

Bericht der Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim für das Jahr 2024

Inhalt

1. Personal & Organisation
2. Arbeiten an der LAB
3. Imkerlicher Betrieb / Versuchsvölker
4. Honiguntersuchung, Qualitätskontrolle, Honiginhaltsstoffe
5. Rückstandsuntersuchungen in Bienenprodukten
6. Forschungsprojekte
 - 6.1 „DeBiMo“ - Monitoringprojekt zu Überwinterungsverlusten
 - 6.2 „NutriBee“ – Interaktion von abiotischen Stressoren und Nahrungslimitierung auf Bienengesundheit und Entwicklung von Jungvölkern im Freiland
 - 6.2.1 Pollenqualität: Effekte auf die Resilienz von Honigbienen gegenüber Pflanzenschutzmitteln
 - 6.2.2 Kupferbasierte Fungizide beeinflussen die Gesundheit von Honigbienen
 - 6.3 B-THENET
 - 6.4 Varroose-Bekämpfung/ Varroabiologie/ Bienenpathologie
 - 6.4.1 Biologische Varroa-Bekämpfung
 - 6.4.2 Limitex – Etablierung einer Varroabehandlung auf Lithiumbasis
 - 6.4.3 Verträglichkeit von Oxalsäure im Winter
 - 6.4.4 Varroaresistenz in Wirtschaftsvölkern
 - 6.4.5 Vergleich von vier Varroabehandlungskonzepten
 - 6.5 Bienenprodukte
 - 6.5.1 Nutzung von DNA-Metabarcoding zur Sortenbestimmung von Honigtauhonigen
 - 6.6 Biodiversität
 - 6.6.1 Sicherung und Förderung der Artenvielfalt und Biodiversität im urbanen Raum
 - 6.6.2 Temperatureffekte auf das Sammelverhalten von Bienen und Bestäubern
 - 6.6.3 „BeeVision“ – Entwicklung eines automatisierten Bestäubermonitorings für die Biodiversitätsforschung
 - 6.7 *Vespa velutina* - Neue Koordinationsstelle für Baden-Württemberg an der LAB
 - 6.8 Studentische Forschungsmodule
7. Vorlesungen, universitäre Lehre, imkerliche Fortbildungen
8. Kongresse, Arbeitstagungen und Forschungsaufenthalte
 - 10th EURBEE Conference in Tallinn, Estland (September 2024) mit Vorträgen (Rein & Traynor)
9. Besucher, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit
10. Examensarbeiten und Veröffentlichungen 2024
 - 10.1 Abgeschlossene Examensarbeiten
 - 10.2 Veröffentlichungen

1. Personal & Organisation

Wissenschaftler*innen: Dr. Ulrich Ernst, Dr. Annette Schroeder, Dr. Kirsten Traynor

Aus Drittmitteln finanziert: Dr. Raghdan Alkattea, Leland Gehlen, Dr. Lina Fölsch (ab August), Dr. Sandra Mustafa (ab Juli), Dr. Carolin Rein (ab August), Kathrin Scharsich, Tabea Streicher (ab September)

Labor: Bozena Blind, Dana Böhm, Birgit Fritz, Manuela Schenk (je in Teilzeit)

Imkere: Imkermeister Jochen Ruß, Imkergehilfe Johannes Föhnle (ab März), Auszubildener Christian Burkard (ab September)

Sekretariat: Karin Heisler

Reinigung: Rosa Schwarz

Doktorand*innen: Michael Glück, Markus Grünke, Lina Fölsch, Elsa Friedrich, Raphael Marx, Carolin Rein, Leon Reinhold, Manuel Treder, Yakun Zhang

Master/ Magister/ Bachelor: Elisa Bischoff, Julian Brunner, Jessica Härle, Maja Hribar, Larissa Marohn, Eloise Masson, Nils Overzier, Wan-Ru Wu

Wissenschaftliche Hilfskräfte, Praktikant*innen, Humboldt Reloaded Studierende, Forschungsmodulstudierende: Elisa Bischoff, Berenike Breuer, Florian Brandl, Dr. Prajna Devaiah, Nele Drott, Melissa Hänslar, Vivek Hedge, Vincent Jaschinski, Eloise Masson, Nils Overzier, Adrian Preusch, Julia Müller, Patrick Schönhoff, Yoshua Titus, Carmen Wagner, Ramona Wiedemann, Matthis Windler, Wan-Ru Wu, und viele unserer Examenskandidat*innen.

Imkernde in Kooperationsprojekten: Wiederum haben sich viele Imker in den angewandten Langzeitprojekten (u. a. „Monitoring-imker“ im „DeBiMo“) engagiert und uns wichtige Daten geliefert. Herzlichen Dank an alle Beteiligten für die gute und engagierte Zusammenarbeit!

2. Arbeiten an der LAB

Das Jahr 2024 war auch an der Landesanstalt für Bienenkunde ein sehr arbeitsreiches Jahr. Die Saison begann sonnig, wurde dann aber schnell nass und kalt, was auch die Entwicklung der Bienenvölker im Frühjahr zunächst etwas bremste. Sowohl unser Neuimkertag, den wir mit Unterstützung des „Bezirksimkervereins Filder e.V.“ durchführten, als auch unser Hohenheimer Tag, den wir gemeinsam mit der „Gesellschaft der Freunde der Landesanstalt für Bienenkunde e.V.“ veranstalteten, waren sehr gut besucht.

Die Forschungsprojekte und Laborarbeiten konnten wieder wie geplant durchgeführt werden. Auch unsere beiden Blockkurse im Sommer fanden wieder im „Flipped Classroom“ Format statt. Diese Kurse sind an der Universität sehr beliebt, da die Studierenden hier die Möglichkeit haben, kleine Forschungsprojekte durchzuführen und über ihre Ergebnisse zu berichten, z.B. ob Locktöpfe beim Aufspüren von *Vespa velutina* wirksam

sein können, wie oft Drohnen in andere Völker wechseln oder ob elektromagnetische Felder von WLAN-Signalen die Attraktivität von Pflanzen für Bestäuber beeinflussen. Unsere Doktorand*innen betreuen diese Forschungsprojekte und dadurch gewinnen wir oft sehr interessierte Studierende, die im Anschluss ihre Abschlussarbeit bei uns machen.

Zwei unserer Doktorandinnen, Carolin Rein und Lina Fölsch (geb. Sprau), haben in diesem Sommer ihre Doktorarbeiten erfolgreich abgeschlossen und verteidigt. Frau Dr. Fölsch hat uns leider für eine unbefristete Stelle verlassen und Frau Dr. Rein koordiniert seit April 2024 unser *Vespa velutina*-Projekt und bleibt der LAB als Postdoc erhalten. Tabea Streicher hat zum 1. September die Koordination des DeBiMo-Projekts übernommen und ist nun auch für unser Molekularlabor zuständig. Dr. Sandra Mustafa ist im Rahmen einer 50 %-Stelle an die LAB zurückgekehrt, um einen Versuch mit Lithiumcitrat als Spätsommerbehandlung durchzuführen.

Im Jahr 2024 waren wir auch sehr erfolgreich bei der Einwerbung von Drittmitteln. Neben zahlreichen geförderten Projekten haben wir drei große Förderungen erhalten: die Carl Zeiss Wildcard Förderung für die Entwicklung eines interdisziplinären Monitoring-systems für Bestäuber, das *Vespa velutina* Koordinationsprojekt und eine neue einjährige Förderung für die Neuauflage des Bienenweidekatalogs zusammen mit den Hohenheimer Gärten. Wir freuen uns über die gute Zusammenarbeit sowohl innerhalb der LAB als auch mit den Studierenden, den Imkerverbänden, den Projektpartnern und den zuständigen Behörden. Dies hat zu einer positiven Jahresbilanz geführt.

3. Imkerlicher Betrieb / Versuchsvölker

Christian Burkard, Johannes Fähnle, Jochen Ruß, Matthis Windler, Mitarbeitende der LAB

Im Frühjahr 2024 wurden knapp 200 Bienenvölker, 15 Fünfwabenableger und ca. 25 Mini-Plus-Völker ausgewintert. Die bundesweiten durchschnittlichen Winterverluste lagen im Winter 2023/2024 bei 16 %. An der Landesanstalt hatten wir zum Glück nur wenige Völker ganz verloren und lagen deutlich unter 10 %, schwache Völker wurden durch imkerliche Maßnahmen verstärkt und konnten dadurch saniert werden.

Die Frühjahrsentwicklung der Bienenvölker war zunächst vielversprechend und ließ auf ein gutes Bienenjahr hoffen. Aufgrund des kühlen und regenreichen Wetters konnten die Bienen nur wenige Trachtstage nutzen und trugen in kurzer Zeit viel Nektar ein. Dies war wohl mit ein Grund dafür, dass einige Honige hohe Wassergehalte hatten. Die Voraussetzungen für eine gute Waldtracht waren zunächst gegeben, allerdings wurde leider auch schnell klar, dass an vielen Standorten melezitosereicher Honigtau eingetragen wurde. In diesem Jahr wurden keine gezielten Wanderungen zur Honigproduktion unternommen. Die Gesamthonigernte lag bei ca. 600 kg, da die meisten Völker für Versuche benötigt wurden.

Die Schwarmstimmung war sehr stark ausgeprägt, nur wenige Völker hatten keine Schwarmzellen gezogen. Ab Ende April konnten interessierte Imker an 5 Terminen Zuchtstoff bekommen. Es wurden etwa 1.100 Larven abgegeben.

Da die Betreuung der Bienenvölker in der vergangenen Saison von einem komplett neuen Imkerteam übernommen wurde, lag

der Fokus der Imkerei neben der Bereitstellung von Völkern für anstehende Projektarbeiten auf der Übernahme und Pflege des Bienenbestandes.

In der ersten Dezemberwoche wurde bei winterlich kalten Temperaturen die Restentmilbung mit Oxalsäure durchgeführt. Insgesamt wurden 215 Völker einer Träufelbehandlung unterzogen. Totalverluste gab es bis zu diesem Zeitpunkt noch keine, allerdings hatten die Völker in den letzten Wochen einen hohen Futterverbrauch; das eine oder andere Volk wird noch gefüttert werden müssen.

4. Honiguntersuchung, Qualitätskontrolle, Honiginhaltsstoffe

Dr. Annette Schroeder, Dr. Raghdan Alkattea, Bozena Blind, Dana Böhm, Dr. Prajna Devaiah, Leon Reinhold, Manuela Schenk, Manuel Treder

Insgesamt wurden 819 Honigproben untersucht, fast alle waren einheimischer Herkunft und es wurden über 3.500 Einzelanalysen durchgeführt (Tab. 1). Den größten Teil der Proben bildeten die Imkerproben aus Baden-Württemberg, deren Analyse mit EU-Fördergeldern bezuschusst wird, gefolgt von anderen Imkerproben und den Honigen der Marktkontrolle des DIB. Daneben wurden 75 Honigproben zur besonderen Fragestellung im Rahmen der EU-Förderung in Bezug auf die Ernteproblematik von melezitosereicher Honigtautracht untersucht (siehe Kapitel "Honige aus melezitosereicher Honigtautracht"), darunter 55 erhitze und 20 nicht erhitze Honige. Durch notwendige Paralleluntersuchungen von Kontrollhonigen bei bestimmten Analysen (Wassergehalt, Invertaseaktivität, HMF-Gehalt) sowie Doppel- oder Dreifachbestimmungen zur endgültigen Absicherung der Analyseergebnisse erhöhte sich die Gesamtzahl der durchgeführten Analysen beträchtlich. Bei Zugrundelegung der DIB-Richtlinien wurden 340 (45,7 %) der 744 einheimischen Honige (ohne "Honige aus melezitosereicher Honigtautracht") beanstandet. Das sind deutlich mehr als im Vorjahr (12,6 %). 330 Honige (97,1 % der beanstandeten Honige bzw. 44,4 % der untersuchten Honige) wiesen einen erhöhten Wassergehalt auf oder waren angärrig. 23 Honige (6,8 % der beanstandeten Honige bzw. 3,1 % der untersuchten Honige) hatten sogar einen Wassergehalt über 20 % und entsprachen aus diesem Grund nicht den Vorgaben der Deutschen Honigverordnung. 10 Honige wiesen einen Wärme- oder Lagerschaden auf, einer davon war mit einem HMF-Gehalt von 52,8 mg/kg und ein weiterer mit einer Diastasezahl von 7,3 DZ nicht mehr verkehrsfähig. Somit waren 45,7 % der Honige aus der 2024-er Ernte nicht mehr im DIB-Gebinde und davon 3,4 % (25 Honige) aufgrund analytischer Parameter auch nicht mehr im Neutralglas vermarktungsfähig. Unabhängig von den Beanstandungen aufgrund der analytischen Parameter, fielen knapp 40 % der Honige durch fehlerhafte Etikettierung auf. Den größten Anteil hatten Etiketten mit falschem oder fehlendem Mindesthaltbarkeitsdatum aber auch falsche Sortendeklarationen oder Herkunftsangaben wurden beanstandet. Oft entsprach die Schriftgröße nicht den gesetzlichen Vorgaben, auch war häufig die Verkehrsbezeichnung nicht korrekt oder sie war nicht im selben Sichtfeld wie die Nettofüllmenge aufgeführt. Daher empfehlen wir dringend, die Imkerschaft im Rahmen von Honigschulungen auch bezüglich korrekter Etikettierung zu unterrichten.

Tab. 1: Untersuchte Honigproben des Jahres 2024

Herkunft	DIB-Proben	Honig-präm.*	EU-gef. Proben**	Imker-Proben	DeBiMo-Proben	Fragestellung Melezitose tracht	Gesamt-zahl
Anzahl der Proben	62	58	490	95	39	75	819
Analysen:							
Wassergehalt	62	58	490	92	39	75	816
Invertase	62	58	488	75	39	75	797
Diastase	---	---	1	6	2	75	84
HMF	2	58	4	17	2	75	158
elektr. Leitfähigkeit	26	58	490	90	39	75	778
Gewicht	62	58	---	---	---	---	120
Thixotropie	---	---	---	1	---	---	1
Zuckeranalysen	---	---	---	---	---	67	67
Pollenanalysen	26	58	488	89	39	---	700
Gesamtanalysen	240	348	1.961	370	160	442	3.521

* Prämierungshonige: Honige aus der württembergischen Honigprämierung

** EU-gef. Proben: Honigproben aus Baden-Württemberg (Orientierungsproben), deren Untersuchung im Rahmen einer EU-Bezuschung gefördert wird

Honigprämierung

Bei der württembergischen Honigprämierung mit 58 Honiglosen war wie in den Vorjahren die Qualität der eingesandten Honige sehr gut. Da die Prämierung im Januar stattfand, stammten die zur Prämierung eingesandten Honige vorwiegend aus der 2023-iger Ernte. Der durchschnittliche Wassergehalt aller Proben betrug 16,2 % (14,8 bis 18,2 %), die Invertaseaktivität lag im Mittel bei 166 Units/kg (85 bis 402). Insgesamt wurden 5 Honige (8,6 %) der eingesandten Lose nicht prämiert. Drei Imker hatten zu wenig Honig eingewogen und bei zwei Proben war der Wassergehalt zu hoch.

Honige aus melezitosereicher Honigtautracht

Im Rahmen der EU-geförderten Analysen wurden im Jahr 2024 zusätzlich Honige hinsichtlich einer gezielten Fragestellung zur Honig-Qualität untersucht. Um auf aktuelle, praxisorientierte und trachtrelevante Fragestellungen der Imkerei reagieren zu können, wurde dazu in Zusammenarbeit mit den Imkerverbänden und Fachberatern zu Saisonbeginn eine Fragestellung bezüglich der Honigqualität erörtert. Bereits früh im Jahr zeichnete sich ein verstärktes Auftreten von Melezitose in der Honigtautracht ab. Da Melezitose in der Wabe schnell kristallisiert und sich kaum schleudern lässt, wird dieser Honig auch Zementhonig genannt. Hohe Ernteverluste sind die Folge. Daher versuchen viele Imkereien notgedrungen, ihre „Melezitosewaben“ durch Temperatureinwirkung, zum Beispiel mit Deckelwachsschmelzern, zu behandeln, um das Wachs vom Honig zu trennen. Diese Honige gelangen auch auf den Markt, weshalb sich die Frage stellt, ob sie noch den Qualitätsparametern der gesetzlich festgelegten Werte entsprechen oder ob Wärmeschäden vorliegen. Um hierzu belastbare Daten zu erhalten, wurden gezielt Proben aus baden-württembergischen Imkereien, die Honige mit solchen Ausschmelzverfahren gewonnen haben, untersucht und die Analyse-

Ergebnisse mit denen der unbehandelten Honige verglichen. Hierzu wurden insgesamt 75 Honigproben untersucht, darunter 55 erhitze und 20 nicht erhitze Honige. Wir konnten zeigen, dass das Erhitzen zwar einen nachweisbaren Effekt auf die HMF-Gehalte und die Diastase- und Invertaseaktivität hatte, jedoch entsprachen alle Honige noch den gesetzlichen Vorgaben laut HonigV.

Die Diastaseaktivität aller erhitzten Honige lag oberhalb der gesetzlich festgelegten Mindestaktivität von 8 DZ (Mittelwert 19,6 DZ) und die HMF-Gehalte lagen alle unterhalb des gesetzlich festgelegten Maximalwerts von 40 mg/kg (Mittelwert 2,7 mg/kg). 23 der erhitzten Honigproben (42 %) wiesen eine erniedrigte Invertaseaktivität unter 64 U/kg auf und entsprachen damit nicht mehr den Richtlinien des Deutschen Imkerbunds (Mittelwert 85,8 U/kg). Diese Honige können nicht im DIB-Glas, sondern nur im Neutralglas vermarktet werden. Da verschiedene Honige aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften auch Unterschiede in Bezug auf ihre Neigung zu Wärmeschäden haben, konnte weder für die Temperatur, die Dauer des Erhitzens, noch für die Kombination dieser Faktoren ein klarer Zusammenhang mit den aufgetretenen Wärmeschäden gefunden werden. Wichtig zu erwähnen ist allerdings, dass alle untersuchten Honige keine Gefährdung für die Lebensmittelsicherheit darstellen. Da ausgeschmolzener Honig aufgrund der Gewinnungsmethode nach der HonigV eigentlich nicht als „Honig“ in den Verkehr gebracht werden dürfte, sondern evtl. aufgrund der Wärmebehandlung als „Backhonig“ bezeichnet werden müsste, muss dies noch in den dafür zuständigen Gremien diskutiert und entschieden werden.

Untersuchungen zur Anwendung von Oxalsäurepräparaten

Ebenfalls im Rahmen der EU-Förderung wurden aus einem Versuch zur Anwendung verschiedener Oxalsäurepräparate 149

Proben auf HMF-Gehalt, Ameisensäure- und Oxalsäuregehalte untersucht. Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.

Ringversuche

Das Honiglabor beteiligte sich wie in den Vorjahren an einem internationalen und zwei nationalen Ringversuchen, die alle erfolgreich durchgeführt werden konnten.

Untersuchung von Bienenbrot und Futtersirup

Daneben wurden 30 Bienenbrotproben im Rahmen des DeBiMo-Projekts pollenanalytisch und 2 Futtersirupe auf Wärmeschaden untersucht.

5. Rückstandsuntersuchungen in Bienenprodukten

Dr. Annette Schroeder, Bozena Blind, Ramona Wiedemann (in Zusammenarbeit mit der Core Facility)

Rückstände von Varroa-Bekämpfungsmitteln im Honig

Insgesamt wurden 1.227 einheimische Honigproben auf Rückstände analysiert, darunter 1.058 DIB-Marktkontrollproben, 108 Honige aus der Prämierung in Hessen und 61 Proben von Imkern und imkerlichen Organisationen. Unser Untersuchungsprogramm umfasst die gängigen Varroazide und Insektizide Coumaphos, Dimethylphenyl-Formamid-Metaboliten (Amitraz), Brompropylat, Flumethrin, tau-Fluvalinat, Chlorfenvinphos, Acrinathrin, Acetamiprid, alpha-Cypermethrin, Chlorantraniliprole, Deltamethrin, Esfenvalerat, Etofenprox, Fonicamid, Indoxacarb, lambda-Cyhalothrin, Tebufenozid und Thiacloprid und die Fungizide Azoxystrobin, Boscalid, Cyprodinil, Difenoconazol, Dimoxystrobin, Dodin, Fenhexamid, Fluopyram, Isofetamid, Isopyrazam, Metconazol, Myclobutanil, Prochloraz, Prothioconazol, Pyraclostrobin, Pyrimethanil, Tebuconazol und Trifloxystrobin sowie auf Anfrage Thymol und das Paradichlorbenzol aus der Wachsmottenbekämpfung. Rückstände des zugelassenen synthetischen Varroabekämpfungsmittels Coumaphos konnten nicht nachgewiesen werden und keiner der einheimischen Honige wies Rückstände von Brompropylat (Folbex VA Neu®) oder Flumethrin (Bayvarol®) auf. Der Wirkstoff tau-Fluvalinat, der sowohl aus dem Pflanzenschutz oder durch den Einsatz des bei uns nicht zugelassenen Varroazids **Apistan®** herrühren kann, war nur in einem Honig nachweisbar. **Amitraz**, das seit 2016 offiziell auch in Deutschland eingesetzt werden darf, wurde in 4 einheimischen Proben unterhalb der zulässigen Höchstmenge nachgewiesen.

Die vorwiegend im Ausland eingesetzten Wirkstoffe **Acrinathrin** und **Chlorfenvinphos** wurden nicht gefunden. Der imkerliche Einfluss auf die Rückstandsbelastung von Honig spielt damit erfreulicherweise fast eine vernachlässigbare Rolle.

Pflanzenschutzmittel im Honig

Der Großteil unserer einheimischen Honigsorten ist frei von Pflanzenschutzmittel-Rückständen. Viele landwirtschaftlichen Kulturen, in denen chemischer Pflanzenschutz betrieben wird, sind keine Trachtpflanzen und werden deshalb von Bienen gar nicht angefliegen. Nektarlos sind alle Getreidearten, der Mais, Kartoffeln, Zuckerrüben und viele Gemüsesorten. Rückstände im Honig treten v.a. dort auf, wo Pflanzenschutzmittel in die Blüten attraktiver Kulturen (Raps, Obst) appliziert werden. Von den in der landwirtschaftlichen Praxis im Einsatz befindlichen Fungiziden konnten die Rapsfungizide **Boscalid** (6,4 %, Vorjahr 7,9 %), **Dimoxystrobin** (5,1 %, Vorjahr 9,1 %) **Azoxystrobin** (2,0 %, Vorjahr

3,2 %), **Prothioconazol** (1,0 %, Vorjahr 6,7 %), **Pyraclostrobin** (0,8 %, Vorjahr 0 %) und **Tebuconazol** (0,2 %, Vorjahr 0,3 %) gefunden werden. Aus dem Bereich Obstbau wurden die Fungizide **Difenoconazol** (0,3 %, Vorjahr 0,1 %) und **Fluopyram** (0,2 %, Vorjahr 4,1 %) nachgewiesen. Ein Honig enthielt **Isofetamid** im Spurenbereich, das im Erdbeer- und Weinanbau häufig verwendet wird.

Bienenungefährlich eingestufte Präparate mit diesen Wirkstoffen dürfen gegen unterschiedliche Schadorganismen auch in blühenden Kulturen eingesetzt werden, weshalb Rückstände in Honig wahrscheinlich werden. Bei den von uns untersuchten Fungiziden liegen die zulässigen Höchstmengen beim Rapsfungizid Boscalid und bei Prochloraz bei 0,15 mg/kg, bei allen anderen Fungiziden bei 0,05 mg/kg. Die übrigen Pilzbekämpfungsmittel (Fungizide) im Untersuchungsprogramm sind im Bereich der Bestimmungsgrenzen von 0,01 mg/kg nicht aufgetaucht. Lediglich die bienenungefährlich (B4) eingestuften Rapsinsektizide **Acetamiprid** (0,7 %, Vorjahr 2,3 %) und das im Obstbau gebräuchliche **Fonicamid** (0,8 %, Vorjahr 3,8 %) konnten nachgewiesen werden. Acetamiprid ist das letzte für den Raps verfügbare Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide. Es wird vor der Rapsblüte gegen den Rapsglanzkäfer eingesetzt und spielt hier eine Schlüsselrolle. Aufgrund seiner systemischen Eigenschaften kann sich Acetamiprid im Saftstrom der Pflanzen bewegen und erreicht auch die Nektarien der Rapsblüte. Deshalb muss bei Vorblütenspritzungen, die kurz vor Blühbeginn durchgeführt werden, mit Spuren im Honig gerechnet werden. Blütenbehandlungen mit dem insektiziden Wirkstoff **Acetamiprid** sind nicht zulässig. Trotzdem wurden in zwei Proben Acetamiprid-Werte über der zulässigen Höchstmenge gefunden. **Thiacloprid**, als ehemals dominierender Wirkstoff für Rückstände im Frühjahrshonig der seit dem 03.02.2021 nicht mehr eingesetzt werden darf, konnte nur einmal nachgewiesen werden (Vorjahr 1,5 %). Die zulässige Höchstmenge bei Thiacloprid liegt bei 0,2 mg/kg, bei den beiden anderen insektiziden Wirkstoffen bei 0,05 mg/kg.

Einige der Raps-spritzmittel konnten mit auffällig hohen Rückstandswerten in den Frühjahrblütenhonigen gemessen werden und in sieben Fällen kam es zu Höchstmengenüberschreitungen durch Fungizide (Vorjahr zwölf Fälle). Der Honig mit den höchsten Fungizid-Rückstandswerten wies sowohl den höchsten Difenoconazol-Wert (0,471 mg/kg) als auch den höchsten Boscalid-Wert (0,314 mg/kg) auf und lag damit bei beiden Wirkstoffen über der zugelassenen Höchstmenge. Die Rückstandswerte bei der überwiegenden Zahl der Proben liegen aber im niedrigen Bereich unter 0,02 mg/kg.

Die minderbienengefährlich (B2), bzw. bienenungefährlich (B4) eingestuften Insektizide aus der Gruppe der Pyrethroide, **Deltamethrin**, **beta-Cyfluthrin** und **alpha-Cypermethrin** waren in keinem Honig und das **lambda-Cyhalothrin** in einem Honig nachweisbar. Diese ehemals wichtigen Rapsinsektizide werden aufgrund der Resistenzentwicklung gegen viele Raps-schädlingen deutlich weniger eingesetzt und verlieren genau wie das tau-Fluvalinat weiter an Bedeutung. Auch in diesem Jahr muss der Raps wieder als ein Hauptwirkstofflieferant für Honigrückstände gesehen werden.

Auch im Berichtsjahr hat sich das Rückstandslabor wieder erfolgreich an einem internationalen Honig-Pestizid-Ringversuchen beteiligt.

6. Forschungsprojekte

6.1 „DeBiMo“ - Monitoringprojekt zu Überwinterungsverlusten

Tabea Streicher, Dr. Lina Fölsch, Birgit Fritz, Nele Drott, Jessica Härle, Paul Kerber, Dr. Annette Schroeder, Dr. Kirsten Traynor

Im Rahmen des kooperativen Monitoringprojekts zur Bienen-gesundheit in Deutschland (DeBiMo), das finanziell vom BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) sowie den Bundesländern unterstützt wird, konnten im Projektjahr 2023/2024 erneut umfassende Daten zu Honigbienen-völkern aus dem gesamten Bundesgebiet erhoben und analysiert werden. Die Landesanstalt für Bienenkunde übernimmt dabei die bundesweite Koordination des Projekts. Die Projektkoordination wurde seit September dieses Jahres von Tabea Streicher übernommen. Seit 2023 ist Birgit Fritz zuständig, die Bonituren der Bienen-völker sowie deren Beprobung im Frühjahr, Sommer und Herbst bei den Imkern des DeBiMo-Projekts in Baden-Württemberg durchzuführen.

2024 waren wieder 20 Imker in Baden-Württemberg mit jeweils 10 Monitoringvölkern am Projekt beteiligt. Die Datenerhebung erfolgt erneut unter anderem zur Volksstärke, Honigerträgen, Krankheits- und Parasitenbefall sowie Völkerverlusten. Die von der LAB betreuten Monitoringvölker aus Baden-Württemberg verzeichneten im Winter 2023/2024 Verluste von 10,3 %.

Durch die langjährige, durchgängige Datenerhebung im DeBiMo wird der Zusammenhang zwischen der Schwere des Varroamilbenbefalls (und der damit assoziierten Viren) und dem Überwinterungserfolg sehr deutlich. Die Varroabefallszahlen der Monitoringvölker in Baden-Württemberg lagen im Herbst 2023 bei 2,7 Milben pro 100 Bienen, obwohl es auch Ausreißer mit sehr hohen Milbenpopulationen gab. Eine detaillierte Auswertung der getätigten Analysen für das Bienenjahr 2023/2024 erfolgt im Abschlussbericht des Projektes, welcher sobald abgeschlossen, auf der DeBiMo-Website in vollständiger und veranschaulichter Form zu finden ist. Zusätzlich finden Sie hier weitere Informationen zum Projekt, Blogbeiträge und die vollständigen DeBiMo-Berichte der vergangenen Jahre: www.debimo.de.

6.2 „NutriBee“ – Interaktion von abiotischen Stressoren und Nahrungslimitierung auf Bienengesundheit und Entwicklung von Jungvölkern im Freiland

Elsa Friedrich, Dr. Annette Schroeder, Dr. Kirsten Traynor

Das vom BMEL finanzierte Verbundprojekt, das über drei Jahre an fünf verschiedenen Standorten in Deutschland durchgeführt wurde, wurde Ende 2024 abgeschlossen. Kerninhalt des Projektes war die Untersuchung von Effekten einer Fungizid-Applikation (Wirkstoffe Boscalid und Pyraclostrobin) in die Rapsblüte und einer limitierten Nährstoffzufuhr (durch Pollenfallen) auf Honigbienen-völker unterschiedlicher Größen (Wirtschaftsvölker sowie Völker in Ablegerstärke). Die Feldphase fand in den Jahren 2022 und 2023 statt, danach folgten zahlreiche Auswertungen. Die evaluierten Parameter umfassten die Volks- und Brutentwicklung, die Zusammensetzung des Mikrobioms im Darm der Bienen sowie der Mikroorganismenzusammensetzung im pflanzlichen Nektar und Rückstandsanalysen von bienenrelevanten Matrices.

Wir konnten zeigen, dass Honigbienen-völker in der Lage waren, die Auswirkungen der kombinierten Stressfaktoren innerhalb von sechs Wochen zu kompensieren und es wurden keine Unter-

schiede im Darmmikrobiom der Bienen und den Mikroorganismen im Nektar durch Fungizide festgestellt. Die Analysen von Fungizid-Rückständen von der Rapsblüte, über Sammlerinnen und Ammenbienen bis in die Brut zeigten eine Reduktion um den Faktor 8 im Vergleich zum ursprünglichen Wert im Nektar bzw. 80 zum ursprünglichen Wert im Pollen, was auf eine Filterfunktion der Ammenbienen hindeutet. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass Rückstände im Larvenfuttersaft nicht durch Sekrete der Ammenbienen in diesen gelangen, sondern durch den dem Futter zugesetzten Pollen. Die Berechnung des Risikoquotienten weist auf ein geringes Risiko für Honigbienen-völker durch die beiden Fungizide bei der getesteten Anwendungsrate hin. Aktuelle Informationen finden Sie unter <https://nutribee.julius-kuehn.de/>.

6.2.1 Pollenqualität: Effekte auf die Resilienz von Honigbienen gegenüber Pflanzenschutzmitteln

Elsa Friedrich, Dr. Raghdan Alkattea, Karoline Wüppenhorst

In Zusammenarbeit mit dem Julius-Kühn-Institut in Braunschweig führten wir 2023 Käfigversuche durch, welche an die Versuche des Verbundprojektes „NutriBee“ angelehnt waren. Der Versuch sollte Erkenntnisse darüber liefern, welchen Einfluss die Ernährung (in Form verschiedener Pollendiäten) auf die Empfindlichkeit von Bienen gegenüber Pflanzenschutzmitteln hat. Dafür ließen wir Raps-, Phacelia- und Sonnenblumen-Pollen von Bienen sammeln, um so möglichst reinen Pollen zu gewinnen. Eine Analyse der Pollenzusammensetzung ergab, dass der „Raps-Pollen“ lediglich einen Anteil von 23 % Raps enthielt, außerdem 47 % Weide, 13 % Eiche, Anteile von Kern- und Steinobst sowie Sonstige. Der „Phacelia-Pollen“ enthielt nahezu 100 % Phacelia. Der „Sonnenblumen-Pollen“ setzte sich aus 56 % Sonnenblume, 31 % Löwenzahn und Sonstigen zusammen. Die 3 gesammelten verschiedenen Pollenarten wurden an der Core Facility der Universität Hohenheim auf Nährstoffe untersucht. Unterschiede gab es insbesondere bei der Zusammensetzung an Aminosäuren sowie der Verfügbarkeit ausgewählter Sekundärmetabolite, wobei in „Phacelia-Pollen“ der größte Anteil an Sekundärmetaboliten nachgewiesen wurde. Die Bienen wurden vier verschiedenen Behandlungen ausgesetzt: einer feldrelevanten Konzentration des Fungizids Pictor® Active mit den Wirkstoffen Boscalid und Pyraclostrobin; der maximal zulässigen Konzentration von Pictor® Active; einer Positivkontrolle mit dem Insektizid Dimethoat, sowie einer Negativkontrolle ohne Pflanzenschutzmittel. Es wurden die drei o.g. Pollendiäten sowie ein Mix aus allen drei Pollenarten gefüttert. Außerdem erhielt eine Gruppe keinen Pollen.

Wir analysierten zusätzlich den relativen Fettkörper-Anteil der Bienen der einzelnen Gruppen und es konnten signifikante Unterschiede im relativen Fettanteil nachgewiesen werden. Auch die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Bienen unterschieden sich zwischen den einzelnen Pflanzenschutzmittel-Gruppen und Diäten. Geringste Überlebensraten wurden bei der Insektizid-Positivkontrolle und der Fungizid-Gruppe mit maximal zulässiger Konzentration bei einer Diät mit „Sonnenblumen-Pollen“ und „ohne Pollen“ beobachtet. Insgesamt überlebten die Bienen am besten, wenn „Raps-“, oder „Phacelia-Pollen“ bzw. ein „Pollen-Mix“ angeboten wurde. Mit unserem Experiment konnten wir zeigen, dass die Nährstoffzusammensetzung des Pollens für die Überlebenswahrscheinlichkeit von Bienen entscheidend ist, wenn sie Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt sind.



Abbildung 1: Impressionen der diesjährigen Studien zum Thema Kupfer, links: Freilandversuche in Apfelplantagen, rechts: Versuche mit in-vitro aufgezogener Brut.

6.2 Kupferbasierte Fungizide beeinflussen die Gesundheit von Honigbienen

Elsa Friedrich, Eloise Masson, Dr. Kirsten Traynor, Wan-ru Wu

In Labor- und Freilandversuchen führten wir Studien mit kupferbasierten Fungiziden durch, die insbesondere im ökologischen Obstanbau Anwendung finden. Wir wollten wissen, ob Kupfer einen Einfluss auf das Überleben, den Futterkonsum, die Entwicklung der Brut sowie das Lernverhalten von Bienen hat. Zunächst analysierten wir den Pollen von Apfel- und Löwenzahnblüten nach einer Kupferspritzung mit Funguran® progress (Wirkstoff Kupferhydroxid) auf Rückstände. Überraschenderweise war die Kupfer-Konzentration in Löwenzahnpollen (86,3 mg Cu/kg) signifikant höher als in Apfelpollen (25,6 mg Cu/kg).

Auf Grundlage der nachgewiesenen Kupfer-Rückstände fütterten wir Bienen in Käfigen über 15 Tage vier verschiedene Kupfer-Konzentrationen (20, 50, 100, 200 mg Cu/L) über eine Zuckerlösung, während die Kontrollgruppe mit einer Zuckerlösung gefüttert wurde. Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Bienen sank signifikant mit steigender Kupfer-Konzentration. Wurde den Bienen in einem Wahlversuch neben einer kupferhaltigen Zuckerlösung auch ein kupferfreies Futter angeboten, stieg die Überlebenswahrscheinlichkeit an, war aber dennoch bei den höheren Kupfer-Konzentrationen signifikant niedriger. Das Konsumverhalten unterschied sich zwischen den Gruppen: Mit steigender Kupfer-Konzentration sank der Futterkonsum, wobei die Bienen aller Gruppen signifikant mehr von der kupferfreien Zuckerlösung fraßen. Im Freiland fütterten wir Völker mit kupferhaltigem (100 mg Cu/kg) Zuckerteig sowie mit reinem Zuckerteig. Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Brut der behandelten Völker war signifikant herabgesetzt. Unterschiede beim Schlupfgewicht konnten wir nicht feststellen.

In einem weiteren Versuch verglichen wir das Lernverhalten von geschlüpften Bienen den aus kupfergefütterten Völkern und den Völkern ohne Kupferfütterung. Beim sogenannten Proboscis Extension Reflex (PER, Rüsselstreckreflex) wurden den Bienen unterschiedliche Zuckerkonzentrationen angeboten und deren

Reaktion darauf beobachtet. Es konnten keine Unterschiede bei der Fähigkeit, verschiedene Zuckerkonzentrationen zu erkennen, gefunden werden. Allerdings war die allgemeine PER-Reaktionswahrscheinlichkeit bei den Bienen aus kupfergefütterten Völkern signifikant geringer. Neben dem Test auf Zuckersensitivität führten wir einen weiteren Lernversuch durch, bei dem wir die Bienen auf einen Duft konditionierten. Hierbei war die Reaktionsfähigkeit der Bienen aus den kupfergefütterten Völkern auf einen konditionierten Stimulus herabgesetzt.

Da zum Einfluss verschiedener Kupfer-Konzentrationen auf die Gesundheit von Honigbienen keine umfängliche Literatur veröffentlicht ist, führten wir hierzu ebenfalls Versuche durch. Wir stellten Völker in Apfelplantagen auf, die mit Kupfer behandelt wurden. Bienenrelevante Matrices wurden auf Kupfer sowie ein Spektrum an weiteren Pflanzenschutzmitteln untersucht. Außerdem wurden die Brutentwicklung und das Pollensammelverhalten untersucht. In einem weiteren Versuch testeten wir die Brutentwicklung bei in-vitro aufgezogenen Larven, die mit kupferhaltigem Futtersaft gefüttert wurden. Da die Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind, werden die Ergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt bekanntgegeben.

6.3 B-THENET

Leon Reinhold, Dr. Kirsten Traynor

Im Jahr 2024 konzentrierte sich das Projekt B-THENET, die erste Plattform für europäische Imker (<https://www.bthenet.eu/>), darauf, gute Praktiken und Innovationen in der Imkerei zu sammeln und diese mit Imkern, Beratern und anderen Interessengruppen in 15 Sprachen zu diskutieren. Ein wichtiger Schwerpunkt war die Umsetzung eines Bottom-up-Ansatzes, bei dem Imker die Möglichkeit hatten, gute imkerliche Praktiken zu bewerten und zu kommentieren. Im August und September 2024 wurde eine Umfrage zur Dokumentation, Fütterung und Wasserversorgung von Bienen durchgeführt. Ziel dieser Umfrage war es, ein besseres Verständnis für das Verhalten der Imker und ihre Nutzung von Aufzeichnungsinstrumenten für das Management ihrer Bienenvölker zu erlangen. Insgesamt haben 119 Personen an der Um-

frage teilgenommen. Trotz mäßiger Teilnahme konnte Deutschland hinter Österreich den zweiten Platz bei der Beteiligungsrate unter den Projektpartnern erreichen. Darüber hinaus fanden einige wichtige Veranstaltungen und Fortbildungen statt. Zwei Projektteilnehmer nahmen an einer internationalen Fortbildung für „Imkerausbilder“ in Madrid teil, bei der die Kommunikation zwischen Ausbildern und Imkern sowie der Einsatz neuer Kommunikationsmittel im Vordergrund standen. Auf dem „Apisticus-Tag“ in Münster war das Team aktiv vertreten, um Imker zur Teilnahme am Projekt zu motivieren.

Ein Austausch fand auch auf dem „Apimondia Bee Health Symposium“ in Madrid statt, wo internationale Experten über aktuelle Themen der Bienengesundheit diskutierten. Ein weiterer zentraler Aspekt war der Vergleich praktischer imkerlicher Methoden. Das Drohnenrahmenschneiden wurde als biotechnische Methode untersucht und biotechnische Sommerbehandlungen wurden mit dem Behandlungskonzept Baden-Württemberg und chemischen Behandlungsmitteln verglichen (siehe 6.4.4). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden in zwei Vorträgen auf der „Eurobee“ in Friedrichshafen vorgestellt.

Zum Jahresende fand ein Personalwechsel im Projekt statt: Leon Reinhold hat das Projekt zum 31.12.2024 verlassen und Dr. Sandra Mustafa wird ab Januar 2025 die Projektkoordination übernehmen. Das Jahr 2024 war für B-THENET von großen Fortschritten in der Forschung und in der Kommunikation mit den Imkern geprägt. Durch die Kombination von Umfragen, Veranstaltungen und innovativen Methoden konnten wertvolle Erkenntnisse für die europäische Imkerei gewonnen werden, die eine solide Grundlage für die Zukunft des Projekts bilden.

6.4 Varroose-Bekämpfung/ Varroabiologie/ Bienenpathologie

6.4.1 Biologische Varroa-Bekämpfung

Markus Grünke, Prof. Dr. Mackenstedt, Dr. Kirsten Traynor

Die Varroamilbe zählt nach wie vor zu den größten Herausforderungen der modernen Imkerei und verursacht weltweit erhebliche Schäden an Honigbienenvölkern. Die bisher verfügbaren Behandlungsmethoden basieren häufig auf chemischen Mitteln, die jedoch teilweise bienenunverträglich sind und Rückstände in Honig und Wachs hinterlassen können und daher zunehmend in der Kritik stehen. Aus diesem Grund wird verstärkt nach alternativen natürlichen Ansätzen gesucht, um die Milbe wirksam zu bekämpfen, ohne die Qualität der Bienenprodukte zu beeinträchtigen. Ein vielversprechender Ansatz könnte der Einsatz eines einheimischen, entomopathogenen Pilzes sein.

Aus den Erkenntnissen, die wir im vergangenen Jahr durch die Masterarbeit („*Metarhizium pempigi*, ein entomopathogener Pilz als natürlicher Antagonist des Honigbienenparasiten *Varroa destructor*“) gewonnen haben, wurden Versuche durchgeführt, um zu testen, ob es möglich ist, diesen Pilz zu einem Varroa-Behandlungsmittel weiterzuentwickeln. Dazu haben wir die in der Masterarbeit durchgeführten Experimente erneut durchgeführt und deren Umfang vergrößert, um statistisch zuverlässigere Daten zu erhalten. Im Rahmen des Projekts wurden Versuche mit Einzelbienen, Kleingruppen und Großgruppen durchgeführt.

Darüber hinaus haben wir Experimente zur Optimierung der Sporenproduktion durchgeführt. Mithilfe verschiedener Anzucht-

techniken konnte die Sporenausbeute deutlich gesteigert werden. Zudem ist es uns gelungen, die Sporulation des Pilzes gezielter, gleichmäßiger und kontrollierter ablaufen zu lassen. Die Ergebnisse werden gerade für eine wissenschaftliche Veröffentlichung vorbereitet.

6.4.2 Limitex – Etablierung einer Varroabehandlung auf Lithiumbasis

Dr. Sandra Mustafa, Dr. Stefan Hannus, Dr. Peter Rosenkranz, Dr. Stefan Berg, Dr. Kirsten Traynor

In den Jahren 2021 – 2023 wurde in dem vom BMEL geförderten „EAsy Life“-Projekt intensiv die Wirksamkeit, Bienenverträglichkeit und Rückstandsanalytik von Lithium als Mittel gegen Varroa untersucht. Es zeigte sich eine vielversprechende Wirksamkeit ohne Rückstandsproblematik. Bei diesen Versuchen wurde das Lithium als Chlor gebundenes Salz (Lithiumchlorid) im Futterteig an die Bienen verfüttert, was allerdings zu Brutschäden führte.

In Hinblick auf eine spätere Zulassung sollte nun untersucht werden, ob die Wirksamkeit von Lithium, gebunden an einen anderen Trägerstoff, erhalten bleibt. In der Humanmedizin ist Lithiumchlorid verboten, wohingegen Lithiumcitrat (LiCi) mit verschiedenen Indikationen im Arzneimittelgesetz zugelassen ist und früher sogar in Limonade zu finden war. Dies könnte die Zulassung als Tierarzneimittel erleichtern. Im Spätsommer 2024 wurde daher gemeinsam mit der „Varrolis GmbH“ und dem Bieneninstitut Veitshöchheim, die Wirksamkeit von Lithiumcitrat in einem Feldversuch mit insgesamt 30 Völkern (15 in Hohenheim, 15 in Veitshöchheim) genauer untersucht. Um Brutschäden zu vermeiden und die Wirksamkeit zu erhöhen, wurden die Königinnen vor Versuchsbeginn für drei Wochen gekäfigt. Zur optimalen, möglichst geringen, Dosisfindung wurden vier verschiedene Mengen LiCi (12,5 mM, 25 mM, 37,5 mM und 50 mM) in vier Liter Zuckerwasser gelöst und an die brutfreien Völker verfüttert. So konnte im selben Zug eine anwenderfreundliche Applikationsform getestet werden, die dem Imker eine einfache und ungefährliche Varroabehandlung ermöglichen würde. Als Vergleich diente eine fünfte Gruppe mit einer Oxalsäure-Sprühbehandlung, die mit unbehandeltem Zuckerwasser gefüttert wurde.

Bei allen Völkern wurde während des gesamten Versuchszeitraums von knapp zwei Monaten regelmäßig der Milbenfall auf Bodenschiebern gezählt. Nach dem Behandlungszeitraum von zehn Tagen wurden die verbleibenden Milben mit Bayvarol® entfernt und die Wirksamkeit durch den Vergleich während und nach der Behandlung gefallener Milben ermittelt. Um Informationen über die Schädigung von adulten Bienen und Bienenlarven zu gewinnen, wurden zwei zusätzliche Parameter dokumentiert: der Totenfall und an bestimmten Stichtagen das Ausräumverhalten der Bienen, mit Hilfe von Brutprotokollen.

Bereits bei 25 mM zeigte sich eine Wirksamkeit von über 90 %, im Vergleich zur Oxalsäure mit einer Wirksamkeit zwischen 65 und 80 %. Bei den höheren Konzentrationen (37,5 und 50 mM) konnte sogar eine Wirksamkeit von bis zu 98 % erreicht werden. Um die Schädigung der Bienen abschließend zu beurteilen, müssen die bisherigen Daten noch weiter ausgewertet und zusätzliche Daten erhoben werden. Bisher deutet alles auf eine leichte, aber nicht lange anhaltende Schädigung von erwachsenen Bienen und junge Larven hin. Der Totenfall war für wenige Tage etwas

erhöht. Das Ausräumverhalten zwischen den Versuchsgruppen variierte nach bisherigem Stand zu sehr, um es zu beurteilen.

6.4.3 Verträglichkeit von Oxalsäure im Winter

Dr. Ulrich Ernst, Florian Brandl, Julian Brunner, Nele Drott, Vivek Hedge, Larissa Marohn, Nils Overzier, Jochen Ruß, Matthis Windler

Seit vielen Jahren hat sich die sogenannte Restentmilbung von Honigbienenvölkern im Winter etabliert, um einen geringeren Befall mit Varroamilben zum Saisonstart sicherzustellen. Das ermöglicht in den meisten Fällen die Ernte von Sommerhonig, bevor die Sommerbehandlung durchgeführt werden muss. Für die Restentmilbung im Winter war lange Zeit nur die Beträufelung mit einer wässrigen Oxalsäurelösung (3,5 %, berechnet auf Oxalsäuredihydrat) zugelassen. Seit September 2023 ist auch das Verdampfen von Oxalsäure erlaubt, da der Tierarzneimittelhersteller Andermatt BioVet die Zulassung für sein Produkt „VARROXAL® 0,71 g/g Bienenstock-Pulver“ erhalten hat. Nur dieses Produkt darf in Deutschland mit zugelassenen Verdampfungsgeräten in Bienenstöcken eingesetzt werden.

Mehrere Studien haben gezeigt, dass das Verdampfen von Honigbienen besser vertragen wird als das Beträufeln. Eine mehrfache Behandlung durch Verdampfung wird dabei ebenfalls gut vertragen. Das soll bei der Mehrfachbehandlung durchs Beträufeln nicht der Fall sein, daher wird vom wiederholten Träufeln im Winter mit Oxalsäure abgeraten und ist auch nicht zugelassen. Aus diesem Grund wollten wir in Hohenheim die Wirksamkeit und Verträglichkeit der verschiedenen Behandlungsvarianten untersuchen. Dazu behandelten wir im Herbst 2023 an zwei Standorten jeweils 25 zweizergige Völker (insgesamt 50 Völker) wie folgt: Wir bildeten an jedem Standort fünf Versuchsgruppen mit jeweils zehn Völkern. Die erste Gruppe wurde im Spätherbst 2023 einmalig beträufelt, so wie wir es in Hohenheim schon lange handhaben. Eine zweite Gruppe wurde zeitgleich einmalig bedampft. In der dritten Gruppe wurde die Beträufelung zunächst wie in der ersten Gruppe durchgeführt, dann aber nach fünfzehn Tagen wiederholt. Die Völker der vierten Gruppe wurden ebenfalls zweimal bedampft, einmal gleichzeitig mit den einfach behandelten Völkern der Gruppe zwei, nach fünfzehn Tagen dann ein zweites Mal. Die Völker der fünften Gruppen dienten als Kontrolle und wurden gar nicht mit Oxalsäure behandelt. Um die Wirksamkeiten der Oxalsäurebehandlungen zu bestimmen, wurden die Völker 15 Tage nach der letzten Oxalsäurebehandlung mit Apivar®-Streifen (Wirkstoff Amitraz) versehen, um diejenigen Milben zu erfassen, die die Oxalsäurebehandlung überlebt hatten. Zur Ermittlung der Verträglichkeit der verschiedenen Behandlungen wurden die Einwinterungs- und Auswinterungsstärken der Völker nach der Liebefelder Schätzmethode erfasst.

An einem Standort wurden nahezu durchweg hohe Wirksamkeiten (Median 80 % bis 98 %) beobachtet bei allen vier Behandlungsvarianten (einfaches Träufeln, zweifaches Träufeln, einfaches Verdampfen, zweifaches Verdampfen). Überraschenderweise war die Wirksamkeit der zweifachen Verdampfung an diesem Standort bei mehreren Völkern deutlich niedriger (ca. 50 % und 55 %) als die Wirksamkeit der einfachen Verdampfung. Das deutet darauf hin, dass weitere Faktoren eine Rolle bei der Wirksamkeitsermittlung gespielt haben.

Am anderen Standort war die Wirksamkeit der einfachen Behandlung (und zwar sowohl beim Träufeln als auch beim Ver-

dampfen) allerdings sehr variabel und schwankte zwischen ordentlich (ca. 88 %) bis nahezu wirkungslos (ca. 15 %). Noch ist unklar, wie es zu dieser unerwartet niedrigen Wirksamkeit der Einfachbehandlung bei manchen Völkern kam. In manchen Fällen mag es an der insgesamt sehr niedrigen Anzahl an Milben im Volk gelegen haben, wodurch Zufällen ein größeres Gewicht zukommt, was die Ergebnisse verfälschen könnte. Die Zweifachbehandlung zeigte dann sehr hohe Wirksamkeiten sowohl beim Träufeln (Median ca. 98 %) als auch beim Verdampfen (Median ca. 95 %), wobei es auch hier zwei Ausreißer nach unten gab (ca. 75 % und 30 %). Die Ursachen für diese Ausnahmen sind noch unklar.

Bei der Auswinterung waren viele (aber nicht alle) Völker deutlich schwächer als bei der Einwinterung, es konnte aber kein Zusammenhang mit der Behandlungsvariante festgestellt werden. Zweifachbehandelte Völker hatten nicht mehr Bienenmasse verloren als einfachbehandelte Völker. Auch unbehandelte Völker hatten Bienenmasse verloren, teilweise deutlich mehr als die behandelten Völker, was nahelegt, dass die Behandlung mit Oxalsäure nicht für den Rückgang verantwortlich war. Interessanterweise war die Auswinterung tendenziell schlechter an dem Standort, an dem hohe Wirksamkeiten erzielt worden waren.

Insgesamt ergab sich ein sehr gemischtes Bild, das keine klaren Tendenzen erkennen ließ. Sowohl beim einfachen Beträufeln als auch beim einfachen Verdampfen fanden wir die erwarteten sehr hohen Wirksamkeiten, aber auch unerwartete Ausreißer nach unten. Auch die Änderung der Volksstärken folgte keinem erkennbaren Muster. Es gab keine eindeutig erkennbaren Vorzüge oder Nachteile der Methoden hinsichtlich der Wirksamkeit oder Verträglichkeit. Alle vier Behandlungsvarianten führten im Mittel zu einer Reduktion der Varroapopulation im Winter. Dies verschafft dem Imker bei der in Baden-Württemberg üblichen späten Sommertracht mehr Zeit, die Honigernte vor einer Behandlung im Spätsommer abzuschließen. Imker und Imkerin sollten aber ab Ende Juli ihren Milbenfall erfassen, um Frühhausreißer rechtzeitig zu behandeln.

6.4.4 Varroaresistenz in Wirtschaftsvölkern

Dr. Lina Fölsch, Jessica Härle, Maja Hribar, Nils Overzier, Dr. Kirsten Traynor

Eine nachhaltige Lösung des Varroaproblems verspricht die Zucht einer Honigbiene, die selbstständig mit der Varroamilbe zurechtkommt (Varroaresistenz). Varroaresistenz ist somit ein wichtiges jedoch auch komplexes Thema der Varroaforschung. Die unterdrückte Milbenreproduktion (mite non-reproduction; MNR) und Varroa Sensitive Hygiene (VSH) spielen dabei eine wichtige Rolle. MNR-Völker zeigen eine hohe Anzahl an nicht reproduktiven Milben. In VSH-Völkern räumen erwachsene Bienen varroabefallene Brut aus.

Mit diesem „Varroaresistenz-in-Wirtschaftsvölkern-Projekt“ sind wir die Frage angegangen, wie sich Völker, die hohe MNR-Werte in MiniPlus-Völkern zeigten, in Wirtschaftsvölkern aufbauen. Der Fokus dabei war die gesamtheitliche Betrachtung der Völker. Wir wollten auch sehen, ob Königinnen mit hohen MNR-Werten dieses Merkmal auch an ihre Töchter vererben. Völker mit guter Ausprägung der MNR-Werte wurden bereits im SETBie Projekt, das Dezember 2022 endete, identifiziert und in kleinen Volks-Einheiten (MiniPlus-Völkern) gezüchtet. Der nächste Schritt war die

Überprüfung und Bewertung dieser Bienen in Wirtschaftsvölkern, was in der Masterarbeit von Jessica Härle untersucht wurde, indem wir Populationsschätzungen durchführten, monatliche Varroa-Auswaschproben zogen, und MNR-Auswertungen an 40 Völkern (24 mit guten MNR-Werten und 16 Kontrollvölker) durchführten. Die MNR-Werte aus den MiniPlus-Einheiten aus 2022 waren leider nicht stabil. Bei der wiederholten Auswertung 2023 in Wirtschaftsvölkern hatten sich bei Völkern mit zuvor niedrigen MNR-Werten die Werte verbessert und bei denjenigen Völkern mit hohen Werten waren sie im Folgejahr verschlechtert (Abb. 2).

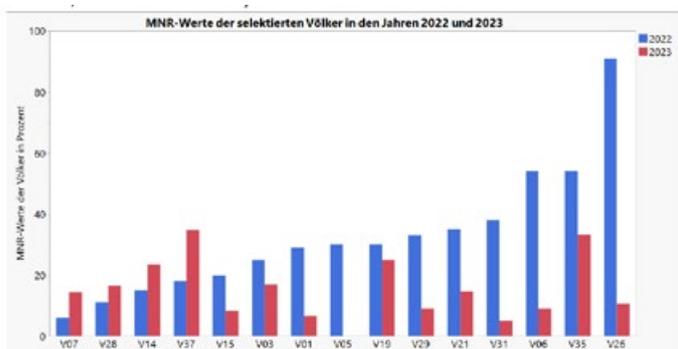


Abbildung 2: MNR-Werte der 2022 auf MNR-selektierten Völker im Vergleich zu den 2023 ermittelten Werte. Abgebildet sind nur die Vergleiche der Völker (V), die auch 2023 ausgewertet werden konnten. Geordnet nach MNR-Werten im Jahr 2022 vom niedrigsten zum höchsten Wert.

Darüber hinaus wurden Nachzuchten für weitere Analysen für das Jahr 2024 erstellt, welche auf drei verschiedenen Belegstellen begattet wurden, zwei Belegstellen mit Drohnen aus Völkern mit hohen MNR-Werten und eine mit unselektiertem Zuchtstoff als Vergleich. Als Kontrolle wurden Völker mit standbegatteten Königinnen verglichen.

Die Aufteilung der Völker war folgendermaßen: 19 der Königinnen wurden ohne spezielle Belegstelle an ihrem Standort begattet (Standbegattung). Weitere 18 Königinnen wurden auf der Belegstelle „Münsingen“ (Baden-Württemberg) begattet, deren Drohnenvölker nicht auf das MNR-Merkmal selektiert wurden. 21 Königinnen wurden auf der Hochgebirgsbelegstelle „Nest“ (Dornbirner Firstgebiet, Österreich) mit einer Drohnenlinie begattet, deren Mutter einen MNR-Wert von 85 % besaß und 17 Königinnen auf der Hochgebirgsbelegstelle „Valors“ (Dornbirner Firstgebiet, Österreich), deren Drohnenlinie einen MNR-Wert von 85 % besaß. Die begatteten Königinnen wurden dann in Wirtschaftsvölker eingesetzt und im Rahmen der Masterarbeit von Maja Hribar über eine Saison (April-September 2024) begleitet. Über die Saison hinweg wurde der Varroainfektionswert der adulten Bienen mithilfe von Auswaschproben dokumentiert. Mitte Juli wurden zusätzlich Brutproben entnommen, um den Varroainfektionswert der Brut zu ermitteln und einen MNR-Wert für die verschiedenen Völker zu bestimmen.

Entgegen unserer Erwartungen (und Hoffnung) gab es überhaupt keinen Zusammenhang zwischen hohen MNR-Werten und niedriger Varroabelastung. Alle Völker waren im August mit der Milbenanzahl über dem gewünschten Schwellenwert und mussten behandelt werden. Trotz selektierter Drohnenvölker mit hohen MNR-Werten auf den Belegstellen „Nest“ und „Valors“ gab es keine Unterschiede in den MNR-Werten im Vergleich zu unselektiertem Material (Abb. 3).

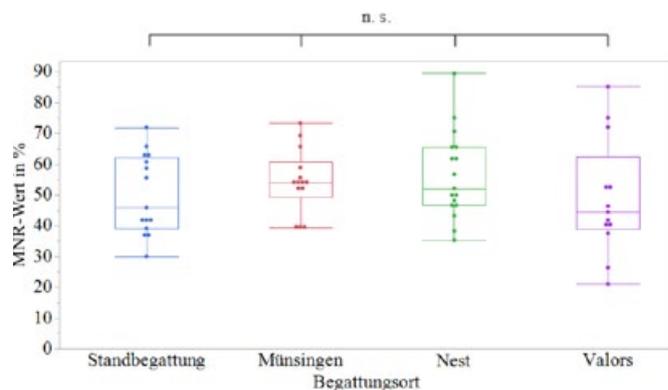


Abbildung 3: MNR-Wert in Prozent nach Begattungsort. Aufgetragen ist der MNR-Wert in Prozent nach Begattungsort differenziert. Insgesamt konnten 59 Völker ausgewertet werden; Standbegattung = 15; Münsingen = 14; Nest = 17; Valors = 13 Völker. Die MNR-Werte der verschiedenen Belegstellen unterschieden sich nicht signifikant ($p > 0,05$, ANOVA).

Zusätzlich haben wir uns im April in der Bachelorarbeit von Nils Overzier die Virenbelastung mit dem Flügeldeformationsvirus (Deformed wing virus (DWV)) angeschaut. Es gab ebenfalls keine signifikanten Unterschiede bezüglich den DWV-Infektionsraten zwischen den Völkern mit Standbegattung und den Völkern mit Königinnen, die auf den drei verschiedenen Belegstellen begattet wurden.

Diese drei Forschungsprojekte haben die Schwierigkeit der Verwendung von MNR-Werten für Zuchtzwecke aufgezeigt und legen nahe, dass wir andere Methoden benötigen, wenn wir bei der Entwicklung von varroatoleranten Völkern Fortschritte erzielen wollen. Die Personalkosten dieses Projektes wurden vom MLR unterstützt, während die Gesellschaft der Freunde der Landesanstalt e.V. die Sachkosten deckten.

6.4.5 Vergleich von vier Varroabehandlungskonzepten

Leon Reinhold, Dr. Kirsten Traynor

Alle Imker benötigen eine Strategie zur Bekämpfung der Varroa-Milbe, aber die von den Imkern angewandten Behandlungs- und Managementstrategien sind sehr unterschiedlich. Das Spektrum reicht von zeitaufwändigen biologischen Bekämpfungsmaßnahmen, wie dem intensiven Schneiden der Drohnenwaben in Kombination mit dem Einsperren der Königin in Bannwaben, bis hin zum Einsatz konventioneller synthetischer Varroabekämpfungsmittel wie ApiVar® oder Bayvarol®. Wir haben vier verschiedene Imkermanagementstrategien über eine ganze Bienen-saison verglichen, um die Entwicklung der Varroapopulation und die Wirksamkeit der verschiedenen Behandlungstechniken besser zu verstehen:

1. Intensives Schneiden der Drohnenwaben (3 Rähmchen) während der Saison mit Einsperren der Königin im Spätsommer.
2. Schneiden der Drohnenwaben (1 Rähmchen) während der Saison mit Teilen und Behandeln im Spätsommer.
3. Typisches BW-Varroa-Behandlungskonzept mit Drohnenwaben schneiden (1 Rähmchen) und Spätsommerbehandlung mit Ameisensäure.
4. Kein Schneiden der Drohnenwaben und Spätsommerbehandlung mit dem synthetischen Mittel Bayvarol®.

Die endgültige Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen, aber alle Behandlungsstrategien waren wirksam bei der Bekämpfung der Varroamilben. Die Völker ohne Schneiden der Drohnenwaben lagen Ende Juli häufig über den Behandlungsschwellen, während die Völker mit Schneiden der Drohnenwaben während der gesamten Bienen Saison unter den Behandlungsschwellen blieben. Bei der Spätsommerbehandlung fielen in den Völkern ohne Drohnenwabenschnitt signifikant mehr Milben. Die biotechnischen Eingriffe (Gruppe 1) und das BW-Behandlungskonzept (Gruppe 3) führten insgesamt zu den besten Ergebnissen bei der Varroabekämpfung.

6.5 Bienenprodukte

6.5.1 Nutzung von DNA-Metabarcoding zur Sortenbestimmung von Honigtauohonigen

Raphael Marx, Dr. Prajna Devaiah, Prof. Martin Hasselmann, Dr. Annette Schroeder, Dr. Kirsten Traynor, Manuel Treder

Um die Honigsorte eindeutig zu bestimmen, ist man bei Honigtauohonigen besonders auf die sensorische Beurteilung angewiesen. Die mangelnde Präzision einer solchen Verkostung bedingt allerdings die Entwicklung ergänzender Methoden, wie zum Beispiel dem Einsatz von DNA-Metabarcoding. Dabei werden die im Honig vorkommenden DNA-Spuren extrahiert und sequenziert, um auf die DNA der Läuse zu schließen, die den Honigtau produziert haben. Bei den bisherigen Analysen dieses Projekts konnte zwar die DNA zahlreicher Honigtauerzeuger nachgewiesen werden und es wurden auch Zusammenhänge zwischen der Anzahl der erfassten DNA-Fragmente der Honigtauerzeuger und der Honigsorte gefunden, allerdings waren sowohl die DNA-Menge als auch -Qualität und -Reinheit in den Extrakten extrem gering. Dies führte dazu, dass die Ergebnisse des DNA-Metabarcodings aus diesen Extrakten nicht ausreichend reproduzierbar waren. Des Weiteren waren die Angaben zu ungenau, um eindeutig auf die Sorte schließen zu können.

Im weiteren Verlauf haben wir verschiedene Methoden zur DNA-Extraktion angewandt und eine davon spezifisch für unsere Anforderungen weiterentwickelt. Dabei ist es uns gelungen, die gemessene DNA-Menge im Extrakt im Vergleich zu den bisherigen Ergebnissen um den Faktor dreihundert zu steigern. Für eine saubere Analyse ist allerdings nicht nur die Menge an DNA entscheidend, sondern auch, dass es gelungen ist, deutlich bessere Qualität und Reinheit der Extrakte zu erreichen. Die Ergebnisse des DNA-Metabarcodings zu den Extrakten stehen aktuell noch aus. Bei der Weiterentwicklung der Methode haben wir es geschafft, die für die Extraktion benötigte Menge an Honig um 80 % zu reduzieren. Dies ermöglicht es, die Methode auch auf kleine Probenvolumina anzuwenden, um beispielsweise das DNA-Profil eines reifen Honigs mit dem DNA-Profil des Honigmageninhalts zurückkehrender Sammelbienen zu vergleichen.

6.6. Biodiversität

6.6.1 Sicherung und Förderung der Artenvielfalt und Biodiversität im urbanen Raum

Manuel Treder, Leland Gehlen, Michael Glück, Vera Joedecke, PD Dr. Peter Rosenkranz, Ute Ruttensperger, Kathrin Scharsich, Dr. Kirsten Traynor

Urbane Räume können durch ihre große Strukturvielfalt und diverse blühende Pflanzungen attraktive Lebensräume für eine Vielzahl von Bestäubern und Wildbienen sein. Das vorliegende

Projekt soll Wissenslücken zu geeigneten Pflanzen oder Habitatstrukturen für Bestäuber schließen, um gemeinsam mit den ausführenden Partnern des Gartenbaus, Optimierungspotenziale zu identifizieren, konkrete Handlungsempfehlungen zu erarbeiten und Innovationen anzustoßen.

Im letzten Versuchsjahr wurden zahlreiche städtische Pflanzflächen in Baden-Württemberg untersucht und bewertet (diverse Pflanzbeete in Stuttgart, vertikale Blühflächen und Fassadenbegrünungen). Besonders bemerkenswert waren dabei die Erfassungen an den neu installierten Blühsystemen der „HIP Parkhausfassade“ in Heidelberg, die in regelmäßigen Abständen unter Zuhilfenahme eines Hubsteigers durchgeführt wurden und die größte bisher im Projekt untersuchte Vertikalbegrünungsfläche darstellte. Die hier erhobenen Daten werden bis zum Projektende im nächsten Frühjahr einen wertvollen Beitrag zur Attraktivitätsbewertung vertikaler Blühflächen liefern und zudem Rückschlüsse auf mögliche Höheneffekte im Bestäuberflug der Fläche zulassen.

Zur Förderung von Wildbienen und Bestäubern ist die Auswahl von geeigneten Blühpflanzen und Stauden von Bedeutung und es wird häufig empfohlen nur (gebiets-) heimische Pflanzen zu verwenden, jedoch gibt es bis heute keine wissenschaftliche Datengrundlage, die die Attraktivität verschiedener Züchtungsgrade vergleichend darstellt. Daher wurde über die letzten drei Jahre von 2022-2024 ein experimenteller Attraktivitätsvergleich zwischen heimischen Stauden und deren nah verwandten Kultursorten durchgeführt. Die Daten werden derzeit ausgewertet und werden einen wichtigen Beitrag zur Gestaltung bestäuberfreundlicher Flächen auf der Basis von wissenschaftlich erhobenen, quantitativen und qualitativen Daten liefern.

Momentan entspricht es der gängigen Methodik im Gartenbau Mulchmaterialien zu verwenden. Leider gibt es bisher kaum Daten darüber, wie sich diese auf bodenlebende und bodennistende Tiere auswirken. Im Jahr 2022 wurden deshalb an der LVG Heidelberg Versuchsflächen mit den drei häufigsten Mulchmaterialien, den zwei mineralischen Mulchmaterialien Granit Splitt und Estrichsand und dem organischen Mulchmaterial Gartenfaser, etabliert. Als Kontrolle wurden außerdem Vergleichsflächen mit natürlich gewachsenem Boden ohne Mulchabdeckung angelegt. In den Jahren 2023 und 2024 wurden diese Flächen mit Emergenzfallen und Trichterfallen, die regelmäßig geleert wurden, beprobt. Die Ergebnisse des Versuchs sollen zu einem besseren Verständnis der Effekte von Mulchauflagen auf bodenbewohnende Arthropoden liefern.

Die zunehmende Versiegelung urbaner Räume reduziert rasant die möglichen Nisthabitate für eine Vielzahl an Lebewesen. Vor allem Wildbienen, von denen mehr als 70 % auf geeignete Bodennisthabitate angewiesen sind, finden immer seltener passende Bedingungen. Die Förderung von Wildbienen und anderen wichtigen Bodenbewohnern durch geeignete Nisthabitate wird zukünftig eine wichtige Rolle spielen, um gegen das Artensterben vorzugehen. Um jedoch herauszufinden, welche Böden als besonders geeignete Nisthabitate in Frage kommen, um gezielt bestimmte Tiergruppen zu fördern, führten wir einen weiteren Versuch im Rahmen des Projekts durch. Dabei wurden Bodennisthabitate mit Estrichsand, lehmhaltigem Sand und Mutterboden an der LVG Heidelberg angelegt, die in den Jahren 2022 und 2024 mithilfe von Emergenzfallen beprobt wurden. Die Ergebnisse des

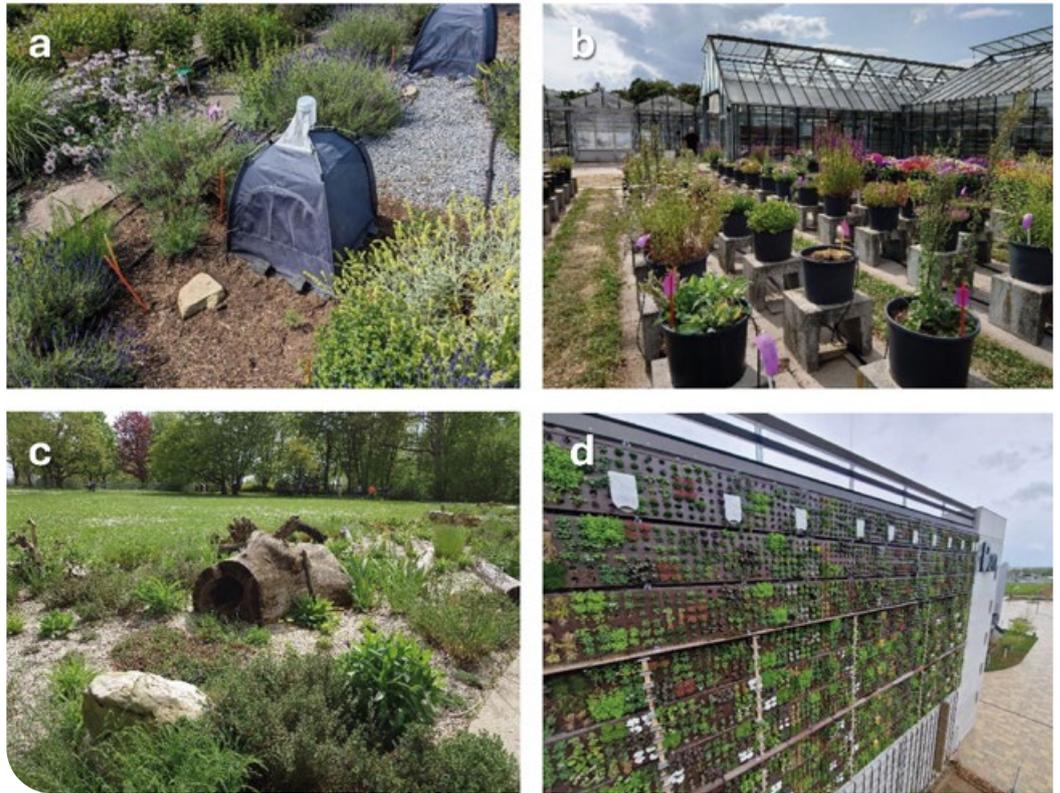


Abbildung 4: Überblick über die einzelnen Teile des Biodiversitätsprojekts. a) Bodenemergenzfallen aus dem Mulchversuch an der LVG in Heidelberg b) Einblick in den Versuchsaufbau für den Attraktivitätsvergleich heimischer Stauden und deren nah verwandten Kultursorten c) Bestäuberfreundlich gestaltetes Pflanzbeet in Bad-Cannstatt (Stuttgart) d) Vertikales Blühsystem an der HIP Parkhausfassade in Heidelberg.

Versuches werden wichtige Erkenntnisse über den Einfluss von Böden auf das Nistverhalten verschiedener Arthropoden liefern und somit zur Entwicklung neuer Fördermöglichkeiten u.a. für Wildbienen beitragen.

Das Projekt wird durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt Baden-Württemberg finanziert.

6.6.2 Temperatureffekte auf das Sammelverhalten von Bienen und Bestäubern

Michael Glück, Dr. Kirsten Traynor, Manuel Treder

Ergänzend zu unseren Untersuchungen im Projekt „Urbane Biodiversität“ startete in diesem Jahr ein völlig neuer Versuch zur Untersuchung von Temperatureffekten auf den Bestäuberzuflug. Städtische Blühflächen und strukturreiche Siedlungsräume stellen zunehmend wichtige Lebensräume und Rückzugsorte für viele Wildbienen und Bestäuber dar. Städtische Umgebungen können jedoch auch mit einer ganzen Reihe unterschiedlichster Stressfaktoren einhergehen. Besonders das in stark bebauten Gebieten auftretende Phänomen der städtischen Wärmeinseln ist im Hinblick auf die steigende Urbanisierung und Flächenversiegelung ein zunehmend wichtiges Thema, das in Kombination mit dem rasant voranschreitenden Klimawandel zu einem immer drastischeren Anstieg der Temperaturen in dicht bebauten Stadtteilen führen wird.

Da nach wie vor unklar ist, welche Auswirkungen solche Temperaturerhöhungen auf das Sammelverhalten von Bienen und anderen Bestäubern haben können, führten wir einen experimentellen Freilandversuch auf dem Gelände der Staatsschule für Gartenbau in Hohenheim durch. Dabei wurde an zwei Standorten eine städtische Flächenversiegelung über das großflächige Auslegen von Dachpappe simuliert, während die benachbarte Grün-

fläche als Kontrollfläche diente. Auf beiden Flächen wurden drei verschiedene Staudenarten in einheitlichen Rastern bestehend aus je 15 Pflanzkübeln aufgestellt, wodurch ein direkter Vergleich des Bestäuberzuflugs auf der mit Dachpappe versiegelten Fläche und der benachbarten Grünfläche möglich war. Im Rahmen von Bestäuberbonituren wurden zwischen Juli und September im Zweitagestakt die Blütenbesuchsraten für unterschiedliche Bestäubergruppen erfasst. Dabei wurden über 1.500 Einzelbonituren mit einer Beobachtungszeit von rund 125 Stunden durchgeführt und über 3.000 Bestäuber dokumentiert. Ergänzend wurden während jeder Bonitur die wichtigen Umweltfaktoren Temperatur, Sonneneinstrahlung sowie Windgeschwindigkeit erfasst. Die Temperatur auf der Dachpappe, der Grünfläche und der dazwischenliegenden Fläche wurde kontinuierlich über „iButtons“ in drei unterschiedlichen Höhen (in Bodennähe (ca. 15 cm), auf der mittleren Wuchshöhe der Stauden und in 2 m Höhe) gemessen, um eine Erwärmung der Flächen im Tagesverlauf abbilden zu können. Der Versuch wird im kommenden Jahr 2025 fortgesetzt und die finalen Ergebnisse werden im Herbst des nächsten Jahres vorliegen.

6.6.3 „BeeVision“ – Entwicklung eines automatisierten Bestäubermonitorings für die Biodiversitätsforschung

Dr. Kirsten Traynor, Leland Gehlen, Jonas Funk, Colin Gebler, Michael Glück, Prof. Dr. Regina Pohle-Froehlich, Katharina Schmidt, Manuel Treder, Prof. Dr. Andreas Wagner

Insekten und Bestäuber sind von unschätzbarem Wert für den Erhalt unserer Biodiversität und Ökosysteme und spielen zudem eine ganz entscheidende Rolle bei der Sicherung der Bestäubungsleistung in unserer Landschaft. In den letzten Jahrzehnten konnte jedoch ein dramatischer Rückgang an Insekten und Bestäubern beobachtet werden, was nicht nur für unsere Artenvielfalt schwerwiegende Folgen hat. Da für viele Gebiete allerdings wichtige Grundlagendaten fehlen, ist es für den Schutz

Abbildung 5: Versuchsaufbau zur Untersuchung von Temperatureffekten auf den Bestäuberzuflug. a) Einer der beiden Versuchsstandorte auf dem Gelände der SfG in Hohenheim mit der über Dachpappe versiegelten Fläche und der benachbarten Grünfläche b) Wildbiene der Gattung *Osmia* während eines Blütenbesuchs auf der Katzenminze (*Nepeta x faassenii* 'Walker's Low')



von Bestäuberinsekten zunächst wichtig, die genaue Artzusammensetzung in einem Gebiet zu dokumentieren, um so gezielt spezifische Fördermaßnahmen umsetzen zu können. Die bisherigen Erfassungsmethoden sind jedoch meist mit einem enormen Zeit- und Personalaufwand verbunden, was ein flächendeckendes und kontinuierliches Monitoring enorm erschwert und nach neuen technischen Lösungsansätzen verlangt.

Daher soll im Rahmen unseres Projekts „BeeVision“ in einem interdisziplinären Team aus Wissenschaftler*innen der Universität Hohenheim, der Hochschule Niederrhein und der Hochschule Karlsruhe ein automatisiertes und KI-gestütztes Monitoring entwickelt werden. Dabei sollen die Flug- und Bewegungsmuster verschiedener Insekten- und Bestäubergruppen anhand von Videoaufnahmen mit sogenannten dynamischen Bildsensoren automatisch identifiziert und der entsprechenden Gruppe zugeordnet werden.

Das Projekt wird im Rahmen des „CZS Wildcard“-Programms von der Carl Zeiss Stiftung gefördert und startete im Jahr 2024. So konnten gemeinsam mit unseren Projektpartner*innen bereits über 400 Trainingsaufnahmen unter verschiedenen Bedingungen für zahlreiche Insekten- und Bestäubergruppen aufgenommen werden. Diese bilden die Grundlage, um in mehreren technisch anspruchsvollen Schritten die einzelnen Flugbahnen vom Rest des Bildhintergrunds zu isolieren und in einem letzten Schritt, über eine Flugmustererkennung, die einzelnen Be-

stäubergruppen zu unterscheiden. In diesem Jahr konnten bereits zahlreiche Fortschritte bei der Verarbeitung der Videoaufnahmen und der Verbesserung unseres Kameraaufbaus gemacht werden, wobei neben dem Flugmuster auch weitere Informationen, wie z.B. die Größe und die Fluggeschwindigkeit des jeweiligen Insekts, erfasst werden können. Die Fortführung des Projekts im Jahr 2025 wird durch weitere Versuchsteile neue wichtige Erkenntnisse und Fortschritte auf dem Weg hin zu einem automatisierten Bestäubermonitoring liefern.

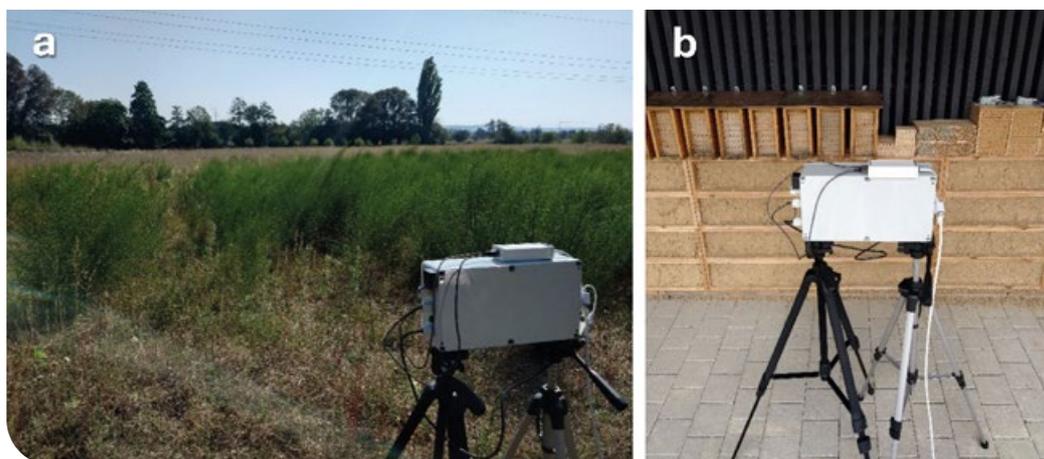
6.7 *Vespa velutina* - Neue Koordinationsstelle für Baden-Württemberg an der LAB

Dr. Carolin Rein, Elisa Bischoff, Florian Brandl, Berenike Breuer, Nele Drott, Melissa Hänslar, Julia Müller, Nils Overzier, Patrick Schönhoff

Die invasive Asiatische Hornisse (*Vespa velutina nigrithorax*) hat sich in den letzten Jahren weiter ausgebreitet und die Anzahl an gemeldeten Nestern stieg von 15 Nestern im Jahr 2022 auf 608 im Jahr 2023 (nach Einführung der Meldeplattform im Frühjahr 2023). Um die Höhere Naturschutzverwaltung an den Regierungspräsidien mit dem Management der Asiatischen Hornisse zu entlasten, wurde an der LAB eine zentrale Koordinationsstelle für ganz Baden-Württemberg geschaffen. Gefördert wird dieses Projekt im Auftrag der „Naturschutzverwaltung Baden-Württemberg“, finanziert durch Mittel des „Umwelt- und Landwirtschaftsministeriums“. Hier werden seit März 2024 alle ein-

Abbildung 6: BeeVision-Kamerasystem im Feldeinsatz.

a) Wiesenaufnahmen in der Nähe von Karlsruhe b) Aufnahme von verschiedenen Nistmodulen für Wildbienen vor dem Haupteingang der Landesanstalt für Bienenkunde.



gehenden Meldungen bearbeitet und verifiziert, Details zur Lage und Zugänglichkeit eines gemeldeten Nestes erfragt und dann eine Nestentfernung beauftragt. Hinzu kommen Schulungen für neue Nestentferner, Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von Vorträgen bei Landratsämtern und bei Imkervereinen. Ebenso wurde ein Newsletter ins Leben gerufen, um Informationen großflächig an Interessierte zu streuen. Weitere Infos und die Anmeldung zum Newsletter finden Sie unter <https://bienenkunde.uni-hohenheim.de/vespavelutina>.

Im Jahr 2024 verdoppelte sich die Anzahl an eingegangenen Meldungen auf 8.000 und die Anzahl verifizierter Nester lag Mitte Dezember bei 1.425. Hauptverbreitungsgebiet ist nach wie vor der Regierungsbezirk Karlsruhe, aber auch im Regierungsbezirk Freiburg und Stuttgart wurden Dutzende Nester gemeldet. In Mössingen wurde am 17.11.24 das erste Nest im gesamten Regierungsbezirk Tübingen gemeldet.

An der LAB wurden darüber hinaus Experimente zu neuen selektiven Fallen durchgeführt, um gezielt Asiatische Hornisse abfangen zu können, ohne die heimische Europäische Hornisse zu gefährden. Die ersten Ergebnisse zeigen jedoch, dass hierbei noch Optimierungsbedarf besteht und die Fallen nicht selektiv sind, da neben Asiatischen Hornissen auch heimische Hornissen und andere Insekten gefangen werden. Diese Versuche werden voraussichtlich im Frühjahr 2025 fortgeführt, sofern eine weitere Fanggenehmigung erteilt wird. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist die Verwendung von Fallen nicht ratsam und sie sollten daher nicht eingesetzt werden.

6.8 Studentische Forschungsmodule

Im Rahmen dieser Projekte entwerfen Bachelor- und Masterstudierende ein unabhängiges Forschungsprojekt, das als Kurs angerechnet wird. Sie müssen eine Forschungsfrage entwickeln, das Experiment durchführen und über ihre Ergebnisse berichten.

Carmen Wagner, Yoshua Titus, Michael Glück, Manuel Treder

Aufbauend auf der Studie von Treder et al. 2023 und einem ersten Studierendenversuch während des Kurses „Honey bee research and beekeeping techniques“ im vergangenen Jahr, wurde die Untersuchung möglicher Effekte von elektromagnetischen Feldern auf das Sammelverhalten von Bestäubern in diesem Jahr fortgesetzt. Dabei wurde durch eine Strahlenquelle des Instituts für Nachrichtentechnik am KIT ein elektromagnetisches Feld in einem für WLAN typischen Frequenzbereich von 2.4 und 5.8 GHz erzeugt, das abwechselnd in einem viertägigen Rhythmus aktiviert bzw. deaktiviert wurde. Die Studierenden führten in diesem verblindeten Versuchsaufbau an insgesamt 12 Pflanzkübeln mit Salbei und Lavendel in eng getakteten Abständen von Mai bis September regelmäßig Bestäuberbonituren durch, bei denen die genaue Anzahl der Blütenbesuche für jeweils 5 min pro Pflanzkübel erfasst wurde. Dabei wurde zwischen sechs verschiedenen Bestäubergruppen unterschieden (Honigbienen, Hummeln, weiteren Wildbienen, Schwebfliegen, Schmetterlinge, sonstige Bestäuber) und zudem die Sonneneinstrahlung sowie die Temperatur während jeder Bonitur erfasst. Die Ergebnisse der letzten beiden Versuchsjahre zeigten eine signifikante Abnahme des Hummelbflugs bei entsprechender Strahlungsexposition, während für Honigbienen keine signifikanten Unterschiede in den Blütenbesuchsraten erkennbar waren.



Abbildung 7: Aufbau des EMF-Versuchs vor dem Haupteingang der Landesanstalt für Bienenkunde. Unter der grünen Tonne in der Mitte befand sich die Strahlungsquelle, während die untersuchten Pflanzen in 2 Blöcken mit je 6 Pflanzkübeln in einem definierten Abstand zu Strahlungsquelle aufgestellt wurden.

Lydia Uhlig, Sarah Kramp, Raphael Marx, Dr. Annette Schroeder

Da der aktuelle Weg der Honigsortenbestimmung über eine organoleptische Verkostung geht, deren Präzision allerdings unzureichend ist, hat Lydia Uhlig im Rahmen eines studentischen Forschungssemesters untersucht, ob es möglich ist, anhand des Aromaprofils Tannenhonige von anderen Honigen abzugrenzen. Dazu hat sie zwei Tannenhonige, zwei Fichtenhonige und einen Rapshonig mit Methoden aus der Lebensmittelanalytik untersucht. Die Aromen wurden aus den Honigen extrahiert und mittels Gaschromatographie-Olfaktometrie, Aroma-Extrakt-Verdünnungsanalyse und Gaschromatographie-Massenspektrometrie am Institut für Lebensmittelchemie in Hohenheim gemessen. In den Chromatogrammen der beiden Tannenhonige gab es visuelle Ähnlichkeiten und es wurden vier markante Aromen gefunden, die ausschließlich in diesen beiden Tannenhonigen enthalten waren: Benzaldehyd, 2,6,6-Trimethyl-2-cyclohexene-1,4-dione, Vanillin und 4-methylphenol (p-cresol). Letzterer wird als „fäkalisch, pferdestallähnlich“ beschrieben und wurde beim Riechen ebenso als „urinös“ bezeichnet. Es ist bekannt, dass auch animalische Aromakomponenten zu dem würzigen Geruch von Tannenhonigen beitragen. Die angewandten Methoden könnten also hilfreich sein, künftig Tannenhonige sicherer zu charakterisieren. Die Aufarbeitung muss dazu aber noch weiterentwickelt werden und die Versuche dann mit einer größeren Anzahl an Honigen wiederholt werden.

7. Vorlesungen, universitäre Lehre, imkerliche Fortbildungen

- Unser 4-wöchiges Blockpraktikum wurde auf Wunsch der Universität auf Englisch unterrichtet („Honey bee research and beekeeping“) und im Sommersemester in Präsenz mit 20 Studierenden durchgeführt.
- Das Blockpraktikum „Soziale Insekten“ wurde mit 8 Masterstudent*innen durchgeführt.
- Tag der Bioland Imkerei 28.01.2024 (Traynor)
- Württembergischer Imkertag 13.04.2024 (Traynor)
- Fortbildung Referenten Württembergische Imker 17.11.2024 (Traynor)
- Beteiligung an Lehrveranstaltungen der Universität in den Bereichen Obstbau, Tierhaltung, Tropical Apiculture, Organic Food, Agrarbiologie, Summerschool, Evolutionsbiologie, Organismenkunde.



Abbildung 8: Tag der offenen Tür. Der Stuttgarter Oberbürgermeister Frank Nopper besuchte zusammen mit unserem ehemaligen Rektor Herrn Dabbert die Landesanstalt für Bienenkunde. Über 2.000 Besucher kamen, um die Bienen und das Honigschleudern selbst zu erleben.

- Einführungsveranstaltung in Januar für 180 interessierte Neuumker*innen (in Kooperation mit dem BV Filder).
- 7 digitale Fortbildungskurse konnten an der LAB angeboten werden, alle mit guter Resonanz
- Fortbildung Einführung in die Methoden der Honigmikroskopie (Alkattea und Schroeder)
- Mitarbeiter*innen der LAB führten über 30 Vorträge bei Imkervereinen durch, den Großteil in Präsenz.
- Große Online-Infoveranstaltung zur Asiatischen Hornisse über Live Stream am 18.04.24 (Rein)
- Online Infoveranstaltung zur Schulung von Nestentfernung der Asiatischen Hornisse am 08.06.24 (Rein)

8. Kongresse, Arbeitstagen und Forschungsaufenthalte

- 3 Vorträge (Fölsch, Rein, & Traynor) bei der American Bee Research Conference in New Orleans (Januar 2024)
- 1 Fernsehauftritt in der SWR Landesschau BW (Traynor)
- 10th EURBEE Conference in Tallinn, Estland (September 2024) mit Vorträgen (Rein & Traynor)
- 20th COLOSS Tagung im November in Wageningen, Niederlande (Treder & Traynor)
- Beiträge durch Mitarbeiter*innen der LAB bei der 71. Tagung der AG Bieneninstitute in Münster (Poster: Alkattea, Friedrich, Marx, Schroeder, Traynor; Vorträge: Glück, Friedrich, Rein, Reinhold, Treder)
- Leipziger Tierärztekongress (Vortrag: Ernst)
- *Vespa velutina*-Tagung Pforzheim (Vorträge: Ernst, Rein)
- 2 studentische Kurzvorträge (Reinhold, Masson) sowie viele Vorträge auf der Hauptbühne (Glück, Fölsch, Rein, Reinhold, Traynor, Treder) bei den 54. Süddeutschen Berufs- und Erwerbsimkertagen in Friedrichshafen (November 2024)
- NutriBee Jahrestreffen (Schroeder)
- Mayener Vortragsreihe: 2 Vorträge (Schroeder)
- Über 20 Vorträge und Beiträge aus dem Projekt "Urbane Biodiversität" (Gehlen, Glück, Scharsich, Treder, Traynor)
- 2 Radio Interviews (Traynor)
- 1 Präsenz Besprechungen im Rahmen des Fachgremiums För-

- derung der Biodiversität in Baden-Württemberg (Traynor)
- Fachgespräch Imkerei mit MLR und Fachberatern im November in Präsenz (Ernst, Fritz, Mustafa, Rein, Schroeder, Streicher, Traynor, Treder).
- Runder Tisch Landwirtschaft und Imkerei beim MLR im November (Rein).
- Runder Tisch Landwirtschaft und Imkerei in Berlin im November (Traynor).
- Mehrere digitale Netzwerktreffen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt Baden-Württemberg (Scharsich, Treder).
- Besprechungen Fachberatung (Ernst)
- Runder Tisch *Vespa velutina* (monatlich) (Rein, Traynor)

9. Besucher, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit

An unserem Besuchstag im Juni wurden mehrere Imkervereine durch die LAB geführt, um Einblicke in unsere Forschungsarbeiten und Imkerei zu gewinnen. Auch die Berufsimker sind dieses Jahr als Ausflug vor der Eurobee Messe mit zwei Bussen bei uns vorbeigekommen. Zusätzlich gab es ca. 15 weitere Führungen für Kindergärten, Schulen und Architekten. Am 29. Juli 2024 fand der Tag der offenen Tür der Universität Hohenheim statt und wir begrüßten den Bürgermeister von Stuttgart und unseren Rektor. An diesem Tag erhielten Besucherinnen und Besucher jeden Alters Einblicke in die facettenreiche Welt der Forschung. Wie jedes Jahr öffneten auch wir von der Landesanstalt für Bienenkunde unsere Türen und gewährten einen Überblick über unsere vielfältige Arbeit rund um die Bienen.

10. Examensarbeiten und Veröffentlichungen 2024

10.1 Abgeschlossene Examensarbeiten

1. Masson, Eloise. "Apple pollination: What residues do honey bees encounter when placed in orchards treated with a copper-based fungicide" (Master, Advisors: Dr. Kirsten Traynor, Dr. Roume)
2. Overzier, Nils. "Comparison of Varroa tolerance mating sta-

- tions on Deformed wing virus infection." (Bachelor, Advisor: Dr. Kirsten Traynor)
3. Hribar, Maja. "The influence of different mating stations on varroa resistance (*Varroa destructor*) in commercial colonies (*Apis mellifera*)" (Master, Advisors: Dr. Kirsten Traynor, Dr. Peter Rosenkranz)
 4. Marohn, Larissa. "Effect of trickling (a.k.a dribbling) and vaporizing oxalic acid on honey bee colonies" (Bachelor, Advisor: Dr. Kirsten Traynor)
 5. Bischoff, Elisa. "The effect of lithium chloride on honey bee (*Apis mellifera* L.) development and behavior – a computer-based video analysis." (Bachelor, Advisor: Dr. Kirsten Traynor)
 6. Härle, Jessica. "The influence of *Varroa* infestation and *Nosema* on the performance of colonies selected for MNR (mite non reproduction)" (Master, Advisors: Dr. Kirsten Traynor, Dr. Peter Rosenkranz)
 7. Carolin Rein „Wirksamkeit, Nebenwirkung und Verteilung von Lithiumchlorid: ein neuer Wirkstoff zur Behandlung von *Varroa destructor* bei Honigbienenstöcken (*Apis mellifera*)" (Doktorarbeit, 1. Betreuer: PD. Dr. Peter Rosenkranz)
 8. Lina Fölsch „Auslöser und Ausprägung des Varroa Sensitiven Hygiene (VHS) Verhaltens im Zusammenhang mit der Reproduktion der Varroamilbe *Varroa destructor*." (Doktorarbeit, 1. Betreuer: Prof. Dr. Martin Hasselmann)

10.2 Veröffentlichungen

- Erbii, M., Ernst, U.R., Lajmi, A., Privman, E., Gadau, J., Schrader, L. (2024). Evolutionary genomics of socially polymorphic populations of *Pogonomyrmex californicus*. *BMC Biology* 22:109, <https://doi.org/10.1186/s12915-024-01907-z>
- Fisher, A., Tadei, R., Berenbaum, M., Nieh, J., Siviter, H., Crall, J., Glass, J.R., Muth, F., Liao, L.H., Traynor, K. and DesJardins, N., (2024). A call for clarity: Embracing the debate on pesticide regulation to protect pollinators. *BioScience*, biae009.
- Marohn, L., Ernst, U. (2024). Oxalsäure im Winter: wirksam und verträglich? *Bienen und Natur* 8(11):28-29
- Rein, C., Grünke, M., Traynor, K., & Rosenkranz, P. (2024). From consumption to excretion: Lithium concentrations in honey bees (*Apis mellifera*) after lithium chloride application and time-dependent effects on *Varroa destructor*. *Pest Management Science*.
- Rein, C., Blumenschein, M., Traynor, K., & Rosenkranz, P. (2024). Lithium chloride treatments in free flying honey bee colonies: efficacy, brood survival, and within-colony distribution. *Parasitology Research*, 123(1), 67.
- Rein, C. (2024). Asiatische Hornisse breitet sich aus. In: *Bienenpflege* (Publikationsjahr: 2024, Heft: 6, Seitenbereich: 281-281)
- Rein, C. (2024). Die Asiatische Hornisse *Vespa Velutina*. In: *Bienenpflege* (Publikationsjahr: 2024, Heft: 7/8, Seitenbereich: 344-346)
- Rein, C. (2024). Lithiumchlorid – ein neues Varroazid. *Bienen und Natur* (11.12.24)
- Scharsich, K., Treder, M., Glück, M., Joedecke, V., Traynor, K., Ruttersperger, U. (2024): Urbane Biodiversität - Blüten für Bestäuber im urbanen Raum. *Neue Landschaft*, 08/24.
- Scharsich, K., Treder, M., Glück, M., Joedecke, V., Traynor, K., Ruttersperger, U. (2024): Urbane Biodiversität - Lebensräume für Bestäuber. *Taspo Garten Design*, 03/24.
- Scharsich, K., Treder, M., Glück, M., Joedecke, V., Traynor, K., Rut-

- ttersperger, U. (2024): Urbane Biodiversität - Blüten für Bestäuber im urbanen Raum. *B_I galabau*, 012/24.
- Schroeder, A. (2024): Die Bestimmung der Honigsorte - ein weiter Weg! *Bienenpflege*, 01, 46-49
- Schroeder, A. (2024): Verflixtes Honigjahr. *bienen&natur*, 10, 33-35
- Schroeder, A. (2024): Verflixtes Honigjahr. *Bienenpflege*, 11, 476-477
- Sprau, L., Traynor, K., Gessler, B., Hasselmann, M., & Rosenkranz, P. (2024). Mite non-reproduction is not a consequence of the brood removal behavior of varroa sensitive hygiene honey bee colonies (*Apis mellifera*). *Ecology and Evolution*, 14(6), e11595.
- Sprau, L., Gessler, B., Liebsch, M., Traynor, K., Rosenkranz, P., & Hasselmann, M. (2024). The selection traits of mite non-reproduction (MNR) and Varroa sensitive hygiene (VSH) show high variance in subsequent generations and require intensive time investment to evaluate. *Apidologie*, 55(5), 68.
- Treder, M., Joedecke, V., Schweikert, K., Rosenkranz, P., Ruttersperger, U., Traynor, K. (2024): Vertical greening systems serve as effective means to promote pollinators: Experimental comparison of vertical and horizontal plantings. *Landscape and Urban Planning* 243, 104951. doi:10.1016/j.landurbplan.2023.104951.
- Treder, M., Traynor, K., Rosenkranz, P. (2024): Was WLAN und Mobilfunk mit Bienen machen. *BBZ*, 18.
- Wueppenhorst, K., Alkassab, A. T., Beims, H., Bischoff, G., Ernst, U., Friedrich, E., Illies, I., Janke, M., Kehmstedt, J., Kirchner, W. H., Odemer, R., Erler, S. (2024): Nurse honey bees filter fungicide residues to maintain larval health. *Current biology: CB* 34 (23), 5570-5577.e11. doi:10.1016/j.cub.2024.10.008
- Wueppenhorst, K., Alkassab, A. T., Beims, H., Bischoff, G., Ernst, U., Friedrich, E., Illies, I., Janke, M.; Kirchner, W. H., Seidel, K., Steinert, M., Yurkov, A., Erler, S., Odemer, R. (2024): Honey bee colonies can buffer short-term stressor effects of pollen restriction and fungicide exposure on colony development and the microbiome. *Ecotoxicology and environmental safety* 282, S. 116723. doi:10.1016/j.ecoenv.2024.116723

Anschrift der Autoren:

Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim (730) Erna-Hruschka-Weg 6
70599 Stuttgart
Email: kirsten.traynor@uni-hohenheim.de

