



BS Jahresbericht 2020

Institut für Bienenschutz



Inhalt

| | | |
|----|---|---|
| 1 | Das Institut für Bienenschutz | 2 |
| 2 | Neues aus dem Institut für Bienenschutz | 3 |
| 3 | Risikobewertung der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln | 4 |
| 4 | Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen | 5 |
| 5 | Chemische Rückstandsanalytik | 8 |
| 6 | Forschungsarbeiten zum Bienenschutz | 10 |
| | ABO 2020 unter Halb- und Freilandbedingungen | 11 |
| | Metabolische Interaktionen zwischen Mikroorganismen, Bakterien und Bienen, im Verdauungssystem der Honigbiene | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| | Modellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“ | 11 |
| | Bienenförderung in einer ackerdomierten Agrarlandschaft..... | 13 |
| | Wildbienendiversität im Weinbau - Einfluss von Bewirtschaftung und Landschaftslementen | 14 |
| | Testlauf zur Erfassung seltener Hummelarten mit Radio-Transmittern..... | 15 |
| | Pilotprojekt zu den Auswirkungen von Zusatzstoffen auf die Bienengesundheit | 15 |
| | Untersuchungen zu verschiedenen Ernährungen in Kombination mit Pflanzenschutzmitteln auf Honigbienen, Hummeln und Mauerbienen im Labor | 16 |
| | MonViA – „Bienen-Monitoring“, „digitale Plattform“, „Bienenerfassungs-App“ und „Honigbienen-Monitoring“ | 17 |
| | VIBee – Etablierung digitaler Indikatoren der Bienenvitalität in Agrarlandschaften..... | 19 |
| 7 | Weitere Aktivitäten | 20 |
| | Imkerei | 20 |
| | Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien | 20 |
| 8 | Öffentlichkeitsarbeit und Tagungsorganisation..... | 24 |
| 9 | Vorträge und Tagungspräsentationen | 24 |
| | Vorträge | 24 |
| 10 | Veröffentlichungen und Abschlussarbeiten..... | 25 |
| | Peer reviewed | 25 |
| | Non-peer reviewed | 26 |
| | Abschlussarbeiten | 27 |

1 Das Institut für Bienenschutz

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

Postadresse:
Julius Kühn-Institut
Institut für Bienenschutz
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig

Telefon: 0531 299-4201
Telefax: 0531 299-3028
E-Mail: bs@julius-kuehn.de

Leiter:

Dr. Jens Pistorius

Vertretung:

Dr. Silvio Erler

Vorzimmer:

Kerstin Geißler
Melanie Lipsky

Wissenschaftliches Personal:

Dr. Abdulrahim Alkassab
Dr. Gabriela Bischoff
Dr. Anke Dietzsch
Jakob Eckert
Henri Greil
Dr. Harmen Hendriksma
Kim Jowanowitsch
Tobias Jütte
Felix Klaus
Dr. André Krahner
Nadine Kunz
Dorothee Lücken
Dr. Richard Odemer
Anna Wernecke
Ina Wirtz

Bachelor/Dipl. Ing. (FH):

Sven Bermig
Jan Fritsch
Malte Frommberger

Doktorandinnen:

Denise Castle
Monika Weber

Technisches Personal:

Jana Deierling
Jan Demuth
Anke Ehlers
Benjamin Grasz
Madlen Haase
Sabine Kaiser
Christiane Klein
Dennis Leer
Fredrik Mühlberger
Hartmut Nowak
Kerstin Paulutt
Magdalena Podjaski
Renate Scheb-Wetzel
David Thorbahn
Saskia Toleikis

Imkerei:

Alexander Kuhle
Sebastian Müller

Titelfoto: *Sphecodes albilabris* (Riesen-Blutbiene)
auf Distel, © Henri Greil.

2 Neues aus dem Institut für Bienenschutz

Dr. J. Pistorius

Während ich diese Zeilen schreibe, erleben wir gerade eine außerordentliche Wetterlage – mit überraschenden Schneemengen und Vorhersage für die nächsten Wochen mit Temperaturen weit unter 0° C. Sicherlich wird dies auch dazu führen, dass gerade kleinere Völker die Überwinterung nicht schaffen, und in stärkeren Völkern steigt das Risiko eines Futterabrisse. Insofern bleibt es spannend, was uns auch in 2021 erwartet – sowohl was die imkerlichen Rahmenbedingungen, aber auch die Lebens- und Arbeitsbedingungen und den weiteren Fortgang der Corona-Pandemie angeht.

2020 hat das Corona-Virus die gesamte Gesellschaft spontan vor die Aufgabe gestellt, viele Arbeitsweisen ganz neu zu organisieren, dies hatte enorme Auswirkungen auf die Art und Weise unserer Zusammenarbeit und der individuellen Arbeiten, auch und insbesondere in unserer noch weiter zunehmenden, sehr hohen Raumnot. Wir haben das Institut – wo möglich – in kürzester Zeit auf eine online Zusammenarbeit umgestellt, wo nötig vor Ort notwendige Arbeit mit Abstand bewerkstelligt, unsere Versuchspläne überprüft und angepasst, um ein sicheres Arbeiten zu ermöglichen und eine potentielle Übertragung von Viren zu vermeiden – bis zum heutigen Tage hat dies bei uns hervorragend geklappt; sicherlich dank eines Quäntchen Glücks, aber eben auch Dank des umsichtigen Verhaltens und des enormen Einsatzes aller.

Neben Corona verblissen derzeit in öffentlicher Wahrnehmung und Berichterstattung auch andere gesellschaftlich wichtige Themen. Nach wie vor gibt es viel, sehr viel zu tun für den Bienenschutz! Es ist wichtig, dass der gesellschaftliche Prozess, den Bienen mehr Aufmerksamkeit zu schenken, und aktiv für deren Bedürfnisse zu arbeiten

wiederauflebt, und auch künftig nicht der Notwendigkeit der öffentlichen Hand zu sparen zum Opfer fällt. Aber selbst bei knappen Kassen gibt es doch immer zahlreiche, selten ausgeschöpfte Möglichkeiten, auch ohne großen Finanzeinsatz, sogar einfach durch Unterlassen bestimmter Handlungen mehr Habitate für Wildbienen und mehr Nahrung für alle Bienen zu schaffen. Viele Maßnahmen können positives bewirken- aber welche genau sind die besten und effektivsten? Dies wird derzeit im Forschungsprojekt zur Wildbienenhauptstadt umgesetzt und validiert, im FINAL Projekt auch für Honigbienen. Die Signalwirkung ist beeindruckend, und zieht viele Interessierte und Mitwirkende an. Zu den agrarökologischen kommen ebenso spannende ökotoxikologische Themen – sowohl den Forschungsarbeiten, wie auch den Arbeitsbereichen Risikobewertung und Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen. So werden aktuell beispielsweise Fragen zur unterschiedlichen Sensitivität verschiedener Wildbienenarten, der potentiellen Wirkungssteigerungen von Pflanzenschutzmittel-Tankmischungen, aber auch zu den Auswirkungen von Viren, Bakterien und Pilzen als biologischen Pflanzenschutzmitteln, die z.T. auch andere, oder neue Prüf- und Bewertungsmethoden erfordern, bearbeitet. Sowohl für chemische, als auch biologische Pflanzenschutzmittel wird auch das Mikrobiom, die Bakteriengesellschaft im Bienendarm, Fragen zur Funktionalität, Auswirkungen auf und Interaktionen mit der Bienengesundheit erforscht, um hier nur einige Themen beispielhaft zu nennen – mehr und Konkreteres wird Ihnen auf den nächsten Seiten präsentiert – ich wünsche Ihnen viel Spaß und Erkenntnisgewinn beim Lesen.

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

Die fachliche Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) wird im Rahmen der Zulassungsprüfung als behördlicher Arbeitsauftrag des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) an die jeweiligen Fachbereiche der Bewertungsbehörden verteilt.

Im Jahr 2020 wurden durch das Institut für Bienenschutz (BS) 658 Arbeitsaufträge des BVLs, hinsichtlich einer möglichen Gefährdung von Bienen durch PSM, bearbeitet. Hiervon betrafen 260 Aufträge das EU-Genehmigungsverfahren (Wirkstoffe und Grundstoffe) und 398 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. Einhergehend mit der Risikobewertung von PSM gibt es vielfältige Aktivitäten der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Institutes BS in Gremien und Arbeitsgruppen, in denen spezifische Datenanforderungen und Bewertungsmethoden diskutiert und angepasst werden. Im Folgenden wird eine Auswahl der aktuellen Aktivitäten vorgestellt.

In den letzten drei Jahren wurden durch das Institut für Bienenschutz vermehrt Wirkstoffe und Pflanzenschutzmittel auf Basis von biologischen Aktivsubstanzen (z.B. Mikroorganismen wie Bakterien, Pilze und Viren) bewertet. Aufgrund von bestehenden Unsicherheiten zur Validität und Eignung der aktuell verfügbaren Testrichtlinien zur Erfassung der Auswirkung mikrobieller Pflanzenschutzmittel auf Bienen, werden u.a. in einer der zahlreichen Arbeitsgruppen der „International Commission for Plant-Pollinator

Relationships“ (ICPPR) fachliche Einschätzungen erarbeitet, die die Eignung der aktuellen Richtlinien für Bienenstudien und Anpassungen zur Verbesserung des Testdesigns erläutern. Dazu gehört die Erstellung eines „Overview Artikels“, in dem Unsicherheiten sowie Verbesserungen und Anpassungen der Testmethoden zur Bienenprüfungen adressiert werden („ICPPR Microbial working group“). Die Veröffentlichung des Artikels ist für das Jahr 2021 geplant.

Somit unterstützt die Arbeit des Instituts die „Farm to Fork“ Strategie der Europäischen Kommission zur Reduktion der Abhängigkeit der Lebensmittelproduktion von chemischen Pflanzenschutzmitteln. Die entstehenden Synergien tragen dazu bei, die Expertise der Mitgliedstaaten bei der Bewertung von Mikroorganismen zu stärken. Zu nennen sind hier z.B. Forschungsprojekte am Institut zur Untersuchung der Auswirkungen von Mikroorganismen auf die Gesundheit und Entwicklung des Darmmikrobioms von Honigbienen sowie zur artspezifischen Sensitivität von Hummeln, Mauerbienen und Honigbienen gegenüber entomopathogenen Pilzen und Bakterien unter Labor- und Freilandbedingungen (ABO 2020 unter Halb- und Freilandbedingungen).

Ein weiteres Projekt, das aktuell durch das Institut für Bienenschutz in Kooperation mit dem BVL auf Grundlage von Fragestellungen aus dem Bereich der Pflanzenschutzmittelzulassung bearbeitet wird, ist die Untersuchung von wirkungssteigernden Effekten von Zusatzstoffen in Mischung mit Insektiziden. Das Genehmigungsverfahren von Zusatzstoffen sieht aktuell keine detaillierte Risikobewertung für Bestäuber vor, jedoch weisen interne Studienergebnisse und

Erkenntnisse aus dem Genehmigungsverfahren sowie aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf Wirkungssteigerungen der insektiziden Mischungspartner hin, die zu einer erhöhten Mortalität bei Honigbienen unter Laborbedingungen führen. Weitere

Details zu dem Projekt und davon abgeleiteten Halbfreilanduntersuchungen unter praxisnahen Bedingungen sind unter dem Titel „Pilotprojekt zu den Auswirkungen von Zusatzstoffen auf die Bienengesundheit“ zu finden.

4 Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen

Dr. J. Pistorius, D. Thorbahn, Dr. G. Bischoff und C. Klein und H. Nowak, K. Paulutt, B. Grasz, R. Scheb-Wetzel

Nach § 57 (2) 11 Pflanzenschutzgesetz hat das Julius Kühn-Institut die Aufgabe, Bienen auf Schäden durch Pflanzenschutzmittel zu untersuchen. Im Berichtsjahr 2020 wurden der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen 147 Bienenschadensfälle mit 1284 geschädigten Völkern von 151 betroffenen Imkern aus dem gesamten Bundesgebiet gemeldet, bei denen eine Vergiftung durch Pflanzenschutzmittel oder nicht-landwirtschaftliche Biozide als Schadensursache vermutet wurde. Die meisten Schadensmeldungen kamen aus Bayern (36), gefolgt von Baden-Württemberg (31), Nordrhein-Westfalen (16), Niedersachsen (13), Mecklenburg-Vorpommern (9), Brandenburg (9), Hessen (8), Sachsen (7), Schleswig-Holstein (6), Rheinland-Pfalz (4), Sachsen-Anhalt (2), Thüringen (2), Saarland (2), Hamburg (1) und Berlin (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 179 Bienenproben, 98 Pflanzenproben, 28 Proben mit Waben und 17 mit sonstigen Materialien eingesandt. Die Probennahme und Einsendung der Proben erfolgte in vielen Fällen in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des zuständigen Pflanzenschutzdienstes. Zu 110 Schadensfällen wurde geeignetes

Bienenmaterial eingesandt, so dass eine Untersuchung zum Nachweis einer Bienenvergiftung durch Pflanzenschutzmittel bzw. Biozide durchgeführt werden konnte. Bei 37 Schadensfällen war das Probenmaterial zu gering, zu alt oder aus anderen Gründen für eine aussagekräftige Untersuchung nicht geeignet.

In 51 % der Fälle konnten von den betroffenen Imkern keine Angaben zur wahrscheinlichen Schadensursache gemacht werden, in 33 % der Fälle wurden Pflanzenschutzmaßnahmen in Obst, Raps, Getreide und anderen Kulturen vermutet; in 15 % der Fälle wurde Frevel (mutwillige Vergiftung) vermutet.

Geeignete Bienen- und Pflanzenproben wurden zunächst in einem Biotest mit den Larven der Gelbfiebermücke *Aedes aegypti* L. auf Anwesenheit toxischer Substanzen untersucht. Bei 85 Schadensfällen war aufgrund der biologischen 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, nicht-landwirtschaftlichen Bioziden und Varroa-bekämpfungsmitteln untersucht, darunter 147 Insektizide, Akarizide und Nematizide.

Sofern Pflanzenproben von behandelten

Kulturen vorlagen, bei denen sich im Biotest ebenfalls Hinweise auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln ergaben, 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 25 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 53 von 116 untersuchten Bienenproben Sporen des Erregers gefunden. In einer Bienenprobe wurde ein deutlicher bis starker Befall festgestellt, der darauf schließen lässt, dass die betroffenen Völker an Nosemose erkrankt waren. Bei zwölf Bienenproben wurde ein mittlerer Befall festgestellt. Bei den übrigen Proben war der *Nosema*-Befund unauffällig.

Bei 117 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 können bei Bienenschäden durch Pflanzenschutzmittel wichtige Hinweise auf die schadensursächliche Kultur und damit auf den potentiellen Schadensverursacher liefern.

In 33 Schadensfällen wurden bei der chemischen Untersuchung bienentoxische Wirkstoffe im Bienenmaterial nachgewiesen. Die häufigsten schadensursächlichen Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen sind

in Tabelle 4.1 dargestellt. 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 acht Schadensfällen wurden als bienengefährlich eingestufte Tankmischungen als mögliche Schadensursache identifiziert. In drei 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 sechs Schadensfälle, bei denen im Bienenmaterial Insektizide nachgewiesen wurden, die eindeutig aus Bioziden stammen und vermutlich gezielt in die betroffenen Bienenvölker eingebracht wurden (Frevel). Die Ergebnisse der biologischen und chemischen Untersuchungen wurden den Einsendern des Probenmaterials zugeschickt. Insgesamt wurden 110 biologische und 85 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 lag geringfügig über dem Niveau des Vorjahres. Der Anteil möglicher Vergiftungsschäden an den biologisch-chemisch untersuchten Schadensfällen durch Wirkstoffe, die in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten sind, betrug 28 %. Davon betroffen waren 24 Imker mit 349 Bienenvölkern. Ursache waren Fehlanwendungen von als bienengefährlich eingestuften Insektiziden mit der Einstufung B1 bzw. B2 oder als bienengefährlich eingestufte

Mischungen aus Insektiziden mit anderen Insektiziden oder bestimmten Fungiziden. In fast allen Fällen handelte es sich um mehr oder weniger eindeutige Verstöße gegen die Bienenschutzverordnung. In ca. 3,5 % der untersuchten Schadensfälle waren bienentoxische Wirkstoffe aus Bioziden bzw. nicht zugelassenen Pflanzenschutzmitteln beteiligt, die aber häufig nur in Spuren vorlagen und nicht einer bestimmten Schadensquelle zugeordnet werden konnten. In 7 % der Fälle wurden reine Biozid-Wirkstoffe in teils hohen Dosierungen aus sogenannten Frevelschäden nachgewiesen. Der am häufigsten im Zusammenhang mit einer Vergiftung in Bienen nachgewiesene Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff war das Insektizid Thiacloprid in Kombination mit sogenannten Azol-Fungiziden. Aufgrund neuerer Erkenntnisse ist eine synergistische Wirkung des in nicht bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln enthaltenen Insektizids mit einzelnen Wirkstoffen aus der Gruppe der Azol-Fungizide nicht auszuschließen, so dass aus

Sicherheitsgründen zuletzt alle Kombinationen als bienengefährlich eingestuft werden mussten. Eine tatsächliche ursächliche Schädigung der betroffenen Völker war in diesen Fällen jedoch nicht nachweisbar, da sich die Befunde in Bienen am Rande der Nachweisgrenze und damit weit unterhalb jeglicher bienenschädigender Konzentrationen bewegten.

Von den bundesweit insgesamt 33 Schadensfällen, bei denen eine Vergiftung der Bienen durch bienentoxische Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln oder Bioziden aufgrund der Untersuchungsergebnisse wahrscheinlich oder zumindest nicht auszuschließen war, waren insgesamt 35 Imker mit 465 Bienenvölkern betroffen.

In über der Hälfte (61 %) der untersuchten Bienenschadensfälle konnten mit der hochempfindlichen Rückstandsanalytik der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen keine bienentoxischen Wirkstoffe aus Pflanzenschutzmitteln oder Bioziden in den geschädigten Bienen nachgewiesen werden.

Tabelle 4.1: Häufigste schadensursachliche Wirkstoffe bei Bienenschäden im Jahr 2020

| Wirkstoff | Einstufung als PSM | Sonstige Verwendung | Nachweise in Bienen |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Thiacloprid + EBI* | B1 in Kombination (einzeln B4) | - | 8 |
| Etofenprox | B2 | Biozid | 6 |
| Dimethoat | B1 | - | 4 |
| Pyrethrine | B1, B3, B4** | Biozid | 4 |
| Indoxacarb | B1 | Biozid | 3 |
| Permethrin | nicht zugelassen | Biozid | 2 |
| Acetamiprid + Thiacloprid | B1 in Kombination (einzeln B4) | - | 1 |
| Chlorpyrifos | nicht zugelassen | Biozid | 1 |
| Clothianidin | nicht zugelassen | Biozid | 1 |
| Beta-Cyfluthrin | B2 | - | 1 |

* Fungizide aus der Gruppe der Ergosterol-Biosynthesehemmer (sog. Azol-Fungizide)

** unterschiedliche Einstufungen abhängig von der zugelassenen Aufwandmenge und dem Anwendungsbereich der jeweiligen Produkte

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 2020 gut 1000 Proben verschiedenster Herkunft bearbeitet. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Expositionsanalyse zur Klärung von Schadensfällen. Hier sind es vor allem Bienen- und Pflanzenproben, die im Labor eingehen. Die weitaus größte Zahl der zu analysierenden Proben stammte jedoch auch 2020 aus Labor- und (Halb-) Freilandversuchen.

Für die Bestimmung ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in den sehr unterschiedlichen Matrices (Bienen, Pollen, Bienenbrot, Nektar, Honigblasen, Nestmaterial, Pflanzen, Blüten u.a.) kommt in nahezu allen Fällen eine rückstandsanalytische Multimethode zum Einsatz. Im Rahmen vielfältiger Basisvalidierungen hat sich gezeigt, dass diese für die Analyse einer Vielzahl von Probenmaterialien gut geeignet ist. Im Rahmen von Forschungsprojekten werden zudem stets Validierungen für die im Fokus der Untersuchung stehenden Wirkstoff-Matrix-Kombinationen durchgeführt und mit den Probenreihen analysiert. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Zielsubstanzen in den Extrakten stehen ein GC-MS- (ISQ 7000), ein GC-MS/MS- (TSQ 8000 Evo) und zwei LC-MS/MS-Messgeräte (4000 Q TRAP und Q TRAP 6500+) zur Verfügung, die sehr gut für die zielgerichtete Analyse des heterogenen Wirkstoffspektrums geeignet sind. Das Untersuchungsspektrum beinhaltet aktuell rund 290 Wirkstoffe. Die Multimethode wird bei Bedarf erweitert, optimiert und nach Aufnahme neuer Wirkstoffe ins Untersuchungsprogramm der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen (UBieV) validiert.

Diese Validierungen 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 ein unverzichtbarer Bestandteil der analytischen Arbeit. Die umfangreichen Zusatzversuche zur Methodenüberprüfung werden mit dem jeweils aktuellen Wirkstoffspektrum der UBieV und jedem relevanten Probenmaterial 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. Ende des Jahres 2020 wurden Zusatzversuche mit den Matrices „Bienen“ und „Raps“ zur Aktualisierung der Methodenüberprüfung durchgeführt.

Aus der Vielzahl der Daten werden in diesem Bericht beispielhaft die Wiederfindungsraten für ausgewählte Fungizide und Insektizide in der Matrix „Honig“ gezeigt (Abbildung 5.1).

Der Auswahl der Wirkstoffe lag zum einen ihre Relevanz im Rahmen von im Institut seit 2016 durchgeführter Projekte zugrunde. In diesen Studien ging es u.a. um den Transfer von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in das Bienenvolk bzw. in deren eingelagerte Vorräte (Bienenbrot, Nektar/Honig) im Rahmen verschiedener praxisrelevanter Szenarien. Im Fokus der Rückstandsanalysen stehen dann z.B. das Probenmaterial „Futterkranz“ mit eingelagertem Nektar/Honig und die Honigblasen der Bienen, nicht das Endprodukt Honig. Als ein Beispiel sei hier ein Halb-freilandversuch zu den Auswirkungen zeitnaher Spritzfolgen von in Kombination synergistisch wirkender Pflanzenschutzmittel auf Honigbienen mit den Wirkstoffen Boscalid,

Metconazol, Lambda-Cyhalothrin und Dimethoat (TOX-Variante) genannt.

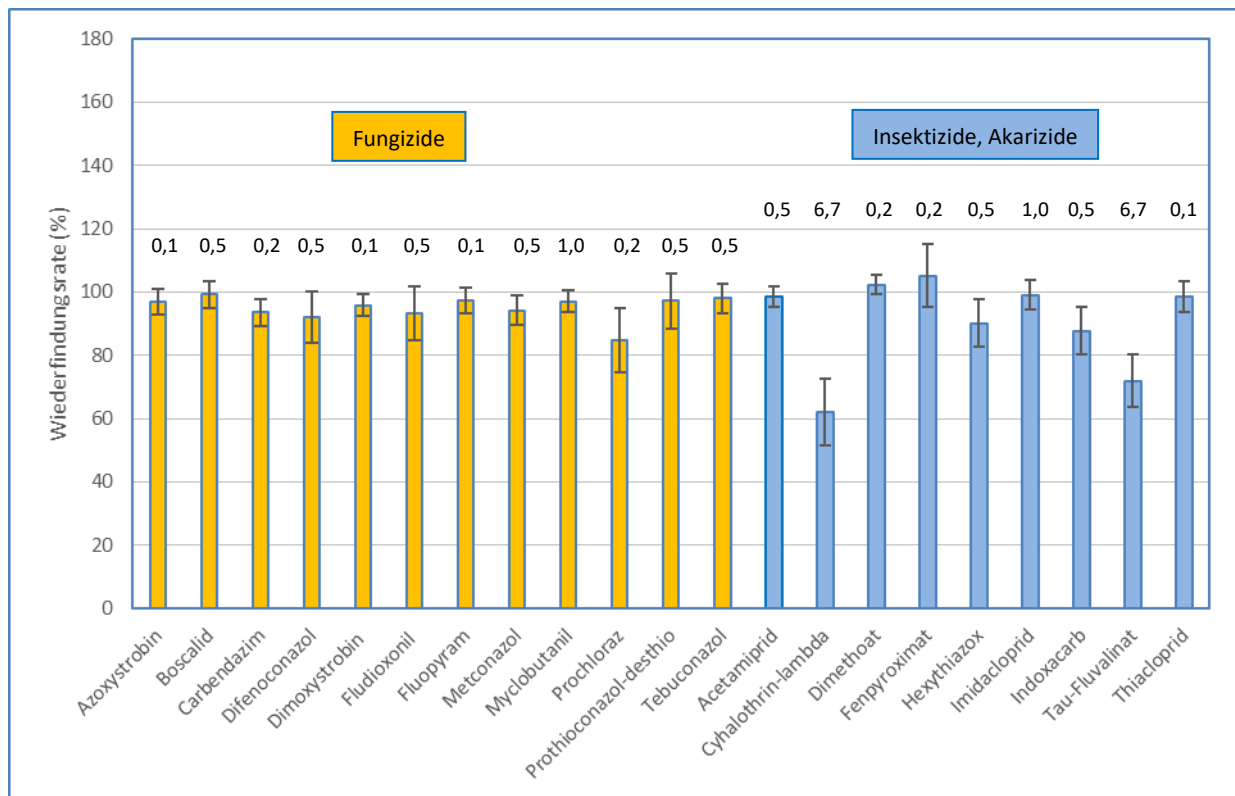


Abbildung 5.1: Wiederfindungsraten für ausgewählte Fungizide und Insektizide in der Matrix „Honig“

Bei der Auswahl wurden darüber hinaus Wirkstoffe berücksichtigt, über deren Vorhandensein in Honigen in den Jahresberichten des Deutschen Imkerbundes im Zeitraum von 2016 bis 2019 berichtet wurde. Im Berichtszeitraum 2018/2019 wurden 1.026 Honige untersucht und 314 enthielten Spuren von Rückständen. Als Hauptwirkstofflieferant für diese Rückstände wurde wie in den Vorjahren der Raps genannt. Das erklärt sich aus den identifizierten Wirkstoffen. Bei den Fungiziden waren es Azoxystrobin, Boscalid, Dimoxystrobin, Prothioconazol (Nachweis über das Abbauprodukt Prothioconazol-desthio), Tebuconazol und Thiophanat-methyl (Nachweis über das Abbauprodukt Carbendazim) und bei den Insektiziden Thiacloprid und Acetamiprid. Aus dem Anwendungsgebiet „Obstbau“ stammten die nachgewiesenen Wirkstoffe

Indoxacarb (Insektizid) und Fluopyram (Fungizid).

Das auch gelegentlich im Honig nachgewiesene Herbizid Glyphosat (BVL, Nationale Berichterstattung „Pflanzenschutzmittlerückstände in Lebensmitteln“ 2016 bis 2019) kann nicht mit der Multimethode, sondern muss separat mit einer validierten Extramethode bestimmt werden.

In Abbildung 5.1 sind die Wiederfindungsraten für die ausgewählten Fungizide und Insektizide in der Matrix „Honig“ zusammengefasst. Bei den Fungiziden liegen die Wiederfindungsraten zwischen 85 % und 99 % mit relativen Standardabweichungen zwischen 4 % und 12 %. Für die verschiedenen Insektizide wurden Werte zwischen 62 % und 105 % mit relativen Standardabweichungen zwischen 3 % und 10 % erzielt. Die Bestimmungsgrenzen sind

in der Abbildung über den Säulen eingetragen und lagen bei den Fungiziden zwischen 0,1 µg/kg (z.B. Strobilurine wie Azoxystrobin) und

1,0 µg/kg (Myclobutanil) und bei den Insektiziden zwischen 0,1 µg/kg (Thiacloprid) und 6,7 µg/kg (Tau-Fluvalinat).

6 Forschungsarbeiten zum Bienenschutz

Dr. J. Pistorius

Vielfältige Themen beschäftigen uns in den Forschungsbereichen, wie auch in den Bereichen Risikobewertung und Untersuchungsstelle. Eine der besonderen Stärken des Instituts ist die Verschränkung der Arbeitsbereiche – so forschen und arbeiten wir an Themen, die grundlegende Kenntnisse für die Risikobewertung und auch datenbasierte Empfehlungen zur Überarbeitung von Richtlinien aufzeigen. Erkenntnisse dieser Arbeiten werden in Arbeitsgruppen der OECD für Tests zum Heimfindevermögen von Honigbienen, Testverfahren zur Ermittlung der Toxizität für Wildbienen, Rückständen in Honig und grundlegenden Prüfverfahren und Bewertungsverfahren zur Beurteilung mikrobieller Pflanzenschutzmittel eingebracht. Generische Fragen zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln – beispielsweise zur Mischtoxizität, auch in Kombination mit Zusatzstoffen wie Haftmitteln oder auch mikrobielle Pflanzenschutzmitteln werden in Laborscreenings auf potentiell kritische Effekte und Interaktionen geprüft und bei Bedarf werden in Halbfreiland- und Freilandversuchen Auswirkungen auf Honig- und Wildbienen gemessen. Auch zwischen den Forschungsbereichen Agrarökologie und Ökotoxikologie gibt es zahlreiche Verknüpfungen – wie beispielsweise im VIBee-

Projekt, in dem mit dem durch das Institut mitentwickelten Bienenzähler „Beecheck“ zusammen mit anderen Bieneninstituten und weiteren Kooperationspartnern durch nicht-invasive Langzeitmessungen Bienenmortalität, Flugaktivität und Vitalität in verschiedenen Trachtbedingungen und an ganz unterschiedlichen Standorten untersucht werden, um das Zusammenspiel komplexer Faktoren und resultierende positive und negative Einflüsse der Bienengesundheit aufzuschlüsseln. Im FInAL-Projekt werden die Auswirkungen positiver Maßnahmen von Blühstreifen für Honigbienen validiert. Im Rahmen des MonVIA-Projektes wird ein nicht mit dem Deutschen Bienenmonitoring konkurrierendes, sondern ergänzendes Monitoring für Honigbienen erarbeitet; und hierfür mit enormem Aufwand auch historische Daten digitalisiert. Im Forschungsmodellprojekt „Wildbienenstadt Braunschweig“ wurde eine beeindruckende Vielfalt an Datenerhebungen für ein Baseline-Monitoring mit gezielten Umsetzungsmaßnahmen und Validierung förderlicher Maßnahmen für Bienen im gesamten Stadtgebiet geschaffen und zahlreiche Einrichtungen zur aktiven Mitwirkung motiviert.

ABO 2020 unter Halb- und Freilandbedingungen

Dr. A. Alkassab in Kooperation mit dem LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Im Jahr 2019 wurden verschiedenen Versuche unter Labor- sowie unter Volksbedingungen zur Auswirkung eines mikrobiellen Pflanzenschutzmittels mit dem Wirkstoff *Bacillus thuringiensis* subspec. *aizawai* (Stamm: ABTS-1857; B.t.) auf Honigbienen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten zusammenfassend eine starke Wirkung auf das Überleben von Adulten und Larven unter Laborbedingungen sowie auf die Brutentwicklung unter Volksbedingungen.

Aus diesem Grund wurde ein Teil des ABO-Projekt (*Apis*, *Bombus*, *Osmia*) im Jahr 2020 in Freilandversuchen durchgeführt, um die Wirkung der mikrobiellen Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff *Bacillus thuringiensis* subspec. *aizawai* (Stamm: ABTS-1857; B.t.) auf Honigbienen, Hummeln und solitäre Bienen zu testen und die Expositionsprofile der Bienenarten zu untersuchen. Im Frühjahr 2020 wurde nur in Celle ein Feldversuch mit zwei Rapsfeldern angelegt: ein Kontrollfeld ohne Spritzapplikation und ein Feld mit

Spritzapplikation eines Insektizids. An jedes Feld wurden sieben Honigbienenvölker, sieben Hummelvölker und sieben Wildbienen-Nisthilfen (*Osmia cornuta*) ca. drei Wochen lang an blühenden Raps (*Brassica napus*) gestellt. Die Felder waren mindestens zwei Hektar groß. In den Versuchen wurden vor, während und nach der Applikation verschiedene Parameter erfasst, z.B. Mortalität, Aktivität, Volks- bzw. Populationsentwicklung und Brutentwicklung, Gewicht, Fortpflanzungs- bzw. Überwinterungserfolg, Pollenressourcen, Pathogen-Belastung sowie Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Bienen, Nektar und Pollen. Ein weiterer Halbfreilandversuch in Phacelia wurde in Braunschweig mit Honigbienen durchgeführt. Die Daten verschiedener Parameter werden derzeit ausgewertet. Die Ergebnisse ermöglichen die Bestimmung des Expositionslevels sowie die Auswirkung des mikrobiellen Pflanzenschutzmittels unter realistischen Freilandbedingungen.

Modellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“

H. Greil, Dr. A. Krahnert, M. Weber, T. Jütte und Dr. A. Dietzsch, J. Deierling, D. Leer, M. Podjaski, F. Mühlberger mit Prof. Dr. Tim Diekötter, Universität Kiel und A. Mögebier, Universität Hildesheim

Im Rahmen des Forschungsmodellprojekts „Bienenstadt Braunschweig“ untersucht das Institut die Förderung von Wildbienen im gesamten Stadtgebiet einer mitteldeutschen Großstadt mit ¼ Millionen Einwohnern. Der Fachbereich Stadtgrün und Sport hat ca. sechs 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.

Es wurde eine mehrjährige Saatgutmischung zur Förderung von Wildbienen zusammengestellt und auf den Raum Braunschweig abgestimmt. Diese Saatgutmischung wurde auf 25 Flächen mit

jeweils 500m² Größe ausgesät (siehe Abbildung 6.2 links). Für die Maßnahmen wurden jeweils fünf geeignete Flächen in fünf Versieglungskategorien ausgewählt. An 94 Standorten im Braunschweiger Stadtgebiet und im angrenzenden landwirtschaftlich geprägten Bereich wurden im April, Juni und August 2020 Wildbienenfassungen mittels Farbschalen durchgeführt (siehe Abbildung 6.2 rechts). Die Untersuchungsstandorte sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt und repräsentieren die Vielfalt der Landschaften bzw. Gebietskulissen der Stadt und umfassen auch die Umsetzungsflächen. Um die lokalen Merkmale der Habitate in der Auswertung berücksichtigen zu können, wurden begleitende Vegetationskartierungen durchgeführt. Darüber hinaus wurden in Zusammenarbeit mit einem Planungsbüro Staudenpflanzungen für spezialisierte

Wildbienenarten an drei Standorten im Innenstadtgebiet entwickelt und im Frühjahr 2020 umgesetzt. In einer Bachelorarbeit werden aktuell die blütenbesuchenden Bienenarten und den von ihnen gesammelten Pollen untersucht. Der Erfolg dieser Maßnahmen wird in den kommenden Jahren, auf Grundlage der im Jahr 2019 durchgeführten Basiserfassung, bezüglich der Änderung der Diversität und Abundanzen von Wildbienen sowie der Konnektivität von Habitaten und Vernetzung von Populationen untersucht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Abhängigkeit der Maßnahmenwirkung vom Landschaftskontext gelegt. Im Rahmen des Forschungsprojekts werden derzeit eine Bachelorarbeit und zwei Promotionsvorhaben bearbeitet, eine Masterarbeit ist bereits abgeschlossen.



Abbildung 6.2: Umsetzung einer Blühfläche im Mai 2020 in der Taubenstraße (links) und Wildbienenfassung mit Farbschalen im April 2020 auf einer Umsetzungsfläche an der Celler Straße (rechts). Fotos: © Henri Greil, JKI Institut für Bienenschutz

Bienenförderung in einer ackerdominierten Agrarlandschaft

Dr. A. Krahnert, F. Klaus, Dr. A. Dietzsch, J. Deierling, M. Podjaski, F. Mühlberger

Die Untersuchungen werden als Maßnahmenwerkstatt im Rahmen des Verbundprojekts FInAL durchgeführt (FInAL – Förderung von Insekten in Agrarlandschaften durch integrierte Anbausysteme mit nachwachsenden Rohstoffen – Ein wissenschaftlich begleitetes Modell- und Demonstrationsvorhaben in Landschaftslaboren; Teilvorhaben 2: Methodenentwicklung und Maßnahmenumsetzung). Untersucht wird die Förderung von Bienen in einer ackerdominierten Agrarlandschaft. Um die Verfügbarkeit von Nektar und Pollen für Wild- und Honigbienen zu verbessern, wurden in der Umgebung von Braunschweig im Frühjahr 2020 Blühflächen mit verschiedenen Saatgutmischungen angelegt. Zwei Mischungen wurden auf Grundlage der zulässigen Arten auf für Honigpflanzen genutztem brachliegendem Land (Anlage 5 zu § 32a Absatz 2 Satz 1 und Absatz 3 DirektZahlDurchfV) für Honig- bzw. Wildbienen optimiert. Die dritte Mischung wurde ohne entsprechende Auswahlbeschränkung zur Förderung von Wildbienen erstellt. An elf Standorten wurden jeweils 500 m² der drei Mischungen nebeneinander angelegt. Zu drei Zeitpunkten der Saison wurden

Vegetationsaufnahmen durchgeführt und Bienen mit Hilfe von verschiedenfarbigen Farbschalen erfasst (siehe Abbildung 6.3). Insgesamt wurden etwa 1200 Bienen-Individuen, v.a. aus den Gattungen *Lasioglossum*, *Andrena*, sowie *Bombus*, *Halictus* und *Osmia*, gefangen. Die intensiv bewirtschaftete Landschaft war mit mehr als 50 verschiedenen Bienenarten relativ artenreich. Im ersten Untersuchungsjahr zeigte sich, dass sowohl die Pflanzen- (dominiert von spontaner Vegetation aus den lokalen Samenbanken) als auch Bienengemeinschaften eher standorttypisch waren. Unterschiede zwischen den verschiedenen Blütmischungen an den einzelnen Standorten waren weniger stark ausgeprägt. Mit der Etablierung der Zielpflanzen und der Blüte der mehrjährigen Pflanzen erwarten wir ab der kommenden Saison ausgeprägtere Unterschiede zwischen den Saatmischungen. Außerdem lieferten unsere Ergebnisse Hinweise darauf, dass eine höhere Saatstärke zu höherer Blütendeckung führt und geeignet ist, das Auflaufen von Beikräutern im ersten Jahr zu mindern. Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



Abbildung 6.3: Bienenerfassung mit Farbschalen in einer Blütmischungsvariante im August 2020 (links) und Präparation von Bienen zur Artbestimmung (rechts). Fotos: © JKI Institut für Bienenschutz

Wildbienendiversität im Weinbau - Einfluss von Bewirtschaftung und Landschaftselementen

Dr. A. Krahnert in Kooperation mit M. Kaczmarek (JKI-OW), C. Hoffmann (JKI-OW) und Prof. Dr. M. Entling (Universität Koblenz-Landau)

Der Weinbau kann Lebensraum für eine Vielzahl von Tierarten sein, darunter auch Wildbienen. Ihr Auftreten kann durch den Pflanzenschutzmitteleinsatz und die Verfügbarkeit von Nahrung und Niststrukturen beeinflusst werden. Die verwendeten Pflanzenschutzmittel und die Häufigkeit von Spritzungen unterscheiden sich je nach Bewirtschaftung der Rebflächen. Neben der Art der Pflanzenschutzmittel (ökologisch oder konventionell) und der Rebsorte (klassisch oder pilzwiderstandsfähig) ist zu erwarten, dass auch die Bodenbearbeitung und Bodenbedeckung für Wildbienen wichtige Parameter darstellen (siehe Abbildung 6.4). Weiterhin können naturnahe Habitatstrukturen im Umfeld der Rebanlagen sowie die Begrünungen in den Rebgassen das Angebot an Nahrung beziehungsweise Niststrukturen für Wildbienen erhöhen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen als

Grundlage für ein längerfristiges Monitoring Aufschluss über die Bedeutung der lokalen Bewirtschaftung und der Landschaftsstruktur für die Biodiversität im Weinbau geben.

Das Institut für Bienenschutz beteiligt sich unterstützend und beratend an den Untersuchungen. Koordination und Versuchsdurchführung liegen beim JKI-Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau.

Die Untersuchungen erfolgen im Rahmen des Verbundvorhaben MonViA (Nationales Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften). Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft sind insgesamt 13 Fachinstitute des Thünen-Institutes und des Julius Kühn-Institutes sowie die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Vorhaben aktiv (MonViA – „Bienen-Monitoring“, „digitale Plattform“, „Bienenerfassungs-App“ und „Honigbienen-Monitoring“).



Abbildung 6.4: Zwischenzeilenbegrünung im April (links) und Böschungsbegrünung im Juni (rechts) in Weinbergen des Mittleren Moseltals. Fotos: © Dr. André Krahnert

Testlauf zur Erfassung seltener Hummelarten mit Radio-Transmittern

H. Greil und Dr. S. Erler, in Kooperation mit dem NABU Niedersachsen und R. Witt

Der NABU Niedersachsen führt bereits seit mehreren Jahren ein Projekt zum Hummelschutz, in Kooperation mit dem Wildbienen-Experten Rolf Witt, durch. Ein Ziel des Projekts ist die Wiederansiedlung seltener Hummelarten in geeigneten Lebensräumen, in denen diese nicht mehr vorkommen. Als erster Schritt sollen Nester der Mooshummel (*Bombus muscorum*) und der Sandhummel (*Bombus veteranus*) in Nistkästen umgebettet und beobachtet werden. Da es im Jahr 2019 auch mit einer großen Anzahl von Freiwilligen nicht möglich war, Nester der beiden Arten zu

finden, wurde im Jahr 2020 ein Versuch zur Besenderung von Arbeiterinnen der beiden Arten durchgeführt. Auf einer blütenreichen Wiese an der Weser konnten mehrere Individuen gefangen und erfolgreich besendert werden, wie in Abbildung 6.5 zu sehen. Aber da die Tiere danach keinen Rückflug zum Nest angetreten haben, wurde der Versuch vorzeitig abgebrochen. Vermutlich benötigen die Tiere eine längere Eingewöhnungszeit an den Sender, und daher soll der Versuch nach weiteren Vorversuchen im Jahr 2021 erneut durchgeführt werden.



Abbildung 6.5: Hummelsuche an der Weser bei Bremerhaven (links) und besenderte Hummel (rechts) Fotos: © Henri Greil

Pilotprojekt zu den Auswirkungen von Zusatzstoffen auf die Bienengesundheit

A. Wernecke, J. Eckert, A. Ehlers, S. Müller, S. Toleikis

Neben Pflanzenschutzmitteln (PSM) kommen Honigbienen und andere Bestäuber während ihrer Trachtflüge auch mit einer Reihe von Zusatzstoffen in Kontakt. Aktuell befinden sich mehr als 350 Pflanzenschutzmittel-Zusatzstoffe auf dem deutschen Markt (Stand Januar 2021), die der Spritzbrühe u.a. als Netzmittel, Haftmittel oder Wasserkonditionierer zugesetzt werden können und auch in bienenattraktiven Kulturen während der Blüte zum Einsatz kommen. Im Gegensatz zu PSM, wie Insektiziden oder

Fungiziden, enthalten sie keine Wirkstoffe mit vergleichbarer biologischer Aktivität, sodass sie keiner umfangreichen Zulassungsprüfung und Risikobewertung für Bestäuber unterliegen. Während Effekte von formulierten PSM auf Bestäuber intensiv untersucht werden, ist über Tankmischungen, insbesondere mit Zusatzstoffen und den damit möglicherweise verbundenen Risiken für Bestäuber, wenig bekannt. Die Auswirkungen auf Verhalten und Physiologie sind meist unklar.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (Dr. R. Forster und Dr. N. Kurlemann) geht das Institut für Bienenschutz daher der Frage nach, ob und inwieweit Zusatzstoffe in Mischung mit Insektiziden eine Erhöhung der Bienentoxizität und folglich subletale und letale Effekte bewirken können. Für diese mehrjährige Versuchsreihe wurden sechs gängige Zusatzstoffvertreter mit unterschiedlichem Funktionsschwerpunkt für ein Screening ausgewählt und in Tankmischungen mit verschiedenen B4-Insektiziden u.a. aus der Wirkstoffgruppe der Neonikotinoide, Pyrethroide, Diamide,

Carbamate und Butenolide an Honigbienen untersucht. Erste akute Laborkontakttests mit praxisüblichen Aufwandmengen wurden in Anlehnung an die im Rahmen der Zulassungsprüfungen etablierten Methoden und Richtlinien durchgeführt und bestätigen Hinweise aus der Literatur über mögliche Toxizitätserhöhungen von bienenungefährlichen PSM in Mischung mit Zusatzstoffen. Ob und inwiefern diese Effekte jedoch auch unter Praxisbedingungen auftreten, gilt es in weiterführenden Halbfreilanduntersuchungen zu klären. Dieses Pilotprojekt wird vom BVL finanziell gefördert.

Untersuchungen zu verschiedenen Ernährungen in Kombination mit Pflanzenschutzmitteln auf Honigbienen, Hummeln und Mauerbienen im Labor

D. Castle und Dr. A. Alkassab in Kooperation mit A. Lange, C. Schröter (TU Braunschweig) und Prof. Dr. I. Steffan-Dewenter (Uni Würzburg)

Die verschiedenen, in Pollen enthaltenen Nährstoffe (z. B. Aminosäuren, Fett, Kohlenhydrate, Eiweiß und sekundäre Pflanzenstoffe) sind wichtig für die Entwicklung und Gesundheit der Bienen. Insbesondere Aminosäuren sind notwendig für Wachstum, Entwicklung, Genregulation und Immunität. Daher könnten sie auch für die Entgiftung von PSM relevant sein. Inwieweit verschiedene Diäten in Kombination mit Pflanzenschutzmitteln die Gesundheit und Widerstandsfähigkeit verschiedener Bienenarten beeinflussen können, wurde bisher wenig untersucht.

Wir untersuchten die Einzel- und Mischungseffekte der oralen Exposition gegenüber dem Insektizid Chlorantraniliprol und dem EBI-Fungizid Prochloraz bei unterschiedlichen Ernährungen. Adulte *Apis mellifera*, *Bombus terrestris* und *Osmia bicornis* wurden entweder mit einer Zuckerlösung, einer Zuckerlösung mit allen essentiellen

Aminosäuren oder einer diversen Pollenmischung gefüttert. Verschiedene Parameter wie Langlebigkeit, Nahrungsaufnahme, Proteingehalt und Enzymaktivität von Detoxifizierungsenzymen werden im Labor untersucht. Die Mortalität wurde täglich überprüft, Proteingehalt und Enzymaktivität wurde sechs Tage nach Versuchsbeginn an einzelnen Individuen untersucht.

Die Ergebnisse zeigten Unterschiede zwischen den verschiedenen Bienenarten in der Reaktion auf die verschiedenen Faktoren. Im Allgemeinen hatte die Bereitstellung von zusätzlichem Pollen für *O. bicornis* und *B. terrestris* einen positiven Effekt auf die Langlebigkeit der Bienen, während Aminosäuren keinen positiven Effekt auf *O. bicornis* hatten. Interessanterweise profitierte *A. mellifera* mehr von zusätzlichen Aminosäuren als von Pollen, insbesondere bei Exposition mit Prochloraz. Dies könnte darauf

hinweisen, dass *A. mellifera* vor allem vom hohen Proteingehalt und der Zusammensetzung aus essentiellen Aminosäuren profitiert, während *B. terrestris* und *O. bicornis* möglicherweise von anderen Pollenbestandteilen, wie z. B. sekundären Pflanzenstoffen, profitieren. Außerdem ist es möglich, dass *B. terrestris* und *O. bicornis* einen anderen Bedarf an essentiellen Aminosäuren

haben als *A. mellifera*. Chlorantraniliprol in Einzel- und Mischexposition hatte negative Auswirkungen auf alle Bienenarten, besonders wenn die Bienen nur mit Zuckerlösung gefüttert wurden. Eine geeignete Nährstoffzusammensetzung scheint den Stress durch oral aufgenommene PSM zu reduzieren.

MonViA – „Bienen-Monitoring“, „digitale Plattform“, „Bienenerfassungs-App“ und „Honigbienen-Monitoring“

D. J. Lüken, Dr. H. P. Hendriksma, Dr. A. Alkassab, H. Greil, Dr. A. Krahnert, D. Leer

Im März 2019 fiel der Startschuss für das Vorhaben „Nationales Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften - MonViA“. Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sind insgesamt 13 Fachinstitute des Julius Kühn-Institutes (JKI) und des Thünen-Institutes (TI) sowie die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Vorhaben aktiv. Das nationale Monitoring der Biodiversität in Agrarlandschaften soll folgende Fragen wissenschaftlich fundiert beantworten:

- Wie entwickelt sich die biologische Vielfalt in offenen Agrarlandschaften unter dem Einfluss der landwirtschaftlichen Produktion, des Landnutzungs- und des Agrarstrukturwandels?
- Wie wirkt sich die Veränderung der biologischen Vielfalt auf die Leistungsfähigkeit und Stabilität der landwirtschaftlichen Produktionssysteme aus?
- Wie wirken agrar- und umweltpolitische Maßnahmen auf die biologische Vielfalt, und welche Maßnahmen sollten der Politik empfohlen werden?

Gegliedert ist das MonViA in drei Kategorien:

- Generelles Trendmonitoring auf nationaler Ebene
- Vertiefendes Monitoring zu agrarräumlichen und regionalen Fragestellungen
- Citizen-Science (CS) basiertes Monitoring

Das JKI Institut für Bienenschutz (JKI BS) bearbeitet innerhalb des MonViA-Verbundprojektes vier verschiedene Teilprojekte. Die Teilprojekte „**Bienen-Monitoring**“ und „**Digitale Plattform**“ sind im Trendmonitoring angesiedelt. Zum Citizen-Science basierten Monitoring gehören die Teilprojekte „**Bienenerfassungs-App**“ und „**Honigbienen-Monitoring**“.

Das Ziel im „Bienen-Monitoring“ bezüglich Honigbiene ist, valide Indikatoren für ein zukünftiges aktives Monitoring mit neuen Technologien zur Honigbienenüberwachung, dem CS–Teilprojekt „Honigbienen-Monitoring“ zu definieren, die durch historische sowie aktuelle Honigbienendaten identifiziert werden sollen. Durch die Etablierung eines bundesweiten Netzwerks verschiedener Akteure im Bereich Wild- und Honigbiene sowie die Kooperation der Fachinstitute im MonViA-Verbund können zudem u.a. Landnutzungs-, Umwelt- und Wetterdaten

sowie weitere Erfassungsdaten genutzt werden. Diese werden als harmonisierter Gesamtdatensatz für Langzeittrendanalysen in einen räumlichen und zeitlichen Zusammenhang gestellt. Gesammelt werden die Daten auf einer digitalen Plattform am JKI BS, die entsprechend den Anforderungen für das MonViA-Projekt erweitert wird (siehe unten).

Während des Berichtsjahres 2020 wurden im Honigbienenbereich Rohdaten von Deutschen Imker gesammelt. Die Mehrzahl dieser Imker lebt(e) in stark agrarisch geprägten Gegenden. Bisher sind etwa 6000 einzelne, handschriftlich ausgefüllte „Monatsberichte“ von ausgewählten Imkern des imkerlichen Beobachtungswesens eingescannt und bereits zum Teil in digital lesbare Daten überführt worden. Diese Daten sind standardisiert aufgenommene Daten im Fragenbogenformat. Die Digitalisierung wird in 2021 weiter fortgeführt. Diese historischen Daten wurden durch publizierte Sammelberichte im Zeitraum von 1920-2020 ergänzt. Bisher sind folgende Bundesländer räumlich und zeitlich vertreten: Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Der Großteil dieser Datensätze betrifft die Gewichtsentwicklungen von Bienenvölkern auf Waagstöcken der Beobachtungs-Bienenstände sowie tägliche Witterungsbeobachtungen im Beobachtungszeitraum. Erste Analysen der letzten 60 Jahre in Mitteleuropa zeigten, dass eine Änderung von Temperatur und Niederschlag den Honigertrag gesteigert hat (Hendriksma et al., 2020).

Analog der Datensammlung zu Honigbienen wurden Daten zu Wildbienen gesammelt aus Freilandhebungen und Literaturrecherchen. In den Teilprojekten „Bienen-Monitoring“ sowie dem CS-Teilprojekt „Bienenerfassungs-App“ werden verschiedenen Datentypen zu Wild- und Honigbienen gesammelt, erhoben sowie verarbeitet. Für die Datenverwaltung, Archivierung und Auswertung wird eine für das JKI BS im Aufbau befindliche „digitale Plattform“ genutzt und entsprechend den Anforderungen der im MonViA gesammelten Daten erweitert. Zusätzlich werden digitale Schnittstellen zu Projektpartnern innerhalb und außerhalb des MonViA-Projekts geschaffen. Eine langfristige Sammlung und Archivierung in digitaler Form von bienenrelevanten Datensätzen soll realisiert werden. Um die Verknüpfung zu den im Trendmonitoring institutionalisiert erhobenen Daten herzustellen, wird ein an die „digitale Plattform“ zum Wild- und Honigbienen-Monitoring angebundenes Citizen Science-Teilprojekt aufgebaut. Mit Hilfe einer außerhalb des MonViA-Projekts erstellten „Bienenerfassungs-App“ sollen standortbezogene Daten zum Vorkommen von Wild- und Honigbienen aufgenommen werden. Diese Aufgabe übernehmen Bürgerwissenschaftler mit der Bienenerfassungs-App auf ihrem Smartphone und werden somit Teil des CS-Teilprojekts. Für das Projektjahr 2021 ist im Bereich Wildbienen und Honigbienen eine Pilotstudie in ausgewählten Bundesländern geplant. Die gesammelten Daten sollen auf die Eignung als Indikatoren für die Biodiversität der Agrarlandschaft geprüft werden.

VIBee – Etablierung digitaler Indikatoren der Bienenvitalität in Agrarlandschaften

A. Wernecke, J. Demuth und Dr. R. Odemer

Anknüpfend an das im Oktober 2019 auslaufende Projekt „Sensorsystem zur Erfassung und Einschätzung von Einflüssen auf die Gesundheit, Bestäubungsleistung und Vitalität von Bienenvölkern“ startete im April 2020 ein durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages, gefördertes Verbundprojekt. Die Förderung dauert bis zum 31.03.2023 an und erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank. Hierzu wurden im Mai die zwei Projektkoordinatoren (A. Wernecke und R. Odemer) sowie im Oktober ein technischer Assistent (J. Demuth) aus den Projektmitteln angestellt.

Zusammen mit der Firma Gero Meßsysteme GmbH und acht weiteren Projektpartnern, bestehend aus Prüf- und Forschungsinstituten (siehe www.vibee-project.net) soll der elektronische Bienenzähler (BeeCheck) optimiert und bis zur Marktreife weiterentwickelt werden. Er ermöglicht ein teilautomatisiertes Management von Bienenvölkern durch das nicht-invasive, langfristige Erfassen von Hintergrundmortalitäten und Flugaktivitätsmustern. Hierdurch können Rückschlüsse auf Störungen, externe Reize ebenso wie die Vitalität der Völker gezogen werden, was es dem Imker im Notfall erlaubt, schnell und effektiv auf unerwünschte Entwicklungen zu reagieren. Neben dem Einsatz in der praktischen Imkerei wird ebenso die Anwendung in Prüfinstituten adressiert, welche durch den BeeCheck bei der Untersuchung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienen von einer höheren Mortalitätsgenauigkeit sowie der verbesserten Vergleichbarkeit ihrer Zulassungsstudien profitieren. Darüber hinaus

bietet der BeeCheck Potential als wertvolles Hilfsmittel für die Aufklärung wissenschaftlicher Fragestellungen und gewährt neue Einblicke in die Verhaltensmuster der Bienen.

Nach Anlaufen des Projekts wurde 2020 ein von der Firma Gero Meßsysteme angefertigter Prototyp des BeeChecks in Feldversuchen seitens JKI, IBI, FBI auf Funktionalität und Praxistauglichkeit hin überprüft. Gemeinsam wurde eine Schwachstellenanalyse vorgenommen, die die Grundlage für die Überarbeitung des Prototyps legt. In diesem Rahmen wurden an mehreren Standorten und über einen Zeitraum von mehreren Monaten kontinuierlich Flugdaten erhoben. Um die Zählgenauigkeit ein- und ausfliegender Sammlerinnen zu bestimmen, erfolgte durch Eurofins und JKI eine Validierung des zugrundeliegenden Algorithmus. Hierfür wurden in Zeltversuchen modifizierte „Robbers-Tests“ durchgeführt, bei denen eine Futterquelle im Zelt platziert wurde, die durch Passieren eines BeeCheck-Gerätes für räubernde Bienen erreichbar war. Ein alternatives Blühangebot war nicht vorhanden, sodass ein intensiver Beflug der künstlichen Trachtquelle erfolgte. Da alle einfliegenden Bienen nach erfolgreicher Sammeltätigkeit i.d.R. wieder zum Stock zurückkehren, beläuft sich die theoretische Tagesbilanz der Ein- und Ausflüge des BeeChecks auf null (Anzahl einfliegender Bienen – Anzahl ausfliegender Bienen = 0). Die in der Realität erfassten Werte geben somit Aufschluss über die Präzision der Zählung. Die 2020 generierten Daten befinden sich derzeit in der Auswertung. Alle geplanten Projekttreffen haben aufgrund der Pandemie online stattgefunden. Weitere Informationen sind der Projekt-Homepage (www.vibee-project.net) zu entnehmen.

7 Weitere Aktivitäten

Imkerei

M. Frommberger, A. Kuhle, S. Müller, J. Fritsch

Auch in diesem Jahr standen für die laufenden Versuche bis zu 100 Honigbienenvölker zur Verfügung. Davon wurden fünf Völker für die Laborversuche, 16 Völker in Tunnelversuchen und vier Völker in Freilandversuchen eingesetzt. 52 durchgeführte Populations-schätzungen waren im Vergleich der letzten

Jahre deutlich weniger, da einige Versuche, auf Grund der Pandemieauswirkungen nicht wie geplant durchgeführt werden konnten. Zum Saisonende wurden 158 Bienenvölker eingewintert.

Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien

Nachfolgend werden die aktiven Arbeiten von Gremien im Berichtsjahr aufgeführt, jedoch nicht alle Gremien und Arbeitsgruppen.

ICPPR working groups

Dr. J. Pistorius

In diesem Jahr konnten aufgrund der Corona-Pandemie viele bereits angedachte Treffen der einzelnen Arbeitsgruppen (workings groups) der Internationalen Kommission für Pflanzen-Bestäuber-Beziehungen (International Commission for Plant-Pollinator Relationships, ICPPR) nicht oder nur eingeschränkt stattfinden.

Für die beiden working groups „Brood“ (vertreten durch J. Eckert) und „non-Apis“ (vertreten durch T. Jütte) mussten die

Präsenzveranstaltungen der Mitglieder abgesagt werden, sodass auf dieser Ebene in diesem Jahr keine offiziellen Aktivitäten erfolgten. Die im letzten Jahr erwähnten Veröffentlichungen der „non-Apis“ working group zu den Ergebnissen der jeweiligen Ringtestversuche (Hummeln und Mauerbienen) sind zur Veröffentlichung akzeptiert (siehe Teil 10 – Veröffentlichungen und Abschlussarbeiten).

ICPPR Microbial working group

Dr. A. Alkassab

Aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften sowie abweichender Datenanforderungen biologischer Pflanzenschutzmittel im Vergleich zu chemischen Pflanzenschutzmitteln (PSM), entstehen Unsicherheiten über die Validität und Eignung der aktuell verfügbaren Richtlinien zur Prüfung der potentiellen Auswirkung derartiger PSM auf Bienen und

andere Bestäuber. Daher wurde im Rahmen der “bee protection group“ der ICPPReine Arbeitsgruppe zum Themenschwerpunkt „microbials“ gebildet.

Die Hauptaufgabe der Expertengruppe ist eine fachliche Einschätzung zur Eignung der aktuellen Richtlinien sowie deren Weiterentwicklung bzw. die Erarbeitung von

Verbesserungsvorschlägen zur Anpassung von entsprechenden Testdesigns.

Ein Übersichtsartikel „Overview of the Testing and Assessment of Effects of Microbial Pesticides on Bees: Strengths, Challenges and Perspectives“ zum aktuellen Kenntnisstand wurde ausgearbeitet und ist derzeit *under review*.

EFSA Scientific Literature Review on Food Consumption of Bees

I. Wirtz, Dr. A. Alkassab, Dr. S. Erler, Dr. H. Hendriksma, N. Kunz, A. Wernecke

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat 2013 einen Leitfaden zur Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln für Bienen erstellt, der letztmalig 2014 durch die EFSA aktualisiert wurde („Bee Guidance Document“, EFSA Journal 2013;11 (7):3295). Im Anschluss haben viele Mitgliedstaaten ihre Präferenz für eine weitere Überarbeitung verschiedener Aspekte dieses Leitfadens zum Ausdruck gebracht. Im März 2019 wurde die EFSA durch die Europäische Kommission mit der Überarbeitung des Leitfadens beauftragt.

Dem Mandat entsprechend wurde durch die EFSA ein Konzept erstellt, das eine gemeinschaftliche Überarbeitung des Leitfadens in der Europäischen Union (EU) ermöglicht

(<https://www.efsa.europa.eu/de/news/guidance-bees-and-pesticides-work-plan-published>). Dieses Konzept beinhaltet regelmäßige durch die EFSA koordinierte Konsultation von Interessensträgern, Experten

Die Aktivitäten werden in enger Abstimmung mit der OECD Arbeitsgruppen PEIP (Pesticide Effects on Insect Pollinators) der WGP (Working Group Pesticides) und der OECD-Expertengruppe für Biopestizide (EGBP) als Diskussionsgrundlage genutzt, um auf OECD-Ebene eine Etablierung zu erreichen.

aus den Fachbereichen Pflanzenschutz und Bienenschutz sowie Risikomanagern und Risikobewertern der Mitgliedstaaten der EU. In kleineren durch die EFSA ausgerufenen *Ad-hoc* Arbeitsgruppen werden zusätzlich Themen, die in den Konsultationen aufgekommen sind, fachlich aufgearbeitet. Eines dieser Themen war die Nahrungsaufnahme (*food consumption*) beziehungsweise der Verbrauch von Pollen und Kohlenhydraten (z.B. aus Nektar) bei verschiedenen europäischen Bienenarten.

Die EFSA hat hierzu 2020 eine systematische Rezension der öffentlich zugänglichen Literatur durchgeführt und wurde dabei durch die breite Expertise des Institutes für Bienenschutz unterstützt. Das Ergebnis dieser Rezension soll später als Grundlage für die Kalkulation eines möglichen Umfangs der oralen Exposition von unterschiedlichen Bienenarten mit Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Szenarien genutzt werden.

OECD-Testmethode für die Überprüfung des Heimfindevermögens adulter Honigbienen für die Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln

D. J. Lüken, Dr. A. Alkassab, N. Kunz, Dr. R. Odemer, Dr. J. Pistorius

Ausgehend einer französischen Forschungsgruppe (ITSAP/ACTA und INRA Le Magneraud) arbeiten seit 2015 insgesamt elf europäische Laboratorien aus Deutschland, Großbritannien, der Schweiz, Italien und Frankreich an der Harmonisierung einer

Testmethode für die Überprüfung des Heimfindevermögens von adulten Honigbienen nach oraler Exposition von subletalen Dosen eines Pflanzenschutzmittels. Die neue Testmethode sieht vor, dass Pollen- und Nektarsammlerinnen eines

Honigbienenvolks einer bekannten Größe im Labor mit einer Zuckerlösung gefüttert werden, die mit einer aktiven Substanz oder einer Formulierung eines Pflanzenschutzmittels dotiert wurde. Die Bienen werden mit einem individuellen RFID (Radio Frequency Identification)-Chip ausgestattet und an einem 1 km vom Bienenstock entfernten, nachweislich den Bienen bekannten Ort, freigelassen. Anhand eines Lesegerätes am Stockeingang werden die heimkehrenden Bienen mittels elektromagnetischer Wellen detektiert. Als Vergleich zu den mit Pflanzenschutzmittelwirkstoffen gefütterten Bienen werden parallel Bienen aus demselben Bienenvolk entnommen und mit einer unbehandelten Zuckerlösung gefüttert. Um als Endpunkt des Versuches eine NOED (No Observed Effect Dose) zu berechnen, werden drei verschiedene Konzentrationen der Testsubstanz verfüttert und der Test mit drei verschiedenen Bienenvölkern durchgeführt. Nach mehrjähriger praktischer Methodenevaluierung, an der das JKI Institut

für Bienenschutz (JKI BS) nicht direkt beteiligt war, wurde die Testmethode in den vergangenen Jahren, insbesondere 2020 sowie 2021, mit den OECD – Mitgliedsstaaten für die Eignung als offizielle Testmethode mehrfach diskutiert und optimiert. In der OECD-Arbeitsgruppe, die sich mit dem Heimfindeversuch beschäftigt, ist das JKI BS aktiv und teilte in mehreren Kommentierungs- und Diskussionsrunden wichtige Beiträge mit. Besprochen wurden methodische Details sowie Details zur späteren Nutzung in der Risikobewertung, Eignung der Endpunkte und Festlegung von Validitätskriterien. Schließlich wurden der Vorschlag zur Verabschiedung als „Guidance Document“ (Handlungsempfehlung) unterstützt sowie Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Aussagekraft des Ansatzes. Eine offizielle Verabschiedung der Testmethode für die Überprüfung des Heimfindevermögens wird voraussichtlich noch in 2021 erfolgen.

OECD MRL Honey Guidance Document

N. Kunz, Dr. J. Pistorius

Erlaubte Rückstandshöchstmengen (Maximum Residue Limits – MRL) werden bei der Zulassung eines Pestizid-Wirkstoffes für jedes Lebens- und Futtermittel festgelegt. Für das Lebensmittel Honig erarbeitet die OECD aktuell einen Leitfaden, damit keine Handelshemmnisse für landwirtschaftliche Produkte entstehen und der Schutz der Konsumenten auf ein einheitlichem (hohem)

Niveau sichergestellt ist. Wir unterstützen die für Festsetzung von Rückstandshöchstgehalten zuständigen Institutionen, BfR und BVL sowie die Arbeitsgruppen der OECD mit unserer Expertise zum Rückstandsverhalten von Pflanzenschutzmitteln in Pflanze, Nektar und Honig und mit unseren Erfahrungen und Wissen zu Versuchen mit Bienenvölkern.

FLL-Arbeitskreis Bienenweide

T. Jütte und Dr. A. Krahnert

Im Rahmen eines Arbeitskreises der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) wurde ein Leitfaden zur Verbesserung des Tracht- und Lebensraumangebots für Bienen erstellt und in

diesem Jahr veröffentlicht. Der Leitfaden soll Akteuren der Grünen Branche als Handlungsgrundlage dienen, um die Lebensraumsprüche von Wild- und Honigbienen in der Land-

schaftsplanung fachgerecht zu berücksichtigen. Im Juni fand die Einspruchssitzung des Arbeitskreises statt. Der Fachbericht Bienenweide wurde 2020 in der FLL-

Schriftenreihe veröffentlicht (<https://shop.fll.de/de/>; Artikel-Nr. 170 220 01).

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 ging der Frage nach, 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 Dezember 2019 die existierende wissenschaftliche und graue Literatur zusam-

mengetragen und auf ihre Relevanz ausgewertet. Aus dieser Literaturlauswahl wurden im Januar 2020 in einem zweitägigen Workshop in Brüssel die zentralen Ergebnisse extrahiert, der Stand des Wissens diskutiert und entsprechende offene Forschungsfragen formuliert. Der EKLIPSE-Report wurde 2020 veröffentlicht (https://www.eklipse-mechanism.eu/pollinators_request).

8 Öffentlichkeitsarbeit und Tagungsorganisation

Bienenschutztag 2020

H. Greil, Dr. H. P. Hendriksma, F. Klaus, Dr. A. Krahner, D. Lüken

Der Bienenschutztag 2020 vom JKI Institut für Bienenschutz hat am 19. November und 20. November 2020 zum Thema „Förderung von Wildbienen in urbanen und agrarisch genutzten Landschaften“ stattgefunden. Acht externe und zwei interne Vortragende haben über ihre aktuellen Forschungsprojekte

referiert, zu Maßnahmen zur Förderung von Wildbienen und Monitoring-Programmen. Insgesamt 70 Teilnehmende haben an der Tagung per Videokonferenz teilgenommen. Weitere 200 Teilnehmende waren für den Videostream angemeldet.

9 Vorträge und Tagungspräsentationen

Vorträge

Castle, D.; Alkassab, A. T.; Steffan-Dewenter, I.; Pistorius, J. (2020) Can flower strips mitigate negative effects of a mixture of plant protection products to honey bees in a semi-field approach? SETAC SciCon. SETAC Europe 30th Annual Meeting. Open Science for Enhanced Global Environmental Protection, 03.-07.05.2020, online

Erler, S. (2020) Was uns würgende Hummeln verraten. Interview/Radiobeitrag für MDR Wissen, 23.01.2020, Braunschweig

Greil, H. (2020) „Bienenstadt Braunschweig“ - Forschungsmodellprojekt zur Wildbienenförderung in einer deutschen Großstadt. Bienenschutztag 2020, 20.11.2020, online

Greil, H. (2020) Kreativ mit Artenschutz – Der richtige Umgang und Lösungen für Gebäude und Freiraum. Weiterbildungsseminar Architektenkammer Rheinland-Pfalz / Zentrum für Baukultur, 28.01.2020, Mainz

Greil, H. (2020) Sind die Bienen noch zu retten? Potentiale des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus zur Wildbienenförderung. 30. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen, 19.02.2020, Bernburg

Greil, H. (2020) Biologische Vielfalt in der Stadt: Hinter den Kulissen des Julius Kühn-Instituts. Sat1-Regional, 08.09.2020, Braunschweig

Krahner, A. (2020) Förderung von Wildbienen in einer ackerdominierten Agrarlandschaft. Bienenschutztag 2020, 19.11.2020, online

Pistorius, J. (2020) Bienenschutz und Bienenvergiftungen: welche Rolle spielen Pestizide? Gastvorlesung Uni Geisenheim Bienenmodul, 17.06.2020, Geisenheim

Pistorius, J. (2020) Bees and Bioeconomy- State of the Art, benefits of cooperation, Green Rio, 09.10.2020

Pistorius, J. (2020) International perspectives pertaining to the multiple factors driving pollinator losses, USDA Pollinator State of the Science workshop, 28.08.2020

Pistorius, J. (2020) Ergebnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen, Runder Tisch Landwirtschaft- Imkerei- Industrie, DBV; 03.12.2020

Wernecke, A. (2020) Tankmischungen von Pflanzenschutzmitteln und deren Auswirkungen auf Bienen. Winterschulung Pflanzenschutz des TLLLR, 30.01.2020, Bösleben

Wernecke, A. (2020) Untersuchungen zu den Auswirkungen von Tankmischungen und Spritzfolgen mit verschiedenen als bienenungefährlich eingestuft Insektiziden, Fungiziden und Zusatzstoffen auf Honigbienen. 29. Sitzung des Fachbeirates „Nachhaltiger Pflanzenbau“ des BVL, 23.11.2020, online

10 Veröffentlichungen und Abschlussarbeiten

Peer reviewed

- Alkassab, A. T.; Thorbahn, D.; Frommberger, M.; Bischoff, G.; Pistorius, J. (2020) Effect of contamination and adulteration of wax foundations on the brood development of honeybees. *Apidologie* 51 (4): 642–651, DOI: 10.1007/s13592-020-00749-2
- Alkassab, A. T.; Kunz, N.; Bischoff, G.; Pistorius, J. (2020) Comparing response of buff-tailed bumblebees and red mason bees to application of a thiacloprid-prochloraz mixture under semi-field conditions. *Ecotoxicology* 29 (7): 846–855, DOI: 10.1007/s10646-020-02223-2
- Beims, H.; Bunk, B.; Erler, S.; Mohr, K.I.; Spröer C.; Pradella S.; Günther G.; Rohde M.; von der Ohe W.; Steinert M. (2020) Discovery of *Paenibacillus larvae* ERIC V: Phenotypic and genomic comparison to genotypes ERIC I-IV reveal different inventories of virulence factors which correlate with epidemiological prevalences of American Foulbrood. *International Journal of Medical Microbiology* 310 (2): 151394, DOI: 10.1016/j.ijmm.2020.151394
- Bermig, S.; Odemer, R.; Gombert, A. J.; Frommberger, M.; Rosenquist, R.; Pistorius, J. (2020) Experimental validation of an electronic counting device to determine flight activity of honey bees (*Apis mellifera* L.) (Validierung eines elektronischen Bienenzählers zur Bestimmung der Flugaktivität). *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 132-140, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.03
- Bischoff, G.; Grasz, B.; Nowak, H.; Paulutt, K.; Pistorius, J. (2020) Auf der Suche nach Rückständen von Pflanzenschutzmitteln in Bienen, Pflanzen und Bienenprodukten (Looking for residues of pesticides in bees, plants and bee products). *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 141-153, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.04
- Dietzsch, A. C.; Jütte, T. (2020) Non-Apis bees as model organisms in laboratory, semi-field and field experiments (Non-Apis Bienen als Modelorganismen in Labor-, Halbfreiland- und Freilandversuchen). *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 162-172, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.06
- Franke, L.; Elston, C.; Jütte, T.; Klein, O.; Knäbe, S.; Lückmann, J.; Roessink, I.; Persigehl, M.; Cornement, M.; Exeler, N.; Giffard, H.; Hodapp, B.; Kimmel, S.; Kullmann, B.; Schneider, C. and Schnurr, A. (2020): Results of 2-Year Ring Testing of a Semifield Study Design to Investigate Potential Impacts of Plant Protection Products on the Solitary Bees *Osmia Bicornis* and *Osmia Cornuta* and a Proposal for a Suitable Test Design. *Environ Toxicol Chem*, DOI: 10.1002/etc.4874
- Hendriksma, H.P.; Erler, S.; Greil, H. (2020) Perspectives on long-term bee vitality monitoring. *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 123-131, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.02
- Kablau, A.; Eckert, J.H.; Pistorius, J.; Sharbati, S.; Einspanier, R. (2020) Effects of selected insecticidal substances on mRNA transcriptome in larvae of *Apis mellifera*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 170: 104703, DOI: 10.1016/j.pestbp.2020.104703
- Krahner, A.; Greil, H. (2020) Assessing the efficacy of bee promoting measures (Hymenoptera, Apiformes) along an urban-rural gradient (Beurteilung der Wirksamkeit von bienenfördernden Maßnahmen (Hymenoptera, Apiformes) entlang eines Stadt-Land-Gradienten). *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 173-184, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.07
- Lannutti, L.; Mira, A.; Basualdo, M.; Rodriguez, G.; Erler, S.; Silva, V.; Gisder, S.; Genersch,

- E.; Florin-Christensen, M.; Schnittger L. (2020) Development of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) and a direct LAMP for the specific detection of *Nosema ceranae*, a parasite of honey bees. *Parasitology Research* 119 (12): 3947–3956, DOI: 10.1007/s00436-020-06915-w
- Odemer, R.; Alkassab, A.; Bischoff, G.; Frommberger, M.; Wernecke, A.; Wirtz, I.; Pistorius, J.; Odemer, F. (2020) Chronic High Glyphosate Exposure Delays Individual Worker Bee (*Apis mellifera* L.) Development under Field Conditions. *Insects* 11 (10): 664, DOI: 10.3390/insects11100664
- Pistorius, J. (2020) Bienen schützen – warum? *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 121-122, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.01
- Wernecke, A.; Castle, D. (2020) Auswirkungen von Pflanzenschutzmittel-Tankmischungen auf Honigbienen und mögliche physiologische Interaktionen (Effects of tank mixtures of plant protection products on honey bees and possible physiological interactions). *Journal für Kulturpflanzen* 72 (5): 154-161, DOI: 10.5073/JfK.2020.05.05

Non-peer reviewed

- Alberoni, D.; Alix, A.; Dicks, L.; Dietzsch, A. C.; Krahner, A.; Kroder, S.; Leonhardt, S. D.; Mommaerts, V.; Mukherjee, N.; Pettis, J.; Simon Delso, N.; Sançana, A.; Vanbergen, A. J.; Vasileiadis, V. P.; van der Kooij, C. J.; Villa, S.; Whitehorn, P. R.; Wood, T.; Woodcock, B. (2020) What do we currently know about the impacts of pesticide and fertiliser use in farmland on the effectiveness of adjacent pollinator conservation measures such as flower strips and hedgerows, and what additional research is needed? Report prepared by an EKLIPSE Expert Working Group
- Allan, M.J.; Barth, M.; Becker, R.; Bocksch, S.; Cornement, M.; Eckert, J.H.; Giffard, H.; Hodapp, B.; Jeker, L.; Kimmel, S.; Lückmann, J.; Persigehl, M.; Pilling, E.; Ruddle, N.; Sabo, R.; Schneider, C.; Schmitzer, S.; Sultan, M.; Tänzler, V.; Wilkins, S. (2020) Report of the activities of the ICPPR Bee Brood Working Group. *Julius-Kühn-Archiv* 465: 76-77, DOI: 10.5073/jka.2020.465.038
- Eckert, J.H.; Lindermann, L.; Alkassab, A.T.; Bischoff, G.; Kreuzig, R.; Pistorius, J. (2020) Investigating the transfer of acaricides from beeswax into honey, nectar, bee bread, royal jelly and worker jelly. *Julius-Kühn-Archiv* 465: 136, DOI: 10.5073/jka.2020.465.063
- Greil, H. (2020) Potenziale des Anbaus von Arznei- und Gewürzpflanzen zur Förderung von Wildbienen in der Agrarlandschaft. *Journal of Medicinal and Spice Plants* 24 (3): 104-106
- Greil, H. (2020) Sind die Bienen noch zu retten? Potentiale des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus zur Wildbienenförderung. Tagungsband 30. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen: 44-45
- Hendriksma, H. P.; Lüken, D. J.; Greil, H. (2020) Bienendaten gesucht. *Deutsches Bienen-Journal* 28 (9): 57
- Jütte, T.; Wernecke, A.; Pistorius, J. (2020) Sensitivity of the honey bee and different wild bee species to plant protection products – two years of comparative laboratory studies. *Julius-Kühn-Archiv* 465: 121-122, DOI: 10.5073/jka.2020.465.054
- Knäbe, S.; Allan, M.J.; Alschner, A.; Amsel, K.; Classen, C.; Cornement, M.; Elston, C.; Exeler, N.; Franke, L.; Frommberger, M.; Giffard, H.; Guerola, J.S.; Hecht-Rost, S.; Hodapp, B.; Hotopp, I.; Jenkins, C.; Jütte, T.; Kimmel, S.; Klein, O.; Kullmann, B.; Lückmann, J.; Persigehl, M.; Roessink, I.;

Schneider, C.; Schnurr, A.; Tänzler, V.; van der Steen, J.J.M. (2020) Higher TIER bumble bees and solitary bees recommendations for a semi-field experimental design (ICPPR Non-Apis Working group). Julius-Kühn-Archiv 465: 40-45, DOI: 10.5073/jka.2020.465.016

Krahner, A.; Heimbach, U.; Bischoff, G.; Strähler, M.; Pistorius, J. (2020) Dust drift from treated seeds during seed drilling: comparison of residue deposition in soil and plants. Julius-Kühn-Archiv 465: 31, DOI: 10.5073/jka.2020.465.009

Pistorius, J.; Alix, A.; Steeger, T. (2020) About the 14th International Symposium of the Bee Protection Group in Bern. Julius-Kühn-Archiv 465: 15-16

Pistorius, J.; Steeger, T. (Hrsg.) (2020) Hazards of pesticides to bees : 14th International Symposium of the ICP-PR Bee Protection Group, October 23 - 25, 2019 Bern, Switzerland - Proceedings -. Julius-Kühn-Archiv 465, Quedlinburg, 151 Seiten, DOI: 10.5073/jka.2020.465.000

Steinigeweg, C.; Alkassab, A.T.; Eckert, J.H.; Richter, D.; Pistorius, J. (2020) Assessment of the impact of microbial plant protection products containing *Bacillus thuringiensis* on the survival of adult and larval honeybees (*Apis mellifera*, L.). Julius-Kühn-Archiv 465: 135, DOI: 10.5073/jka.2020.465.062

Abschlussarbeiten

Abgeschlossene 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

Lange, A.: Kombinierte Effekte von Ernährung und Pflanzenschutzmitteln auf Hummeln. Bachelorarbeit, TU Braunschweig

Sapkota, H.: Comparative Exposition of Honey Bee Brood (*Apis mellifera* L.) to pesticides under semi-field and field conditions. Masterarbeit, Leibniz Universität Hannover

Schröter, C.: Kombinierte Effekte von Ernährung und Pflanzenschutzmitteln auf Honigbienen. Bachelorarbeit, TU Braunschweig

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

Laufende Arbeiten

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

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