet“ eingestuft (sub *Merodon constans*, SSYMANEK et al. 2011). Alle weiteren Arten sind nach dieser Liste ungefährdet. Neue Erkenntnisse haben gezeigt, dass sich unter dem Namen *M. constans* zwei Arten verbergen, die sich klar anhand von Verbreitungsmustern und äußeren Merkmalen trennen lassen (VUJIC et al. 2020). Für Österreich ist nur *M. analis* gemeldet (HEIMBURG et al. 2022).

In beiden Untersuchungsjahren konnten in den Fallen im Außenbereich weniger Schwebfliegen festgestellt werden als in den Fallen in den Folientunneln. Interessanterweise wurden 2014 im Folientunnel ohne Blühstreifen wesentlich mehr Schwebfliegen gefangen als in jenem mit Blühstreifen, wobei der Anteil aphidophager Tiere im Blühstreifen-Tunnel deutlich höher war. Im Jahr davor (hier gab es keine „Kontrolle“) war allerdings der Anteil der Aphidophagen deutlich geringer als in beiden Tunneln 2014.

In absoluten Zahlen betrachtet, befanden sich 2014 am Standort „Kontrolle“ am meisten aphidophagen Schwebfliegen (77 Individuen), gefolgt vom Standort „Blühstreifen“ (52 Individuen) und dem Außenbereich (14 Individuen).

Ein möglicher Grund für die besonders hohen Zahlen in der „Kontrolle“ könnte sein, dass von den in den Kulturen „isolierten“ Fallen, eine starke Lockwirkung ausgeht und dadurch vermehrt Schwebfliegen angezogen werden.

### Familie Asilidae (Raubfliegen)

Die Raubfliegen-Ausbeute war gering – in den Untersuchungsjahren 2013 und 2014 wurden insgesamt elf Raubfliegen-Individuen aus vier Arten, nämlich *Choerades marginata* (LINNAEUS, 1758), *Ch. fimbriata* (MEIGEN, 1829), *Tolmerus atricapillus* (FALLÉN, 1814) und *T. cingulatus* (FABRICIUS, 1781) nachgewiesen. Alle Arten sind relativ weit verbreitet und häufig.

Nr	Art	Fallentyp	♂	♀	Aphidivor
1	<i>Cheilosia pagana</i> (MEIGEN, 1822)	MF		2	
2	<i>Cheilosia</i> spec. (nicht <i>pagana</i> )	G	2	4	
3	<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (LINNAEUS, 1758)	MF		1	+
4	<i>Chrysotoxum festivum</i> (LINNAEUS, 1758)	G & MF	1	4	+
5	<i>Chrysotoxum vernale</i> LOEW, 1841	G	1		+
6	<i>Dasysyrphus albostrigatus</i> (FALLÉN, 1817)	G	1		+
7	<i>Episyrphus balteatus</i> (DE GEER, 1776)	B, G & MF	1	6	+
8	<i>Eristalinus aeneus</i> (SCOPOLI, 1763)	G	1		
9	<i>Eristalinus sepulchralis</i> (LINNAEUS, 1758)	B & G	2	2	
10	<i>Eristalis arbustorum</i> (LINNAEUS, 1758)	G	9	6	
11	<i>Eristalis pertinax</i> (SCOPOLI, 1763)	G	1		
12	<i>Eristalis tenax</i> (LINNAEUS, 1758)	B & G	21	10	
13	<i>Eumerus flavitarsis</i> ZETTERSTEDT, 1843	G		1	
14	<i>Eupeodes corollae</i> (FABRICIUS, 1794)	B, G & MF	2	3	+
15	<i>Helophilus pendulus</i> (LINNAEUS, 1758)	MF		1	
16	<i>Helophilus trivittatus</i> (FABRICIUS, 1805)	B & G	3	1	
17	<i>Melanostoma mellinum</i> -agg.	G & MF	2	8	+
18	<i>Melanostoma scalare</i> (FABRICIUS, 1794)	B & G	8	15	+
19	<i>Merodon analis</i> MEIGEN, 1822	G	1		
20	<i>Myathropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)	B & G	2	2	
21	<i>Paragus pecchiolii</i> RONDANI, 1857	G & MF	2		+
22	<i>Pipizella viduata</i> (LINNAEUS, 1758)	B, G & MF	17	3	+
23	<i>Platycheirus albimanus</i> (FABRICIUS, 1781)	B, G & MF	2	1	+
24	<i>Platycheirus scutatus</i> (MEIGEN, 1822)	G	1		+
25	<i>Rhingia campestris</i> MEIGEN, 1822	MF		1	

Nr	Art	Fallentyp	♂	♀	Aphidivor
26	<i>Sphaerophoria interrupta</i> (PODA, 1761)	MF	1		+
27	<i>Sphaerophoria scripta</i> (LINNAEUS, 1758)	B, G & MF	58		+
28	<i>Sphaerophoria taeniata</i> (MEIGEN, 1822)	G	1		+
29	<i>Syrpitta pipiens</i> (LINNAEUS, 1758)	G	5	10	
30	<i>Syrphus ribesii</i> (LINNAEUS, 1758)	G	1	1	+
31	<i>Syrphus vitripennis</i> MEIGEN, 1822	B & G	1	2	+
32	<i>Xanthogramma pedissequum</i> (HARRIS, 1776)	MF	1	1	+
33	<i>Xylota segnis</i> (LINNAEUS, 1758)	G	1	7	

Tab. 6: Verzeichnis der nachgewiesenen Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). Angegeben sind zudem die für die jeweilige Art erfolgreiche Nachweismethode(n) (MF = Malaisefalle, B = Bodenfalle, G = Gelbschale) und die Nahrungsbeziehung der Larven zu Blattläusen.

## Wanzen (Heteroptera)

In beiden Jahren zusammen wurden 62 Wanzenarten festgestellt. Der Erfassungsgrad der lokal vorhandenen Arten dürfte hoch liegen, allerdings wurden 25 Arten nur mit je einem Exemplar gefangen.

Die Hälfte aller Arten gehört erwartungsgemäß zur Wiesenfauna mesophiler und trockener Standorte und stammt somit aus dem angrenzenden offenen Kulturland. Interessant ist der mit 21 Arten (34 %) hohe Anteil an Saumarten. Ein Hinweis darauf, dass in den störungsarmen Blühstreifen gerade jene Arten profitieren, die dauerhaft vorhandene, vertikale Pflanzenstrukturen benötigen. Alle anderen Ökologischen Typen (Waldarten, Stillgewässerarten) sind untergeordnet vertreten und als „Irrgäste“ anzusehen, die in den untersuchten Lebensräumen keinen dauerhaften Lebensraum oder Teil-lebensraum vorfinden.

Insgesamt nehmen bei Wanzen die Arten- und Individuenzahlen vom Freiland außen über die Blühstreifen bis hin zu den Kulturen stark ab. Der Anteil räuberischer Arten beträgt in allen Flächen 20-40 %. Von den räuberischen Arten bleiben in der Kultur v. a. die Blattlausfresser übrig. Die wichtigsten aphidophagen Arten der Folientunnel sind *Orius majusculus* (teilweise auch *O. niger*) und *Dicyphus errans*.

In Kulturen mit randlichen Blühstreifen kamen nach diesen Befunden mehr Arten und Individuen vor, als in solchen ohne Blühstreifen und traten auch mehr Individuen von Blattlausfressern auf, als in solchen ohne Blühstreifen.

Nur wenige Arten treten in höheren Abundanzen auf. Eudominant sind die Blumenwanze *Orius majusculus* (Räuber, v. a. Blattläuse und Thripse) und die Bodenwanze *Metopoplax origani* (Pflanzensaftsauger, v. a. Asteraceae). Danach folgen mit *Nysius senecionis* und einer weiteren *Orius*-Art wieder zwei Arten dieser trophischen Kategorien.

Zahlreich sind auch *Graphosoma*, *Lygus* und *Dolycoris* (v. a. im Blühstreifen) sowie der Räuber *Dicyphus errans* (in Blühstreifen) vertreten. Diese Befunde (bezüglich Artendominanz) decken sich erstaunlich gut mit den von REDEI (2007) in umfangreichem Stil durchgeführten Erhebungen von Wanzen an Medizin- und Aromapflanzen in Ungarn.

Wanzen können an Gemüsekulturen sowohl als "Schädlinge" als auch als "Nützlinge" von wirtschaftlicher Bedeutung sein (SCHAEFER & PANIZZI 2000), wobei die positiven Wirkungen generell überwiegen. In den letzten Jahren konnten auch in der Steiermark Massenerkrankungen der eingeschleppten Grünen Reiswanze (*Nezara viridula*) beobachtet werden. Die Art ist an diversen Gemüse- und Obstsorten schädlich.

Nr	Art	Anz	Öko Typ	Nahrung
1	<i>Adelphocoris seticornis</i> (FABRICIUS, 1775)	1	MS	Pflanzensaftsauger
2	<i>Berytinus crassipes</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	7	XO	Pflanzensaftsauger
3	<i>Berytinus minor</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	4	MO	Pflanzensaftsauger
4	<i>Ceratocombus coleoptratus</i> (ZETTERSTEDT, 1819)	5	MO	Räuber (keine Blattläuse)
5	<i>Chlamydatus pulicarius</i> (FALLÉN, 1807)	1	MO	Pflanzensaftsauger
6	<i>Chlamydatus saltitans</i> (FALLÉN, 1807)	2	XO	Pflanzensaftsauger
7	<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)	2	MS	Pflanzensaftsauger
8	<i>Deraeocoris ruber</i> (LINNAEUS, 1758)	1	MS	Blattläuse i.w.S.
9	<i>Dicyphus errans</i> (WOLFF, 1804)	23	MO	Blattläuse i.w.S.
10	<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)	13	MO	Pflanzensaftsauger
11	<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i> (DE GEER, 1773)	1	XW	Blattläuse i.w.S.
12	<i>Eurydema oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)	2	MS	Pflanzensaftsauger
13	<i>Eysarcoris aeneus</i> (SCOPOLI, 1763)	1	MS	Pflanzensaftsauger
14	<i>Eysarcoris ventralis</i> (WESTWOOD, 1837)	1	MO	Pflanzensaftsauger
15	<i>Gampsocoris culicinus</i> SEIDENSTÜCKER, 1948	1	MO	Pflanzensaftsauger
16	<i>Gerris thoracicus</i> SCHUMMEL, 1832	1	SG	Räuber (keine Blattläuse)
17	<i>Graphosoma lineatum</i> (LINNAEUS, 1758)	34	MS	Pflanzensaftsauger
18	<i>Himacerus mirmicoides</i> (O. COSTA, 1834)	4	MS	Räuber (auch Blattläuse)
19	<i>Kalama tricornis</i> (SCHRANK, 1801)	4	MO	Pflanzensaftsauger
20	<i>Leptopterna dolabrata</i> (LINNAEUS, 1758)	1	MO	Pflanzensaftsauger
21	<i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS, 1781)	9	MS	Pflanzensaftsauger
22	<i>Lygus gemellatus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	26	XO	Pflanzensaftsauger
23	<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)	12	MO	Pflanzensaftsauger

Nr	Art	Anz	Öko Typ	Nahrung
24	<i>Lygus rugulipennis</i> POPPIUS, 1911	1	MO	Pflanzensaftsauger
25	<i>Macrolophus pygmaeus</i> (RAMBUR, 1839)	1	MS	Blattläuse i.w.S.
26	<i>Mecomma ambulans</i> (FALLÉN, 1807)	1	MS	Gemischtköstler
27	<i>Megalonotus chiragra</i> (FABRICIUS, 1794)	2	XO	Pflanzensaftsauger
28	<i>Megalonotus emarginatus</i> (REY, 1888)	4	XO	Pflanzensaftsauger
29	<i>Metopoplax origani</i> (KOLENATI, 1845)	119	XO	Pflanzensaftsauger
30	<i>Monalocoris filicis</i> (LINNAEUS, 1758)	4	MS	Pflanzensaftsauger
31	<i>Nabis ferus</i> (LINNAEUS, 1758)	8	MS	Räuber (auch Blattläuse)
32	<i>Nabis punctatus</i> A. COSTA, 1847	1	XO	Räuber (auch Blattläuse)
33	<i>Nabis rugosus</i> (LINNAEUS, 1758)	4	UK	Räuber (auch Blattläuse)
34	<i>Notonecta viridis</i> DELCOURT, 1909	1	SG	Räuber (keine Blattläuse)
35	<i>Nysius senecionis</i> (SCHILLING, 1829)	36	XO	Pflanzensaftsauger
36	<i>Orius majusculus</i> (REUTER, 1879)[1]	130	MS	Blattläuse i.w.S.
37	<i>Orius niger</i> (WOLFF, 1811)	35	MO	Gemischtköstler
38	<i>Orthonotus rufifrons</i> (FALLÉN, 1807)	4	MS	Blattläuse i.w.S.
39	<i>Orthops basalis</i> (A. COSTA, 1853)	5	MO	Pflanzensaftsauger
40	<i>Orthops kalmii</i> (LINNAEUS, 1758)	8	MO	Pflanzensaftsauger
41	<i>Orthotylus prasinus</i> (FALLÉN, 1826)	1	MW	Pflanzensaftsauger
42	<i>Piesma maculatum</i> (LAPORTE, 1833)	1	MO	Pflanzensaftsauger
43	<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS, 1794)	1	XS	Pflanzensaftsauger
44	<i>Pinalitus cervinus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	2	MW	Pflanzensaftsauger
45	<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794)	1	UK	Pflanzensaftsauger
46	<i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (WOLFF, 1804)	1	MO	Pflanzensaftsauger
47	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (LINNAEUS, 1758)	2	UK	Pflanzensaftsauger
48	<i>Raglius alboacuminatus</i> (GOEZE, 1778)	5	MS	Pflanzensaftsauger
49	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> SCHILLING, 1829	2	MO	Pflanzensaftsauger
50	<i>Rhynocoris iracundus</i> (PODA, 1761)	2	XO	Räuber (auch Blattläuse)
51	<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS, 1758)	1	XS	Pflanzensaftsauger
52	<i>Rhyparochromus vulgaris</i> (SCHILLING, 1829)	4	MS	Pflanzensaftsauger
53	<i>Scolopostethus affinis</i> (SCHILLING, 1829)	9	MS	Pflanzensaftsauger
54	<i>Scolopostethus decoratus</i> (HAHN, 1833)	4	XO	Pflanzensaftsauger
55	<i>Sigara falleni</i> (FIEBER, 1848)	2	SG	Räuber (keine Blattläuse)
56	<i>Stictopleurus crassicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	1	MO	Pflanzensaftsauger
57	<i>Stygnocoris fuliginus</i> (GEOFFROY, 1785)	1	MO	Pflanzensaftsauger

Nr	Art	Anz	Öko Typ	Nahrung
58	<i>Tingis auriculata</i> (A. COSTA, 1847)	1	MO	Pflanzensaftsauger
59	<i>Trapezonotus dispar</i> STÅL, 1872	2	MS	Pflanzensaftsauger
60	<i>Trigonotylus caelestialium</i> (KIRKALDY, 1902)	2	MO	Pflanzensaftsauger
61	<i>Tritomegas bicolor</i> (LINNAEUS, 1758)	1	MS	Pflanzensaftsauger
62	<i>Xylocoris galactinus</i> (FIEBER, 1836)	3	UK	Räuber (auch Blattläuse)
	<b>Summe</b>	<b>569</b>		

Tab. 7: Verzeichnis der nachgewiesenen Wanzen (Heteroptera). Angegeben sind zudem der Ökologische Typ (nach FRIEß & RABITSCH 2015; MO = mesophile Offenlandart, MS = mesophile Saumart, MW = mesophile Waldart, XO = xerothermophile Offenlandart, XS = xerothermophile Saumart, XW = xerothermophile Waldart, SG = Stillgewässerart, UK = Ubiquist, Kulturfolger) und die Nahrungsökologie.

## Zikaden (Auchenorrhyncha)

Zikaden wurden nur aus den Fängen 2013 determiniert. 435 Individuen wurden insgesamt erfasst, 400 Individuen (340 Männchen, 60 Weibchen) aus 28 Arten wurden auf Gattungs/Artniveau determiniert. Es handelt sich fast ausschließlich um weit verbreitete und ungefährdete Arten von Grünlandlebensräumen. Mit der Büffelzikade (*Stictocephala bisonia*) und der Japanischen Ahornzirpe (*Japananus hyalinus*) wurden auch zwei Neozoen dokumentiert. Aus faunistischer Sicht bemerkenswert ist der Nachweis der jüngst beschriebenen Erdzikade *Anoscopus carlebippus*, für die noch nicht allzu viele Fundmeldungen aus Österreich bekannt sind (Erstnachweis durch SCHLOSSER & HOLZINGER 2017).

Zikaden sind – allerdings relativ selten – als Schädlinge in Gewächshauskulturen relevant, da insbesondere Arten der Typhlocybinæ Saugschäden an Kräutern, Blattgemüse und auch Früchten verursachen können (z. B. *Empoasca* spp. und *Eupteryx* spp., vgl. NICKEL et al. 2014) und Neozoen eine zunehmende Bedrohung darstellen (z. B. MIF-SUD et al. 2010).

## Käfer (Coleoptera)

In den Jahren 2013 und 2014 wurden mittels Gelbschalen und Bodenfallen auch insgesamt 5.251 Käfer gefangen. Die überwiegende Mehrheit (3.578 Individuen) sind Laufkäfer (42 Arten), 1.026 Individuen zählten zur Familie der Kurzflügelkäfer (70 Arten). Die übrigen Tiere wurden nur teilweise bis auf Artniveau determiniert; es wurden mindestens 50 weitere Arten aus 21 Familien nachgewiesen. Für diese Arten erfolgte (mangels Projektrelevanz) keine Dokumentation der Individuenzahlen.

Nr	Art	♂	♀	PfS
1	<i>Acanthodelphax spinosa</i> (FIEBER, 1866)	1		
2	<i>Anaceratagallia ribauti</i> (OSSIANNILSSON, 1938)	160	1	+
3	<i>Anoscopus carlebippus</i> GUGLIELMINO & BÜCKLE, 2015	4		
4	<i>Anoscopus serratulae</i> (FABRICIUS, 1775)	12		
5	<i>Aphrodes bicincta</i> (SCHRANK, 1776)	1		
6	<i>Aphrodes makarovi</i> ZACHVATKIN, 1948	6		
7	<i>Deltocephalus pulicaris</i> (FALLÉN, 1806)	94	39	
8	<i>Dicranotropis hamata</i> (BOHEMAN, 1847)		1	
9	<i>Emelyanoviana mollicula</i> (BOHEMAN, 1845)	3		
10	<i>Empoasca decipiens</i> PAOLI, 1930	2		+
11	<i>Empoasca pteridis</i> (DAHLBOM, 1850)	8		+
12	<i>Empoasca vitis</i> (GÖTHE, 1875)	3		+
13	<i>Eupteryx atropunctata</i> (GOEZE, 1778)	1		+
14	<i>Euscelis</i> spec.		1	
15	<i>Fagocyba cruenta</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1838)	1		
16	<i>Forcipata citrinella</i> (ZETTERSTEDT, 1828)	1		
17	<i>Japananus hyalinus</i> (OSBORN, 1900)	1		
18	<i>Jassargus obtusivalvis</i> (KIRSCHBAUM, 1868)	1		
19	<i>Laodelphax striatella</i> (FALLÉN, 1826)	8	4	+
20	<i>Macropsis</i> spec.	1	1	
21	<i>Macrosteles cristatus</i> (RIBAUT, 1927)	4		+
22	<i>Megophthalmus scanicus</i> (FALLÉN, 1806)	1		
23	<i>Neoliturus fenestratus</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1834)	4		
24	<i>Ophiola</i> sp.	1		
25	<i>Psammotettix</i> sp.		1	+
26	<i>Recilia coronifera</i> (MARSHALL, 1866)	4	1	
27	<i>Stictocephala bisonia</i> KOPP & YONKE, 1977	1		+
28	<i>Zyginidia pullula</i> (BOHEMAN, 1845)	17	11	+
	<b>Summe</b>	<b>340</b>	<b>60</b>	

Tab. 8: Verzeichnis der nachgewiesenen Zikaden (Auchenorrhyncha). Angegeben ist zudem, ob die Art im Gemüsebau durch Saugschäden oder als Vektor von Pflanzenpathogenen potenziell von Relevanz sein kann (PfS = Pflanzenschutz-Relevanz).

Nr	Art	BF	GS	Summe	Ernährungstyp
1	<i>Acupalpus meridianus</i> (LINNAEUS, 1760)	10		10	herbivor
2	<i>Agonum muelleri</i> (HERBST, 1784)	12		12	omnivor
3	<i>Amara aenea</i> (DEGEER, 1774)	35		35	omnivor
4	<i>Amara familiaris</i> (DUFTSCHMID, 1812)	29		29	herbivor
5	<i>Amara similata</i> (GYLLENHAL, 1810)	12		12	herbivor
6	<i>Amara tricuspidata</i> DEJEAN, 1831	2	1	3	herbivor
7	<i>Anchomenus dorsalis</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	61		61	carnivor
8	<i>Anisodactylus binotatus</i> (FABRICIUS, 1787)	20	2	22	omnivor
9	<i>Anisodactylus signatus</i> (PANZER, 1796)	4		4	omnivor
10	<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)	16		16	carnivor
11	<i>Bembidion properans</i> (STEPHENS, 1828)	316		316	carnivor
12	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (LINNAEUS, 1760)	7		7	carnivor
13	<i>Brachinus elegans</i> CHAUDOIR, 1842	1	1	2	carnivor
14	<i>Brachinus explodens</i> DUFTSCHMID, 1812	2		2	carnivor
15	<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	169		169	carnivor
16	<i>Carabus cancellatus</i> ILLIGER, 1798	1		1	carnivor
17	<i>Carabus granulatus</i> LINNAEUS, 1758	16		16	carnivor
18	<i>Clivina collaris</i> (HERBST, 1784)	22		22	carnivor
19	<i>Clivina fossor</i> (LINNAEUS, 1758)	2		2	carnivor
20	<i>Cylindera germanica</i> (LINNAEUS, 1758)	46		46	carnivor
21	<i>Dolichus halensis</i> (SCHALLER, 1783)	2		2	omnivor
22	<i>Harpalus affinis</i> (SCHRANK, 1781)	101		101	omnivor
23	<i>Harpalus atratus</i> LATREILLE, 1804	4		4	herbivor
24	<i>Harpalus distinguendus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	6		6	herbivor
25	<i>Harpalus griseus</i> (PANZER, 1796)	174	11	185	carnivor
26	<i>Harpalus rubripes</i> (DUFTSCHMID, 1812)	3		3	omnivor
27	<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	1675	14	1689	omnivor
28	<i>Harpalus tardus</i> (PANZER, 1796)	5		5	herbivor
29	<i>Harpalus tenebrosus</i> DEJEAN, 1829	1		1	herbivor
30	<i>Loricera pilicornis</i> (FABRICIUS, 1775)		1	1	carnivor
31	<i>Nebria brevicollis</i> (FABRICIUS, 1792)	8	1	9	carnivor
32	<i>Ophonus diffinis</i> (DEJEAN, 1829)	2	1	3	herbivor
33	<i>Ophonus puncticeps</i> STEPHENS, 1828	19	12	31	herbivor
34	<i>Poecilus cupreus</i> (LINNAEUS, 1758)	475	1	476	carnivor
35	<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	6		6	carnivor

Nr	Art	BF	GS	Summe	Ernährungstyp
36	<i>Pterostichus melanarius</i> (ILLIGER, 1798)	248		248	carnivor
37	<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	2		2	carnivor
38	<i>Pterostichus transversalis</i> (DUFTSCHMID, 1812)	1		1	carnivor
39	<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)	2		2	omnivor
40	<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)	4		4	carnivor
41	<i>Synuchus vivalis</i> (ILLIGER, 1798)	2		2	carnivor
42	<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRANK, 1781)	9	1	10	carnivor
	<b>Summe</b>	<b>3.532</b>	<b>46</b>	<b>3.578</b>	

Tab. 9: Verzeichnis der nachgewiesenen Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). BF = Bodenfallen, GS = Gelbschalen.

Nr	Art	Anzahl
1	<i>Aleochara bipustulata</i> (LINNÉ, 1760)	25
2	<i>Aleochara laevigata</i> GYLLENHAL, 1810	2
3	<i>Aleochara</i> sp.	1
4	<i>Aleocharinae</i> gen. sp	1
5	<i>Alevonota gracillenta</i> (ERICHSON, 1839)	1
6	<i>Amischa analis</i> (GRAVENHORST, 1802)	5
7	<i>Amischa forcipata</i> MULSANT & REY, 1873	10
8	<i>Amischa nigrofusca</i> (STEPHENS, 1832)	1
	<i>Amischa</i> sp. 4	1
9	<i>Anotylus inustus</i> (GRAVENHORST, 1806)	1
10	<i>Anotylus tetracarinatus</i> (BLOCK, 1799)	4
11	<i>Atheta coriaria</i> (KRAATZ, 1856)	5
12	<i>Atheta crassicornis</i> (FABRICIUS, 1793)	2
13	<i>Atheta elongatula</i> (GRAVENHORST, 1802)	17
14	<i>Atheta fungi</i> s. l. (GRAVENHORST, 1806)	545
15	<i>Atheta inquinula</i> (GRAVENHORST, 1802)	1
16	<i>Atheta laticollis</i> (STEPHENS, 1832)	1
17	<i>Atheta longicornis</i> (GRAVENHORST, 1802)	1
18	<i>Atheta nigra</i> (KRAATZ, 1856)	1

Nr	Art	Anzahl
19	<i>Atheta oblita</i> (ERICHSON, 1839)	5
20	<i>Atheta</i> sp. 10	1
	<i>Atheta</i> sp.	4
21	<i>Bledius longulus</i> ERICHSON, 1839	1
22	<i>Carpelimus corticinus</i> (GRAVENHORST, 1806)	1
23	<i>Carpelimus gracilis</i> (MANNERHEIM, 1830)	1
24	<i>Carpelimus punctatellus</i> (ERICHSON, 1840)	2
25	<i>Cordalia obscura</i> (GRAVENHORST, 1802)	1
26	<i>Drusilla canaliculata</i> (FABRICIUS, 1787)	6
27	<i>Gabrius</i> sp.	1
28	<i>Gyrophypnus angustatus</i> STEPHENS, 1833	1
29	<i>Holobus flavicornis</i> (LACORDAIRE, 1835)	27
30	<i>Ilyobates propinquus</i> (AUBÉ, 1850)	1
31	<i>Ischnosoma splendidum</i> (GRAVENHORST, 1806)	1
32	<i>Lathrobium fulvipenne</i> (GRAVENHORST, 1806)	1
33	<i>Lathrobium geminum</i> KRAATZ, 1857	1
34	<i>Leptacinus</i> sp.	1
35	<i>Metopsia similis</i> ZERCHE, 1998	1
36	<i>Myllaena intermedia</i> ERICHSON, 1837	1
37	<i>Ocypus nitens</i> (SCHRANK, 1781)	1
38	<i>Ocypus olens</i> (MÜLLER, 1764)	2
39	<i>Oligota parva</i> KRAATZ, 1862	5
40	<i>Oligota pumilio</i> KIESENWETTER, 1858	52
41	<i>Oligota pusillima</i> (GRAVENHORST, 1806)	15
	<i>Oligota</i> sp.	4
42	<i>Omalius caesus</i> GRAVENHORST, 1806	2
43	<i>Ontholestes haroldi</i> (EPELSHEIM, 1884)	2
44	<i>Oxyroda acuminata</i> (STEPHENS, 1832)	1
45	<i>Paederus littoralis</i> GRAVENHORST, 1802	24
46	<i>Philonthus carbonarius</i> (GRAVENHORST, 1802)	12
47	<i>Philonthus cognatus</i> STEPHENS, 1832	101

Nr	Art	Anzahl
48	<i>Philonthus corruscus</i> (GRAVENHORST, 1802)	1
49	<i>Platydracus stercorarius</i> (OLIVIER, 1795)	1
50	<i>Plectophloeus fischeri</i> (AUBÉ, 1833)	1
51	<i>Proteinus brachypterus</i> (FABRICIUS, 1792)	1
52	<i>Quedius levicollis</i> (BRULLÉ, 1832)	11
53	<i>Rabigus tenuis</i> (FABRICIUS, 1793)	2
54	<i>Rugilus erichsonii</i> (FAUVEL, 1867)	1
55	<i>Scopaeus laevigatus</i> (GYLLENHAL, 1827)	3
56	<i>Scopaeus minutus</i> ERICHSON, 1840	1
57	<i>Siagonium quadricorne</i> KIRBY & SPENCE, 1815	1
58	<i>Staphylinus dimidiaticornis</i> GEMMINGER, 1851	1
59	<i>Stenus clavicornis</i> (SCOPOLI, 1763)	1
60	<i>Tachinus corticinus</i> GRAVENHORST, 1802	2
61	<i>Tachinus rufipes</i> (LINNÉ, 1758)	6
62	<i>Tachyporus dispar</i> (PAYKULL, 1789)	7
63	<i>Tachyporus hypnorum</i> (FABRICIUS, 1775)	3
64	<i>Tachyporus nitidulus</i> (FABRICIUS, 1781)	18
65	<i>Tachyporus obtusus</i> (LINNÉ, 1767)	1
66	<i>Tachyporus pusillus</i> GRAVENHORST, 1806	7
67	<i>Tasgius morsitans</i> (ROSSI, 1790)	2
68	<i>Taxicera dolomitana</i> BERNHAUER, 1901	1
69	<i>Xantholinus longiventris</i> HEER, 1839	19
70	<i>Xantholinus tricolor</i> (FABRICIUS, 1787)	30
	<i>Xantholinus</i> sp.	1
	<b>Summe</b>	<b>1.025</b>

Tab. 10: Verzeichnis der nachgewiesenen Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae).

Nr	Art
	<b>Familie Apionidae</b>
1	<i>Ischnopterapion virens</i> (HERBST, 1797)
	<b>Familie Buprestidae</b>
2	<i>Anthaxia nitidula</i> (LINNAEUS, 1758)
	<b>Familie Cantharidae</b>
3	<i>Rhagonycha fulva fulva</i> (SCOPOLI, 1763)
	<b>Familie Chrysomelidae</b>
4	<i>Chaetocnema hortensis</i> (GEOFFROY, 1785)
5	<i>Diabrotica virgifera</i> LE CONTE, 1858
6	<i>Gastrophysa polygona</i> (LINNAEUS, 1758)
7	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (SCOPOLI, 1763)
	<b>Familie Cleridae</b>
8	<i>Trichodes favarius</i> (ILLIGER, 1802)
	<b>Familie Coccinellidae</b>
9	<i>Coccinella septempunctata</i> LINNAEUS, 1758
10	<i>Harmonia axyridis</i> PALLAS, 1773
11	<i>Hippodamia variegata</i> GOEZE, 1777
12	<i>Platynaspis luteorubra</i> (GOEZE, 1777)
13	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
14	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
15	<i>Scymnus frontalis</i> (FABRICIUS, 1787)
16	<i>Scymnus rubromaculatus</i> (GOEZE, 1778)
17	<i>Scymnus schmidti</i> FÜRSCH, 1958
18	<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<b>Familie Corylophidae</b>
19	<i>Sericoderus lateralis</i> (GYLLENHAL, 1827)
	<b>Familie Curculionidae</b>
20	<i>Donus zoilus</i> (SCOPOLI, 1763)
21	<i>Graptus kaufmanni kaufmanni</i> (STIERLIN, 1884)
22	<i>Hypera meles</i> (FABRICIUS, 1792)
23	<i>Sitona hispidulus</i> (FABRICIUS, 1776)
24	<i>Sitona obsoletus</i> GMELIN, 1790
25	<i>Sitona sulcifrons sulcifrons</i> (THUNBERG, 1789)

Nr	Art
	<b>Familie Dermestidae</b>
26	<i>Dermestes lanarius</i> ILLIGER, 1801
	<b>Familie Dytiscidae</b>
27	<i>Agabus bipustulatus</i> (LINNAEUS, 1767)
	<b>Familie Elateridae</b>
28	<i>Agriotes sputator</i> (LINNAEUS, 1758)
29	<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALLER, 1783)
30	<i>Agrypnus murinus</i> (LINNAEUS, 1758)
31	<i>Drasterius bimaculatus</i> (ROSSI, 1790)
32	<i>Hemicrepidius hirtus</i> (HERBST, 1784)
	<b>Familie Histeridae</b>
33	<i>Margarinotus carbonarius</i> (HOFFMANN, 1803)
	<b>Familie Hydrophilidae</b>
34	<i>Helophorus aquaticus</i> (LINNAEUS, 1758)
35	<i>Helophorus brevipalpis</i> BEDEL, 1881
36	<i>Helophorus griseus</i> HERBST, 1793
37	<i>Helophorus montenegrinus</i> KUWERT, 1885
38	<i>Megasternum concinnum</i> (MARSHAM, 1802)
	<b>Familie Latridiidae</b>
39	<i>Corticarina similata</i> (GYLLENHAL, 1827)
40	<i>Enicmus histrio</i> JOY & TOMLIN, 1910
	<b>Familie Lucanidae</b>
41	<i>Dorcus parallelipedus</i> (LINNAEUS, 1785)
	<b>Familie Mordellidae</b>
42	<i>Variimorda basalis</i> (COSTA, 1854)
	<b>Familie Nitidulidae</b>
43	<i>Brassicogethes aeneus</i> (FABRICIUS, 1775)
44	<i>Cychramus luteus</i> (FABRICIUS, 1787)
45	<i>Stelidota geminata</i> (SAY, 1825)
	<b>Familie Oedemeridae</b>
46	<i>Anogcodes rufiventris</i> (SCOPOLI, 1763)
47	<i>Nacerdes carniolica</i> (GISTL, 1834)
	<b>Familie Scarabaeidae</b>
48	<i>Onthophagus ovatus</i> (LINNAEUS, 1767)

Nr	Art
	<b>Familie Cetoniidae</b>
49	<i>Oxythyrea funesta</i> (PODA, 1761)
	<b>Familie Throscidae</b>
50	<i>Trixagus carinifrons</i> (BONVOULOIR, 1859)

Tab. 11: Verzeichnis der nachgewiesenen weiteren Käferarten (Coleoptera); Reihung zunächst alphabetisch nach Familien, dann nach Arten.

### Familie Carabidae (Laufkäfer)

Die 42 nachgewiesenen Laufkäferarten basieren auf 3.578 gefangenen Individuen. Dabei stammen 99 % der Tiere aus Bodenfallen- und nur 1 % aus Gelbschalenfängen. *Harpalus rufipes* dominiert mit 47,2 %, gefolgt von *Poecilus cupreus* (13,3 %), *Bembidion properans* (8,8 %) und *Pterostichus melanarius* (6,9 %). Diese Arten gelten als überwiegend carnivor und damit als potenzielle „Nützlinge“, unter anderem als Gegenspieler von Blattläusen (z. B. SCHELLER 1984, TOFT & BILDE 2002). Carnivore bis omnivore Ernährung charakterisiert auch einen erheblichen Teil des restlichen Artenspektrums, während 10 Arten bzw. 2,6 % der gefangenen Individuen als herbivor bis spermatophag zu klassifizieren sind.

Im Vergleich der untersuchten Varianten (Folientunnel mit Blühstreifen, Folientunnel ohne Blühstreifen = Kontrolle, Freiland) traten einige Unterschiede auf. Zwar wurden im Untersuchungsjahr 2014 annähernd gleich viele Arten und Individuen im Blühstreifen wie in der Kontrolle gefangen, und auch hinsichtlich der Ernährungstypen waren die Unterschiede gering. Doch trat der omnivore *Harpalus rufipes* im Freiland deutlich in den Hintergrund, während die Art in beiden Folientunnel-Varianten eudominante Fanganteile erlangte. Am interessantesten präsentierten sich die Unterschiede auf naturschutzfachlicher Ebene. So konnten mit *Amara tricuspidata*, *Dolichus halensis* und *Ophonus diffinis* drei seltene und gefährdete Laufkäferarten fast ausschließlich im Folientunnel mit Blühstreifen festgestellt werden. Die Nachweise bestätigen die Bedeutung dieses Strukturelements als primäre (Pflanzensamen als Nahrung für *Ophonus* spp.) und sekundäre Nahrungsressource. Wirksam wird offenbar auch eine klimatische Begünstigung durch den Folientunnel – alle drei Arten gelten als wärmeliebend. Die überraschende Überrepräsentanz von *Amara tricuspidata* und *Ophonus diffinis* in den Gelbschalen (33 % der Fänge Ersterer bzw. 50 % der Fänge Zweiterer) im Vergleich zu den Bodenfallen zeigt einen möglicherweise auf eingeschränkten Untersuchungsmethoden fußenden, mangelhaften Kenntnisstand zur Verbreitung dieser nicht nur an der Bodenoberfläche aktiven Arten. Bisherige steirische Befunde der euro-sibirischen *Amara tricuspidata* beschränken sich auf historische Belege aus dem Großraum von Graz (WEBER 1907, HEBERDEY & MEIXNER 1933, HIEKE 1970), einen Nachweis aus den Gesäuse-

alpen (HIEKE 1970) sowie auf einzelne, ebenso alte, nicht sicher auf das heutige Österreich zu beziehende allgemein steirische Verortungen (HIEKE 1970, SCHNEIDER 1975). Auch der euro-kaukasische *Ophonus diffinis* war aus der Steiermark aktuell nicht belegt, es existierten lediglich zwei historische, unbestätigte Angaben. WEBER (1907) meldete *Ophonus diffinis* aus dem Detritus an der Mur bei Graz und HEBERDEY & MEIXNER (1933) publizierten einen Fund von den Auerteichen nordwestlich von Graz.

### **Familie Staphylinidae (Kurzflügelkäfer)**

Bei den Erhebungen wurden insgesamt 1.026 Kurzflügelkäfer gefangen und ausgewertet. Erwartungsgemäß stammt der überwiegende Teil des Materials (ca. 80 %) aus Bodenfallen. Die Tiere konnten insgesamt 70 Arten zugeordnet werden (Tabelle 9). Exakt die Hälfte der Arten wurde nur in einem Einzelindividuum gefangen.

Mit annähernd 545 Individuen war *Atheta fungi* (s. l.) die am häufigsten nachgewiesene Art. Vor allem in den Folientunneln und dort in den Bereichen außerhalb der Blühstreifen zeigt *Atheta fungi* (s. l.) die größte Abundanz. Als typischer Streubewohner, bietet die in den Tunneln verwendete Einstreu für diese Art wohl optimale Bedingungen. Über das Potential als Antagonist von Schädlingen ist nichts bekannt.

Zweithäufigste Art (101 Ind.) war *Philonthus cognatus*. Die Funde stammten allerdings ausschließlich von den Freilandstandorten 1 und 6 („Freiland außen“). Die Folientunnel wurden von dieser, in Agrarlebensräumen sehr häufigen Art, völlig gemieden.

Als Antagonist von potenziellen „Pflanzenschädlingen“, ist *Paederus littoralis* anzuführen. Als dritthäufigste Art im Untersuchungsjahr 2013, zeigt dieser Blattlausfresser, der zur Nahrungssuche auch auf Pflanzen klettert (KOLLAT-PALENGA & BASEDOW 2000), die größte Abundanz in den angrenzenden Freilandstandorten. *Paederus littoralis* konnte aber auch noch in großer Anzahl im Folientunnel und dort, bis auf ein Individuum, ausschließlich in den Blühstreifen nachgewiesen werden.

Hervorzuheben sind *Holobus flavicornis* und insgesamt drei nachgewiesene *Oligota* Arten. Von Vertretern dieser nah verwandten Gattungen ist bekannt, dass sie als Larven und Adulte effektiv Spinnmilbeneier fressen und somit für die Schädlingsbekämpfung relevant sind. Diese winzigen, 1-2 mm großen Kurzflügler können dabei enormen Appetit zeigen, wobei über hundert Eier von 1 Individuum pro Tag vertilgt werden können (ATANASOV 1998, CHEN & HO 1993, PERUMALSAMY et al. 2008). *Oligota* spp. und *Holobus flavicornis* zeigten eine klare Präferenz für die Folientunnel außerhalb der Blühstreifen.

Als bekannte „Nützlinge“ sind weiters *Aleochara bipustulata* (als Räuber und Parasitoid von Blumenfliegen), *Atheta coriaria* (als Antagonist vor allem zu Sciaridae = Trauermücken, Pilzmücken), und *Xantholinus* spp. (als Blattlausräuber) anzuführen (DENNIS et al. 1990, KOLLAT-PALENGA & BASEDOW 2000, BALOG et al. 2008, ANDREASSEN 2013).

### **Familie Nitidulidae (Glanzkäfer)**

Der aus Amerika eingeschleppte Erdbeer-Saftkäfer (*Stelidota geminata*) ist seit 2009 auch in der Steiermark überall an überreifem Obst, an verrottendem Gemüse u. a. in An-

zahl zu finden (HOLZER 2010). Speziell Kulturen von Erdbeere, Roter Johannisbeere u. a. sind betroffen: der Käfer schädigt die Früchte durch Lochfraß. Wie individuenreich die Art mittlerweile ist, zeigt folgender Nachweis: Bei der Ernte von ca. 90 dag Roten Johannisbeeren in einem Hausgarten in Anger/Auersbach am 11.5.2023 wurden 173 Ex. gezählt (HOLZER 2024)!

Der Rapsglanzkäfer (*Brassicogethes aeneus*) ist ein Pollenfresser an vorwiegend gelbblühenden Brassicaceae. Vor allem in Raps-Monokulturen kann er sich massenhaft vermehren und so zu einem wirtschaftlich bedeutsamen Schaderreger werden. Die Käfer beißen die Knospen auf, um zu den Pollen zu gelangen, die Eiablage der Weibchen erfolgt auch in intakte Knospen. Die Larven ernähren sich ebenfalls von Pollen und Nektar.

#### **Familie Chrysomelidae (Blattkäfer)**

Der Westliche Maiswurzelbohrer (*Diabrotica vigifera*) stammt ursprünglich aus Mittelamerika. Durch den großflächigen Anbau von Mais verbreitete sich die Art zunächst flächig in den USA und Kanada, erreichte 2002 Europa und über die Balkanländer 2009 schließlich auch die Steiermark (HOLZER 2014). Wirtschaftlich bedeutend sind die unterirdischen Schäden durch die Larven der des Käfers. Diese fressen die Wurzeln an und bohren sich auch ins Wurzelgewebe ein. Schäden treten aber auch durch den Pollenfraß der adulten Tiere auf.

#### **Familie Coccinellidae (Marienkäfer)**

Alle Marienkäferarten sind aus landwirtschaftlicher Sicht Nützlinge, denn Larven und Käfer vertilgen große Mengen an Pflanzenläusen und Spinnmilben. *Coccinella septempunctata*, der Siebenpunkt-Marienkäfer, kann in etwa 50-150 Pflanzenläuse pro Tag verzehren, *Harmonia axyridis*, der Asiatische Marienkäfer, bis zu 300. Letztgenannte Art war ursprünglich vom Altai Gebirge über China bis Japan verbreitet, wurde aber in die USA und später auch nach Europa zur Schädlingsbekämpfung importiert. Seit 2007 ist sie auch in der Steiermark vertreten und inzwischen schon die am häufigsten anzutreffende Marienkäferart. Die Art ist sehr invasiv, die Gefahr einer Verdrängung einheimischer Arten ist gegeben, da die Art neben Blattläusen auch Gelege und Larven seiner europäischen Verwandten frisst (HOLZER 2008).

## **Dank**

Für die Bestimmung verschiedener Hymenoptera danken wir Neerup P. Buhl (Saksköbing, Dänemark), Martin Schwarz (Kirchschlag, Österreich), Herbert Zettel (Wien, Österreich), Mar Ferrer Suay (Burjassot, Spanien) und Petr Stary (Budweis, Tschechien).

## Literatur

- ANDREASSEN, L.D. (2013): Investigation of *Aleochara bipustulata* (Coleoptera: Staphylinidae) adult diet and community interactions. – University of Manitoba (Canada), Winnipeg. 1-192.
- ATANASOV, N. (1998): *Oligota oviformis* as biological control agents of spider mites in agroecosystems. – Journal of Balkan Ecology 1(3): 76-78.
- BALOG, A., MARKÓ, V. & FERENCZ, L. (2008): Patterns in distribution, abundance and prey preferences of parasitoid rove beetles *Aleochara bipustulata* (L.) (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae) in Hungarian agroecosystems. – North-Western Journal of Zoology 4(1): 6-15.
- BIANCHI, F.J.J.A. & WÄCKERS, F.L. (2008): Effects of flower attractiveness and nectar availability in field margins on biological control by parasitoids. – Biological Control 46: 400-408.
- CHEN, W.H., & HO, C.C. (1993): Life cycle, food consumption, and seasonal fluctuation of *Oligota flavicornis* (BOISDUVAL & LACORDAIRE) on egg plant. – Chinese Journal of Entomology 13: 1-8.
- DENNIS, P., WRATTEN, S.D. & SOTHERTON, N.W. (1990): Feeding behaviour of the staphylinid beetle *Tachyporus hypnorum* in relation to its potential for reducing aphid numbers in wheat. – Annals of Applied Biology 117(2): 267-276.
- FERGUSON, N.D.M. (1986): Charipidae, Ibalidae & Figitidae. Handbooks for the identification of British insects. – Royal Entomological Society of London, 1-55.
- FRIEß, T. & RABITSCH, W. (2015): Checkliste und Rote Liste der Wanzen der Steiermark (Insecta: Heteroptera). – Mitteilungen naturwissenschaftlicher Verein Steiermark 144: 15-90.
- GURR, G.M., WRATTEN, S.D., TYLIANAKIS, J., KEAN, J. & KELLER, M. (2005): Providing plant foods for insect natural enemies in farming systems: balancing practicalities and theory. – pp. 326-347 in: WÄCKERS F.L., van RIJN, P.C.J. & BRUIN, J. (eds.): Plant-provided food for carnivorous insects: A protective mutualism and its applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- HEBERDEY, R.F. & MEIXNER, J. (1933): Die Adephagen der östlichen Hälfte der Ostalpen. – Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 83: 164 pp.
- HEIMBURG, H., DOCKAL, D. & HOLZINGER, W.E. (2022): A checklist of the hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Austria. – Zootaxa 5115(2): 151-209.
- HIEKE, F. (1970): Die paläarktischen *Amara*-Arten des Subgenus *Zezea* CSIKI (Carabidae, Coleoptera). – Deutsche Entomologische Zeitschrift 17: 119-214.
- HÖLLER, C., BORGEMEISTER, C., HAARDT, H. & POWELL, W. (1993): The relationship between primary parasitoids and hyperparasitoids of cereal aphids: an analysis of field data. – Journal of Animal Ecology 62: 12-21.
- HOLT, R.D., LAWTON, J.H., POLIS, G.A. & MARTINEZ, N.D. (1999): Trophic Rank and Species-area Relationship. – Ecology 80: 1495-1504.
- HOLZER, E. (2008): Erstnachweise und Wiederfunde für die Käferfauna der Steiermark, XI, (Coleoptera). – Joannea Zoologie 10: 167-176.
- HOLZER, E. (2010): Erstnachweise und Wiederfunde für die Käferfauna der Steiermark, XII, (Coleoptera). – Joannea Zoologie 11: 31-45.
- HOLZER, E. (2014): Erstnachweise und Wiederfunde für die Käferfauna der Steiermark, XIII, (Coleoptera). – Joannea Zoologie 13: 215-232.

- HOLZER, E. (2024): Erstnachweise und Wiederfunde für die Käferfauna der Steiermark, XXI, (Coleoptera). – *Joannea Zoologie* 21: xxxx.
- JASKIEWICZ, B. & SLAWINSKA, A. (2005): The Complex of Parasitic Hymenoptera (Hymenoptera: Parasitica) occurring in Aphid Colonies on Decorative Shrubs in the Urban Environment. – *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska XV*: 127-135.
- KOLLAT-PALENGA, I. & BASEDOW, T. (2000): Aphid feeding of predatory Staphylinidae on different strata (soil surface and wheat seedlings) in laboratory experiments. – *Journal of Plant Diseases and Protection* 107(6): 643-648.
- KRAWCZYK, A., HUREJ, M. & JACKOWSKI, J. (2009): Hyperparasitoids of aphids on maize in Opole region in Poland. – *Polish Journal of Entomology* 78: 161-168.
- KRUESS, A. & TSCHARNTKE, T. (1994): Habitat Fragmentation, Species Loss and Biological Control. – *Science* 264: 1581-1584.
- LANDIS, D.A., WRATTEN, S.D. & GURR, G.M. (2000): Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. – *Annual Review of Entomology* 45: 175-201.
- MENKE, A.S. & EVENHUIS, H.H. (1991): North American Charipidae: key to genera, nomenclature, species checklists, and a new species of *Dilyta* FÖRSTER (Hymenoptera: Cynipoidea). – *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93: 136-158.
- MIFSUD, D., COCQUEMPOT, C., MÜHLETHALER, R., WILSON, M. & STREITO, J.-C. (2010): Other Hemiptera Sternorrhyncha (Aleyrodidae, Phylloxeroidea, and Psylloidea) and Hemiptera Auchenorrhyncha. – In: ROQUES, A., KENIS, M., LEES, D., LOPEZ-VAAMONDE, C., RABITSCH, W., JEAN-YVES RASPLUS, J.Y., & ROY, D.B. (eds.): Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* 4(1): 511-552.
- NICKEL, H., BLUM, H. & JUNG, K. (2014): Verbreitung und Biologie der an mitteleuropäischen Arznei- und Gewürzpflanzen schädlichen Blattzikaden (Hemiptera: Cicadellidae, Typhlocybiinae). – *Cicadina* 14: 13-42.
- PANKANIN-FRANCZYK, M. & SOBOTA, G. (1998): Relationships between primary and secondary parasitoids of cereal aphids. – *Journal of Applied Entomology* 122(7): 389-395.
- PERUMALSAMY, K., SELVASUNDARAM, R., ROBAKKUMAR, A., RAHMAN, V.J., BABU, A., & MURALEEDHARAN, N.N. (2009): Life table and predation of *Oligota pygmaea* (Coleoptera: Staphylinidae) a major predator of the red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acarina: Tetranychidae) infesting tea. – *Biological Control* 51(1): 96-101.
- REDEI, D. (2007): True bugs (Heteroptera) assemblages of medicinal and aromatic plants. – Ph. D. Thesis, Corvinus University of Budapest.
- SCHAEFER, C.W. & PANIZZI, A.R. (2000, eds.): Heteroptera of Economic Importance. – CRC Press; Boca Raton, 828 pp.
- SCHELLER, H.V. (1984): The role of ground beetles (Carabidae) as predators on early populations of cereal aphids in spring barley. – *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 97: 451-463.
- SCHLOSSER, L. & HOLZINGER, W.E. (2017): Zur Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) der Lafnitzwiesen bei Wörth (Steiermark, Österreich). – *Cicadina* 17: 53-61.
- SCHMID, M., SIEBER, R., ZIMMERMANN, Y.-S. & VORBURGER, C. (2012): Development, specificity and sublethal effects of symbiont-conferred resistance to parasitoids in aphids. – *Functional Ecology* 26: 207-215.

- SCHNEIDER, E. (1975): Die Gattung *Amara* BONELLI in den Sammlungen des naturwissenschaftlichen Museums in Sibiu (Coleoptera, Carabidae). – Studii si Comunicari Stiinte naturale – Muzeul National Brukenthal 19: 185-196.
- SEIFERT, B. (2017): The ecology of Central European non-arboreal ants – 37 years of a broad-spectrum analysis under permanent taxonomic control. – Soil Organisms 89: 1-67.
- 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. (eds.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3 Wirbellose Tiere. Teil 1. Naturschutz und Biologische Vielfalt. 70(3). Landwirtschaftsverlag, Münster, 13-83.
- THIES, C. & TSCHARNTKE, T. (2000): Biologische Schädlingskontrolle durch Landschaftsmanagement. – Ökologie & Landbau 115(3): 47-49.
- TOFT, S & BILDE, T. (2002): Carabid diets and food value. – In: HOLLAND, J.M. (ed.): The Agroecology of Carabid Beetles. Intercept Ltd., Andover, 1-356.
- TSCHUMI, M., ALBRECHT, M., DUBSKY, V., HERZOG, F. & JACOT, K. (2016): Nützlingsblühstreifen für den Ackerbau reduzieren Schädlinge in Kulturen. – Agrarforschung Schweiz 7(6): 260-267.
- VATTALA, H.D., WRATTEN, S.D., PHILLIPS, C.B. & WÄCKERS, F.L. (2006): The influence of flower morphology and nectar quality on the longevity of a parasitoid biological control agent. – Biological Control 39(2): 179-185.
- VLUG, H.J. (1995): Catalogue of the Platygastridae (Platygastridae) of the world (Insecta: Hymenoptera). – In: VAN ACHTERBERG, C. (ed.): Hymenopterorum Catalogus. – SPB Academic Publishing, Amsterdam, 1-168.
- VOLLHARDT, I.M.G., BIANCHI, F.J.J.A., WÄCKERS, F.L., THIES, C. & TSCHARNTKE, T. (2010): Spatial distribution of flower vs. Honeydew resources in cereal fields may affect aphid parasitism. – Biological Control 53(2): 204-213.
- VUJIĆ, A., RADENKOVIĆ, S., LIKOV, L., ANDRIĆ, A., JANKOVIĆ, M., AČANSKI, J., POPOV G., DE COURCY WILLIAMS M., ZORIĆ L. & DJAN, M. (2020): Conflict and congruence between morphological and molecular data revision of the *Merodon constans* group (Diptera Syrphidae). – Invertebrate Systematics 34 (4): 406-448.
- WÄCKERS, F.L. (2004): Assessing the suitability of flowering herbs as parasitoid food sources: flower attractiveness and nectar accessibility. – Biological control 29(3): 307-314.
- WAGNER, C., HOLZSCHUH, A. & WIELAND, P. (2014): Der Beitrag von Blühflächen zur Arthropoden-diversität in der Agrarlandschaft. – Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 1: 45-64.
- WEBER, R. (1907): Verzeichnis der im Detritus an der Mur bei Hochwasser in den Jahren 1892-1905 gesammelten Käfer. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 43: 3-21.
- WOLTZ, J.M., ISAACS, R. & LANDIS, D.A. (2012): Landscape structure and habitat management differentially influence insect natural enemies in an agricultural landscape. – Agriculture, Ecosystems and Environment 152: 40-49.
- WRATTEN, S.D. & VAN EMDEN, H.F. (1995): Habitat manipulation for enhanced activity of natural enemies of insect pests. – In: GLEN, D.M., GREAVES, M.P. & ANDERSON, H.M. (Eds.): Ecology and Integrated Farming Systems. Wiley, Chichester, UK, 117-145.

Anschrift der Verfasser\*innen:

PD Dr. Werner E. HOLZINGER, Dr. Thomas FRIEß, Elisabeth HUBER, BSc &  
Mag. Dr. Herbert C. WAGNER  
Ökoteam - Institut für Tierökologie und Naturraumplanung  
Bergmannngasse 22  
A-8010 Graz  
holzinger@oekoteam.at, friess@oekoteam.at, huber@oekoteam.at,  
heriwagner@yahoo.de

Mag. Gregor DEGASPERI  
Richard-Wagnerstraße 9  
A-6020 Innsbruck  
Gregor.degasper@gmail.com

Johanna GUNCZY, MA, BSc & Mag. Wolfgang PAILL  
Universalmuseum Joanneum  
Studienzentrum Naturkunde  
Weinzöttlstraße 16  
A-8045 Graz  
johanna.gunczy@museum.joanneum.at, wolfgang.paill@museum-joanneum.at

Helge HEIMBURG, MSc  
Landesmuseum Kärnten  
Sammlungs- und Wissenschaftszentrum  
Liberogasse 6  
A-9020 Klagenfurt am Wörthersee  
helge.heimburg@landesmuseum.ktn.gv.at

Erwin HOLZER  
Auersbach 3  
A-8184 Anger  
erwin.holzer@aon.at

DI Doris LENGAUER  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
A10 Land- und Forstwirtschaft  
Referat für Pflanzengesundheit & Spezialkulturen  
Versuchsstation für Spezialkulturen  
Gaißeregg 5  
A-8551 Wies  
doris.lengauer@stmk.gv.at

Mag. Esther OCKERMÜLLER  
Büro für Entomologie & Naturschutz  
Widistraße 55  
A-4053 Haid bei Ansfelden  
esther@hymenoptera.at

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Joannea Zoologie](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Holzinger Werner E., Ockermüller Esther, Degasperi Gregor, Frieß Thomas, Gunczy Johanna, Heimbürg Helge, Holzer Erwin, Huber Elisabeth, Lengauer Doris, Paill Wolfgang, Wagner Herbert Christian

Artikel/Article: [Insekten \(Insecta: Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha\) aus Folientunnel-Blühstreifen der Versuchsstation Wies \(Steiermark, Österreich\) 85-127](#)