



# **BS** Jahresbericht 2019

Institut für Bienenschutz



## Inhalt

1	Das Institut für Bienenschutz .....	2
2	Neues aus dem Institut für Bienenschutz .....	3
3	Risikobewertung der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln .....	3
4	Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen .....	4
5	Chemische Rückstandsanalytik .....	7
6	Forschungsarbeiten zum Bienenschutz .....	9
	ABO 2019 im Freiland .....	10
	Effekte von bienenungefährlich eingestuften Insektiziden auf die Entwicklung von Wildbienen ( <i>Osmia bicornis</i> ) .....	11
	Modellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“ .....	12
	Mehrjährige Blümmischungen .....	13
	Spritzfolgen und Mischtoxizität .....	13
	Vergleichende Exposition von Honigbienenbrut durch Pflanzenschutzmittel unter Halbfreiland- und Freilandbedingungen .....	15
	Optimale Erfassung von Einflüssen auf die Gesundheit, Bestäubungsleistung und Vitalität von Bienenvölkern .....	15
	Sensitivität von Wildbienen gegenüber PSM im Vergleich zur Honigbiene .....	16
	Abstandsabhängige Effekte von PSM auf die Entwicklung von Wildbienen .....	17
	Detoxifizierungsenzyme in Larven .....	18
	Molekularbiologische Untersuchung von subletalen Effekten auf Honig-bienenlarven .....	19
	Kombinierte Stressoren von Ernährung und Pflanzenschutzmittel auf Honigbienen .....	19
	Auswirkung mikrobieller Pflanzenschutzmittel auf die Gesundheit und Entwicklung des Darmmikrobioms von Honigbienen ( <i>Apis mellifera</i> , L.) .....	20
7	Weitere Aktivitäten .....	21
	Imkerei .....	21
	Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien .....	22
8	Öffentlichkeitsarbeit und Tagungsorganisation .....	24
9	Vorträge und Tagungspräsentationen .....	26
	Vorträge .....	26
	Poster .....	28
10	Veröffentlichungen und Abschlussarbeiten .....	28
	Peer reviewed .....	28
	Non-peer reviewed .....	29
	Abschlussarbeiten .....	29

# 1 Das Institut für Bienenschutz

Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig  
und  
Königin-Luise-Straße 19  
14195 Berlin

Postadresse:  
JKI, Institut für Bienenschutz  
Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig

Telefon: 0531 299-4201  
Telefax: 0531 299-3028  
E-Mail: [bs@julius-kuehn.de](mailto:bs@julius-kuehn.de)

**Leiter:**  
Dr. Jens Pistorius

**Vertreterin (kommissarisch):**  
Ina Wirtz

**Vorzimmer:**  
Kerstin Geißler  
Melanie Lipsky

**Wissenschaftliches Personal:**  
Dr. Abdulrahim Alkassab  
Dr. Gabriela Bischoff  
Dr. Anke Dietzsch  
Jakob Eckert  
Dr. Silvio Erler  
Henri Greil  
Kim Jowanowitsch  
Tobias Jütte  
Dr. André Krahner  
Nadine Kunz  
Dr. Richard Odemer  
Anna Wernecke

**Bachelor/Dipl. Ing. (FH):**  
Sven Bermig  
Malte Frommberger  
Alina Gombert  
Doktorandinnen:  
Denise Castle  
Monika Weber

**Technisches Personal:**  
Jana Deierling  
Anke Ehlers  
Benjamin Grasz  
Madlen Haase  
Sabine Kaiser  
Christiane Klein  
Dennis Leer  
Fredrik Mühlberger  
Hartmut Nowak  
Kerstin Paulutt

## 2 Neues aus dem Institut für Bienenschutz

*Dr. J. Pistorius*

An dieser Stelle möchte ich als erstes allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts herzlichst danken für den stets bienenfleißigen Einsatz, oft unter erschwerten Bedingungen, für die Leidenschaft, mit der die Themen und Arbeiten in allen Themenfeldern des Instituts angegangen werden und die vielen konstruktiven Diskussionen und tatkräftige Umsetzung.

Das Institut ist 2019 weiter gewachsen – insbesondere im Bereich der agrarökologischen Arbeiten fand ein sehr deutlicher Ausbau statt. Während der Insektenschutz und der Artenrückgang immer stärker in der öffentlichen Diskussion wahrgenommen werden, ist die Datenlage noch ausbauwürdig.



**Abbildung 2.1** Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Bienenschutz im Dezember 2019 (es fehlten Kerstin Geißler, Sabine Kaiser, Hartmut Nowak, Benjamin Grasz, Richard Odemer, Monika Weber, Ina Wirtz, Fredrik Mühlberger, Saskia Toleikis, Charlotte Steinigeweg)

## 3 Risikobewertung der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln

*I. Wirtz, N. Kunz, T. Jütte, J. Eckert, Dr. A. Alkassab, Dr. A. Krahnert, D. Thorbahn, R. Scheb-Wetzel, S. Kaiser und M. Haase*

Vor der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels (PSM) auf dem europäischen beziehungsweise nationalen Markt ist die Bewertung möglicher Risiken, die mit der Ausbringung des beantrag-

ten PSM einhergehen können, und die Abwägung möglicher Risikominimierungsmaßnahmen eine voraussetzende Maßnahme. Besonders im Fokus der Risikobewertung steht dabei der Schutz der Gesundheit von Mensch und

Tier sowie der Schutz des Naturhaushalts, bei der auch der Bienenschutz eine wichtige Rolle spielt.

Im Zuge der Risikobewertung werden zunächst alle Pflanzenschutzmittelwirkstoffe auf europäischer Ebene geprüft. Diese sogenannte Wirkstoffprüfung erfolgt unter Einbeziehung aller EU-Mitgliedstaaten und unter Leitung der Europäischen Kommission. Der Austausch zwischen den Mitgliedstaaten erfolgt durch die europäische Risikobewertungsbehörde „European Food Safety Authority“ (EFSA). Sobald ein Wirkstoff auf europäischer Ebene genehmigt ist, kann die Zulassung von anwendungsfertigen Produkten, in denen dieser Wirkstoff vorhanden ist, auf Länderebene (z.B. in Deutschland) beantragt werden. Zur Harmonisierung dieser nationalen Produktprüfung erfolgt seit 2012 in allen EU-Mitgliedstaaten die Bearbeitung der Zulassungsanträge nach dem so genannten zonalen Verfahren. Grundlage hierfür ist die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009.

Die Koordinierung des europäischen und nationalen Zulassungsprozesses wird von sogenannten Risikomanagementbehörden durchgeführt. In Deutschland obliegt diese Aufgabe dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Das Institut für Bienenschutz (Institut BS) ist ebenso wie das Bundesumweltamt (UBA) und das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) als Bewertungsbehörde über die fachliche Risikobewertung an beiden

Prüfverfahren beteiligt. Diese fachliche Bewertung wird als behördlicher Arbeitsauftrag durch das BVL an die Bewertungsbehörden verteilt. Auf der Grundlage der Bewertung und einer hieraus formulierten Empfehlung trifft das BVL seine Zulassungsentscheidung und verbindet diese z.B. mit Anwendungsbestimmungen und Auflagen, um Risiken zu eliminieren oder zu vermindern.

Die fachliche Risikobewertung eines PSM-Wirkstoffes oder eines PSM-Produktes durch das Institut BS erfolgt in mehreren Schritten. Diese Schritte variieren je nach Antragsart und umfassen u.a. eine Überprüfung, ob alle für die Bewertung nötigen Daten vorliegen, die Erstellung eines Bewertungsberichtes sowie zum Teil mehrfache Diskussionsrunden. Beteiligt an diesen Kommentierungsrunden sind andere Mitgliedstaaten der EU, die Europäische Kommission, die europäische Bewertungsbehörde EFSA, die Antragsteller sowie alle beteiligten deutschen Behörden.

Im Jahr 2019 wurden durch das Institut BS 612 Arbeitsaufträge bearbeitet. Hiervon betrafen 218 Aufträge das EU-Genehmigungsverfahren (Wirkstoffe und Grundstoffe) und 394 Aufträge das zonale Verfahren (Produkte, Zusatzstoffe). Knapp die Hälfte der Arbeitsaufträge standen in Verbindung mit bereits in den vorherigen Jahren beantragten Zulassungsanträgen für verschiedene Produkte oder Wirkstoffe und befanden sich in einer fortgeschrittenen Bearbeitungsphase.

## 4 Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen

*D. Thorbahn, S. Kaiser, C. Klein und R. Scheb-Wetzel*

Nach § 57 (2) 11 Pflanzenschutzgesetz hat das Julius Kühn-Institut die Aufgabe, Bienen auf Schäden durch Pflanzenschutzmittel zu untersuchen. Im Berichtsjahr 2019 wurden der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen 132 Bienenschadensfälle mit 1012 geschädigten Völkern von 135 betroffenen Imkern aus dem

gesamten Bundesgebiet gemeldet, bei denen eine Vergiftung durch Pflanzenschutzmittel oder nichtlandwirtschaftliche Biozide als Schadensursache vermutet wurde. Die meisten Schadensmeldungen kamen aus Bayern (28), gefolgt von Baden-Württemberg (17), Sachsen (16), Nordrhein-Westfalen (15), Hessen (10),

Mecklenburg-Vorpommern (9), Schleswig-Holstein (7), Sachsen-Anhalt (7), Brandenburg (6), Niedersachsen (5), Thüringen (4), Rheinland-Pfalz (3), Hamburg (2), Berlin (2) und Saarland (1). Das Ausmaß der Schädigung reichte von einzelnen toten Bienen bis hin zu Totalverlusten von Völkern. In einigen Fällen waren Verluste ganzer Stände zu beklagen.

Zur Klärung der Schadensursache wurden von den betroffenen Imkern bzw. den beteiligten Institutionen 145 Bienenproben, 67 Pflanzenproben und 15 Proben mit Waben und anderen Materialien eingesandt. Die Probennahme und Einsendung der Proben erfolgte in vielen Fällen in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des zuständigen Pflanzenschutzdienstes. Zu 99 Schadensfällen wurde geeignetes Bienenmaterial eingesandt, so dass eine Untersuchung zum Nachweis einer Bienenvergiftung durch Pflanzenschutzmittel bzw. Biozide durchgeführt werden konnte. Bei 33 Schadensfällen war das Probenmaterial zu gering, zu alt oder aus anderen Gründen für eine aussagekräftige Untersuchung nicht geeignet.

Geeignete Bienen- und Pflanzenproben wurden zunächst in einem Biotest mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* L. auf Anwesenheit toxischer Substanzen untersucht. Bei 84 Schadensfällen war aufgrund der Testergebnisse nicht auszuschließen, dass das Bienenmaterial Rückstände bienentoxischer Pflanzenschutzmittel oder Biozide enthält. Entsprechende Proben wurden daraufhin chemisch mittels hochempfindlicher LC-MS/MS und GC-MS Technik auf 200 Wirkstoffe aus zugelassenen und nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln, nichtlandwirtschaftlichen Bioziden und Varroabekämpfungsmitteln untersucht, darunter 147 Insektizide, Akarizide und Nematizide. Sofern Pflanzenproben von behandelten Kulturen vorlagen, bei denen sich im Biotest ebenfalls Hinweise auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln ergeben hatten, wurde sowohl Bienen- als auch Pflanzenmaterial zusätzlich auf zahlreiche nicht bienentoxische

Wirkstoffe aus Herbiziden und Fungiziden untersucht, die der Zuordnung von Bienen- und Pflanzenproben dienen (insgesamt 293 Wirkstoffe). Bei 15 Schadensfällen konnte aufgrund des Biotests eine Kontamination des Bienenmaterials mit bienentoxischen Substanzen weitgehend ausgeschlossen werden. Eine aufwendige chemische Untersuchung wurde in diesen Fällen nicht veranlasst, um die Bearbeitungszeiten anderer Schadensfälle zu verringern.

Bei der routinemäßigen Untersuchung auf Befall mit dem Darmparasiten *Nosema apis* bzw. *N. ceranae* wurden in 52 von 102 untersuchten Bienenproben Sporen des Erregers gefunden. In 5 Bienenproben wurde ein deutlicher bis starker Befall festgestellt, der darauf schließen lässt, dass die betroffenen Völker an Nosemose erkrankt waren. Bei 11 Bienenproben wurde ein mittlerer Befall festgestellt. Bei den übrigen Proben war der *Nosema*-Befund unauffällig.

Bei 100 Bienenproben wurde Pollen aus dem Haarkleid oder den Pollenhöschen der Bienen entnommen und lichtmikroskopisch untersucht, um Hinweise auf die zuletzt beflogenen Pflanzen bzw. Kulturen zu erhalten. Der Pollen wurde anhand von Größe, Form, Oberflächenstruktur und anderen Merkmalen bestimmt und den entsprechenden Pflanzenfamilien bzw. -gattungen zugeordnet. Die Ergebnisse der Pollenanalyse liefern in vielen Schadensfällen entscheidende Hinweise auf die schadensursächliche Kultur und damit auf den potentiellen Schadensverursacher.

In 39 Schadensfällen wurden bei der chemischen Untersuchung bienentoxische Wirkstoffe im Bienenmaterial nachgewiesen. Bei 16 dieser Fälle handelte es sich um Insektizide, die in bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln mit der Einstufung B1 (jegliche Anwendung an blühenden Pflanzen einschl. Unkräutern verboten) bzw. B2 (Blütenanwendung nur abends nach dem Bienenflug) enthalten sind. In 2 Schadensfällen wurden als bienengefährlich eingestufte Tankmischungen als mögliche

Schadensursache identifiziert. In 13 Schadensfällen wurden im Bienenmaterial Insektizide nachgewiesen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Bioziden stammen, aber in der Vergangenheit auch als Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe zugelassen oder genehmigt waren, so dass eine illegale landwirtschaftliche Verwendung nicht völlig ausgeschlossen werden kann. Hinzu kommen 8 Schadensfälle, bei denen im Bienenmaterial Insektizide nachgewiesen wurden, die eindeutig aus Bioziden stammen und vermutlich gezielt in die betroffenen Bienenvölker eingebracht wurden (Frevel). In einem dieser sogenannten Frevelschäden konnten gleich 6 akut bienentoxische Insektizide aus Bioziden sowie ein Wirkverstärker in teils hoher Konzentration in den getöteten Bienen nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse der biologischen und chemischen Untersuchungen wurden den Einsendern des Probenmaterials zugeschickt. Insgesamt wurden 99 biologische und 84 chemische Befunde erstellt. Für alle vollständig biologisch-chemisch untersuchten Schadensfälle wurde zudem eine abschließende Bewertung der Untersuchungsergebnisse erstellt und den Einsendern zusammen mit dem chemischen Befund zugeschickt. Sämtliche Befunde wurden den

zuständigen Pflanzenschutzdiensten zur Information mitgeteilt.

Die Anzahl der gemeldeten Schäden liegt deutlich über dem Niveau des Vorjahres, bewegt sich aber im Rahmen der letzten Jahre. In 61 % der Fälle konnten von den betroffenen Imkern keine Angaben zur wahrscheinlichen Schadensursache gemacht werden, in 28 % der Fälle wurden Pflanzenschutzmaßnahmen in Obst, Raps, Getreide und anderen Kulturen vermutet; in 11 % der Fälle wurde Frevel (mutwillige Vergiftung) vermutet.

Der Anteil möglicher Vergiftungsschäden durch Wirkstoffe aus zugelassenen Pflanzenschutzmitteln an den biologisch-chemisch untersuchten Schadensfällen beträgt 21 %. Davon betroffen waren 18 Imker mit 136 Bienenvölkern. Ursache waren Fehlanwendungen von als bienengefährlich eingestuften Insektiziden mit der Einstufung B1 bzw. B2 (Tabelle 4.1) oder bestimmter als bienengefährlich eingestufte Mischungen aus Insektiziden und Fungiziden. In fast allen Fällen handelte es sich um mehr oder weniger eindeutige Verstöße gegen die Bienenschutzverordnung. In ca. 16 % der untersuchten Schadensfälle waren bienentoxische Wirkstoffe aus Bioziden bzw. nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln beteiligt, die aber häufig

**Tabelle 4.1 Häufigste schadensursächliche Wirkstoffe bei Bienenschäden im Jahr 2019**

Wirkstoff	Einstufung als PSM	Sonstige Verwendung	Nachweise in Bienen
<b>Imidacloprid</b>	im Freiland nicht zugelassen	Biozid	5
<b>Dimethoat</b>	B1	keine	4
<b>Etofenprox</b>	B2	Biozid	4
<b>Fipronil</b>	nicht zugelassen	Biozid	4
<b>Chlorpyrifos</b>	nicht zugelassen	Biozid	3
<b>Spinosad</b>	B1	Biozid	3
<b>(z-) Cypermethrin</b>	B1, B2	Biozid	2
<b>Lindan</b>	nicht zugelassen	Biozid	2
<b>Permethrin</b>	nicht zugelassen	Biozid	2
<b>Prallethrin</b>	nicht zugelassen	Biozid	2

nur in Spuren vorlagen und nicht einer bestimmten Schadensquelle zugeordnet werden konnten. In 10 % der Fälle wurden reine Biozid-Wirkstoffe in teils hohen Dosierungen aus sogenannten Frevelschäden nachgewiesen. Der am häufigsten in Bienen nachgewiesene schadensursächliche Wirkstoff war das bienentoxische Insektizid Imidacloprid, für das seit 2018 ein EU-weites Verbot für Freilandanwendungen in der Landwirtschaft gilt. Als mögliche Schadensquelle kommen daher auch Imidacloprid-haltige Biozide für den Hausgebrauch oder in der Tierhaltung infrage. An den 39 Schadensfällen, bei denen eine Vergiftung der Bienen durch bienentoxische Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln oder Bioziden wahrscheinlich oder zumindest nicht auszuschließen war, waren im Berichtsjahr bundesweit insgesamt 40 Imker mit 212 Bienenvölker beteiligt. In deutlich über der Hälfte (63 %) der untersuchten Bienenschadensfälle konnten mit den hochempfindlichen rückstandsanalytischen

Methoden der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen keine bienentoxischen Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln oder Bioziden in den geschädigten Bienen nachgewiesen werden. Die Mehrzahl dieser Schäden stammt aus dem zeitigen Frühjahr sowie aus den Monaten Oktober bis Dezember, in denen kaum Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt werden und ist aufgrund der Symptomatik in erster Linie Bienenkrankheiten, insbesondere Schädigungen durch von der Varroamilbe übertragene Bienenviren, zuzurechnen. Von vielen Imkern wurde zudem vermutet, dass der intensive Beflug von spät blühenden Zwischenfrüchten wie Senf und Phacelia, aber auch von Blühstreifen, wegen der ungewöhnlich warmen Witterung im Spätherbst zur Schwächung der Winterbienen und letztendlich zum Verlust betroffener Völkern geführt hat. Die Ergebnisse der routinemäßigen Pollenuntersuchungen bestätigen zumindest den intensiven Beflug dieser Kulturen.

## 5 Chemische Rückstandsanalytik

*Dr. G. Bischoff, H. Nowak, K. Paulutt und B. Grasz*

Die Rückstandsanalytik ist ein wichtiger Bestandteil der Untersuchung von Bienenvergiftungen und der Forschungsarbeiten des Instituts. Durch die Arbeitsgruppe „Chemische Rückstandsanalytik“ am Standort des Instituts in Berlin wurden im Jahr 2019 etwa 2450 Proben verschiedenster Herkunft bearbeitet.

Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Expositionsanalyse zur Klärung von Schadensfällen. Es sind vor allem Bienen- und Pflanzenproben, die im Labor eingehen und mit einer rückstandsanalytischen Multimethode untersucht werden. Das Untersuchungsspektrum beinhaltet aktuell rund 290 Wirkstoffe. Die Multimethode wird bei Bedarf erweitert, optimiert und nach Aufnahme neuer Wirkstoffe ins Untersuchungsprogramm der UBieV validiert. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Zielsubstanzen

in den Probenextrakten stehen ein GC-MS- (DSQ II, Nachfolgegerät: ISQ 7000), ein GC-MS/MS- (TSQ 8000 Evo) und zwei LC-MS/MS-Messgeräte (4000 QTRAP und QTRAP 6500+) zur Verfügung, die sehr gut für die zielgerichtete Analyse des heterogenen Wirkstoffspektrums geeignet sind.

Die weitaus größte Probenzahl fiel auch 2019 im Rahmen von Labor- und Freilandversuchen an. Für das Projekt ABO 1801 wurden etwa 1450 Proben rückstandsanalytisch bearbeitet und die Auswertungen im März 2020 abgeschlossen. Für die Bestimmung ausgewählter Pflanzenschutzmittel in den sehr unterschiedlichen Matrices (Bienen, Pollen, Bienenbrot, Nektar, Honigblasen, Gelée Royal, Pflanzen u.a.) kam ebenfalls die Multimethode zum Ein-

satz, da sich im Rahmen vielfältiger Validierungen gezeigt hat, dass diese für die Analyse einer Vielzahl von Probenmaterialien gut geeignet ist. Im Rahmen von Forschungsprojekten und Masterarbeiten werden stets Validierungen für die im Fokus der Untersuchung stehenden Wirkstoff-Matrix-Kombinationen durchgeführt und mit den Probenreihen analysiert.

Die Validierung der Methode für alle Wirkstoff-Matrix-Kombinationen zur Bereitstellung der für die Bewertung der Qualität der analytischen Verfahren und der Bewertung von Analyseergebnissen wichtigen Kriterien (Nachweisgrenzen, Bestimmungsgrenzen, Wiederfindungsraten, etc.) ist in jedem Jahr ebenfalls ein Arbeitsschwerpunkt im analytischen Labor. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Bereitstellung von Probenmaterial für die Zusatzversuche, das möglichst rückstandsfrei sein sollte, was jedoch, auch aufgrund der Messempfindlichkeit der Geräte, nicht für jedes Probenmaterial (z.B. Pollen, Wachs) realisierbar

ist. Die Zusatzversuche zur Methodenüberprüfung werden mit dem aktuellen Wirkstoffspektrum der UBieV durchgeführt. Die Konzentration wird dabei so gewählt, dass möglichst alle Wirkstoffe mit den zum Einsatz kommenden Geräten im jeweiligen Probenmaterial nachgewiesen und quantifiziert werden können. Im Rahmen der verschiedenen Methodenvalidierungen fällt ebenfalls eine erhebliche Anzahl von Proben an.

Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2 zeigen beispielhaft die Wiederfindungsraten für ausgewählte Fungizide bzw. Insektizide unterschiedlicher Wirkstoffklassen in der Matrix „Pollen“. Bei den Fungiziden liegen die Werte zwischen 76 % und 106 % mit relativen Standardabweichungen zwischen 3 % und 17 %. Für die verschiedenen Insektizide wurden mit demselben Probenmaterial Wiederfindungsraten zwischen 67 % und 106 % mit relativen Standardabweichungen zwischen 3 % und 15 % erzielt.

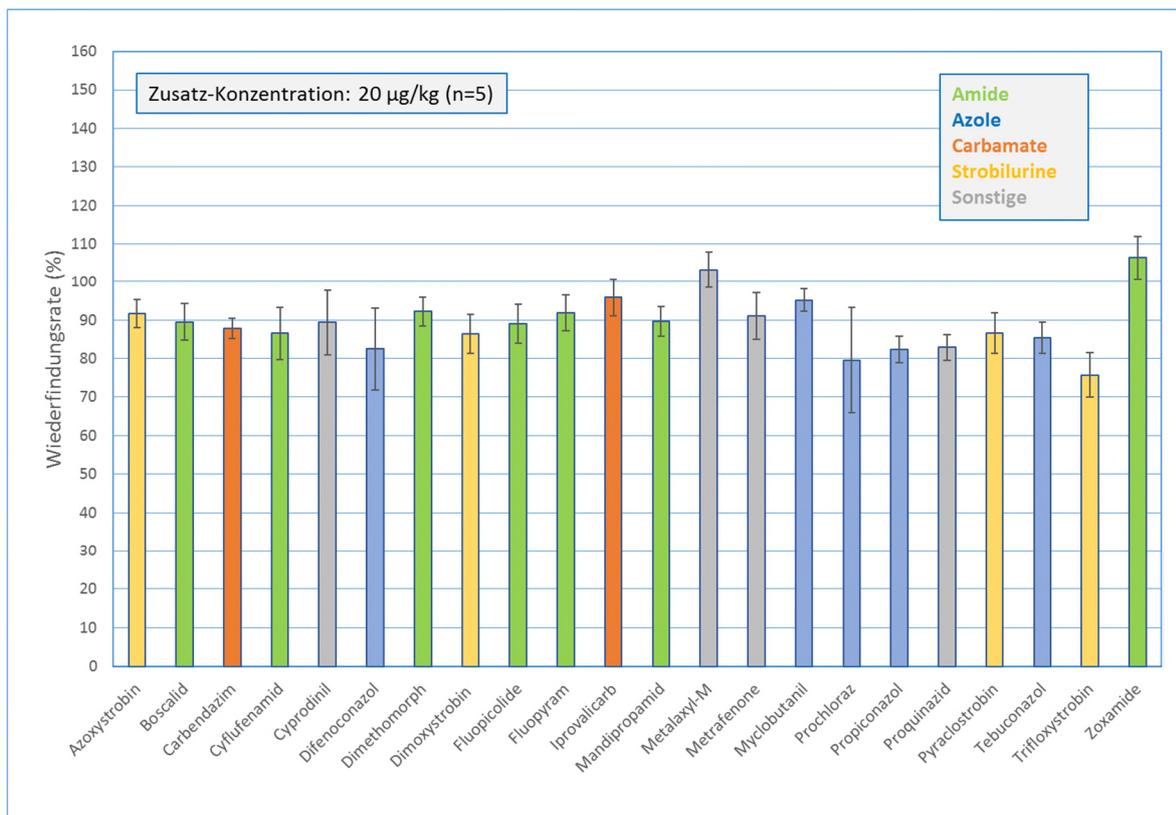


Abbildung 5.1 Wiederfindungsraten für ausgewählte Fungizide verschiedener Wirkstoffklassen in Pollen

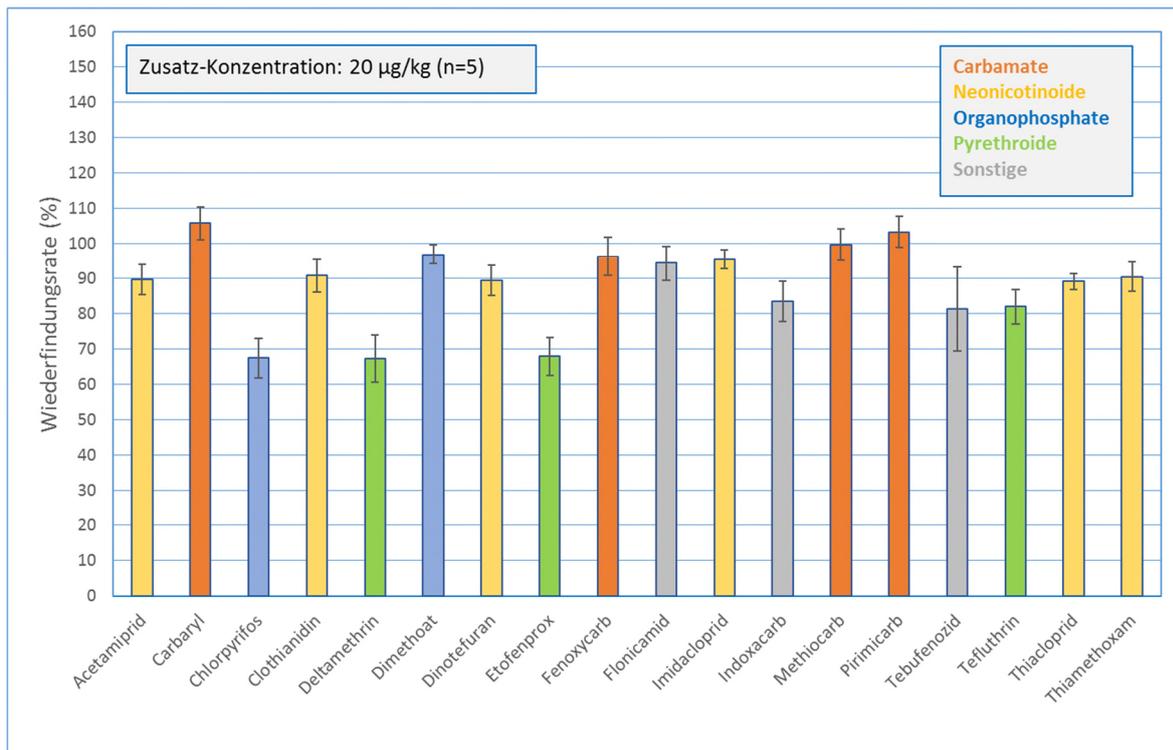


Abbildung 5.2 Wiederfindungsraten für ausgewählte Insektizide verschiedener Wirkstoffklassen in Pollen

## 6 Forschungsarbeiten zum Bienenschutz

Dr. J. Pistorius

In 2019 konnten insbesondere die Forschungsaktivitäten des Instituts deutlich ausgeweitet werden. Sowohl im agrarökologischen als auch im ökotoxikologischen Forschungsfeld wurden zahlreiche neue Themen angegangen und vorhandene Arbeiten weiter vertieft. In 2019 wurden insbesondere die Aktivitäten zur Wildbienenforschung ausgebaut. Dabei gibt es zwei aktuelle Schwerpunkte: die ökotoxikologischen Untersuchungen zur Sensitivität verschiedener Bienenarten gegenüber PSM wie auch die Arbeiten im Großprojekt Braunschweig - Forschungsmodellstadt für den (Wild-)Bienenschutz. In diesem Projekt werden bekannte und neue Monitoringmethoden untersucht, gezielte, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen

basierende Maßnahmen umgesetzt und z.B. auch die Effizienz verschiedener bekannter Fördermaßnahmen untersucht. Im Bereich der Honigbienenforschung wurden insbesondere Untersuchungen zu neuen Technologien, wie dem Beecheck ausgebaut, die die bisherigen Arbeiten ergänzen und abrunden sollen und in diesem Kapitel ausführlicher dargestellt werden. Eine ganze Reihe an Forschungsanträgen wurde mit einer Vielzahl an externen Einrichtungen entwickelt, und so erwarten wir ein spannendes 2020, in dem wir auf viele Ergebnisse von 2019 aufbauen können. Hoherfreulich ist auch, dass in der Kontinuität der Arbeiten nun auch die Ergebnisse vermehrt zur Veröffentlichung kommen.

## ABO 2019 im Freiland

Dr. A. Alkassab in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum und dem LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Auf landwirtschaftlichen Flächen können Bestäuber, wie Honig- und Wildbienen, aufgrund ihres Sammelverhaltens einer Vielzahl von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ausgesetzt werden. Während Soloanwendungen von PSM einer umfassenden Bewertung im Zulassungsverfahren unterliegen, werden die Auswirkungen der Exposition mit PSM-Mischungen auf Bienen derzeit nicht routinemäßig geprüft. Letztendlich ruft die Mehrzahl der Mischungen keine negativen Effekte hervor. Dennoch kommt es bei einigen Anwendungen zu additiven oder sogar synergistischen Wirkungssteigerungen, so dass sich die Einstufung der Bienengefährlichkeit bei Anwendung von Mischungen ändern kann. Diese Nebeneffekte auf unterschiedliche Bienenarten sind bisher noch unzureichend erforscht.

Das ABO-Projekt (*Apis*, *Bombus*, *Osmia*) untersuchte 2019 in Freilandversuchen die Wirkung einer oralen Mischtoxizität auf Honigbienen, Hummeln und solitäre Bienen und verglich die Expositionsprofile der Bienenarten. Im Frühjahr 2019 wurde in 3 Regionen Deutschlands (Bochum, Braunschweig, Celle) je ein Feldver-

such mit 2 Rapsfeldern angelegt: ein Kontrollfeld ohne Spritzapplikation und ein Feld mit Spritzapplikation eines Insektizids (Biscaya®) auf 50 % der Fläche und eines Fungizids (Mirage® EC45) auf den übrigen 50 % der Fläche (Abbildung 6.1). An jedes Feld wurden 6 Honigbienenvölker, 9 Hummelvölker und 9 Wildbienen-Nisthilfen (6 für *Osmia bicornis* und 3 für *O. cornuta*) ca. 3 Wochen lang an blühenden Raps (*Brassica napus*) gestellt. Alle Felder waren mindestens 2 ha groß. In den Versuchen wurden vor, während und nach der Applikation verschiedene Parameter erfasst, z.B. Mortalität, Aktivität, Volks- bzw. Populationsentwicklung, Gewicht, Fortpflanzungs- bzw. Überwinterungserfolg, Pollenressourcen, Pathogen-Belastung sowie Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Bienen, Nektar und Pollen.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen

- keine erhöhte Mortalität in den Totenfallen nach der Applikation im Vergleich zur Kontrolle bei Honigbienen.
- einen möglichen Effekt auf die Anzahl der produzierten Brutzellen sowie der produzierten Kokons von *O. cornuta*.



Abbildung 6.1 Applikation von bienenungefährlich eingestuftem Pflanzenschutzmitteln während des Bienenflugs

## Effekte von bienenungefährlich eingestuften Insektiziden auf die Entwicklung von Wildbienen (*Osmia bicornis*)

Dr. A. Alkassab

Aufgrund der mangelnden Datengrundlage gilt in der Risikobewertung die Westliche Honigbiene *Apis mellifera* als Stellvertreterorganismus, von der auf die Gesamtheit aller Wildbienenarten geschlossen wird. Unterschiede in der Biologie, Physiologie, dem Lebenszyklus oder im Verhalten finden somit möglicherweise nur unzureichend Berücksichtigung. Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden 2019 Halfreilandversuche durchgeführt, um die Auswirkung der als bienenungefährlich (B4; NB6641) eingestuften Insektizide Biscaya® und Coragen® in Solo-Applikation auf die Solitärbieneart *Osmia bicornis* zu untersuchen.

In dem Versuch wurden vor, während und nach der Applikation verschiedene Parameter erfasst, z.B. Aktivität, Anzahl der produzierten Brutzellen, Entwicklungsdauer, Brutabbruchrate (Abbildung 6.2), Anzahl der produzierten

Kokons und Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Matrices.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen eine Tendenz zu einer möglichen negativen Auswirkung der Behandlungen im Vergleich zur Kontrolle. Eine Reduktion von ca. 25-30 % in der durchschnittlichen Anzahl der produzierten Brutzellen sowie der produzierten Kokons konnte festgestellt werden. Allerdings zeigen die Ergebnisse eine relativ hohe Varianz innerhalb der Stichprobe, die die statische Power beeinflusst. Da es im Moment keine valide Richtlinie zur Durchführung von Versuchen mit *Osmia* im Halfreiland und Freiland gibt, ist eine weitere Optimierung der Prüfmethode notwendig. Aus den genannten Gründen sollen zukünftig weitere Versuche zur Optimierung und Validierung der Ergebnisse durchgeführt werden.



Abbildung 6.2 Verschiedene Entwicklungsstadien von *Osmia*-Brutzellen innerhalb des Versuchszeitraums

## Modellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“

*H. Greil, Dr. A. Krahnert, M. Weber, T. Jütte und Dr. A. Dietzsch in Kooperation mit B. Arlt, Universität Hildesheim*

Im Rahmen des Forschungsmodellprojekts „Bienenstadt Braunschweig“ untersucht das Institut die Förderung von Wildbienen im gesamten Stadtgebiet einer mitteldeutschen Großstadt mit  $\frac{1}{4}$  Millionen Einwohnern. Der Fachbereich Stadtgrün und Sport hat ca. 6 Millionen Euro zur Förderung der biologischen Vielfalt und für Klimaschutzmaßnahmen in der Stadt für den Zeitraum von 2018 bis 2022 eingeworben. Durch eine Kooperation mit der Stadt Braunschweig beteiligt sich das Institut an der Ausgestaltung der Maßnahmen und begleitet die nachfolgende Entwicklung wissenschaftlich. Dadurch sollen über das gesamte Stadtgebiet Grünflächen unter Berücksichtigung artspezifischer Lebensbedürfnisse von Wildbienen entwickelt sowie eine Vernetzung dieser Räume erreicht werden. Über die Kooperation mit der Stadt hinaus haben sich zahlreiche Einrichtungen, Verbände, Firmen und Privatpersonen gemeldet, die das Projekt unterstützen möchten.

An über 50 Standorten im Braunschweiger Stadtgebiet und im angrenzenden landwirtschaftlich geprägten Bereich wurden im April, Juni und August 2019 erste Wildbienenerfassungen mittels Farbschalen durchgeführt. Die

Untersuchungsstandorte sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt und repräsentieren die Vielfalt der Landschaften bzw. Gebietskulissen der Stadt (Abbildung 6.3). Begleitende Vegetationskartierungen wurden durchgeführt, um die lokalen Merkmale der Habitate in der Auswertung berücksichtigen zu können. Die Untersuchungsergebnisse dienen der Auswahl von Standorten zur Umsetzung von allgemeinen und speziellen Maßnahmen zur Förderung der Bienenvielfalt im Stadtgebiet. Darüber hinaus wurden in Zusammenarbeit mit einem Planungsbüro Staudenpflanzungen für oligolektische Wildbienenarten an drei Standorten im Innenstadtbereich entwickelt, die im Frühjahr 2020 umgesetzt werden sollen. Der Erfolg dieser Maßnahmen wird in den kommenden Jahren, auf Grundlage der im Jahr 2019 durchgeführten Basiserfassung, bezüglich der Erhöhung der Diversität, der Steigerung von Abundanz sowie der Verbesserung der Konnektivität von Habitaten und der Vernetzung von Populationen untersucht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Abhängigkeit der Maßnahmenwirkung vom Landschaftskontext gelegt. Im Rahmen des Forschungsprojekts werden derzeit eine Masterarbeit und zwei Promotionsvorhaben bearbeitet.



**Abbildung 6.3** Zwei der über 50 Untersuchungsstandorte im Braunschweiger Stadtgebiet mit Farbschalen zur Bienenkartierung

## Mehrjährige Blühmischungen

*K. Jowanowitsch und Dr. A. Krahner*

Auf insgesamt über 4000 m<sup>2</sup> Fläche an drei Standorten im landwirtschaftlich genutzten Raum um Braunschweig wurden im Frühjahr blockweise unterschiedliche mehrjährige Saatmischungen ausgesät (Abbildung 6.4). Die Auswahl der Pflanzenarten erfolgte auf Grundlage der Liste Greening-Maßnahme „für Honigpflanzen genutztes brachliegendes Land (pollen- und nektarreiche Arten)“ (VO(EU)2917/2393, Anlage 5 zur DirektZahlDurchfV). Die drei Mischungsvarianten umfassten eine im Handel erhältliche sowie eine zur Förderung von Ho-

nigbienen und eine zur Förderung der Wildbienen Vielfalt optimierte Saatmischung. In drei Begehungen von Anfang Juli bis Ende August wurden die Blütendeckungsgrade der etablierten Pflanzenarten erfasst. Die Bienenfauna in den Blühflächen wurde über zeitlich fixierte Transektbegehungen beprobt. Die in der Auswertung befindlichen Ergebnisse dienen der Planung eines ausgedehnteren Versuchs zur Anlage von Blühflächen zur Förderung von Wild- und Honigbienen im landwirtschaftlichen Raum im Jahr 2020.



Abbildung 6.4 Blühaspekt unterschiedlicher Saatmischungen Ende Juli 2019

## Spritzfolgen und Mischtoxizität

*A. Wernecke*

In Deutschland werden etwa 50 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt. Zur Sicherung der Erträge ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) fester Bestandteil der modernen Landwirtschaft. Aus wirtschaftlichen Gründen kommen oftmals Tankmischungen aus mehreren verschiedenen Wirkstoffen zur Anwendung, welche auch in bienenattraktiven Kulturen, wie Apfel oder Raps, während der Blüte ausgebracht werden. Gelegentlich kommt es bei einigen Anwendungen in Mischung jedoch zu additiven oder synergistischen Wirkungssteigerungen, sodass sich die Einstufung der Bienengefährlichkeit ändern kann. Bekannt ist dieses Phänomen bereits von Fungiziden aus

der Gruppe der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer (EBH) in Kombination mit Pyrethroiden oder Neonikotinoiden. Bei Kombinationen mit relevanten synergistischen Wirkungssteigerungen werden daher im Rahmen der Risikobewertung spezifische Auflagen erlassen. Dennoch sind Tankmischungseffekte aufgrund der hohen Zahl an potentiellen Mischungen aus Pflanzenschutzmitteln, aber auch weiteren Stoffen, wie Haftmitteln, Zusatzstoffen und Düngemitteln noch unzureichend erforscht. Zielsetzung dieser Studie war daher die weitere Untersuchung von Mischungseffekten, zum besseren Verständnis und einer fachlich fundierten Bewertung von Risiken für Bestäuber.

Da ein Großteil der aus der Literatur bekannten Tankmischungsstudien vorwiegend den Pfad der Kontaktexposition untersucht, sich die Effekte jedoch nicht zwangsläufig mit denen der oralen Exposition decken müssen, wurde in der vorliegenden Studie ein Vergleich zwischen der Oral- und Kontaktexposition vorgenommen. Ein weiterer Fokus der Arbeiten lag auf den bisher noch wenig erforschten Auswirkungen von Spritzfolgen synergistisch wirkender PSM auf Honigbienen.

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden 2019 Laborversuche zur Oral- und Kontaktexposition mit in Soloanwendung als bienenungefährlich (B4; NB6641) eingestuften Insektiziden und Fungiziden in Anlehnung an die im Rahmen der Zulassungsprüfungen etablierten Methoden und Richtlinien durchgeführt und im Halfreiland überprüft (Abbildung 6.5). Hierzu erfolgte die Exposition der Honigbienen mit EBH-Fungiziden in Kombination oder enger Folgeanwendung mit Pyrethroiden bzw. Neonicotinoiden in feldrealistischen Aufwandmengen bzw. Rückstandsgehalten aus Nektar und Pollen.

Im Laborversuch rief die Tankmischung aus Biscaya® (Wirkstoff Thiacloprid) und Folicur® (Wirkstoff Tebuconazol) im Oraltest nach 24 h die geringste Mortalität hervor (0% Mortalität), gefolgt vom Kontakttest (63% Mortalität bei

halber zulässiger Aufwandmenge). Die höchste Mortalität war in der Kombinationsvariante (Oral+Kontakt) zu beobachten (83% Mortalität). Alle drei Varianten unterschieden sich somit statistisch signifikant voneinander.

Während unter Laborbedingungen die aufeinanderfolgende einmalige Verfütterung von EBH-Fungizid (Folicur®) und Pyrethroid (Karate® Zeon – Wirkstoff Lambda-Cyhalothrin) bzw. Neonicotinoid (Biscaya®) in einfacher und doppelter feldrealistischer Konzentration bei einem Zeitfenster von 24 h maximal 2% Mortalität hervorrief, zeigten sich deutliche Wechselwirkungen im Kontakttest. Hier führten Spritzfolgen aus EBH-Fungizid und Pyrethroid (maximal zulässige Aufwandmenge) selbst bei einem Zeitfenster von 6 Tagen zwischen den Einzelexpositionen sowohl für die Spritzfolge aus Folicur® und Karate® Zeon als auch für jene aus Efilor® (Fungizid & Wachstumsregler; Wirkstoffe Boscalid & Metconazol) und Karate® Zeon zu Mortalitätsraten von über 90% im Labor. Im Halfreiland kam es jedoch zu einer Relativierung der Ergebnisse, wobei keine erhöhte Mortalität, selbst bei enger Spritzfolge von 24 Stunden, festgestellt werden konnte.

Das Projekt wurde anteilig vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit finanziell gefördert.

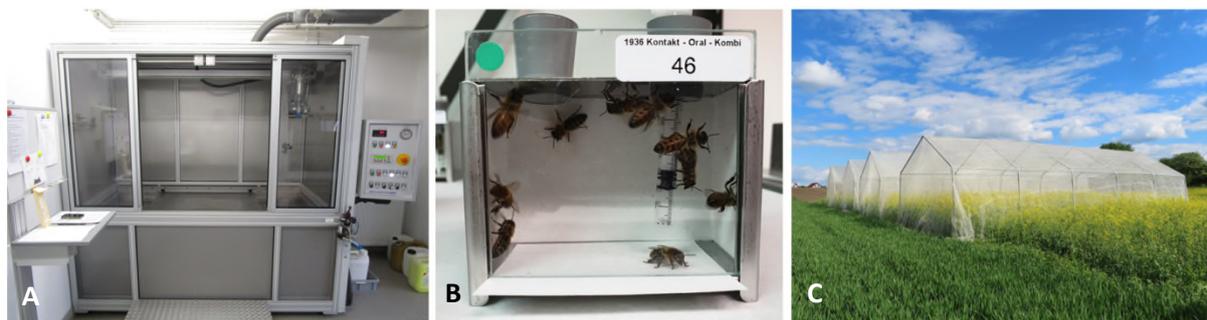


Abbildung 6.5 A: Kontaktexposition in der Spritzkammer B: Orale Exposition im Laborkäfigversuch C: Halfreilandversuch

## **Vergleichende Exposition von Honigbienenbrut durch Pflanzenschutzmittel unter Halbfreiland- und Freilandbedingungen**

*J. Eckert und Dr. G. Bischoff in Kooperation mit H. Sapkota, Leibniz Universität Hannover*

Im Rahmen einer Masterarbeit in Kooperation mit der Leibniz Universität Hannover wurde die Exposition von Honigbienenbrut gegenüber Pflanzenschutzmitteln in einem Halbfreiland- und Freilandtestdesign untersucht. Durch den direkten Vergleich von Rückstandsgehalten im Futtersaft der Arbeiterinnenlarven in Tunnelstudien nach OECD Guidance Document 75 und Fütterungsstudien im Freiland nach Oomen et al. 1992 ist es möglich, Rückschlüsse auf ein möglichst praxisrelevantes Expositionsszenario in Abhängigkeit des gewählten Versuchsdesigns zu ziehen.

Im Rahmen der Wirkstoff- und Pflanzenschutzmittelzulassung werden beide Testdesigns zur Untersuchung von Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienenbrut genutzt und Vor- und Nachteile beider Methoden im Zulassungsverfahren diskutiert. In OECD 75 Studien werden Bienenvölker in bienensicheren Zelten platziert, die mit einer blühenden, bienenattraktiven Kultur bepflanzt sind. Nach Applikation der Kultur sammeln die Bienen an den behandelten Pflanzen kontaminierten Nektar und

Pollen und tragen diesen in das Volk ein. Bei Oomen-Studien wird eine mit Pflanzenschutzmittel versetzte Zuckerlösung im Volk verfüttert, das im Freiland aufgestellt ist. Beide Testdesigns wurden in der Versuchsreihe berücksichtigt und der Transfer der Rückstände in das Larvenfutter nachverfolgt. Die Proben wurden zur rückstandsanalytischen Messung aufbereitet und die Rückstände mit LC-MS/MS gemessen. Es zeigte sich eine deutlich höhere Exposition der Brut bei Anwendung des Oomen-Studiendesigns im Vergleich zu einer Tunnelstudie nach OECD 75. Dies bestätigt, dass eine Fütterung von Bienenvölkern mit einer kontaminierten Zuckerlösung zu einer höheren Exposition von Bienenlarven führen kann, als dies bei Bienenvölkern der Fall ist, die unter Halbfreilandbedingungen Pollen und Nektar von behandelten Pflanzen sammeln. Somit stellt das Testdesign nach Oomen et al. 1992 ein worst-case Szenario dar, um Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienenbrut zu untersuchen.

## **Optimale Erfassung von Einflüssen auf die Gesundheit, Bestäubungsleistung und Vitalität von Bienenvölkern**

*A. Gombert und S. Bermig in Kooperation mit Gero Meßsysteme GmbH*

Im Jahr 2019 wurde der im Vorjahr entwickelte Prototyp des elektronischen Bienenzählers *Beecheck* hinsichtlich seiner Funktionalität und der Endfassung des zu Grunde liegenden Algorithmus validiert. Hierbei stand insbesondere im Fokus, dass der neueste Algorithmus, der die Daten der ein- und ausfliegenden Bienen bereits präzise erfassen sollte, in Halbfreiland- und Freilandversuche auf seine Exaktheit überprüft wurde (Abbildung 6.6). In Zeltversuchen

wurden sogenannte *Robbers-Tests* durchgeführt (Struye, 1999). Hierbei wurden in einem Zelt mit Bienenvolk eine leere Zarge mit Honigwaben platziert, die auf einem *Beecheck*-Gerät stand. Die nun an der Honigwabe räubernden Bienen wurden abgesaugt und betäubt. Diese Bienen wurden ausgezählt und von der Summe, der durch das *Beecheck*-Gerät erfassten, eingeflogenen Bienen abgezogen. Somit konnten Tagesbilanzen gewonnen werden, die in der Differenz der *Beecheck*-Zählung den

Wert 0 aufweisen müssten (0=Einflug–Ausflug). Darüber hinaus erfolgten, wie im Vorjahr, Freilandversuche, bei denen eine hohe Anzahl an Videoaufnahmen (je 3-minütig) der Fluglöcher des *Beecheck*-Geräts aufgenommen wurden. Diese Videos wurden im Nachhinein in Zeitlupe (0,2-fache Geschwindigkeit) und für jedes einzelne der 24 Fluglöcher hinsichtlich Ein- und Ausflug, sowie Pollenbeladung, Drohnenflug und Besonderheiten, wie langes Verweilen im Flugloch, durch wissenschaftliche Hilfskräfte ausgewertet. Die Überprüfung dieser Werte mit den tatsächlich erfassten Zahlen

durch das Gerät erfolgt durch den Projektpartner Gero Meßsysteme GmbH, der auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse, die Grenzwerte des Algorithmus weiter anpassen und optimieren kann. Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt wurde im Oktober 2019 abgeschlossen und befindet sich derzeit in der Abschlussberichtsphase. Ein Folgeprojekt mit mehreren Projektpartnern, u.a. Prüfinstituten und Landesinstituten für Bienenforschung, soll nun die gewonnenen Erkenntnisse zu einer breiteren Anwendung bringen und den elektronischen Bienenzähler zur Serienreife führen.



Abbildung 6.6 Beecheck im Feldeinsatz: ein Bienenvolk wurde auf einem Beecheck-Gerät (hellbraun) platziert; Arbeiterinnen laufen zum Aus- und Einflug durch die 24 Fluglöcher (weiß) des Geräts und werden dadurch quantitativ erfasst

## Sensitivität von Wildbienen gegenüber PSM im Vergleich zur Honigbiene

T. Jütte, A. Wernecke, Dr. A. Dietzsch, Dr. A. Krahnert und Dr. G. Bischoff

Im Zulassungsverfahren und der Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) für Bienen ist weiterhin nicht vollständig geklärt, ob und inwieweit die Empfindlichkeit von Honigbienen, insbesondere auf PSM und andere Faktoren in unserer Agrarlandschaft, mit Wildbienenarten vergleichbar ist.

Ziel der Experimente war eine vergleichende Untersuchung der potentiellen Auswirkungen eines pyrethroidhaltigen PSM (Wirkstoff: lambda-Cyhalothrin) auf die Mortalität verschiedener Bienenarten. Weiterhin wurde die Wirkstoffaufnahme und die Fähigkeit zum

Rückstandsabbau der einzelnen Bienenarten untersucht. Die Auswirkungen der feldrealistischen Kontaktexposition auf die Honigbiene (*Apis mellifera*) und verschiedene Wildbienenarten (*Andrena vaga*, *Bombus terrestris*, *Colletes cunicularius*, *Osmia bicornis*, *Osmia cornuta* und *Megachile rotundata*) mit unterschiedlichen Lebensmerkmalen wurden in einer zweijährigen Versuchsserie aus sieben Einzelversuchen unter kontrollierten Laborbedingungen untersucht (2018: 3 Versuche; 2019: 4 Versuche; Abbildung 6.7).

Die Ergebnisse zeigten für die meisten Bienenarten eine artspezifische Sensitivität, während die Abbauraten sowohl inter- als auch intraspezifisch sehr variabel ausfiel. Die beobachteten Trends können wie folgt zusammengefasst werden: *Bombus terrestris* → niedrige Mortalität & hoher Abbau; *Osmia bicornis* und *Osmia cornuta* → niedrige bis mittlere Mortalität & geringer Abbau; *Apis mellifera* → hohe Mortalität & hoher Abbau; *Andrena vaga* und *Colletes cunicularius* → mittlere Mortalität & bislang keine Daten zum Abbau; *Megachile rotundata* → hohe Mortalität & bislang keine Daten zum Abbau.

Es scheinen sowohl ökologische (artspezifische) Lebensmerkmale als auch genetische Aspekte (u.a. Wechselwirkung zwischen Entgiftungsfähigkeit und taxonomischer Beziehung) die Reaktionen der Bienen auf PSM zu beeinflussen. Diese Faktoren wurden bereits zuvor mit der Sensitivität von Bienenarten in Verbindung gebracht. Unsere Arbeit unterstreicht demnach einmal mehr die Bedeutung der Mehrartenforschung mit weiteren Wirkstoffen, um die Frage beantworten zu können, ob die derzeit in der Zulassung und Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln verwendeten Bienenarten ausreichen, das Risiko für alle anderen Bienenarten abschätzen zu können.

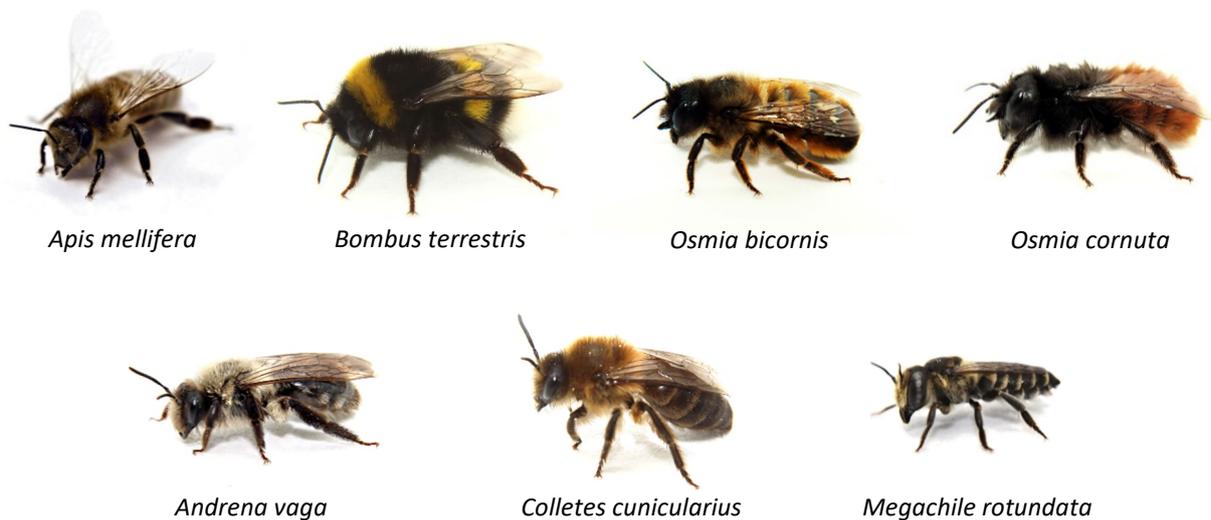


Abbildung 6.7 Übersicht der im Laborversuch verwendeten Bienenarten

## Abstandsabhängige Effekte von PSM auf die Entwicklung von Wildbienen

K. Jowanowitsch und Dr. A. Krahner

In diesem Versuch wurden die potentiellen synergistischen Auswirkungen zweier direkt nebeneinander applizierter PSM auf die Entwicklung von solitären Bienen in unterschiedlichen Entfernungen zum applizierten Feld untersucht.

Dazu wurden Anfang Mai 2019 18 Nisthilfen mit Wildbienenkokons (*Osmia bicornis*) im Freiland an 2 Rapsfelder (8 bzw. 11 ha) in Braun-

schweig ausgebracht (Abbildung 6.8). Auf einem Feld wurde eine Soloapplikation (halb Biscaya®, halb Mirage® EC45) durchgeführt, während auf dem anderen keine Applikation stattfand (Kontrolle). An jedem Feld standen für ca. 3 Wochen während der Rapsblüte 9 Nisthilfen, jeweils 3 im Abstand von 100 m, 200 m und 300 m zum Feld. Regelmäßige Bonituren während des Versuchs erfassten die Schlupfrate der Ko-

kons in den unterschiedlich entfernten Nisthilfen. Nach dem Abwandern wurden die Nisthilfen verschlossen gelagert und im Herbst der Fortpflanzungserfolg erfasst. Die Auswertung

der Ergebnisse ist noch nicht abgeschlossen. Eine erste Sichtung der Daten ließ keinen Trend erkennen.



Abbildung 6.8 Nisthilfe für *Osmia bicornis* (links) und Detailsicht eines geöffneten Nistbrettchens (rechts)

## Detoxifizierungsenzyme in Larven

*D. Castle, Dr. A. Alkassab und J. Eckert*

Viele Studien berichten von einem synergistischen negativen Effekt auf die Honigbiengesundheit durch die Kombination von Fungiziden, insbesondere Fungiziden der Gruppe der Ergosterol-Biosynthese-Hemmer (EBH), und Insektiziden. Grund für diese synergistischen Effekte ist die Hemmung des Enzyms Cytochrome P450 Monooxygenase, dem Hauptdetoxifizierungsenzym, durch EBH-Fungizide. Durch diese Hemmung können andere Xenobiotika, wie z.B. Insektizide, von P450 nicht mehr abgebaut werden und ein synergistischer Effekt von Tankmischungen entsteht. Bekannte Studien hierzu fokussierten sich bisher auf adulte Bienen, während nur sehr wenige Studien spezifisch den Effekt auf Larven und deren Aktivität von Detoxifizierungsenzymen betrachteten. In einem Laborversuch untersuchten wir zunächst die Effekte zweier PSM-Mischungen in

verschiedenen Konzentrationen auf die Mortalität und Entwicklung von Larven (Abbildung 6.9). Artifizielles Larvenfutter wurde mit dem EBH-Fungizid Prochloraz, dem Neonicotinoid Thiacloprid und dem neuen Butenolid Flupyradifurone solo und in Kombination behandelt. Zusätzlich wurde die Aktivität wichtiger Enzyme photometrisch untersucht: Acetylcholinesterase, der Hauptangriffspunkte der beiden Insektizide Thiacloprid und Flupyradifurone, P450 als Hauptdetoxifizierungsenzym sowie Gluthation-S-Transferase als weiteres wichtiges Detoxifizierungsenzym in Honigbienen. Vorläufige Ergebnisse zeigen eine geringere Empfindlichkeit von Larven auf die untersuchten Pflanzenschutzmittel im Vergleich zu adulten Honigbienen in vorherigen Untersuchungen.

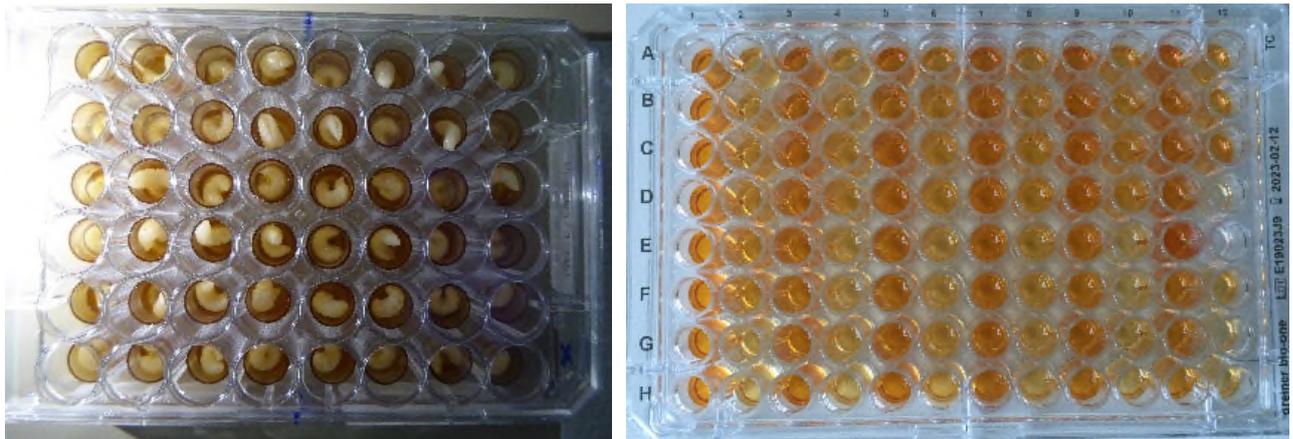


Abbildung 6.9 Larven der Kontrollplatte an Tag 6 (links) und photometrische Untersuchung der P450-Aktivität (rechts)

## Molekularbiologische Untersuchung von subletalen Effekten auf Honigbienenlarven

*J. Eckert in Kooperation mit Prof. Dr. Dr. R. Einspanier und Dr. S. Sharbati, FU Berlin*

Seit 2017 besteht eine Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Dr. Ralf Einspanier am Institut für Veterinär-Biochemie an der Freien Universität Berlin. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit molekularbiologischen Untersuchungen von sublethalen Effekten auf Honigbienenlarven. Dabei werden die Auswirkungen auf Protein- und RNA-Ebene untersucht, die u.a. folgenden Aspekten zugeordnet sind: der Autophagie, dem Immunsystem, der Entwicklung, der Detoxifikation, der Alterung und der oxidativen Phosphorylierung.

Basierend auf der im OECD Guidance Document 239 beschriebenen Methode wurden am Institut für Bienenschutz Bienenlarven *in-vitro* mit sublethalen Konzentrationen von Dimehoat, Fenoxycarb, Flupyradifuron und Chlorantraniliprol gefüttert und diese anschließend in unterschiedlichen Altersstadien beprobt. Die Versuche werden im Rahmen eines Promotionsvorhabens durchgeführt und die Ergebnisse im Frühjahr/Sommer 2020 in Fachjournalen publiziert.

## Kombinierte Stressoren von Ernährung und Pflanzenschutzmittel auf Honigbienen

*D. Castle und Dr. A. Alkassab in Kooperation mit Prof. Dr. I. Steffan-Dewenter, Uni Würzburg*

Die Gesundheit von Honigbienen wird durch verschiedene Faktoren wie z.B. die Qualität von Nahrungsressourcen, Pflanzenschutzmittel (PSM) und Pathogene beeinflusst. Daher ist es besonders wichtig, neben den Effekten einzelner Faktoren auch die Interaktion zwischen multiplen Stressoren und deren Effekte auf die Gesundheit der Honigbiene zu betrachten. Studien zeigen, dass eine gute Nährstoffqualität und Diversität von Pollenressourcen positive

Auswirkungen auf Bienengesundheit und –vitalität hat. Im Spätsommer ist Mais in Mitteleuropa, aufgrund von nur wenig anderen zeitgleich blühenden Pflanzen, eine wichtige Pollenressource für Bienen. Zeitgleich bietet Mais jedoch nur eine geringe Pollenqualität für Honigbienen.

In einem Halbfreilandversuch mit 24 Zelten untersuchten wir die Effekte von Trachten mit

verschiedenen Pollenqualitäten in Kombination mit einer Tankmischung aus Pflanzenschutzmitteln (Fungizid Prochloraz und Insektizid Thiacloprid) auf Honigbienenvölker. Wir verwendeten die Bienenweide Phacelia mit einer guten Pollenqualität, Mais mit einer geringen Pollenqualität, sowie Zelte mit einer Kombination aus Mais und einem Blühstreifen mit verschiedenen bienenattraktiven Blütenpflanzen und diversen Pollenqualitäten (Abbildung 6.10). Jedes Zelt wurde mit jeweils einem Honigbienen-Volk ausgestattet. Wir untersuchten u.a. die Mortalität, Larvenentwicklung, Aktivität von Detoxifizierungsenzymen, Gewicht und Langlebigkeit von frisch geschlüpften Adultbienen im Labor.

Frisch geschlüpfte Adultbienen aus Völkern, welche in Zelten mit unbehandeltem Blühstreifen und Mais oder Phacelia sammelten, zeigten eine größere Überlebensrate als Bienen in unbehandelten Maiskulturen.

Die Aktivität des Hauptdetoxifizierungsenzym Cytochrome P450 Monooxygenase in Larven war höher als in frisch geschlüpften Adultbienen, außerdem war die Aktivität von P450 in gut ernährten Völkern mit Phacelia tendenziell erhöht im Vergleich zu Völkern mit einer monotonen Ernährung mit Maispollen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass eine Ernährung mit Phacelia im Vergleich zu Mais einen positiven Effekt auf Honigbienenvölker haben kann, der auch nach einer Behandlung mit einer PSM-Mischung bestehen bleibt. Unsere Ergebnisse decken sich mit denen aus ähnlichen, bereits vorhandenen Studien auf Laborebene und bestätigen diese auf Volksebene. Die Förderung von Blütenressourcen in Agrarlandschaften, insbesondere im Spätsommer, könnte ein effektives Mittel zur Förderung der Bienen-gesundheit und deren Widerstandsfähigkeit mit PSM sein.

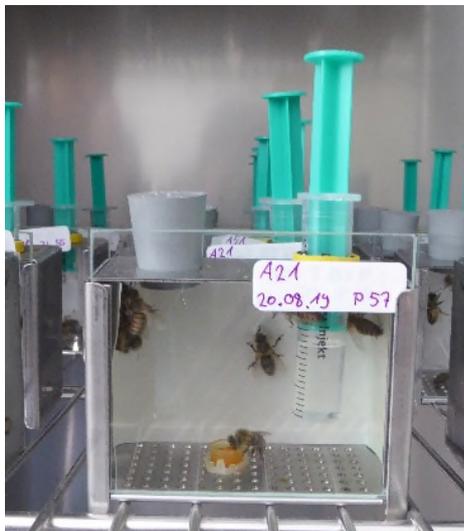


Abbildung 6.10 Untersuchung der Langlebigkeit frisch geschlüpfter Adultbienen im Labor (links) und Zelt mit pollen-diversem Blühstreifen und Mais (rechts)

## Auswirkung mikrobieller Pflanzenschutzmittel auf die Gesundheit und Entwicklung des Darmmikrobioms von Honigbienen (*Apis mellifera*, L.)

Dr. A. Alkassab in Kooperation mit C. Steinigeweg, Technische Universität Braunschweig, und dem LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Diese Studie hatte zum Ziel, die Auswirkungen eines mikrobiellen Pflanzenschutzmittels

(PSM) mit dem Wirkstoff *Bacillus thuringiensis* subspec. *aizawai* (Stamm: ABTS-1857; B.t.) auf

Adulte und Larven der Honigbiene (*Apis mellifera*) zu prüfen. Zur Bestimmung der Kontaminationslevel von *B.t.* in verschiedenen Volksmatrices (Nektar, Pollen, Bienen und Larven) wurde eine Fütterungsstudie im Halbfreiland durchgeführt. *B.t.* konnte in allen Matrices über den gesamten Testzeitraum nachgewiesen werden, zeigte aber einen absteigenden Trend in der Konzentration über die Zeit. Weiterhin wurden zwei chronische orale Adultstudien und ein chronischer Larventest mit verschiedenen Konzentrationen des PSM unter Laborbedingungen durchgeführt. Zusätzlich wurden mögliche Modifikationen der chronischen Adultstudien durch Pollenfütterung untersucht. Die Überlebensrate sowohl von Adulten, als auch von Larven war stark durch das PSM in Abhängigkeit von der Konzentration beeinträchtigt. Zudem konnte ein Einsetzen der Mortalität erst nach 96 h festgestellt werden, sodass eine Standard-48 Stunden- Akutstudie als Test für die orale Toxizität von mikrobiellen PSM eventuell nicht ausreichend erscheint. Die zusätzliche Pollenfütterung zeigte einen positiven Effekt auf das Überleben der exponierten Adulten, wobei eine Verschiebung sowie eine Relativierung der Effekte im Vergleich zu den Bienen ohne Pollenfütterung beobachtet

wurde. Zuletzt wurde ein „In-Hive“ Fütterungsversuch unter Freilandbedingungen durchgeführt, um einen Effekt von *B.t.* auf die Brutentwicklung und die Zusammensetzung des Darmmikrobioms von Arbeiterinnen hinsichtlich der Abundanz der Kern-Darmbakterien *Snodgrassella alvi*, *Gilliamella apicola* und *Bifidobacterium asteroides* zu prüfen. Die Brutabbruchrate von exponierten Völkern war dabei signifikant höher im Vergleich zur Kontrolle. Im Darmmikrobiom hingegen zeigte sich nur ein Behandlungseffekt bei dem Bakterium *B. asteroides*, sodass ein spezifischer Arteffekt vermutet werden kann. Das PSM mit dem *B.t.*-Stamm ABTS-1857 zeigte zusammenfassend eine starke Wirkung auf das Überleben von Adulten und Larven unter Laborbedingungen sowie auf die Brutentwicklung unter Freilandbedingungen. Darüber hinaus konnte *B.t.* in verschiedenen Matrices im Volk in verschiedenen Konzentrationen, allerdings mit einem zeitabhängigen Abbau, nachgewiesen werden. Nur die Zusammensetzung des Darmmikrobioms zeigte keinen einheitlichen Behandlungseffekt bei den drei getesteten Darmbakterien, sodass weitere Untersuchungen mit anderen Darmbakterien sinnvoll erscheinen.

## 7 Weitere Aktivitäten

### Imkerei

*M. Frommberger, A. Kuhle, S. Müller*

Die Versuchsimkerei stellte in diesem Jahr 79 Honigbienenvölker für die laufenden Versuche bereit. Davon wurden 10 Völker für die Laborversuche, 33 Völker in Tunnelversuchen und 36 Völker in Freilandversuchen eingesetzt. Im Jahresverlauf wurden 168 Populationsschätzungen von den Imkern durchgeführt. Erstmals konnten zum Saisonende etwas mehr als 200 Bienenvölker eingewintert werden, womit sich

die Völkerzahl innerhalb eines Jahres verdoppelt hat. Daran angepasst wurden weitere Zargen und Böden für die Völkerführung angeschafft und gerade rechtzeitig zu Beginn der Saison wurde der neue VW-Transporter eigens für die Imkerei ausgeliefert. Nicht zuletzt freuen wir uns, dass Sebastian Müller am 14.04.2019 seine Meisterprüfung bestanden hat.

## Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien

### ICPPR Brood working group

*J. Eckert*

Innerhalb der Internationalen Kommission für Pflanzen-Bestäuber-Beziehungen (International Commission for Plant-Pollinator Relationships, ICPPR) besteht die Untergruppe „Brood Group“, die sich mit der Weiterentwicklung von Halbfreiland- und Freilandtestmethoden zur Erfassung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Brutentwicklung von Honigbienenvölkern beschäftigt. Im Mittelpunkt der Weiterentwicklung stehen dabei Halbfreilandstudien, die dem OECD Guidance Document 75 folgen, sowie sogenannte Oomen-Studien, die als Freiland-Fütterungsstudien durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung der biotischen und abiotischen Faktoren, die im Freiland auf die Bienenvölker einwirken, soll eine Anpassung und Weiterentwicklung der Studientypen dazu führen, dennoch belastbare und aussagekräftige Endpunkte zu erhalten. Dazu wurde die bestehende Oomen-Methode

(Oomen et al. 1992) revidiert und unter Berücksichtigung des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik im EPPO Bulletin veröffentlicht (The Oomen bee brood feeding test – revision of the method to current needs and developments. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2019) 49 (1): 137–146).

Darüber hinaus befasst sich die Arbeitsgruppe mit regulatorischen Fragestellungen, z.B. in wie weit höherwertige Halbfreiland- und Freilandstudien zur Verfeinerung von Ergebnissen aus Laborstudien mit Honigbienenlarven genutzt werden können. Nach diesjährigen Treffen in Deutschland und der Vorstellung der Arbeit der Arbeitsgruppe während des 14. Internationalen Symposiums der ICPPR in Bern im Oktober 2019 sind für die folgenden Jahre weitere Treffen in Deutschland und Großbritannien geplant.

### ICPPR Microbial working group

*Dr. A. Alkassab*

Aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften sowie abweichender Datenanforderungen mikrobieller Pflanzenschutzmittel im Vergleich zu chemischen Pflanzenschutzmitteln, entstehen Unsicherheiten über die Validität und Eignung der aktuell verfügbaren Richtlinien die Prüfung der Auswirkung mikrobieller Pflanzenschutzmittel mit Bienen. Daher wurde im Rahmen der Bee Protection Group der ICPPR, der „International Commission for Plant-Pollinator Relationships“ eine Arbeitsgruppe zu „Microbials“ gebildet.

Die Hauptaufgabe der Expertengruppe ist eine fachliche Einschätzung der Eignung der aktuellen Richtlinien für Bienenstudien sowie der Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen für

die Anpassung von Testdesigns für Untersuchung der Auswirkungen von mikrobiellen Pflanzenschutzmitteln. Derzeit wird das „White Paper“, in dem die Unsicherheiten sowie die Verbesserungen und Anpassungen der Testmethoden zur Bienenprüfungen adressiert werden, behandelt.

Die Aktivität wird in enger Abstimmung der OECD Arbeitsgruppen PEIP (Pesticide Effects on Insect Pollinators) der WGP (Working Group Pesticides) und der der OECD-Expertengruppe für Biopestizide (EGBP) als Diskussionsgrundlage in den entsprechenden OECD-Gremien diskutiert und eine entsprechende Weiterentwicklung der Prüfmethode und Prüfschemata auf OECD-Ebene angestrebt.

## **ICPPR non-Apis working group**

*T. Jütte*

Die „non-Apis“ Arbeitsgruppe der Internationalen Kommission für Pflanzen-Bestäuber-Beziehungen (International Commission For Plant-Pollinator Relationships, ICPPR) beschäftigt sich mit potentiellen Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf Wildbienen, den Anforderungen der Risikobewertung im Rahmen der Zulassungsverfahren und der damit verbundenen Etablierung von standardisierten Testverfahren. Nach Veröffentlichung der EFSA Richtlinie zur Risikobewertung für Pflanzenschutzmittel für Bestäuber im Jahr 2013 wurde in den folgenden Jahren u.a. ein Protokoll entworfen und dieses in den Jahren 2016 und 2017 im Rahmen eines Ringtests erprobt, um eine geeignete, standardisierte Testmethode für Halbfreilandversuche für Hummeln und Mauerbienen zu entwickeln. Nach dem Arbeitsgruppentreffen im Frühjahr 2018 wurde

beschlossen, die Ringtests nicht weiterzuführen, sodass die Daten in der Zwischenzeit aufbereitet und bereits eingereicht werden konnten, mit einer Veröffentlichung ist in 2020 zu rechnen. In 2019 wurde darüber hinaus sowohl auf dem jährlichen Arbeitsgruppentreffen im Frühjahr als auch während des 14. Internationalen Symposiums „Hazards of Pesticides to Bees“ der ICPPR in Bern im Oktober 2019 erneut über die derzeitigen und geplanten Aktivitäten in den verschiedenen Bereichen (u.a. Labor- und Halbfreilandversuche für Hummeln und Mauerbienen) der non-Apis Arbeitsgruppe diskutiert und weitere konkrete Schritte vereinbart (u.a. Fortführung und Erweiterung der Laborversuche mit stachellosen Wildbienen in Brasilien). Das nächste Treffen wird voraussichtlich erst im Herbst 2020 stattfinden.

## **FLL-Arbeitskreis Bienenweide**

*Dr. A. Krahnert und T. Jütte*

Im Rahmen eines Arbeitskreises der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) wird ein Leitfaden zur Verbesserung des Tracht- und Lebensraumbereichs für Bienen erstellt. Der Leitfaden soll Akteuren der Grünen Branche als Handlungs-

grundlage dienen, um die Lebensraumsprüche von Wild- und Honigbienen in der Landschaftsplanung fachgerecht zu berücksichtigen. Im Dezember fand die letzte Sitzung des Arbeitskreises statt. Die Veröffentlichung des Fachberichts durch die FLL ist für das Jahr 2020 geplant.

## **VDI-Richtlinienausschüsse**

*T. Jütte und Dr. A. Krahnert*

In zwei Richtlinienausschüssen (RA) des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) werden richtungsweisende, praktische Arbeitsempfehlungen mit Beurteilungs- und Bewertungskriterien für ein einwandfreies technisches und standardisiertes Vorgehen erarbeitet.

*RA 4340 Blatt 1 „Standardisierte Erfassung von Wildbienen“:* Ziel der Richtlinie ist die Erfassung der Diversität von Wildbienen sowie Veränderungen ihrer Populationsdichten und Artzusammensetzung. Hauptaugenmerk liegt auf

der tötungsfreien und damit bestandsschonenden Felderfassung für ein Biodiversitätsmonitoring.

*RA 4340 Blatt 3 „Etablierung von Wildbienenhabitaten in der Agrarlandschaft“:* In dieser VDI-Richtlinie soll regionales und gebietsheimisches Saatgut aus Wild- und Kulturkräutersaaten als standardisierte Blüh-Mischung zusammengestellt werden, um ein kontinuierliches Blühangebot über die gesamte Vegetationsperiode zu schaffen. Darüber hinaus soll die

Anlage und Pflege von Nisthabitaten für bodenbrütende Wildbienen beschrieben und standardisiert werden. In beiden Richtlinienausschüssen war das Institut an mehreren

Sitzungsterminen vertreten und hat den Richtlinienausschüssen fachlich zugearbeitet.

### **EKLIPSE Expertengruppe zum Thema Einflüsse von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf bestäuberschützende Maßnahmen (EKLIPSE Call No. 6/2019 „Impacts of pesticides and fertilizers on pollinator conservation measures“)**

*Dr. A. Dietzsch und Dr. A. Krahnert*

Die im November 2019 einberufene Expertengruppe soll der Frage nachgehen, welche Wissenslücken derzeit bezüglich des Einflusses der Anwendung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf die Effektivität von Schutz- und Fördermaßnahmen für Bestäuberorganismen im landwirtschaftlichen Raum bestehen. Dazu wurde bis Jahresende die existierende wissenschaftliche und graue Literatur zusammengetragen und auf ihre Relevanz ausgewertet. Aus

dieser Literaturlauswahl soll Anfang 2020 in einem zweitägigen Workshop in Brüssel die zentralen Ergebnisse extrahiert, der Stand des Wissens diskutiert und entsprechende offene Forschungsfragen formuliert werden. Ziel ist es, der Europäischen Kommission im 1. Quartal 2020 einen Bericht mit Vorschlägen zur Wissenschaftsförderung vorzulegen, um diese Wissenslücken zu schließen. Zusätzlich ist eine peer-review Veröffentlichung der Ergebnisse geplant.

## **8 Öffentlichkeitsarbeit und Tagungsorganisation**

### **Tag der offenen Tür des BMEL**

*N. Kunz, Dr. A. Krahnert, H. Greil*

Über 3.000 Besucher zählte das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) an seinem Dienstsitz Berlin zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung vom 17. bis 18. August 2019 in Berlin. Der JKI-Stand zu Wildbienen und nützlichen Insekten war gut besucht. Die drei WissenschaftlerInnen, die beim Standdienst im Einsatz waren, führten an beiden Tagen durchgängig von 10-18 Uhr intensive Gespräche mit den Besuchern (Abbildung 8.1). Jedes Mal, wenn das Institut für Bienenschutz den Kasten mit dem lebendigen Hummelvolk öffnete, bildeten sich

Trauben Schaulustiger, die mehr über ihre Lebensweise erfahren wollten. Auch die genadelten Exemplare der Wildbienenarten (darunter große Hummelarten, grazile Schmalbienen, Schenkelbienen, Sandbienen, Wespenbienen und Kuckucksbienen) im Schaukasten waren ein Publikumsmagnet. Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner und Staatssekretär Dr. Hermann Onko AeiKens informierten sich über die Forschungen des JKI zu Wildbienen, zum biologischen Vorratsschutz und über die Ökosystemdienstleistungen von Nützlingen.



Abbildung 8.1 Von links nach rechts: N. Kunz im Gespräch mit Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner am Hummelvolk, H. Greil erläutert Wildbienenprojekten des Instituts, A. Krahn zeigt genadelte Wildbienenexemplare im Schaukasten; Bildauswahl Pressestelle JKI.

**DAFA (Deutsche Agrar-Forschungsallianz)**

*Dr. J. Pistorius*

Auf der Basis der vielen Beiträge während und nach der ersten DAFA-Konferenz im September 2018 zur Strategie „Bienen und Landwirtschaft“ wurde das Konzept einer Forschungsstrategie durch die Steuerungsgruppe erarbeitet. Die zentralen Punkte wurden auf der zweiten Konferenz am 27./28. Februar 2019 in Braunschweig diskutiert und weiterentwickelt und das Konzept zum Strategieentwurf ausgearbeitet. Nachdem dieser Entwurf des Strategiepapiers zur öffentlichen Diskussion und Kommentierung bereitgestellt wurde, prüfte

die Steuerungsgruppe die Kommentare und brachte sie, wo angemessen, in den Entwurf mit ein. Es zeigte sich deutlich, dass das Thema Pflanzen- und Bienenschutz sowohl in der öffentlichen als auch in der wissenschaftlichen Diskussion einen breiten Raum einnimmt. Das Strategiepapier wurde von der Steuerungsgruppe im Herbst finalisiert und soll dem DAFA-Vorstand und DAFA-Mitgliedseinrichtungen Anfang 2020 vorgelegt werden. Die finale Veröffentlichung ist für Mitte Februar 2020 vorgesehen.

**ICPPR- Bee Protection Group**

*Dr. J. Pistorius*

Die ICPPR Bee Protection Group ist ein wissenschaftliches Fachforum, in dem alle Experten mit Interesse an der Weiterentwicklung des Themas Prüfung der Risiken der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln zusammenkommen. In der öffentlichen Arbeitsgruppe, an der alle Stakeholder zur Zusammenarbeit eingeladen sind, kommen alle 2 bis 3 Jahre etwa 170 WissenschaftlerInnen aus Behörden, Prüfinstituten, Bieneninstituten, Herstellern von Pflanzenschutzmitteln und NGOs aus vier

Regionen der Welt zusammen. Das Fachforum entwickelt Prüfmethode und entsprechende Ringtests weiter, die dann Grundlage neuer international abgestimmter und gültiger Methoden werden. Vom 23. bis 25. Oktober 2019 waren Teilnehmer aus 19 Ländern sowie jeweils ein Vertreter der EU-Kommission, EFSA und OECD in Bern (Schweiz) anwesend. JKI-BS arbeitet mit seiner Expertise in verschiedenen Arbeitsgruppen mit bzw. unterstützt diese federführend.

## 9 Vorträge und Tagungspräsentationen

### Vorträge

- Achtzehn, A, Wallner, K, Slave, J, Alkassab, A, Kling, A (2019) Hidden danger of tank mixtures? – Effects of a tank mixture on bumblebees (*Bombus terrestris*). 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Alkassab, A, Pistorius, J (2019) Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf die Bienengefährlichkeit. Maifelder Landwirtschaftswoche, 29. Januar 2019, Polch
- Alkassab, A, Kunz, N, Lüken, D, Wallner, K, Kirchner, W, Pistorius, J (2019) Tank mix effects on different bee species in the field - ABO-project 2018. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 27.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Eckert, J (2019) Aktuelles aus dem Bieneninstitut, Versuchsergebnisse für den Zierpflanzenbau. Bundestagung Zierpflanzenberatung, 21. Mai 2019, Veitshöchheim
- Eckert, J (2019) Das Institut für Bienenenschutz, Aufgaben des Instituts in Bezug auf Bienen, Bienenenschutz und wissenschaftlicher Arbeit. Imkertag zwischen Harz und Heide, 10. März 2019, Wolfsburg
- Gombert, A, Bermig, S, Pistorius, J (2019) Verifizierung eines neuen elektronischen Bienenzählers. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 27.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Greil, H (2019) "Bienenstadt Braunschweig" – Bausteine zur Wildbienenförderung in einer Großstadt. VI. Urbane Pflanzen Konferenzen – Wie funktioniert Stadtgrün, 16. August 2019, Braunschweig
- Greil, H (2019) Insektensterben stoppen, aber wie? Helfen gleiche Strategien für Stadt und Land. Veranstaltungsreihe »Zukunftsfragen – kontrovers«, TU Braunschweig, 28. Januar 2019, Braunschweig
- Greil, H (2019) Insektensterben - Handlungsoptionen zum Bienenenschutz. Jahresversammlung der Vereinigung Umwelt und Naturschutz Gr. Bruch e.V., 25. Februar 2019, Wulferstedt
- Greil, H (2019) Wildbienen - Situation Stadt und Land im Vergleich. Sendung Radio Okerwelle, 29. Januar 2019, Braunschweig
- Greil, H (2019) Das Forschungsprojekt "Bienenstadt Braunschweig". NDR-Fernsehen, Sendung "Hallo Niedersachsen", 8. Mai 2019, Hannover
- Greil, H (2019) Wildbienenförderung in der Stadt. Radio NDR1, 15. April 2019, Braunschweig
- Greil, H (2019) Wildbienenbundeshauptstadt - Wildbienenenschutz mit Vorbildcharakter. Radiobeitrag WDR 5, Wissenschaftssendung Quarks, 17. Juni 2019, Köln
- Greil, H (2019) Insektensterben - Situation, Ursachen, Maßnahmen. Rotaryclub Heinrich der Löwe, 3. Juli 2019, Braunschweig
- Greil, H (2019) „Bienenstadt Braunschweig“ – Forschungsmodellprojekt zur Wildbienenförderung in einer deutschen Großstadt. 10. Internationale Fachtage Ökologische Pflege, 20. November 2019, Langenlois, Österreich
- Jütte, T (2019) Risikobewertung der Bienengefährlichkeit & Ergebnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen - Aufgaben des JKI. Veranstaltung Nr. 2019-04: Bildungszentrum für Natur, Umwelt und Ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Bauernverband Schleswig-Holstein e.V., 25. März 2019, Rendsburg
- Krahner, A, Heimbach, U, Bischoff, G, Stähler, M, Pistorius, J (2019) Dust drift from treated seeds: Comparison of residue deposition in soil and plants. Hazards of pesticides to bees - 14th International Symposium of the

- ICP-PR Bee Protection Group, 23.-25. Oktober 2019, Bern, Schweiz
- Krahner, A (2019) Wildbienen im Forst. WALD.WILD.verBUND.FORSCHUNG. Multidisziplinäre Forschung und Feldstudien im verBUND über Wald und Wild, 25. November 2019, Berlin
- Krahner, A (2019) Wildbienen und Landwirtschaft: Handlungsfelder/praktische Umsetzung. Winterakademie des Bauernverbandes Mecklenburg-Strelitz e.V., 29. Januar 2019, Burg Stargard
- Kunz, N (2019) Honigbienen und Pflanzenschutz - Wie passt das zusammen? Winterakademie des Bauernverbandes Mecklenburg-Strelitz e.V., 29. Januar 2019, Burg Stargard
- Kunz, N (2019) „Bienenschutz in Landwirtschaft und Obstbau“. Kreisbauernverband Stendal e.V., 6. Februar 2019, Iden
- Lindermann, L, Eckert, JH, Alkassab, A, Bischoff, G, Kreuzig, R, Pistorius, J (2019) Untersuchung des Transfers von Akaraziden aus Bienenwachs in bienenrelevante Matrices. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Pistorius, J (2019) Pesticides and risks to bees. Facultad de Química; Udelar, 6. Februar 2019, Montevideo, Uruguay
- Pistorius, J (2019) Pesticide testing methodologies for bees. IICBE, 7. Februar 2019, Montevideo, Uruguay
- Pistorius, J (2019) Routes of exposure for bees and pesticide risk assessment. Facultad de Química; Udelar, 8. Februar 2019, Montevideo, Uruguay
- Pistorius, J (2019) Bees and beekeeping. INIA, 11. Februar 2019, La Estanzuela, Uruguay
- Pistorius, J (2019) Bienenschutz und Pflanzenschutz: Tankmischungen. Vorlesung, Uni Bozen/Laimburg, 6. März 2019, Laimburg Südtirol, Italien
- Pistorius, J (2019) Zum Thema Bienenschutz. Besuch des Verbands Deutscher Agrarjournalisten (VDAJ), JKI, 26. April 2019, Braunschweig
- Pistorius, J (2019) Das Institut für Bienenschutz. Besuch MdB Färber, 14. Mai 2019, Berlin
- Pistorius, J (2019) Bienen, Bienenschutz und Landwirtschaft. Vorlesung, Institute of Horticultural Production Systems Uni Hannover, 3. Juli 2019, Hannover
- Pistorius, J (2019) Das Institut für Bienenschutz. Niedersächsisches Tiergesundheitssymposium, 6. September 2019, Oldenburg
- Pistorius, J (2019) Ergebnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen. Bienenzuchtberater, 15. Oktober 2019, Weimar
- Pistorius, J (2019) Bienen und Biodiversität. Veranstaltung auf Einladung des MdB Färber, 18. November 2019, Donzdorf
- Pistorius, J (2019) Ergebnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen. Runder Tisch Landwirtschaft-Imkerei-Industrie, 3. Dezember 2019, Berlin
- Wernecke, A, Frommberger, M, Pistorius, J (2019) Untersuchungen zu den Auswirkungen von Tankmischungen und Spritzfolgen mit verschiedenen als bienenungefährlich eingestuften Insektiziden, Fungiziden und Zusatzstoffen auf Honigbienen. 27. Sitzung des Fachbeirates „Nachhaltiger Pflanzenbau“ des BVL, 26. Februar 2019, Braunschweig
- Wernecke, A, Pistorius, J (2019) Untersuchungen zu den Auswirkungen von Tankmischungen und Spritzfolgen mit verschiedenen als bienenungefährlich eingestuften Insektiziden, Fungiziden und Zusatzstoffen auf Honigbienen. 28. Sitzung des Fachbeirates „Nachhaltiger Pflanzenbau“ des BVL, 17. Oktober 2019, Braunschweig

## Poster

- Alkassab, AT, Thorbahn, D, Frommberger, M, Bischoff, G, Pistorius, J (2019) Auswirkung von rückstandsbelastetem und verfälschtem Wachs auf die Brutentwicklung von Honigbienen. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Eckert, J, Lindermann, L, Alkassab, A, Bischoff, G, Kreuzig, R, Pistorius, J (2019) Investigating the transfer of acaricides from beeswax into honey, nectar, bee bread, royal jelly and worker jelly. Hazards of pesticides to bees - 14th International Symposium of the ICP-PR Bee Protection Group, 23.-25. Oktober 2019, Bern, Schweiz
- Jütte, T, Wernecke, A, Krahnert, A, Pistorius, J (2019) Comparative studies regarding the sensitivity of the honey bee and wild bee species to plant protection products - laboratory studies. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Jütte, T, Wernecke, A, Bischoff, G, Krahnert, A, Dietzsch, A, Pistorius, J (2019) Sensitivity of the honey bee and different wild bee species to plant protection products - two years of comparative laboratory studies. Hazards of pesticides to bees - 14th International Symposium of the ICP-PR Bee Protection Group, 23.-25. Oktober 2019, Bern, Schweiz
- Kablau, A, Eckert, J, Sharbati, S, Einspanier, R (2019) Impact of pesticides and pathogens on the honey bee immune system. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Kunz, N, Alkassab, A, Pistorius, J (2019) Double trouble! Comparing effects of a thiacloprid-EBI-mix in semi-field on bumblebees and solitary bees as part of the ABO-project. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)
- Steinigeweg, C, Alkassab, A, Eckert, J, Richter, D, Pistorius, J (2019) Assessment of the impact of microbial plant protection products containing *Bacillus thuringiensis* on the survival of adult and larval honeybees (*Apis mellifera*, L.). Hazards of pesticides to bees - 14th International Symposium of the ICP-PR Bee Protection Group, 23.-25. Oktober 2019, Bern, Schweiz
- Weber, M, Arlt, B, Krahnert, A, Dietzsch, AC, Jütte, T, Greil, H, Diekötter, T, Pistorius, J (2019) Braunschweig, City of Bees: A city-wide experiment to improve the efficacy of bee diversity enhancement measures. GfÖ-Tagung, 09.-13. September 2019, Münster
- Wernecke, A, Jütte, T, Krahnert, A, Bischoff, G, Pistorius, J (2019) Comparative studies regarding the residues in the honey bee (*Apis mellifera*) and wild bee species after contact exposure to plant protection products. 66. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V., 26.-28. März 2019, Frankfurt (Main)

## 10 Veröffentlichungen und Abschlussarbeiten

### Peer reviewed

- Böhme, F, Bischoff, G, Zebitz, CPW, Rosenkranz, P, Wallner, K (2019) From field to food II – will pesticide-contaminated pollen diet lead to a contamination of worker jelly? Journal of Apicultural Research 86 (7): 1–8, DOI: 10.1080/00218839.2019.1614727
- Dietzsch, AC, Kunz, N, Wirtz, IP, Stähler, M, Heimbach, U, Pistorius, J (2019) Does winter

oilseed rape grown from clothianidin-coated seeds affect experimental populations of mason bees and bumblebees? A semi-field and field study. *Journal of Consumer Protection and Food Safety* 14 (3): 223–238. DOI: 10.1007/s00003-019-01225-5

## Non-peer reviewed

Greil, H (2019) Das schmeckt Mensch und Biene. *Wildbienen Spezial, Deutsches Bienenjournal Sonderheft*: 61

Greil, H, Kaufmann, J (2019) Stadtplanung durch die Wildbienen-Brille – Modellvorhaben soll Braunschweig attraktiv für seltene

Wernecke, A, Frommberger, M, Forster, R, Pistorius, J (2019) Letale Auswirkungen verschiedener Tankmischungen aus Insektiziden, Fungiziden und Düngemitteln auf Honigbienen unter Labor-, Halbfreiland- und Freilandbedingungen. *Journal of Consumer Protection and Food Safety* 14 (3): 239-249. DOI: 10.1007/s00003-019-01233-5

Arten machen. *Umweltzeitung Braunschweig* September/Okttober: 26-27

Alkassab AT, Thorbahn D, Frommberger M, Bischoff G, Pistorius J (2019) Schädliches Wachs. *Deutsches Bienen-Journal* 9: 60-61.

## Abschlussarbeiten

### Abgeschlossene Arbeiten

Lindermann, L (2019) Investigating the transfer of acaricides from beeswax into bee products. Masterarbeit, TU Braunschweig, Institut für Geoökologie

### Laufende Arbeiten

Arlt, B: Einfluss von Faktoren auf landschaftlicher und lokaler Ebene auf die Biodiversität von Bienen entlang eines Stadt-Land-Gradienten anhand ausgewählter Organismengruppen. Masterarbeit, Universität Hildesheim

Castle, D: Kombinierte Effekte von Pflanzenschutzmitteln und weiteren Stressoren auf die Honigbiene *Apis mellifera*. Dissertation, Universität Würzburg

Sapkota, H: Comparative Exposition of Honey Bee Brood (*Apis mellifera* L.) to pesticides

under semi-field and field conditions. Masterarbeit, Leibniz Universität Hannover

Steinigeweg, CS: Bewertung der Auswirkung mikrobieller Pflanzenschutzmittel auf die Bienengesundheit und Entwicklung des Darmmikrobioms von Honigbienen (*Apis mellifera*, L.). Masterarbeit, TU Braunschweig, Institut für Geoökologie

Weber, M: Einfluss von Faktoren auf landschaftlicher und lokaler Ebene auf die Biodiversität von Bienen entlang eines Stadt-Land-Gradienten. Dissertation, Universität Kiel