

# Untersuchungen zur Fauna der parasitischen Hymenopteren im Winterraps (*Brassicaceae: Brassica napus*) in Baden-Württemberg

H. Rauleder \*, E. Häfele, O. Zimmermann, C. Dieckhoff, B. Bundschuh, S. Rumsey & G. Zgraja

doi: 10.64134/carolinea/83.7.1-8

## Zusammenfassung

Erhebungen zur Antagonisten-Fauna der Grünen Pfirsichblattlaus, des Rapsglanzkäfers, des Großen Rapsstängelrüsslers, des Kohlschotenrüsslers und der Kohlschotengallmücke wurden an Raps- und Gelbsenf-Blüten, Rapsstängeln und Rapsschoten an verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg im Jahr 2023 durchgeführt. Dabei wurden aus der Pfirsichblattlaus zwölf Schlupfwespen-Arten ermittelt, die nach den entsprechenden Untersuchungen fünf Familien (Aphelinidae, Braconidae, Megaspilidae, Pteromalidae und Figitidae) zugeordnet werden konnten. Außerdem wurden drei Parasitoidenarten aus der Familie Ichneumonidae, die als Parasitoide des Rapsglanzkäfers bekannt sind. Als Gegenspieler des Kohlschotenrüsslers wurden sieben Schlupfwespenarten aus vier Familien (Pteromalidae, Eurytomidae, Ichneumonidae, Braconidae) bestimmt. Als Parasitoide der Kohlschotengallmücke wurden fünf Arten von Schlupfwespen ermittelt, die im Rahmen der Bestimmungen drei Familien (Platygastridae, Torymidae, Eulophidae) zugeordnet werden konnten.

## Summary

### Studies on the fauna of parasitic Hymenoptera in winter rapeseed (*Brassicaceae: Brassica napus*) in Baden-Württemberg

In 2023, surveys regarding the antagonist fauna of the green peach aphid, the rapeseed beetle, the large rapeseed weevil, the cabbage pod weevil and the cabbage pod gall midge were carried out on rapeseed and yellow mustard flowers, rapeseed stalks and rapeseed pods at various locations in Baden-Wuerttemberg. Twelve parasitic wasp species were identified from the peach aphid and could be assigned to five families (Aphelinidae, Braconidae, Megaspilidae, Pteromalidae and Figitidae). In addition, three species of parasitoids from the family Ichneumonidae, known as parasitoids of the rapeseed beetle, were identified. Seven parasitic wasp species from four families (Pteromalidae, Eurytomidae, Ichneumonidae, Braconidae) were identified as opponents of the cabbage pod weevil. Five species of parasitic wasps were identified as parasitoids of the

cabbage pod gall midge and could be assigned to three families (Platygastridae, Torymidae, Eulophidae) within the framework of morphological analyses and identifications.

## Autoren und Autorinnen:

Helmut Rauleder (korrespondierender Autor), Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, Tel. +4915903478341, E-Mail: helmut.rauleder@ltz.bwl.de;  
Eliana Häfele, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: eliana.haefele@ltz.bwl.de;  
Dr. Olaf Zimmermann, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: olaf.zimmermann@ltz.bwl.de;  
Dr. Christine Dieckhoff, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: Christine.Dieckhoff@ltz.bwl.de;  
Bernhard Bundschuh, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: bernhard.bundschuh@ltz.bwl.de;  
Sibylle Rumsey, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: sibylle.rumsey@ltz.bwl.de;  
Gabriele Zgraja, LTZ Karlsruhe-Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, E-Mail: gabriele.zgraja@ltz.bwl.de

## 1 Einleitung

Untersuchungen zur Biodiversität von Insekten zielen oft auf naturschutzrelevante Arten ab, während für den Agrarbereich relevante Antagonisten („Nützlinge“) von Phytophagen („Schädlinge“) an Kulturpflanzen weniger Beachtung finden. Bei Forschungsprojekten zu Saumstrukturen und Blühstreifen kommt hinzu, dass es zu wenige Experten gibt, die überhaupt in der Lage sind, insbesondere die interessanten Arten der parasitoiden Hymenopteren zu bestimmen. Molekulare Methoden schließen diese Lücke nur in kleinen Schritten, da wiederum für eine molekulargenetische Identifizierung bei vielen Arten die sicher bestimmten morphologischen Referenzen fehlen.

Zielsetzung in der vorliegenden Untersuchung war es, das Auftreten der natürlichen Gegenspieler von Phytophagen im Winterraps zu erfassen. Zielarten waren der Rapsglanzkäfer *Brassicogethes aeneus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Nitidulidae), der Große Rapsstängelrüssler *Ceutorhynchus napi* Gyllenhaal, 1837 und der Kohlschotenrüssler *Ceutorhynchus assimilis* (Paykull, 1792) (Coleoptera: Curculionidae), die Kohlschotengallmücke *Dasineura brassicae* (Winnertz, 1853) (Nematocera: Cecidomyiidae) sowie die Grüne Pfirsichlaus *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae). Nicht untersucht wurden der Große Rapserrdfloh *Psylliodes chrysocephala* (Linnaeus, 1758), der Gefleckte Kohltriebrüssler *Ceutorhynchus quadridens* Everts, 1903 sowie die Kohlrüben-Blattwespe *Athalia rosae* (Linnaeus, 1758).

Diese Arten haben sich aufgrund des Rapsanbaus sehr stark vermehrt und wurden dadurch zu wirtschaftlich relevanten Schädlingen. Der Raps *Brassica napus* geht auf eine Bastardisierung von Rübsen *Brassica rapa* und Gemüsekohl *Brassica oleracea* als naherwandte Kreuzblütengewächse zurück, so dass eine ganze Reihe von Phytophagen für den Winterraps in Frage kommen. Gleichzeitig besteht bei solchen durch Hybridisierung erzeugten Kulturpflanzen eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass auch parasitische Hymenopteren den Phytophagen folgen, weil das olfaktorische System weiterhin funktionieren dürfte. Das heißt, der Winterraps „ruft“ bei Besiedlung und Fraß durch die Schädlinge nach Hilfe und die Parasitoide detektieren diese Botenstoffe der Pflanzen.

Die wissenschaftliche Züchtung von Raps begann in Deutschland um 1900 durch Hans Lembke auf der Insel Poel, die daher die Rapsblüte in ihrem Wappen trägt. Ziel waren eine verbesserte Winterhärte und ein höherer Samenertrag. Ursprünglich stammt Raps aus dem östlichen Mittelmeerraum und wurde bereits von den Römern genutzt. In Mitteleuropa wird er hingegen erst seit dem 14. Jahrhundert angebaut und entwickelte sich im Norden Deutschlands im 16. und 17. Jahrhundert zur wichtigsten Ölfrucht. Raps ist für die Fruchtfolge mit Getreide von Bedeutung, da er keine Krankheiten und kaum Schädlinge auf die Folgefrucht überträgt. Außerdem fördert er Struktur- und Humusbildung. Andererseits sind Rapssamen über mehrere Jahre keimfähig und können so in der Fruchtfolge stören.

Umfangreichere Untersuchungen zu parasitoiden Hymenopteren phytophager Insekten im

Raps erfolgten in Deutschland durch Ulber & Williams (2014). Die vorliegende Arbeit soll zum einen zeigen, welche Arten von Gegenspielern im Raps in Baden-Württemberg auftreten, zum anderen sollen die Bildtafeln und Bestimmungshinweise dazu animieren, bei ähnlichen Fragestellungen im Agrarbereich die parasitoiden Hymenopteren im Raps auf Artniveau zu bestimmen, weil erst dann ihre Funktion im Ökosystem richtig zuzuordnen und zu bewerten ist. Im Sinne der Reduktion oder gar dem Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel kommt der Aufgabe, im Agrarbereich den Blick auf die „funktionale Biodiversität“ zu stärken, eine Schlüsselfunktion zu.

Die Phytophagen in Raps sind an einer ganzen Reihe von Wirtspflanzen nachweisbar, die für sie wie auch ihre natürlichen Gegenspieler ein Refugium bieten (Tab. 1).

## 2 Material und Methoden

Nach ersten Beobachtungen zum zahlreichen Auftreten von Hymenopteren auf Raps- und Senfblüten (Abb. 1) im späten Frühjahr 2023 in einer Kleingartenanlage in Karlsruhe und am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum (LTZ) Augustenberg in Karlsruhe wurden weiterführende Untersuchungen zur Parasitoiden-Fauna von Rapschädlingen durchgeführt.

Tabelle 1. Liste der wichtigsten Wirtspflanzen von Phytophagen im Raps.

Wirt / Schädling	Wirtspflanze
Rapsglanzkäfer <b>Nitidulidae</b> <i>Brassicogethes aeneus</i>	Kreuzblütler <b>(Brassicaceae)</b> Raps <i>Brassica napus</i> Rübsen <i>Brassica rapa</i>
Kohlschotenrüssler <b>Curculionidae</b> <i>Ceutorhynchus assimilis</i>	Kohl <i>Brassica oleracea</i> Weißer Senf <i>Sinapis alba</i> Schwarzer Senf <i>Brassica nigra</i>
Kohlschotengallmücken <b>Cecidomyiidae</b> <i>Dasineura brassicae</i>	Sarepta-Senf (brauner Senf) <i>Brassica juncea</i> Krambe <i>Crambe maritima</i> Hederich (Acker-Rettich) <i>Rhaphanus raphanistrum</i>
Grüne Pfirsichlaus <b>Aphididae</b> <i>Myzus persicae</i>	Rettich <i>Rhaphanus sativus</i> Hirtentäschel <i>Capsella bursa-pastoris</i> Rucola <i>Eruca sativa</i>
Großer Rapsstängelrüssler <b>Curculionidae</b> <i>Ceutorhynchus napi</i>	Wilde Rauke <i>Diplotaxis tenuifolia</i>



Abbildung 1. Ichneumonidae *Phradis* sp. auf Rapsblüte.  
– Foto: Helmut Rauleder/LTZ.

Die entsprechenden Erhebungen zur Antagonisten-Fauna dieser spezifischen Schädlinge wurden in Winterraps, Gelbem Senf und in mehrjährigen Blühmischungen mit Anteilen der beiden vorgenannten Pflanzenarten sowie an *Brassica* sp. sowohl in der Kleingartenanlage bei Karlsruhe wie auch auf Praxisflächen des LTZ Augstenberg und verschiedenen Ackerbaubetrieben durchgeführt.

### 2.1 Erfassung von Parasitoiden der Grünen Pfirsichblattlaus

Zur Ermittlung der Gegenspieler der Grünen Pfirsichblattlaus wurden im Zeitraum zwischen Dezember 2022 bis Februar 2023 und Dezember 2023 bis Januar 2024 in Rahmen des BMEL-geförderten Verbundprojektes EntoProg auf 5 Feldern in Kontrollparzellen je 25 Rapsstängel entnommen und im Labor auf Befehl mit der Pfirsichlaus bonitiert ([www.isip.de](http://www.isip.de)). Dabei wurden die parasitierten Blattlausmumien abpräpariert und anschließend in Schlupfkäfigen inkubiert. Die in der Folge aus diesem Material geschlüpften Schlupfwespen wurden entnommen und bis

zur genauen Artbestimmung in 70 %-igen Ethanol überführt.

### 2.2 Erfassung von Parasitoiden des Rapsglanzkäfers

Nach vorangegangenen visuellen Beobachtungen erfolgte die Erfassung der Rapsglanzkäfer-Parasitoiden in mehrjährigen Blühmischungen mit einem Anteil von Raps und Gelbem Senf. Sie wurde in einem Kleingartenanwesen in der Nähe von Karlsruhe sowie auf einigen Erwerbsrapfeldern durchgeführt. Bei diesem Monitoring wurden die Parasitoide von Rapsglanzkäfern durch die sogenannte Klopfprobe eingesammelt und die Artenzusammensetzung im Labor ermittelt. Die Klopfprobe wurde auf fünf Feldern in Kontrollparzellen (ohne Pflanzenschutzmaßnahmen) durchgeführt. Dafür wurden von 25 bereits blühenden Pflanzen je 25 Blüten auf ein weißes Tablett abgeschüttelt, um die in den entsprechenden Proben enthaltenen Schlupfwespen mit Hilfe eines Exhaustors einzusammeln ([www.isip.de](http://www.isip.de)). Die Artbestimmung der Parasitoide wurde ausschließlich an weiblichen Schlupfwespen durchgeführt. Aus diesem Grund wurden Stichproben mit weiblichen Tieren eingesammelt. Anschließend wurden sie in Sammelgefäße mit 70 %-igem Ethanol überführt und im Labor bestimmt.

### 2.3 Erfassung der Gegenspieler von Kohlschotenrüssler und Kohlschotengallmücke

Zur Ermittlung von Parasitoiden dieser beiden Schädlinge wurden an 10 Terminen Raps- und Senfschotenproben in fünf Rapsfeldern sowie vier Feldern mit mehrjährigen Blühmischungen und in Ergänzung dazu wiederholt drei Proben aus der Parzelle des Karlsruher Kleingartenanwesens genommen. Die gesammelten Schotenproben wurden in Plastikschaalen gelegt, die mit einer Schicht Kokossubstrat bestreut war, um diese anschließend zur Inkubation in Fotoelektoren zu überführen. Als Fotoelektor diente ein aus Holz oder Pappkarton gefertigter, abgedunkelter Käfig (siehe Abb. 2). In den Seitenwänden sind zwei Öffnungen mit einem Durchmesser von zehn Millimetern, passend für zehn Millimeter Reagenzgläser. Die Reagenzgläser wurden mit der Öffnung nach innen eingesetzt. Da Insekten den Drang haben, zum Licht zu wandern, konnten mit Hilfe dieser Methode die schlüpfenden Parasitoide in den Reagenzgläsern leicht abgesammelt werden. Die Reagenzgläser wurden mit



Abbildung 2. Autor H. Rauleder (im Hintergrund Fotoelektoren). – Foto: Lukas Bächlin/LTZ.

Blick auf den Besatz mit geschlüpften Parasitoiden regelmäßig kontrolliert. Dabei wurden die Schlupfwespen entnommen und mit Hilfe eines Stereomikroskops nach morphologischen Merkmalen geordnet und quantitativ erfasst (Rauleder 2011, Rauleder et al. 2016). Anschließend wurden sie in 70 %-igen Ethanol überführt und bis zur Bestimmung auf Artniveau aufbewahrt. Die Artbestimmung erfolgte nach morphologischen Merkmalen anhand der folgenden Bestimmungsliteratur: Alexejew et al. 1978, Atanasov et al. 1981, Tobias et al. 1986, Zerowa 1995, Williams et al. 2009, Koschelewa 2015, Ferrer-Suay et al. 2019. Alle Artbestimmungen von Schlupfwespen wurden von Helmut Rauleder (LTZ Augustenberg) durchgeführt.

## 2.4 Erfassung der Parasitoiden nach dem Kältereiz im Klimaschrank

Die Parasitoiden von Rapsstängelrüssler und Rapsglanzkäfer aus der Unterfamilie *Tersolochinae* entwickeln sich innerhalb einer Generation, die Larven der Parasitoiden diapausieren im Kokon im Boden neben dem zuvor vertilgten Wirt. Der Schlupf von adulten Parasitoiden erfolgt im kommenden Jahr. Um die Diapause zu brechen, wurden die Stängel- und Schotenproben einem Kältereiz unterzogen. Dafür wurden vier Stängel- und sechs Schotenproben genommen. Nach einer achtwöchigen Inkubation der Rapsstängel und Rapschoten im Labor bei Raumtemperatur wurden die Proben einem Kältereiz von sechs Wochen bei 2°C unterzogen. Dafür wurden die Proben stufenweise von 26°C alle zwei Tage um jeweils 2°C bis auf 2°C heruntergefahren.

Danach wurden die Proben wieder stufenweise alle zwei Tagen um jeweils 2°C bis 26°C im Klimaschrank hochgefahren und weitere acht Wochen inkubiert.

## 2.5 Genetische Bestimmung der Blattlausparasitoiden mit Cytochrome-Oxidase

Die DNA-Isolierung aus den Insektenproben wurde mit dem QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen GmbH) durchgeführt.

Für die Sequenzierung wurde der COI-Bereich (Cytochrome-c-Oxidase, Untereinheit 1) mittels PCR mit den Barcoding-Primern LCO-1490: 5'-GGT CAA ATC ATA AAG ATA TTG G -3' und HCO-2198: 5'-TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA -3' nach FOLMER et al. (1994) amplifiziert, anschließend nach der Sequenzierreaktion aufgereinigt und auf dem Genetic Analyzer SeqStudio (Life Technologie GmbH) sequenziert. Die Sequenzdaten (Vorwärts- und Rückwärts-Sequenzen) wurden mit Hilfe der DNASTAR-Software (SeqMan Pro, Version 17) ausgewertet. Die editierten Consensus-Sequenzen wurden mittels BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) des NCBI (National Center for Biotechnology Information) und im BOLD (Barcode of life Data System v4) analysiert.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Parasitoiden der Grünen Pflanzblattlaus

Aus Blattlausmumien wurden sieben Schlupfwespenarten bestimmt. Die geschlüpften Parasitoiden gehören zu drei bekannten Hymenopteren Familien: Als sogenannte Primärparasitoiden wurden *Aphidius colemani* Viereck, 1912, *Aphidius ervi* Haliday, 1834, *Aphidius picipes* (Nees, 1811) [Syn.: *Aphidius avenae* Haliday, 1834], *Diaeretiella rapae* (McIntosh, 1855) (Abb. 3), *Praon volucre* (Haliday, 1833) aus der Familie Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) und *Aphelinus asychis* Walker, 1839 aus der Familie Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) determiniert. Die folgenden Schlupfwespen sind als Hyperparasitoiden bekannt. Es wurden *Asaphes vulgaris* Walker, 1834, *Asaphes suspensus* (NEES, 1834) aus der Familie Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) und *Alloxysta victrix* (Westwood, 1833) (Abb. 4), *Alloxysta consobrina* (Zetterstedt, 1840) (Syn.: *A. fuscicornis*), *Phaenoglyphis villosa* (Hartig, 1841) aus der Familie Figitidae (Hymenoptera: Cynipoidea) und *Dendrocerus carpenteri* (Curtis, 1829) (Abb. 5) aus der Familie Megaspilidae (Hymenoptera: Ceraphronoidea) bestimmt. Bei den Primärparasitoiden dominier-

te die Art *D. rapae* mit 48 von 54 geschlüpften Schlupfwespen (siehe Tab. 2a).

### 3.2 Parasitoide des Rapsglanzkäfers

Aus den Schüttelproben der Raps- und Senfblüten wurden – wie auch aus dem direkten Absammeln mit Hilfe eines Exhaustors – folgende Schlupfwespenarten determiniert: *Phradis brevis* (Brischke, 1880), *Phradis interstitialis* (Thomson, 1889) und *Tersilochus heterocerus* (Thomson, 1889) aus der Familie Ichneumonidae (Hyme-

noptera: Ichneumonoidea). Alle drei nachgewiesenen Schlupfwespenarten gelten als Gegenspieler des Rapsglanzkäfers. In vier von fünf untersuchten Rapsfeldern wurden bei Klopfprouben die Schlupfwespenart *P. brevis* festgestellt. Auf dem fünften Rapsfeld wurden *P. interstitialis* (Abb. 6) und *T. heterocerus* ermittelt. Auf drei Feldern mit mehrjährigen Blütmischungen mit Anteil von Raps und Senf sowie im Kleingarten wurde die Schlupfwespenart *P. brevis* beobachtet. Insgesamt wurde die Schlupfwespenart *P. brevis* am häufigsten ermittelt (siehe Tab. 2b).



Abbildung 3. Braconidae *Diaeretiella rapae*. – Foto: Helmut Rauleder/LTZ.



Abbildung 4. Figitidae *Alloxyta victrix* (Hyperparasitoid) mit Blattlausmumie. – Foto: Helmut Rauleder/LTZ.



Abbildung 5. Megaspilidae *Dendrocerus carpenteri*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.

### 3.3 Parasitoide des Kohlschotenrüsslers und der Kohlschotengallmücke

Aus den Raps- und Senfschoten konnten folgende Schlupfwespenarten nachgewiesen werden: *Trichomalus perfectus* (Walker, 1835) (Abb. 7 und 8), *Mesopolobus morys* (Walker, 1848), *Stenomalina gracilis* (Walker, 1834) (Abb. 9), *Chlorocyclus diversus* (Walker, 1834) aus der Familie Pteromalidae sowie *Eurytoma curculionum* Mayr, 1878 aus der Familie Eurytomidae (beide Hymenoptera: Chalcidoidea), *Bathyplectes* sp. Förster, 1869 aus der Familie Ichneumonidae und *Triaspis obscurellus* (Nees, 1816) aus der Familie Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Diese Parasitoide gelten alle als Gegenspieler der Larven des Kohlschotenrüsslers (*Ceutorhynchus assimilis*).

Neben den Parasitoiden des Kohlschotenrüsslers sind in Fotoektoren auch Gegenspieler der Kohlschotengallmücke (*Dasineura brassicae*) geschlüpft. Diese sind: *Platygaster subuliphormis* Kieffer, 1926, *Platygaster* sp. Latreille, 1809 aus der Familie Platygastriidae (Hymenoptera: Platygastroidea), *Pseudotorymus brassicae* Ruschka, 1923 (Abb. 10) aus der Familie Torymidae, *Syntomosphynum* (= *Tetrastichus* Walker,



Abbildung 6. Ichneumonidae *Phradis interstitialis*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.



Abbildung 7. Pteromalidae *Trichomalus perfectus* auf Rapsschote. – Foto: Helmut Rauleder/LTZ.



Abbildung 8. Pteromalidae *Trichomalus perfectus*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.



Abbildung 9. Pteromalidae *Stenomalina gracilis*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.



Abbildung 10. Torymidae *Pseudotorymus brassicae*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.

1842) sp. und *Aprostocetus epicharmus* (Walker, 1839) aus der Familie Eulophidae (beide Hymenoptera: Chalcidoidea).

Bei den Parasitoiden des Kohlschotenrüsslers dominierte mit vier Individuen die Erzwespenart *T. perfectus*. Im direkten Vergleich dazu wurde die Art *P. brassicae* mit fünf Individuen am häufigsten als Gegenspieler der Kohlschotengallmücke ermittelt (siehe Tab. 2b). Bei den anderen Arten wurden jeweils nur einzelne Tiere gezogen.

### 3.4 Nach Kältereiz im Klimaschrank ermittelte Parasitoide

Nach dem Kältereiz im Klimaschrank sind im Fotoelektor mit je einem Individuum pro Art folgende, diapausierende Parasitoide geschlüpft: *Syrphophilus bizonarius* (Gravenhorst, 1829) (Abb. 11) aus der Familie Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) und *Chaetostricha* sp. Walker, 1851 (Abb. 12) aus der Familie Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Die Art *Syrphophilus bizonarius* gilt als Parasitoid von Schwebfliegen (Fam. Syrphidae). Die Art *Chaetostricha* sp. ist ein sogenannter Eiparasitoid von Wanzen (Hemiptera). Beide Wirtsarten kommen in Rapsfeldern vor.



Abbildung 11. Ichneumonidae *Syrphophilus bizonarius*. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.



Abbildung 12. Trichogrammatidae *Chaetostricha* sp. – Foto: Olaf Zimmermann/LTZ, Sibylle Rumsey/LTZ.

Tabelle 2a. Nachgewiesene parasitoide Hymenopteren aus parasitierten Grünen Pfirsichblattläusen (*Myzus persicae*, Fam. Aphididae)

Familie	Arten
<b>Braconidae</b>	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphidius avenae</i> (= <i>picipes</i> ) <i>Aphidius colemani</i> <i>Diaeretiella rapae</i> <i>Praon volucre</i>
<b>Aphelinidae</b>	<i>Aphelinus asychis</i>
<b>Pteromalidae</b>	<i>Asaphes vulgaris</i> <i>Asaphes suspensus</i>
<b>Figitidae</b>	<i>Alloxysta victrix</i> <i>Alloxysta consorbrina</i> (= <i>fuscicornis</i> ) <i>Phaenoglyphis villosa</i>
<b>Megaspilidae</b>	<i>Dendrocerus carpenteri</i>

Tabelle 2b. Nachgewiesene parasitoide Hymenopteren aus Raps- und Senfproben sowie Blühmischungen.

Wirt / Schädling	Parasitoid / Gegenspieler
Rapsglanzkäfer <b>Nitidulidae</b> <i>Brassicogethes assimilis</i>	<b>Ichneumonidae</b> <i>Phradis brevis</i> <i>Phradis interstitialis</i> <i>Tersilochus heterocerus</i>
Kohlshotenrüssler <b>Curculionidae</b> <i>Ceutorhynchus assimilis</i>	<b>Pteromalidae</b> <i>Trichomalus perfectus</i> <i>Mesopolobus morys</i> <i>Stenomalina gracilis</i> <i>Chlorocyclus diversus</i> <b>Eurytomidae</b> <i>Eurytoma curculionum</i> <b>Ichneumonidae</b> <i>Bathyplectes</i> sp. <b>Braconidae</b> <i>Triaspis obscurellus</i>
Kohlshotengallmücke <b>Cecidomyiidae</b> <i>Dasineura brassicae</i>	<b>Torymidae</b> <i>Pseudotorymus brassicae</i> <b>Platygastridae</b> <i>Platygaster subulphormis</i> <i>Platygaster</i> sp. <b>Eulophidae</b> <i>Aprostocetus</i> ( <i>Tetrastichus</i> ) <i>epicharmus</i> <i>Syntomosphynum</i> ( <i>Tetrastichus</i> ) sp.
Schwebfliegen <b>Syrphidae</b>	<b>Ichneumonidae</b> <i>Syrphophilus bizonarius</i> (= <i>ricintorius</i> )
Wanzen Ordnung Hemiptera	<b>Trichogrammatidae</b> <i>Chaetostricha</i> sp.

### 3.5 Molekularbiologische Überprüfung der Blattlausparasitoide

Genetische und morphologische Bestimmungen stimmten zu 100 % überein.

### 4 Diskussion

Das beobachtete zahlreiche Auftreten von Gegenspielern des Rapsglanzkäfers im späten Frühjahr 2023-2024 auf Raps- und Senfblüten kann wahrscheinlich mit dem Anbau von mehrjährigen Blühmischungen in den letzten Jahren und einem gewissen Anteil von beiden Pflanzenarten am Feldrand in Verbindung gesetzt werden. Darauf deuten visuelle Beobachtungen an mehreren Standorten in den beiden Untersuchungs Jahren hin. Die vorhandenen Schlupfwespen treten gleichzeitig mit dem Wirt (= Schädling) auf den Blüten der Wirtspflanze auf. Die Schlupfwespenweibchen lauern ihren Wirten auf und legen ihre Eier in die Larven. Das abgelegte Ei ruht (diapausiert) zunächst. Die vollentwickelte, parasitierte Larve des Käfers (Rapsglanzkäfer, Gefleckter Kohltriebrüssler, Großer Rapsstängelrüssler) seilt sich dann zu Boden. In der Tiefe von 2-3 cm wird ein Kokon zur Verpuppung gebildet. Danach beginnt die Entwicklung des Gegenspielers. Die Schlupfwespenlarve ernährt sich von der Käferlarve. Nach Vollendung der Entwicklung bohrt sie sich heraus und bildet einen eigenen Kokon, in dem sie auch überwintert. Die adulten Rapsglanzkäfer schlüpfen im gleichen Jahr, verlassen das Rapsfeld und fliegen in Wald- und Heckenbereiche, wo sie überwintern. Im Gegenteil dazu überwintern deren Parasitoide im Boden der Raps- und Blühmischungsfelder. Im Frühjahr schlüpfen die adulten Schlupfwespen und begeben sich auf die Suche nach dem Wirt in Rapsfeldern und Blühstreifen (Schneider et al. 2015). Der Geruch der Wirtspflanzen und die Duftspuren, sogenannte Kairomone (Spurenpheromone), die der Wirt hinterlässt, locken sie an. Die mehrjährigen Blühmischungen, bei denen keine Bodenbearbeitung stattfindet, fördern die Vermehrung der Parasitoide von Raps-schädlingen. Sie können dadurch als sogenannte „offene Zuchtanlage“ dienen.

Ebenso fördert eine Direktsaat der Fruchtfolgekultur nach Raps die Überlebenschance der Nützlinge, die nach der Überwinterung in die Rapsfelder einwandern und zur biologischen Regulierung der Schadorganismen beitragen können (Nitzsche et al. 1998). Die weitere Förderung der Gegenspieler von Raps-schädlingen zu deren biologischen Regulierung sollte als Gesamtkom-

plex von Parasitoiden und Prädatoren in Betracht gezogen werden.

Die hier dargestellten Untersuchungen waren rein faunistische Studien zu Parasitoiden der Rapsschädlinge in Baden-Württemberg. Zu den Beobachtungen liegen noch keine statistisch verwertbaren Zahlen vor. Es sind weitere Studien zu Förderung der Parasitoiden von Rapsschädlingen erforderlich. Tiefere Untersuchungen zur zielorientierten Förderung von Gegenspielern für die biologische Regulierung von Rapsschädlingen auf Praxisflächen werden in den kommenden Jahren in Form von spezifischen Versuchen und entsprechenden Anschlussuntersuchungen am LTZ Augustenberg Karlsruhe durchgeführt.

#### Literatur

- Atanasov, A., Ionautis, W., Kasparjan, D., Kuslitzkii, W., Raznizin, A., Siiman, U. & Tolkani, W. (1981): Определитель насекомых европейской части СССР том III третья часть [Bestimmungsbuch für Insekten Europäischer Teil UdSSR Band III (Hymenoptera), Teil 3]. – 368 S.; Leningrad (Nauka).
- Alekseev, W., Dschanokmen, K., Zerowa, M., Kozlov, M., Kostjukov, W., Nikolskaja, M., Ponomarenko, N., Sorokina, A., Sugonjaev, E., Trjapizina, W. & Jasnosch, W. (1978): Определитель насекомых европейской части СССР том III вторая часть [Bestimmungsbuch für Insekten Europäischer Teil UdSSR Band III (Hymenoptera), Teil 2]. – 381 S.; Leningrad (Nauka).
- Ferrer-Suay, M., Selfa, J. & Pujade-Villar, J. (2019): Keys to world Charipinae (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae). – *ZooKeys* **822**: 79-139. – doi: [10.3897/zookeys.822.30151](https://doi.org/10.3897/zookeys.822.30151)
- Koschelewa, O. (2015): Наездники семества Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) Ставропольского края со специальным обсуждением подсемейства Tetrastichinae [Schlupfwespen aus der Familie Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) des Stawropol-Gebiets, Unterfamilie Tetrastichinae]. – 3-156 S.; Sankt-Petersburg (Dissertation zur Erlangung des Dokortitels der Biologie).
- Nitzsche, O. & Ulber, B. (1998): Einfluss differenzierter Bodenbearbeitungssysteme nach Winterraps auf die Mortalität einiger Parasitoiden des Rapsglanzkäfers (*Meligethes* spp.) / Influence of different tillage treatments following the harvest of oilseed-rape on the mortality of pollen beetle (*Meligethes* spp.) parasitoids. – *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz / Journal of Plant Diseases and Protection* **105**(4): 417-421.
- Rauleder, H. (2011): Antagonisten und Prädatoren der Maulbeerschilddlaus *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti, 1886) (Homoptera: Diaspididae) in Baden-Württemberg. – *Erwerbs-Obstbau* **53**: 51-58. – doi: [10.1007/s10341-011-0129-4](https://doi.org/10.1007/s10341-011-0129-4)
- Rauleder, H., Schrameyer, K. & Zimmermann, O. (2016): Erstnachweis der räuberischen Gallmücke *Lestodiplosis diaspidis* (Kieffer, 1910) (Nematocera: Cecidomyiidae) als Prädator der Maulbeerschilddlaus *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti, 1886) (Homoptera: Diaspididae) in Deutschland. – *Erwerbs-Obstbau* **53**: 269-272 – doi: [10.1007/s10341-016-0289-3](https://doi.org/10.1007/s10341-016-0289-3)
- Schneider, G., Krauss, J., Riedinger, V., Holzschuh, A. & Dewenter, S. (2015): Biological pest control and yields depend on spatial and temporal crop cover dynamics. – *Journal of Applied Ecology* **52**: 1283-1292. – doi: [10.1111/1365-2664.12471](https://doi.org/10.1111/1365-2664.12471)
- Tobias, W., Belokobylskii, S. & Kotenko, A. (1986): Определитель насекомых европейской части СССР том III четвертая часть [Bestimmungsbuch für Insekten Europäischer Teil UdSSR Band III (Hymenoptera), Teil 4. – 501 S.; Leningrad (Nauka).
- Tobias, W., Jakimawitschus, A. & Kirijak, I. (1986): Определитель насекомых европейской части СССР том III пятая часть [Bestimmungsbuch für Insekten Europäischer Teil UdSSR, Band III Hymenoptera, Teil 5. – 300 S.; Leningrad (Nauka).
- Williams, I. H. (2014): Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests. – XI, 461 S.; Dordrecht (Springer). – doi: [10.1007/978-90-481-3983-5](https://doi.org/10.1007/978-90-481-3983-5)
- Zerowa, M. D. (1995): Parasitic Hymenoptera species: Eurytominae and Eudecatominae (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eurytomidae) of Palaeartic region. – 459 S.; Kiev (Naukova Dumka Publisher).

#### Internetquellen

- [www.isip.de](http://www.isip.de) – das Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion – Nützlinge – Wichtige Mitteilung zum Auftreten von Gegenspielern des Rapsglanzkäfers (*Brassicogethes aeneus*) in Baden-Württemberg (Stand: 01.07.2024).