



BEENOW

2016

Das Magazin für Bienengesundheit

Bienen, Bohnen und Blüten

Grundlagenwissen in Kolumbien ausbauen

Bessere Ernteerträge sichern

Fraunhofer Chile Research Foundation untersucht Bienengesundheit

Bestäuber im Visier

Bienenforschung in Brasilien



EDITORIAL

In Südamerika verrichten viele Insekten, darunter die unterschiedlichsten Bienenarten, die für die Landwirtschaft so wichtige Dienstleistung: Bestäubung. Als führender Exporteur von Kaffee, Zitrusfrüchten und Rohrzucker ist der Region sehr daran gelegen, dass der Landwirtschaft auch weiterhin eine tragende Rolle zukommt. Bestäuber tragen zur Erzeugung von Äpfeln, Kirschen, Tomaten, Wassermelonen und weiteren Obst- und Gemüsesorten bei. Ihre Gesundheit zu erhalten, ist daher eines der Hauptanliegen für die landwirtschaftliche Produktivität und die lokale Wirtschaft.

Auch die Honigproduktion spielt in der Region eine bedeutende Rolle. Mit der Ausweitung der Honigproduktion steigt seit mehreren Jahren auch die Anzahl der Honigbienenvölker.

Gesunde Bienen sind außerdem wichtig, da sie zur Bewahrung der vielfältigen und einzigartigen Ökosysteme Südamerikas beitragen.

Bienengesundheit kann durch ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren beeinflusst werden. *Varroa* ist zwar in einigen Ländern wie Chile ein wichtiges Thema, scheint aber nicht überall die größte Bedrohung zu sein. Vor allem in Ländern, in denen Afrikanisierte Honigbienen vorkommen, die resistenter gegenüber *Varroa* sind, können unterschiedliche andere Faktoren Auswirkung auf die Gesundheit von Bestäubern haben. Diese zu erforschen ist umso wichtiger, seit es Anhaltspunkte dafür gibt, dass in Südamerika heimischen Bienenarten mit oft sehr spezifischen Ansprüchen an ihren Lebensraum eine besonders wichtige Rolle als Bestäuber zukommt.

Die Gesundheit von Bestäubern ist eine gemeinsame Verantwortung und sollte auch gemeinsam angegangen werden. Um die spezielle Situation der Bestäuber in der Region sowie die aktuellen Herausforderungen eingehend zu untersuchen, arbeitet Bayer mit externen Partnern in vielen Ländern Südamerikas zusammen.

2015 startete Bayer eine Zusammenarbeit im Bereich Bienengesundheit mit dem Fraunhofer Institut in Chile. Außerdem führen Bienenforscher Feldstudien in Brasilien, Peru, Kolumbien und Chile durch, teilweise bereits mit konkreten Ergebnissen, um herauszufinden, welche Bestäuber konkret bei welchen Pflanzen zu finden sind. Dabei werden sie von Bayer unterstützt.

In Brasilien arbeiten spezielle Funktionen von Bayer mit unseren globalen Experten zusammen, um den Dialog mit hochrangigen brasilianischen Forschern zu erleichtern. Dadurch wurde die konkrete Kooperation an gemeinsamen, noch laufenden Projekten zur Bienengesundheit angestoßen. Über einige dieser Projekte berichten wir in der aktuellen Ausgabe von BEENOW.

Bayer engagiert sich nun seit fast 30 Jahren für Bienengesundheit und die Entwicklung von Lösungen, die die Gesundheit und Sicherheit von Bienen kontinuierlich verbessern sollen. Wir werden weiterhin eine aktive und wahrnehmbare Rolle in der Bienengesundheit spielen – für eine nachhaltige Landwirtschaft und Honigproduktion in Südamerika und überall auf der Welt.



Eduardo Estrada
Head of Bayer CropScience
Brazil & Latin America

INHALT



Aufgrund des stetigen Wachstums der Weltbevölkerung ist es erforderlich, dass die moderne Landwirtschaft und die Arbeit der Bestäuber aufeinander abgestimmt werden, um so viele Lebensmittel wie nie zuvor zu erzeugen. Bestäuber und Landwirtschaft sind naturgemäß miteinander verbunden und die Landwirte in Südamerika und überall auf der Welt sind zum Erhalt ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf die nachhaltige Bestäubungsleistung durch Bienen und andere Bestäuber ebenso stark angewiesen wie auf neue Technologien für den Pflanzenschutz. Wir arbeiten mit vielen engagierten Akteuren zusammen, die ein starkes Interesse an der Bienengesundheit in ihrer Region haben.

News	4	Ausblick	64
Zahlen & Fakten	6	Impressum	65

IM FELDE

Flug im Wein

Bienenforschung in der chilenischen Landwirtschaft

8

Bienen, Bohnen und Blüten

Grundlagenwissen in Kolumbien zu Insekten in Nutzpflanzen erweitern

18

Raps: eine sichere Nahrungsquelle?

Eine der größten Feldstudien weltweit testet Bienen-sicherheit

24

Bienenschutz in Spanien

Studie untersucht neonicotinoid-haltige Wirkstoffe

36

Landschaften für Bienen

Integrierte Landnutzung in England

44

Schutz für Ungarns Bienen

Deflektoren-Kampagne für Landwirte und Bienen

48

Mit Wasser gegen den Staub

Neue Technologie reduziert Beizmittelstaub auf dem Feld

54

Drachen bekämpfen, Zitruspflanzen retten

Sichere Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

61

IM STOCK

Auf der Suche nach Schlüsselenzymen

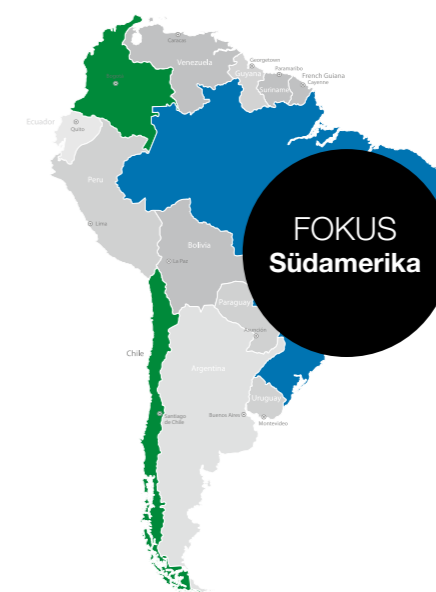
Toxikogenomik: Wie Honigbienen Pflanzenschutzmittel entgiften

14

Das virtuelle Bienenvolk

Mit mathematischen Modellen zu bienenschonendem Pflanzenschutz

28



IM GESPRÄCH

Blüten-Paradies für Bienen

„Feed a Bee“-Initiative sichert neue Nahrungsressourcen für Bestäuber

12

Alles für Brasiliens Bestäuber

Interview mit Claudia Quagliarini zu Bee Care-Aktivitäten in Brasilien

22

Bestäuber im Visier

Bienenforschung in Brasilien

32

Bessere Ernteerträge anstreben

Die Fraunhofer Chile Research Foundation untersucht Bienengesundheit in Chile

40

Bienenschutz für künftige Generationen

Neuer Fokus für Bienenprüfungen

50

Auf der Jagd nach den Enzymen

Porträt Marion Zaworra

57

Produktsicherheit auf dem Prüfstand

Versuchsstation Gut Höfchen

58

beehappy

FAKTOREN FÜR FITNESS
ERFORSCHEN

Bienenglück in Belgien

Was macht Bienen glücklich – und gesund? Das herauszufinden ist das Ziel des belgischen Projekts „Bee Happy“, das neben Bayer auch andere Agrarunternehmen unterstützen. Darin untersuchen Wissenschaftler, welche Faktoren dazu geführt haben, dass in den vergangenen Wintern in Teilen Belgiens unerwartet viele Bienenvölker eingegangen sind. Das Projekt prüft Zusammenhänge zwischen Bienengesundheit und verschiedenen geografisch variablen Einflussfaktoren wie Luftverschmutzung, Wetterereignissen oder der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sowie imkerlichen Praktiken in lokalen Bienenstöcken. Der Initiator der Studie, die belgische Pflanzenschutzgesellschaft Phytofar, will mit Unterstützung aus der Industrie die Probleme an der Wurzel packen und Lösungen entwickeln – um weitere Verluste von Bienenvölkern zu vermeiden.

IMKERTRAINING IN INDIEN

Bienenstock-Einmaleins



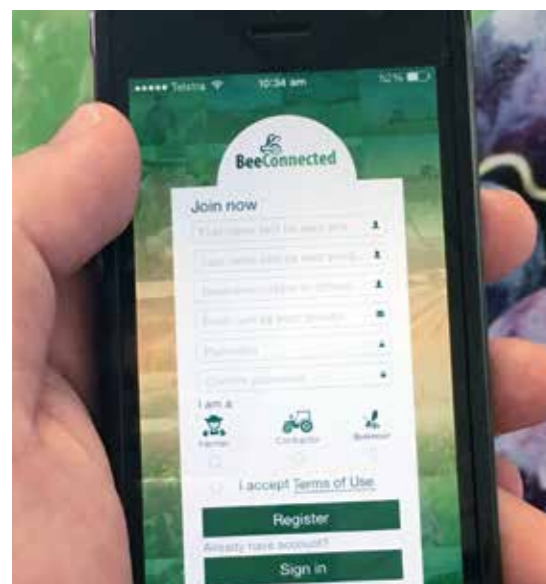
Imker in Indien lernen, wie sie ihre Bienen am besten pflegen. Hier wurde die Notwendigkeit der Zusammenarbeit zwischen Imkern und Landwirten erklärt.

Zehntausende Schützlinge richtig pflegen – das ist die Aufgabe eines Imkers. Um sie zu meistern, muss der Bienenhalter genau wissen, wie er Schädlinge im Stock bekämpft. In einem Workshop, den die Vidya Pratishthan's School of Biotechnology Baramati im indischen Bundesstaat Maharashtra veranstaltet hat, lernten 86 Neu-Imker genau das. Auch Bayer-Experten waren als Ansprechpartner zugegen und erklärten, wie sich Imker und Landwirte abstimmen können, um die Bienen vor schädigendem Einfluss von Pflanzenschutzmitteln zu bewahren.

BIENENSCHUTZ-APP: BEECONNECTED

Austausch zwischen Landwirten und Imkern

CropLife Australia hat gemeinsam mit dem Australian Honey Bee Industry Council und der Unterstützung von Bayer eine App entwickelt: BeeConnected erleichtert die Kommunikation zwischen Landwirten und Imkern. Registrierte Landwirte erhalten beispielsweise einen Hinweis, wenn Imker in der Nähe ihrer Felder Bienenstöcke aufstellen. Im Gegenzug erfahren diese, wann Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Über das Tool können beide Parteien auch durch Direktnachrichten in Kontakt treten. „In Australien haben wir mit die gesündesten Honigbienenkolonien der Welt – und es ist wichtig, dass wir alles dafür tun, dass das so bleibt“, sagt Matthew Cossey, CEO von CropLife Australia. Die BeeConnected-App ist ein Teil der Pollinator Protection Initiative von CropLife Australia und wurde 2015 bereits mit dem Agrow Award für das „Best Stewardship Program“ ausgezeichnet.



Mobiler Austausch: Mit der App können sich Imker und Landwirte vernetzen und Informationen teilen.

APIMONDIA IN SÜDKOREA

Neuigkeiten über Bienen in Asien



Der Präsident von Apimondia, Gilles Ratia, begrüßt auf dem großen Event in Korea mehrere tausend Besucher.

Im September 2015 fand der 44. Apimondia-Kongress in Südkorea statt, organisiert vom gleichnamigen Internationalen Verband der Bienenzüchtervereinigungen. Dort trafen sich tausende Imker und Wissenschaftler zum Thema Bienenhaltung und -gesundheit. „Apimondia gibt uns die Gelegenheit, uns mit internationalen Wissenschaftlern über den aktuellen Forschungsstand auszutauschen“, sagt Dr. Christian Maus, Pollinator Safety Manager bei Bayer. Unter anderem ging es auf der Veranstaltung auch um die in Europa umstrittenen Neonikotinoide. Diese wurden gemeinsam mit Industrievertretern wie Bayer und Syngenta, europäischen Interessenvertretern und lokalen Behörden kontrovers diskutiert. Monitoring-Studien der koreanischen Behörden fanden 2014 bei der Anwendung von Neonikotinoiden in Apfel- und Chilikulturen keine Schadeffekte auf Honigbienenvölker. Trotzdem dauert die Debatte über die Bienen-sicherheit einiger Substanzen aus dieser Wirkstoffklasse an.

GRUNDLAGENFORSCHUNG IN BRASILIEN

Fast bienenlos im Reisfeld

Reis, eines unserer Grundnahrungsmittel, wird vom Wind bestäubt und hat sich nicht spezifisch daran angepasst, Bestäuber wie Bienen anzulocken. Das wurde in einer brasilianischen Studie bestätigt, die Bayer finanziell unterstützt hat. Wissenschaftler des Dienstleisters Eurofins hatten untersucht, welche Bienenarten in den Feldern zu finden sind – in insgesamt 16 Feldern in zwei Regionen des südamerikanischen Landes. Im Vergleich mit anderen Kulturen entdeckten die Forscher nur sehr wenige Bienen. Die Arten unterschieden sich zwar, doch die Familie der Echten Bienen, wozu unter anderem die Honigbiene gehört, überwog in beiden Regionen.



GEGEN RESISTENTE VARROA-MILBEN

Kenne deinen Feind



Ein gefährlicher Schädling: Die Varroa-Milbe ist die größte Bedrohung der Westlichen Honigbiene.

Varroa-Milben können resistent gegen Wirkstoffe werden, die sie eigentlich bekämpfen sollten, wenn kontinuierlich Präparate mit Wirkstoffen derselben Wirkstoffklasse eingesetzt werden. Für Imker ist es deshalb wichtig zu wissen, mit welchen Präparaten sie die Varroa-Milben in ihren Bienenvölkern wirksam kontrollieren können. Bayer-Forscher kooperieren daher mit Wissenschaftlern aus Deutschland, England, Spanien und den USA, um gemeinsam die Resistenzmechanismen des Parasiten und die Verbreitung der entsprechenden Gene zu untersuchen. Grundlage der Resistenzen sind zufällig auftretende Mutationen im Genom der Milbe. Wenn eine Milbe die Behandlung überlebt und sich anschließend fortpflanzt, verbreitet sich die Mutation. Dadurch entstehen Resistenzen in der Milbenpopulation. Diese sind sehr dynamisch und können auch wieder verschwinden, wenn die Mittel vorübergehend nicht mehr angewendet werden. Aktuell werden in Monheim tausende von Varroen aus der ganzen Welt mithilfe der sogenannten quantitativen PCR-Technologie auf das Vorhandensein von Resistenzmutationen untersucht, um so neue, effektive Behandlungsempfehlungen für die Imker zu entwickeln.

WISSENSWERTES AUF EINEN BLICK

ZAHLEN & FAKTEN

Bemerkenswerte Fakten zu Bienen, Nahrungsmitteln und Bestäubung

VERMESSUNG DER WABEN

Die Waben im Bienenstock sind rund 10 bis 12 Millimeter tief und haben einen Durchmesser von etwa 5,4 Millimeter. Lediglich die Zellen, in denen Drohnen aufwachsen sollen, sind 14 Millimeter tief und messen 6,9 Millimeter im Durchmesser.

60.000

Auf den beiden Antennen der Honigbiene sitzen rund 60.000 Duftrezeptoren. Dadurch können sie einen Duft nicht nur erkennen, sondern auch bestimmen, aus welcher Richtung er kommt.

BIENENVIELFALT

Neben der Honigbiene gibt es weltweit etwa 30.000 andere Bienenarten, einschließlich der Solitärbienen und der Hummeln, von denen viele ebenfalls zur Bestäubung unserer Kultur- und Wildpflanzen beitragen.

IN DÜNNER LUFT

Manche Bienen fliegen sogar noch in 4.550 Meter Höhe: Eine stark angepasste Bienenart aus der Gattung der Furchenbienen lebt an der Vegetationsgrenze des Kilimandscharo in Tansania.



RIESE DER LÜFTE

In Südamerika lebt die vermutlich größte Hummel der Welt: *Bombus dahlbomii*. Die Königin dieser Art wird bis zu vier Zentimeter lang – Einheimische nennen sie sogar „fliegende Maus“.

In Brasilien leben schätzungsweise **3.000** unterschiedliche Bienenarten.

AUF DEN SPUREN DER MAYA

Nicht nur die Honigbiene produziert Honig. Er wird auch von der großen Gruppe der Stachellosen Bienen hergestellt. Schon die Maya hielten sie tausende Jahre lang als Honiglieferanten. Heute erkennen auch immer mehr Hobby-Imker, beispielsweise in Mexiko und Brasilien, das Potenzial dieser Insektengruppe. Die im Fachjargon Meliponini genannten Bienen leben in Kolonien von wenigen hundert Tieren zusammen. Pro Jahr produziert ein Schwarm ein paar Liter Honig – zum Vergleich: Aus einem Honigbienenstock lassen sich 20 bis 30 Liter ernten.



5 Millionen

Die Imker in Brasilien kümmern sich um insgesamt 5 Millionen Bienenstöcke.

BLÜTEN-SPEZIALISTEN

Nicht jede Biene kann von jeder Pflanze Nektar sammeln. Denn manche Blüten, wie die der Möhre, sind sehr klein. Hier kommen nur winzige Insekten an den Nektar. An Blüten von Tomaten oder Heidelbeeren müssen die Bestäuber sogar stark rütteln, damit der Pollen herausfällt. Das schaffen vor allem kräftige Insekten wie die Hummel.

EINE BIENE FLIEGT MIT RUND **25** KM/H



BLÜTENDUFT

Prachtbienen, auch Orchideenbienen genannt, kommen ausschließlich in Süd- und Mittelamerika vor. Die Männchen dieser Art sammeln keinen Nektar von Blüten, sondern Düfte: An ihren Hinterbeinen tragen sie so ein spezielles Parfum zusammen, das sie nutzen, um Weibchen anzulocken.



Wenn die Früchte der Rebpflanze heranreifen, bilden sie mehr Wasser und Zucker. Damit sie für die Weinproduktion nicht zu süß werden, lesen chilenische Winzer die Trauben schon zum Herbstanfang.

Denn die Pflanzen können je nach Klima und Landschaft unterschiedlich attraktiv für Bienen sein, sodass sich die Situation, also ob und wie viele Bienen in die Felder fliegen, schon von Region zu Region ändern kann. Dennoch können genauere Untersuchungen unser grundlegendes Verständnis erweitern und Anhaltspunkte für ähnliche Regionen geben.

Bayer hat daher gemeinsam mit dem Industriepartner Syngenta, der die Studie mitfinanzierte, die Bienen des Andenstaates inspiziert. Forscher von Ceapimayor, dem Bee Center der Universidad Mayor in Santiago de Chile, führten von September 2014 bis Februar 2015 Feldstudien in Chile durch, um herauszufinden, wie viele Bestäuber während der Blütezeit in den Tafel- und Weintraubenplantagen zu finden sind. Die Bienenforscher untersuchten zum einen Rebflächen in Linderos, einem Dorf im fruchtbaren Zentrum Chiles, wo vor allem Tafeltrauben angebaut werden. Zum anderen erforschten sie die Situation in den Weinbauplantagen in Molina im zentralen Süden des Landes. „Molina ist stärker von der Forstwirtschaft geprägt. Und auf den natürlichen Waldflächen finden beispielsweise Wildbienen mehr Nistgelegenheiten als auf den nördlicheren Versuchsflächen“, erklärt Alan Lür, bei Bayer verantwortlich für Public & Government Affairs und Stewardship und Leiter des Bienteam in der Cono Sur-Region.



AUF EINEN BLICK

- // Tafel- und Weintrauben gehören zu den wichtigsten Kulturpflanzen Chiles.
- // Das lokale chilenische Team hat gemeinsam mit Partnern untersucht, ob Bestäuber in Chile in Weintraubenplantagen fliegen.
- // Die Studie wurde durchgeführt, um zu untersuchen, ob Pflanzenschutzmittel Bestäubern schaden könnten. Die Bestäuber sind allerdings nicht betroffen, da sie die Weinplantagen in Chile kaum anfliegen.

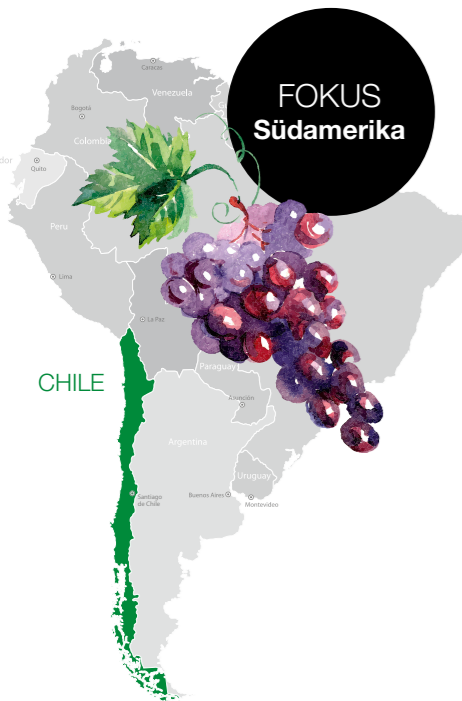
BIENENFORSCHUNG IN DER CHILENISCHEN LANDWIRTSCHAFT

FLUG IM WEIN

Rund um den Globus spielen bestäubende Insekten wie Bienen, Schmetterlinge oder Fliegen eine wichtige Rolle beim Anbau vieler Nutzpflanzen, vor allem von Obst, Gemüse und Nüssen. Bei anderen Nutzpflanzen wie Mais sammeln Bienen Pollen, ohne zur Bestäubung beizutragen. Forscher untersuchten, welches Szenario bei der Produktion von Tafeltrauben in Chile gilt. Gemeinsam mit einem Partner aus der Industrie gab das lokale Bayer Bee Care Team in Chile eine Studie bei Ceapimayor als akademischem Partner in Auftrag. Das Ziel: herauszufinden, ob Tafel- und Weintraubenplantagen attraktiv für Bestäuber sind.

Chiles Agrarwirtschaft lebt vom Anbau von Rebenfrüchten: Ungefähr die Hälfte der gesamten Erträge von Nahrungspflanzen des südamerikanischen Landes entfällt auf Tafel- und Weintrauben. Mit 193.000 Hektar Anbaufläche ist Chile einer der größten Weinerzeuger der Welt – und Tafeltrauben gehören zu seinen Exportschlägern. Um diesen Erfolg auf dem Weltmarkt zu sichern, schützen die Landwirte ihre kostbaren Reben mit Pflanzenschutzmitteln vor Krankheiten und Schädlingen. Das könnte unter Umständen aber auch nützlichen Bestäubern wie Wildbienen schaden, wenn sie in den Plantagen Nahrung suchen.

Um also das Risiko für Bestäuber zu minimieren, ist es für Anbauer wichtig zu wissen, wann Bienen im Feld sind. „Bis in die 1970er-Jahre ging man allgemein davon aus, dass Bienen Traubenblüten nicht besuchen“, erklärt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager beim Bayer Bee Care Center in Monheim. Allerdings wurde später in Süddeutschland beobachtet, dass Bienen in Weintraubenplantagen fliegen. „Das bedeutet aber nicht automatisch, dass das in Chile genauso sein muss“, so Dr. Maus.



Zu Chiles faszinierender Landschaft gehören auch 193.000 Hektar Weinplantagen (unten). In einer Studie zählten Forscher die Anzahl bestäubender Insekten auf den Plantagen und in angrenzenden Blumenwiesen (rechts).



„Wir hatten im Vorfeld vermutet, dass wir nur wenige Bienen in den Feldern finden würden“, erläutert Lüer. „Von Oktober bis Dezember waren wir auf Weinplantagen in zwei klimatisch unterschiedlichen Gebieten Chiles unterwegs – immer zu anderen Tageszeiten und auch von früher bis zur späten Blüte“, fügt Lüer hinzu.

Die Forscher waren bei der Studie selber auf den Plantagen. An jeweils acht definierten Punkten pro Prüffläche zählten sie alle Wildbienen, die ihnen innerhalb von zehn Minuten begegneten – ebenso auch andere Insekten wie Wespen, Käfer, Fliegen oder Schmetterlinge. Zusätzlich fingen sie Insekten stichprobenartig ein. Die Wissenschaftler konnten so die Anzahl der verschiedenen Bestäuber im Zentrum des Feldes und am äußeren Rand der Weinbauflächen abschätzen. Zusätzlich nahmen sie auch die Situation außerhalb des Untersuchungsgebiets unter die Lupe. Denn die beiden geprüften Plantagen waren umgeben von unbebauten Flächen, auf denen Wildblumen wuchsen – beispielsweise Löwenzahn oder Acker-Rettich. Anschließend bestimmten die Experten die gefangenen Insektenarten im Labor und dokumentierten die Anzahl und die Artenvielfalt.

Das Ergebnis der Studie: „Es sind so gut wie keine Bestäuber in die Plantagen ausgeschwärmt“, fasst Lüer zusammen. „Außerhalb der Weinbaugebiete fanden wir deutlich mehr Insekten und mehr Arten.“ Insgesamt 718 Individuen beobachteten oder fingen die Forscher – und zählten davon 705 verschiedene Arten: eine enorme Vielfalt. Am Rand der Plantagen fanden sich im Schnitt lediglich acht einzelne Bestäuber – und inmitten der Traubenpflanzen nur noch fünf.

Traubenblüten sind für Bienen und andere Bestäuber nicht sehr attraktiv, wenn genügend pollenspendende Gräser, Blumen und Waldflächen die Plantagen umgeben.

Das bedeutet: Wenn chilenische Landwirte die richtigen Voraussetzungen auf ihren Feldern haben, können sie beispielsweise auch während der Blüte Pflanzenschutzmittel in Weinbauplantagen ausbringen – ohne damit Bienen zu gefährden.

Gemeinsam mit seinem Partner Syngenta möchte Bayer seine bereits vor zwei Jahren gestartete Forschungskooperation mit der Universidad Mayor de Santiago de Chile künftig fortsetzen: „Für die nächsten Jahre planen wir weitere Studien zu anderen Kulturpflanzen, wie beispielsweise Mais, der von Stein- oder Kernobst umgeben ist“, erklärt Lüer. „Zusammen wollen wir noch mehr über die Situation von Bienen in Chile und in anderen Ländern in Südamerika erfahren – und so einen wichtigen Beitrag zur Bienen-sicherheit in der Landwirtschaft leisten.“



Die Forscher dokumentierten alle gefundenen Insektenarten – wie etwa den Tagfalter „Vanessa carye“, den Marienkäfer und die Käferart „pololo común“, zu Deutsch „der gewöhnliche Verehrer“ (von oben nach unten).

Interview mit Rafael Rodríguez

Rafael Rodríguez ist Veterinär am Ceapimayor – dem Zentrum für Bienenzucht-Aktivitäten an der Universidad Mayor in Santiago, Chile. Dort leitet er die Abteilung für die Diagnose von Bienenkrankheiten.

Welches sind die größten Gefahren für Honigbienen in Südamerika?

Das größte Problem in Chile ist die **Varroose**. *Varroa destructor* ist eine in Chile weit verbreitete Milbe, die Viren auf Honigbienen überträgt. Das führt zu einem Verlust von Bienenvölkern und einer verminderten Honigproduktion. Ein großes Problem ist auch ein Mangel an nahe gelegenen Futterquellen. Und letztlich führt auch der Klimawandel zu größeren Verlusten der Honigbienenkolonien.



Wie lief die Zusammenarbeit zwischen den Forschern der Feldstudie zum Weinbau und den Mitarbeitern von Bayer?

Die Weinbaustudie hat bestätigt und erfolgreich gezeigt, was bereits allgemein bekannt war: Im Normalfall fliegen Bienen während der Blütezeit in Chile keine Weinreben an. Die Bayer-Forscher unterstützten die Auswahl von Weinbergen für die Studie und stellten standardisierte Testprotokolle zur Verfügung. Die Universidad Mayor adaptierte diese für den Weinbau. Wir haben die Feldversuche durchgeführt, die beobachteten Bestäuber im Labor identifiziert und die Daten analysiert. Beide Gruppen haben den Projektverlauf und die Fortschritte analysiert. Die Ergebnisse spiegeln die Situation vor Ort wider, könnten aber genauso wichtig für andere Länder sein.

Welchen Aufgaben muss sich die Bienenforschung zukünftig ganz allgemein stellen?

Kurzfristig müssen neue Strategien entwickelt werden, mit denen sich die Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen zwischen Bienenkolonien eindämmen lässt. Langfristig sollte der Fokus auf neuen Behandlungsmöglichkeiten von Krankheiten und einem integrierten Schädlingsmanagement liegen. Außerdem ist es notwendig, die tatsächlichen Auswirkungen von Agrochemikalien auf Bienen und den Einfluss des Klimawandels zu untersuchen. Sämtliche Forschungsergebnisse müssen effektiv kommuniziert werden. Hier ist angewandte Forschung mit hohem Praxisbezug gefragt.

AUSBLICK

Die Studie hat gezeigt: Nur sehr wenige Wildbienen fliegen in Weinbauplantagen, wenn diese von anderen reichhaltigen Nahrungsquellen umgeben sind. Gemeinsam mit dem Industriepartner Syngenta plant Bayer in den nächsten Jahren weitere Forschungskooperationen, um die Insektenpopulationen in Kulturpflanzen in unterschiedlichen Regionen zu untersuchen.

„FEED A BEE“-INITIATIVE SICHERT NEUE NAHRUNGSRESSOURCEN FÜR BESTÄUBER IN DEN USA

BLÜTEN-PARADIES FÜR BIENEN

Honigbienenstöcke brauchen eine ausgewogene Ernährung, um zu gedeihen. Doch in einigen Landschaften, die aus „Grünen Wüsten“, ausgedehnten Äckern oder großflächigen Stadtgebieten bestehen, finden die Bienen nicht genügend Blüten für eine abwechslungsreiche Ernährung. Das kann ihre Kolonien schwächen und sie anfälliger für Krankheiten machen. Das Bayer Bee Care-Programm in Nordamerika rief deshalb Organisationen und Einzelpersonen dazu auf, Bienen zu füttern und neue Nahrungsressourcen zu schaffen.

Etwa 70 Kilogramm Honig benötigt ein Bienenvolk als Nahrung für ein Jahr. Für jedes Kilogramm muss eine Biene etwa dreimal so viel Nektar sammeln – und dazu bis zu sechs Millionen Blüten anfliegen. Doch fehlt es in einigen Landschaften an bunten, abwechslungsreichen Blühflächen. So finden die Arbeiterinnen nicht genügend Nahrungsvielfalt vor – und der Mangel an Nektar und Pollen schwächt das gesamte Volk. „Wir werden häufig gefragt, was man als Einzelner tun kann, um Bienen zu helfen“, erzählt Dr. Becky Langer, Leiterin des Bayer Bee Care-Programms in Nordamerika. „Deshalb haben wir im März 2015 die Initiative ‚Feed a Bee‘ gestartet.“ Das Ziel: In einem Jahr 50 Millionen bienenfreundliche Blumen säen und so die Ressourcen für die nützlichen Insekten aufstocken.

Jede helfende Hand war gefragt: Amerikanische Bienenfreunde konnten online kostenlos eines von tausenden Saatgutpäckchen ergattern und eine eigene Bienenweide anlegen – oder das Bayer-Team bitten, Blumenbeete für sie anzulegen. Zusätzlich haben „Feed a Bee“-Partner sich dafür engagiert, auf Firmengeländen einige Hektar Land in Lebensraum für Bestäuber umzuwandeln. Nach nur elf Wochen war das Ziel unter Beteiligung von mehr als 200.000 Einzelpersonen erreicht. „Wir waren sehr positiv von dem enormen Interesse überrascht“, resümiert Dr. Langer. „Die Kampagne hat alle unsere Erwartungen übertroffen.“ Und das Ergebnis kann sich sehen lassen: Bienen und anderen Insekten steht jetzt auf großen Flächen blühender Lebensraum zur Verfügung, der ihnen Nahrung bietet – insgesamt 65 Millionen Wildblumen entstanden durch die Verteilung von einzelnen Saatgutpäckchen und zusätzlich 1.300 Hektar durch die Hilfe großer Partnerunternehmen. Das Projekt zeigt: Zusammen lässt sich viel erreichen. „Blumen pflanzen wird 2016 das Hauptziel von ‚Feed a Bee‘ bleiben. Wir werden aber auch nationale Partnerschaften eingehen, um ein breites Publikum zu erreichen, die Wissensvermittlung des Projekts steigern sowie die Expertise und Ressourcen von bestehenden Partnern verbinden. Studierende der North Carolina State University werden beispielsweise für Bestäuber Feldstudien Flächen des North Carolina Department of Transportation Roadside nutzen.“



Dr. Becky Langer
Leiterin des Bayer Bee Care-Programms in Nordamerika

„Die Kampagne übertrifft alle Erwartungen.“



FAZIT

Durch die Unterstützung von etwa 200.000 Menschen und zahlreichen Partnern aus der Industrie beim „Bienenfüttern“ sind große Blühflächen entstanden, die zusätzliche Ressourcen bieten. Das verbessert die Nahrungssituation der Honigbienen und somit ihre Gesundheit.



www.feedabee.com – auf dieser Website wird gezeigt, welche Blumen besonders nahrhaft sind.



Mit der **BE**FRIENDly-Kampagne soll auch in anderen Ländern wie Deutschland der Speiseplan für Bienen erweitert werden. Bienenfreunde können mit den Samentütchen eine eigene Bienenweide pflanzen, die Bestäuber und nützliche Insekten in ihren Gärten lockt. Sie bietet den Tieren den ganzen Sommer über Nahrung, Nistplätze und Lebensraum.

Immer weiter füttern

Blumenwiesen sind nicht nur echte Hingucker, sondern bieten zugleich Nahrung für Bienen. Das US-Team verteilt bei einigen Bee Care-Events weiterhin Saatgutpäckchen.

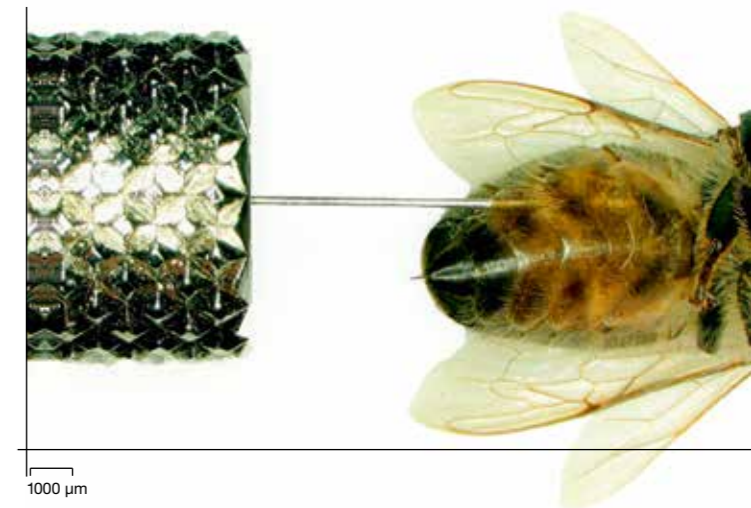


AUF DER SUCHE NACH SCHLÜSSEL-ENZYMEN

Honigbienen besitzen Entgiftungsmechanismen, die bestimmte Insektizide schnell und effizient abbauen können. Die angewendete Dosierung bleibt für die Zielschädlinge toxisch, für Bienen aber nicht. Dadurch können gewisse Insektizide bei blühenden Pflanzen angewendet werden, die für Bienen attraktiv sind. Forscher von Bayer untersuchen momentan, welche Enzyme an diesem Stoffwechselvorgang zur Entgiftung beteiligt sind. Mit diesem Wissen wollen sie in Zukunft noch zielgerichteter Pflanzenschutzmittel entwickeln, die effektiv gegen Schädlinge wirken und zugleich eine geringe Toxizität für Honigbienen haben.

Die molekularen Mechanismen und Werkzeuge, mit denen Honigbienen bestimmte Pflanzenschutzmittel abbauen, weisen markante Unterschiede auf. Während gewisse Mengen von einem Insektizid eine Honigbiene töten können, lässt ein anderes ihre Gesundheit völlig unbeschadet. „Honigbienen scheinen sehr wirksame Stoffwechselmechanismen zu haben, um mit bestimmten Insektiziden zurechtzukommen“, erklärt Dr. Ralf Nauen, Leiter des Bee Toxicogenomics-Projekts in der Insektenforschung bei Bayer. Gemeinsam mit seinem Team will er herausfinden, welche Stoffwechselvorgänge an den Entgiftungsmechanismen beteiligt sind.

Dazu setzen die Forscher die Bienen gezielt unterschiedlichen Insektiziden aus. „Wir haben mehrere Produkte mit Insektiziden geprüft, die zum Beispiel gegen Schädlinge wie Blattläuse oder blätterfressende Käfer eingesetzt werden: Während einige Verbindungen wie Thiacloprid bei entsprechender Dosierung keine Auswirkungen auf die Gesundheit der Bienen hatten, waren andere aus derselben chemischen Klasse bei vergleichbarer Exposition akut giftig für die Tiere“, erklärt Dr. Nauen. Und das, obwohl sich einige der Wirkstoffmoleküle strukturell nur minimal voneinander unterscheiden und mit den gleichen Rezeptoren im Insektenkörper reagieren. „Die Ergebnisse verdeutlichen auch, dass Insektizide aus derselben chemischen Klasse wie etwa Neonikotinoide in ihrer Wirkung nicht pauschal beurteilt werden können“, sagt Dr. Nauen. Warum das so ist, dem sind er und sein Team auf den Grund gegangen: Und tatsächlich schützen natürliche Resistenzen oder Selbstverteidigungsmechanismen Honigbienen vor Wirkstoffen wie Thiacloprid, die nur



1000 µm

Millimeterarbeit
Mithilfe einer Mikroinjektion in den Hinterleib wird der betäubten Honigbiene eine Antisense-RNA verabreicht, die ein bestimmtes Gen blockiert.

eine geringe akute Toxizität gegenüber Bienen haben. Die Forscher durchleuchteten daher das Honigbienen-genom, das 2006 veröffentlicht wurde. In den rund 10.000 Genen suchten sie diejenigen, die an der Entgiftung einiger Insektizide beteiligt sind. Sie klonierten und exprimierten viele der Gene, um herauszufinden, ob sie in den Zelllinien die Fähigkeit zur Entgiftung besitzen. Aber das ist nicht alles: „Um die Funktion eines Gens zu bestimmen, legen wir es still“, erklärt Dr. Cristina Manjon, Postdoktorandin in Dr. Nauens Labor. Dazu nimmt man vorsichtig eine betäubte Honigbiene und verabreicht ihr eine sogenannte Antisense-RNA: Diese Ribonukleinsäure (RNA) bindet sich zielgerichtet an ein Zwischenprodukt eines bestimmten Gens namens Boten-RNA und blockiert es.

AUF EINEN BLICK

- // Honigbienen verfügen über Stoffwechselmechanismen, über die sie bestimmte Insektizide besonders effizient abbauen können.
- // Bayer-Forscher haben herausgefunden, wie Enzyme in Bienen gewisse Insektizide besonders schnell abbauen.
- // Dieses Wissen wollen sie nutzen, um die Entwicklung neuer, besonders bienenfreundlicher Insektizide zu erleichtern.

Teamarbeit im Labor: Denise Steinbach, Dr. Ralf Nauen, Harald Köhler und Marion Zaworra (von links) arbeiten nicht nur mit Honigbienen – sie untersuchen auch, wie manche Schädlinge Resistenzen gegen Pflanzenschutzmittel bilden können.

Das Gen kann seine normale Funktion dadurch nicht mehr ausführen. Die Bienen, die ein solches stillgelegtes Gen haben, werden im Anschluss mit einem Insektizid in Kontakt gebracht, das sie normalerweise entgiften können. Zum Vergleich wird dieselbe Substanz auch bei einer zweiten Kontrollgruppe von unbehandelten Bienen angewendet. „Wir untersuchen dann, wie die Bienen auf das praktisch nicht giftige Insektizid reagieren, also ob es ihr Wohlbefinden beeinflusst oder Symptome einer Vergiftung auslöst“, erklärt die Bienenforscherin.

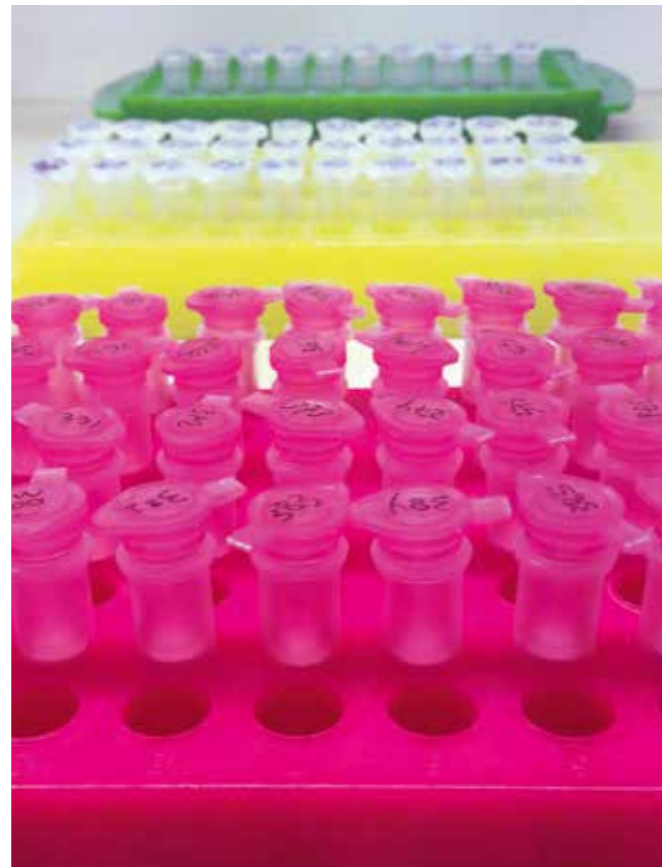
Erst kürzlich identifizierten die Forscher ein Gen, das Honigbienen vor den Auswirkungen einiger Insektizide schützt: Bienen mit einer stillgelegten Kopie des Gens haben den Kontakt mit dem applizierten Insektizid nicht überlebt – die Kontrollgruppe dagegen schon. „Das bedeutet, dass genau dieses Gen wichtig für den Entgiftungsprozess in der Biene ist“, erklärt Dr. Manjon.

Das Gen kodiert ein bestimmtes Enzym – ein Eiweißmolekül, das bestimmte Reaktionen im Stoffwechsel beschleunigt. Es hilft der Honigbiene, das Insektizid innerhalb weniger Minuten abzubauen, so schnell, dass das Insektizid seine Wirkung nicht entfalten kann.

Dr. Manjon konnte sogar ausmachen, wo das Enzym wirkt: „Überraschenderweise findet der Abbau von einigen Insektiziden nicht im Mitteldarm statt wie bei den meisten Insekten. Stattdessen werden sie in den Nervenzellen des Gehirns und den Malpighischen Gefäßen – den „Nieren“ der Insekten metabolisiert und abgebaut.“



Unter kontrollierten Bedingungen verabreichten die Forscher den Bienen bestimmte Insektizide – und verglichen dabei unbehandelte Insekten mit solchen, bei denen ein einzelnes Gen stillgelegt wurde.



In aufwendigen Testreihen untersuchten die Bayer-Forscher, wie Enzyme in Bienen gewisse Insektizide besonders schnell abbauen.

Die Ergebnisse aus Dr. Nauens Labor könnten die Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln künftig revolutionieren: „Wenn wir die Entgiftungsmechanismen noch besser kennenlernen und verstehen, welche Enzyme und Mechanismen zudem beteiligt sind, können wir Pflanzenschutzmittel viel gezielter entwickeln“, erklärt Dr. Nauen. Die Forscher könnten viel einfacher und früher im Entwicklungsprozess testen und auswählen, welche Wirkstoffe praktisch nicht giftig für Honigbienen sind. Auf diese Weise würde die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln um ein Vielfaches effizienter.

Die Toxikologen erforschen weitere molekulare Mechanismen und Werkzeuge, mit denen Honigbienen Pflanzenschutzmittel abbauen. Zum Beispiel wollen sie herausfinden, ob solche Enzyme auch die Auswirkungen einiger anderer Insektizide verringern können. Damit die Forscher nicht wie die Honigbienen Winterruhe halten müssen, führen sie im Herbst und Winter Tests mit einem anderen Insekt durch: „Wir übertragen die interessanten Bienen-Gene in Fruchtfliegen, die dann ebenfalls das entsprechende Enzym produzieren. Auf diese Weise sind wir von der Bienensaison unabhängig und können das ganze Jahr über Tests durchführen“, erklärt Dr. Manjon. Sie und ihre Teamkollegen suchen außerdem noch nach weiteren Enzymen, die Insektizide schnell abbauen. Dr. Nauen: „Wir wollen alle natürlichen Resistenzen und die metabolischen Abwehrmechanismen der Honigbiene kennenlernen. Je mehr wir wissen, was sie von anderen Insekten unterscheidet, desto besser können wir sie in der Landwirtschaft schützen.“



IM STOCK

AUSBLICK

Die Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln soll auch für andere Bienenarten als die Honigbiene gewährleistet werden. Deshalb kooperiert das Team von Dr. Nauen mit Wissenschaftlern vom Forschungsinstitut Rothamsted Research in England. Dort untersucht man die gleichen biochemischen und genetischen Mechanismen an zwei anderen Bienenarten: der Roten Mauerbiene, einer solitären Wildbienenart, und der Dunklen Erdhummel, die häufig zur Bestäubung in Gewächshäusern eingesetzt wird. Das Team plant, in Zukunft auch weitere Bienenarten wie etwa Stachellose Bienen zu erforschen, die zum Beispiel für die Bestäubung in Brasilien eine große Rolle spielen.



Chris Bass ist Leiter des Bee Toxicogenomics-Projekts bei Rothamsted Research in England. Er und sein Team studieren seit Juni 2014 die Resistenzmechanismen zweier Wildbienenarten. Ganz konkret testen sie, wie sich Insektizide wie Neonikotinoide auf die Wildbienen auswirken.

Welchen Schwerpunkt hat Ihre Forschung im Bee Toxicogenomics-Projekt?

Der Hauptschwerpunkt der Arbeitsgruppe von Rothamsted liegt darauf, die Aktivitäten von Bayer mit Honigbienen zu erweitern. Wir erkunden die molekulare Basis der Selektivität von Insektiziden auf weitere Bienenarten – insbesondere die sozial lebende Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*) und die Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*). Unser konkretes Ziel ist es, neue Informationen über die Genomik und Transkriptomik (das heißt die Gesamtheit der Boten-RNA-Abschriften, die im Genom produziert werden) zu generieren und die toxikologischen Profile dieser Wildbienenarten mit denen der Honigbienen zu vergleichen. Letztendlich möchten wir die Gene identifizieren und beschreiben, die bei Bienen am Abbau von Insektiziden beteiligt sind.

INTERVIEW

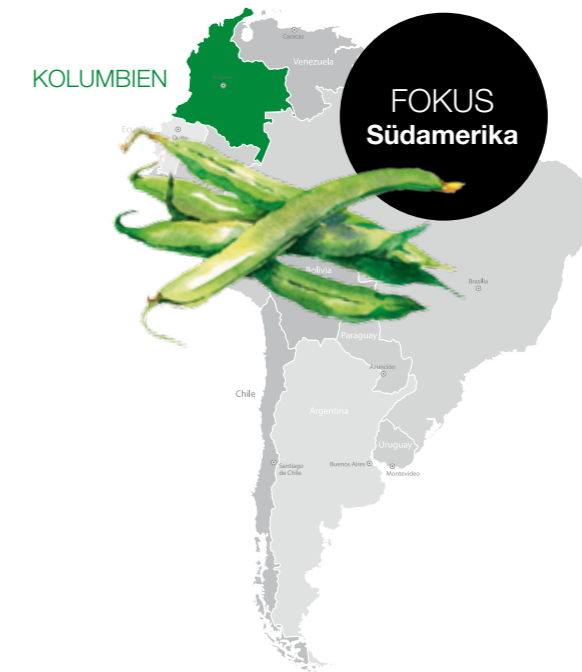
Wildbienen im Visier

Inwiefern unterscheiden sich Ihre Forschungsergebnisse von denen mit Honigbienen?

Die Ergebnisse weisen interessante Parallelen auf, jedoch konnten wir auch einige Unterschiede feststellen: Es wurde deutlich, dass die Bienenarten sehr unterschiedlich sensibel auf verschiedene Insektizide derselben Klasse reagieren – so wie es auch bei den Honigbienen gezeigt wurde. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass es möglich ist, schädlingsspezifische Insektizide zu entwickeln, die für diese Bienenarten ungefährlich sind. Dafür müssen wir die molekulare Grundlage der beobachteten Selektivität verstehen. Weitere Ähnlichkeiten zwischen den Bienenarten haben wir bei den Enzymfamilien festgestellt, die die weniger toxischen Verbindungen metabolisieren. Die spezifischen Gene, die daran beteiligt sind, unterscheiden sich dagegen. Wir sind von den bisherigen Resultaten begeistert. Die Ergebnisse für die *Osmia bicornis* haben wir äußerst schnell erzielt. Das zeigt, wie leistungsstark die neuen Sequenzierungstechnologien, die es seit einigen Jahren gibt, geworden sind. Mit ihnen lassen sich schneller als je zuvor ganze Insekten-Transkriptome charakterisieren, Genom-Entwürfe in Nicht-Modellorganismen, die normalerweise wenig erforscht sind, herstellen – und ganze Überfamilien von Genen identifizieren, die bei den Insekten an der Entgiftung beteiligt sind.

Worin bestehen die nächsten Schritte des Projekts?

Wir haben bisher riesige Mengen an Daten und neuen Informationen gesammelt, die wir so schnell wie möglich veröffentlichen möchten. Darüber hinaus werden wir anfangen, die molekulare Basis der Spezifität anderer Insektizid-Klassen, bei denen wir eine Selektivität beobachtet haben, zu untersuchen. Das gewonnene Wissen möchten wir umsetzen und schnelle, benutzerfreundliche Untersuchungsmethoden entwickeln. Diese sollen zukünftig als Screening-Tools bei der Entwicklung neuer, für Bienen ungefährlicher Insektizide eingesetzt werden.



KOLUMBIEN:
GRUNDLAGENWISSEN ZU INSEKTEN IN NUTZPFLANZEN ERWEITERN

BIENEN, BOHNEN UND BLÜTEN

Im Herzen Kolumbiens streifen Forscher der Universidad Nacional de Colombia durch Bohnenfelder. Mit dieser von Bayer finanziell unterstützten Studie wollen sie identifizieren, welche Bienenarten Bohnenpflanzen bestäuben und welche nur die Blüten besuchen.

AUF EINEN BLICK

- // Es bestehen noch Wissenslücken, welche Insektenarten die unterschiedlichen Nutzpflanzen anfliegen.
- // Eine Studie in Kolumbien untersucht daher die Bestäuberpopulation in Bohnenfeldern.

Bohnen gehören in vielen Teilen der Welt zu den Grundnahrungsmitteln. Wie beliebt die Pflanze bei nützlichen Insekten ist, haben nun Wissenschaftler in Kolumbien untersucht.

Die Gartenbohne ist der Star unter den Hülsenfrüchten. In vielen Ländern Süd- und Mittelamerikas zählt sie zu den Hauptnahrungsmitteln, und auch Landwirte schätzen das Gewächs: In Lateinamerika werden Bohnen oft zusammen mit Mais oder Kaffee angebaut. Denn die Hülsenfrucht reichert den Boden mithilfe spezieller Bakterien an ihren Wurzeln mit Stickstoff an und düngt so die anderen Kulturen. Außerdem bestäubt sich die Ackerbohne in der Regel selbst und ist daher nicht von Insekten abhängig. Bienen oder Hummeln können trotzdem unterstützen: Bislang ging man davon aus, dass insgesamt höchstens zwei Prozent der Pflanzen auf die Bestäubung durch von Insekten angewiesen sind. Doch Wissenschaftler vermuten, dass ein größerer Anteil an so bestäubten Pflanzen eine höhere Ernte erzielen könnte.

Um diese Annahme genauer einschätzen zu können, benötigen die Forscher noch grundsätzliche Informationen – zum Beispiel wie beliebt Bohnengewächse und ihre Blüten für Honigbienen und andere Insekten sind. Deswegen haben die Wissenschaftler der Universidad Nacional de Colombia eine Studie entwickelt, die Bayer finanziell unterstützt hat. Dr. Roberto Ramírez Caro, verantwortlich für Public & Governmental Affairs und Stewardship in Nord-Lateinamerika, betreut und koordiniert das Forschungsprojekt gemeinsam mit seiner Kollegin Beatriz Arrieta seitens Bayer. „Geht es um die Bestäubung von Nutzpflanzen, dominiert in Kolumbien normalerweise die Honigbiene *Apis mellifera*. Sie ist in den meisten Kulturen zu finden“, erklärt Dr. Ramírez Caro. „Aber ob die Honigbiene auch in Bohnenfeldern vorkommt, war bisher nicht klar.“



Dr. Roberto Ramírez Caro koordinierte die Studie auf Bayer-Seite.

Bohnen für die Wissenschaft

Hülsenfrüchte haben in der Forschung bereits Geschichte geschrieben. Der dänische Botaniker Wilhelm Johannsen nutzte beispielsweise Anfang des 20. Jahrhunderts Bohnenpflanzen, um herauszufinden, wie stark sich die Erbanlagen auf bestimmte Eigenschaften der Pflanze auswirken – etwa das Gewicht der Samen oder die Höhe der Staude. Gregor Mendel leitete 1865 anhand von Erbsenpflanzen grundlegende genetische Vererbungsregeln her.

Zu Beginn der Studie wählten die Forscher der Universität fünf landwirtschaftliche Betriebe, bei denen Bohnen angebaut werden, nahe der Hauptstadt Bogotá im Herzen Kolumbiens aus. Dort wachsen unterschiedliche Sorten der Gartenbohne, beispielsweise die in Kolumbien entstandene Cargamanto – im Englischen auch oft „cranberry bean“ genannt. Auf jeweils etwa zwei bis fünf Hektar untersuchten die Forscher, unterstützt von Bayer-Experten, wie viele und welche Bestäuber sich zwischen den Bohnenpflanzen finden ließen. Dafür beobachteten die Wissenschaftler die Insekten zu unterschiedlichen Tageszeiten direkt im Feld und nahmen auch Stichproben. Welche Arten in ihren Fangnetzen landeten, bestimmten die Experten anschließend im Labor.

Honigbienen haben mit der Struktur von Bohnenblüten zu kämpfen.

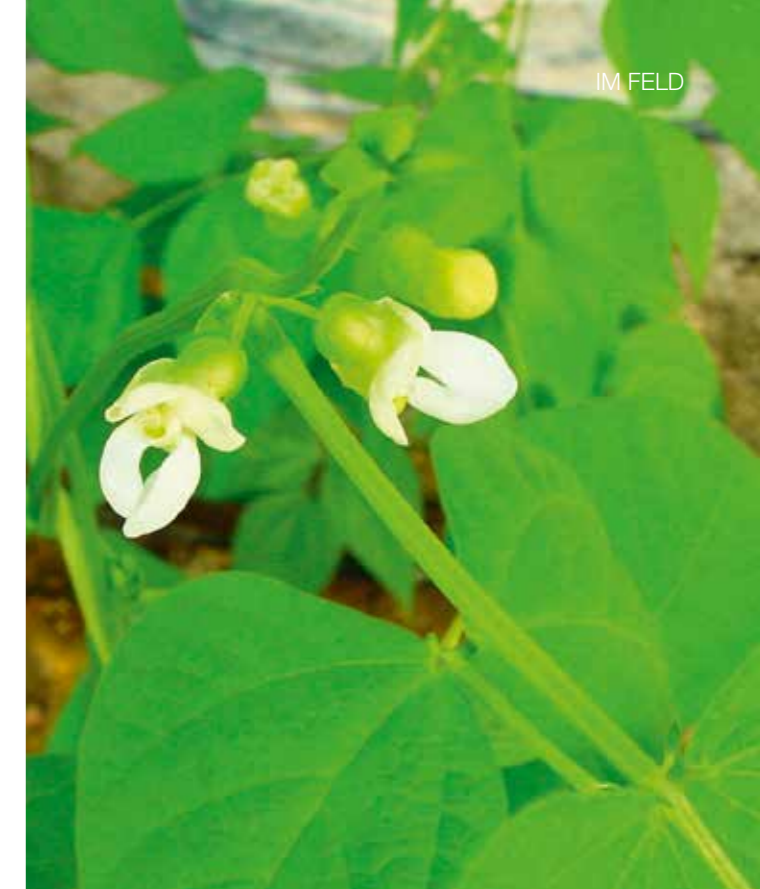
„Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Gartenbohne nicht sonderlich attraktiv für Honigbienen ist“, fasst Professor Dr. Augusto Ramírez Godoy, der die Studie gemeinsam mit Professor Dr. Rodolfo Ospina geleitet hat, zusammen. Professor Ospina ergänzt: „Das liegt an der Blütenstruktur. Sie ist beinahe geschlossen und macht es den Bienen schwer, an Nektar und Pollen zu gelangen.“ Manche Bienenarten können die Blüte allerdings aufsperrn und an die süße Nahrung im Inneren gelangen, fanden die Forscher heraus.

Das gelingt beispielsweise den Stachellosen Bienen, vor allem der Gattung *Trigona*: Diese Insekten öffnen die Blüten mit ihren Kiefern und genießen dann den Nektar. Mit ihrem forschen Eintritt durchbohren die Bienen zwar oft die Basis der Bohnenblüte, doch sie entwickelt sich trotzdem zur Hülsenfrucht. Die resolute Arbeit der *Trigona*-Bienen wirkt sich demnach nicht negativ auf die Ernten aus. Andere Insekten profitieren sogar davon: Honigbienen, die nur schwer mit der Blütenform zurechtkommen, gelangen durch die entstandene Öffnung ebenfalls leicht zur Nahrung. Professor Ospina: „Die Häufigkeit dieses Phänomens, also dass *Trigona* den Honigbienen Zutritt verschafft, ist sehr unterschiedlich.“ In der ersten Auswertung traf dies nur bei sieben Prozent der Bohnenblüten auf der Versuchsfläche zu. Auf einem anderen Feld war der Prozentsatz fünfmal höher. „Wir vermuten, dass die Variabilität damit zusammenhängt, dass sich die Nahrungsressourcen für die Insekten an den Standorten stark unterscheiden“, erklärt Professor Ramírez Godoy. Denn *Trigona*-Bienen leben ähnlich wie Honigbienen sozial in Kolonien. Je nachdem, wie das Bohnenfeld bewirtschaftet wird und welche Landschaft es umgibt, haben die Bienen mehr oder weniger Möglichkeiten, nahe am Acker zu nisten.

Neben Honigbiene und *Trigona* sammelten auch Hummeln oder Wegwespen auf den Bohnenfeldern Futter. Vermutlich ist die Bohnenblüte für sie sogar eine wichtige Nahrungsquelle. Denn die Insekten sind vergleichsweise groß, stark und besitzen lange Zungen – sie gelangen damit leichter an den Nektar als kleinere Arten wie etwa die Honigbiene.



Stachellose Bienen wie die *Trigona* (links) zwingen sich in die fast geschlossene Struktur der Bohnenblüte (rechts). So entsteht eine Öffnung, von der andere Insekten profitieren können.



IM FELDE

Neben der Beobachtung der Bienenaktivitäten auf den Testfeldern nahmen die Forscher auch die Insektenpopulationen in der Umgebung unter die Lupe. Rund um die Bohnenäcker wuchsen entweder Gras oder weitere Nutzpflanzen wie Gemüsesorten, Kartoffeln oder Mais. Die am meisten gesichtete Art war die Honigbiene, aber auch Vertreter verschiedener Wildbienenarten, beispielsweise aus den Familien *Halictidae* oder *Megachilidae* waren anwesend.

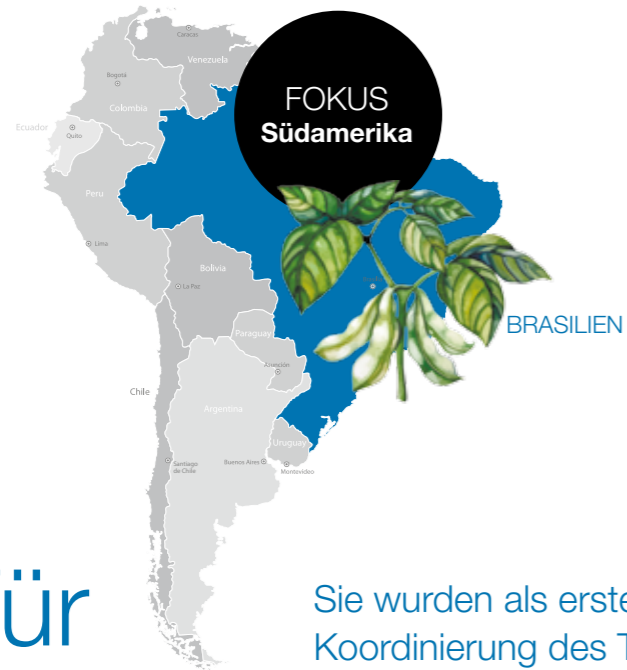
Wie viele Bienenarten die Bohnenpflanzen und angrenzende Nutzpflanzen anfliegen, müssen die Forscher noch exakt auswerten, aber sie planen schon jetzt weitere Projekte: „In anderen Regionen Kolumbiens wollen wir ähnliche Studien etablieren“, erklärt Professor Ramírez Godoy. Außerdem wollen die Professoren noch den Pollen untersuchen, den die Insekten gesammelt haben – ebenso den Blütenstaub aus Bohnenblüten und umgebenden Nutzpflanzen. „Anhand der Pollenanalyse können wir sehen, welche Bienen tatsächlich Bohnenpollen sammeln – im Vergleich zu denen, die nur über das Feld fliegen. Zudem wollen wir wissen, welche und wie viele Pflanzen sie zusätzlich in der Umgebung ansteuern.“ Die Studie wird also eine Lücke schließen, die im Wissen um die pollensammelnden Insekten besteht – vor allem, wenn sie auf Bohnen fliegen.

FAZIT

Welche Bienenarten in bestimmten landwirtschaftlichen Feldern vorkommen, ist in einigen Fällen noch nicht bekannt. Die Studie in Kolumbien schließt diese Wissenslücke für Bohnenkulturen. Doch Bestäuberpopulationen können sich je nach Klima und Geografie von Land zu Land unterscheiden. Deshalb unterstützt Bayer weitere, ähnliche Projekte, um das Zusammenspiel von Bestäubern und Nutzpflanzen in Kolumbien und anderen südamerikanischen Ländern besser zu verstehen.



Professor Dr. Rodolfo Ospina (zweiter von rechts) und sein Team nahmen die Bestäuber, die sie in den Bohnenfeldern fanden, unter die Lupe.



Alles für Brasiliens Bestäuber

INTERVIEW MIT CLAUDIA QUAGLIERINI
ZU BEE CARE-AKTIVITÄTEN IN BRASILIEN



Claudia Quaglierini ist Agrarwissenschaftlerin mit fast 20-jähriger Erfahrung. Sie besitzt einen Master-Abschluss in Agribusiness Marketing und hat sich auf die Kooperation und den Dialog mit externen Interessengruppen spezialisiert. Ihre fachliche Kompetenz, ihr umfangreiches Netzwerk und ihre große Erfahrung setzt sie heute für die Bienengesundheit in Brasilien ein.

Sie wurden als erste Expertin speziell zur Koordinierung des Themas Bienengesundheit für Bayer in Brasilien bestimmt. Wie sieht Ihre Rolle hierbei aus?

Als Bayer mich zur Mitarbeit am Bee Care Center einlud, hatte ich die großen Chancen für alle Beteiligten lebhaft vor Augen. Meine erste Aufgabe bestand darin, eine Übersicht der entscheidenden Interessengruppen in Brasilien aufzustellen – mit dem Ziel, bessere Beziehungen zu ihnen aufzubauen und Ideen umzusetzen, die in den Bee Care Centern in Deutschland und den USA bereits angestoßen worden waren. Letztendlich dreht sich alles darum, die Kommunikation und das Engagement in der gesamten Bienen-Community zu steigern. Hier in Brasilien sind viele Imker und Forscher immer noch sehr skeptisch gegenüber agrochemischen Unternehmen – und sehen diese als Hauptproblem für die Bienengesundheit.

Wie haben Sie das Thema Bienengesundheit in Brasilien angepackt?

Zunächst lehnten viele Forscher alles strikt ab, was von Seiten der Agrarindustrie kam. Deshalb fingen wir wirklich ganz bei null damit an, Kontakte zu Imkerverbänden und Branchenorganisationen aufzubauen. Wir besuchten auch Imkerveranstaltungen, knüpften mit allen beteiligten Parteien enge Beziehungen und sorgten dafür, die Diskussionen auf eine wissenschaftlichere Basis zu lenken.

Was sind die größten Herausforderungen bei diesem Thema?

Brasilien ist ein sehr großes Land mit vielen unterschiedlichen Regionen – nicht nur biologisch gesehen, sondern auch kulturell. Deswegen war es notwendig, alle Interessengruppen aus den verschiedenen Teilen Brasiliens zusammenzubringen, um gemeinsam zu diskutieren. Es war eine große Herausforderung, alle zur gleichen Zeit in den gleichen Raum zu bekommen. Doch am Ende ist es uns gelungen!

Wie läuft die Zusammenarbeit – global und lokal – zur Förderung der Bienengesundheit?

Auf lokaler Ebene haben wir gemeinsam mit brasilianischen Spitzenforschern neue wissenschaftliche Studien zur Bienengesundheit entwickelt. Global gesehen zählen wir auf die Unterstützung und Erfahrung der Bayer Bee Care Center und fördern Maßnahmen und Diskussionen zu diesem Thema. Man darf nicht vergessen: Bayer ist eines der wenigen Unternehmen in der Branche mit zahlreichen Fachleuten, die sich ausschließlich der Bienengesundheit widmen.

Welche Art von Forschung wird derzeit zur Bienengesundheit in Brasilien geleistet?

Die Bereiche, an denen wir momentan arbeiten, sind die Ernährung von Bienen, ein Online-Pollenkatalog, eine Untersuchung zu Bienen in Melonenkulturen und eine Studie zur Bestäubung von Raps. Viele weitere Projekte starten zudem 2016.

Was gefällt Ihnen an der Arbeit mit Bienen am besten?

Nachdem ich in den letzten beiden Jahren in diesem Bereich gearbeitet habe, bin ich vom Thema Bienengesundheit und allem, was damit zusammenhängt, absolut begeistert. Bienen sind faszinierende Insekten, die auf komplexe Weise sozial miteinander interagieren und die für die Landwirtschaft generell von enormer Bedeutung sind. In Brasilien wissen die meisten Menschen nur wenig über Bienen. Weil wir in Brasilien Afrikanisierte Honigbienen haben, genießen die Insekten zudem den sehr schlechten Ruf, aggressiv zu sein. Deswegen ist es sogar eine noch größere – aber auch sehr lohnende – Aufgabe, die Öffentlichkeit vom Gegenteil zu überzeugen.

Was ist für Sie der wichtigste Erfolg, den Bayer Bee Care in Brasilien bisher erreicht hat?

Für uns ist die neu eingeführte Diskussionsrunde bisher der größte Erfolg. Von jetzt an kann jeder Teilnehmer seine Meinung zur Bienengesundheit äußern, erläutern und diskutieren. Zum ersten Mal arbeiten 13 der wichtigsten brasilianischen Experten auf dem Gebiet mit Bayer zusammen, um mögliche Maßnahmen und Lösungen zu finden. Dieser Erfolg gipfelte im April 2015 in einem Besuch der Gruppe beim Bee Care Center in Deutschland. Dort hatten die Experten die Gelegenheit, unsere Zusammenarbeit vor einem noch breiteren internationalen Publikum zu präsentieren.

Wenn Sie das Thema Bienengesundheit in wenigen Worten zusammenfassen sollten – was würden Sie sagen?

Was ich wirklich von Bienen und ihren Völkern gelernt habe, ist die Bedeutung von Teamwork und dem Leben in einer großen, produktiven Gemeinschaft. Jetzt verstehe ich wirklich die Redensart „Zusammenkommen ist ein Anfang, Zusammenbleiben ist Fortschritt, Zusammenarbeit ist Erfolg“.



Brasilien ist das größte Land Südamerikas mit einer abwechslungsreichen Landschaft.



Eine der wichtigsten Anbaukulturen ist Zuckerrohr.



Bayers Handelsvertreter Antonio Duarte (Mitte) hilft Erzeugern einzuschätzen, inwieweit Bestäubung durch Insekten die Qualität und Quantität ihrer Melonen verbessert.



Die Afrikanische Biene saugt Honigttau von einem Zitronenblatt. Forscher in Brasilien wollen herausfinden, welche Nutzpflanzen für Bienen außerdem noch attraktiv sind.

RAPS: EINE SICHERE NAHRUNGSQUELLE?

Großflächige Rapsfelder sind eine wichtige Nahrungsquelle für Bienen. Doch Schädlinge schwächen die Pflanzen, mindern die Blüte und bedrohen folglich auch die Ressourcen für Bienen. Pflanzenschutzmittel, die einige Schädlinge im Raps kontrollieren können, sind derzeit nur begrenzt verfügbar. Einem hochwirksamen Produkt wurde die Zulassung entzogen, da es Bedenken gab, die Saatgutbehandlung könne Bienen schaden. Um zusätzliche Nachweise unter realen Feldbedingungen zu generieren, untersuchte Bayer die Sicherheit dieser Produkte für Bestäuber und testet Clothianidin als Saatbeize in Rapskulturen.

Raps ist für Bienen besonders attraktiv, denn die Pflanze produziert reichlich Nektar. Sein Pollen versorgt die Bienen außerdem mit wichtigen Aminosäuren und Proteinen, die sie für die Aufzucht der Brut benötigen. Beim Sammeln von Nektar und Pollen in Kulturen, die aus mit systemischen Saatbeizen behandeltem Saatgut gewachsen sind, können die Arbeiterinnen aber auch kleine Wirkstoffmengen des entsprechenden Pflanzenschutzmittels aus der Blüte aufnehmen. Geringe Mengen dieser Substanzen sind für die Bienenvölker ungefährlich. Doch während der letzten Jahre wurde verstärkt die Vermutung geäußert, dass selbst geringe Spuren der Pflanzenschutzmittel, die als Neonikotinoide bekannt sind, einen schädlichen Einfluss auf die Gesundheit von Honigbienen und anderen Bestäubern haben könnten. Die Europäische Kommission reagierte 2013 auf diese Verdachtsäußerungen und beauftragte die Europäische Behörde für Lebens-

mittelsicherheit (EFSA), die Biensicherheit von neonikotinoiden Saatbeizen erneut zu überprüfen. Die EFSA wertete die vorliegenden Registrierstudien dieser Produkte nach neuen, extrem konservativen Kriterien aus. Vorsorglich schränkte die EU-Kommission daraufhin die Anwendung von drei Neonikotinoiden in bestimmten Kulturen, die als attraktiv für Bienen gelten, ein.

Diese Vorsichtsmaßnahmen haben allerdings Folgen für die Landwirtschaft: Schädlinge zerstören die Nutzpflanzen und müssen kontrolliert werden. Jörg Thieß, Betriebsleiter der deutschen Agrar-genossenschaft Groß Niendorf e.G., erfährt aus nächster Nähe, was das bedeutet. Auf den ersten Blick wächst sein Rapsfeld zwar gut – beim genaueren Hinsehen erkennt er aber, dass die Blätter löchrig und die Stängel zerfressen sind. Sogar die Wurzeln unter der Erde sind beschädigt. Schädlinge

AUF EINEN BLICK

- // In der Wissenschaft gibt es derzeit einen intensiven Dialog darüber, ob Neonikotinoide Bienen schaden.
- // Bayer beauftragte eine der weltweit größten Feldstudien im Raps. Insgesamt wurde eine Agrarfläche von etwa 1.400 Hektar angelegt – ungefähr die vierfachen Größe des Central Parks in New York.
- // Das Unternehmen untersuchte darin gemeinsam mit Landwirtschaftsexperten aus anderen Institutionen, ob eine korrekte Saatgutbehandlung mit Clothianidin sich auf Wild- und Honigbienen auswirkt.
- // Bei den drei beobachteten Bienenarten konnten die Experten keine schädlichen Auswirkungen der Behandlung feststellen.



Mitten im Geschehen: Dr. Fred Heimbach (oben) hat die Rapsstudie koordiniert und alle Teilnehmer zusammengebracht.



Sebastian Wiegand (links) und Daniel Rolke (rechts), Projektleiter vom Institut für Bienenkunde in Oberursel, analysieren die Gesundheit der untersuchten Honigbienenvölker.



Während der Studie tragen die Honigbienen (rechts) Rapspollen in ihren Stock. Ebenso bringen die Hummeln (links) Pollen in ihre Völker ein.



Umweltsicherheit hat für Dr. Richard Schmuck (unten) höchste Priorität. Seine Abteilung bewertet Pflanzenschutzmittel von Bayer.



wie der Rapsglanzkäfer, der Rapserrdfloh und die Kleine Kohlflyge schwächen die Pflanze und vernichten so auch Teile der Ernte. „Wir müssen den Ertragsverlust beim Rapsanbau momentan einfach hinnehmen“, sagt Thieß. Vor einigen Jahren konnten er und andere Landwirte die zerstörerischen Schädlinge noch in Schach halten. Nach den neuen EU-Verordnungen dürfen sie aber keine Saatbeizmittel mehr nutzen, die den Wirkstoff Clothianidin enthalten. Wirksame Alternativen gibt es kaum.

Dadurch geraten Landwirte in eine missliche Lage. Einige von ihnen bauen aufgrund der Restriktion von vornherein weniger Raps an. „Wir haben den Anbau schon um rund ein Drittel reduziert“, sagt Thieß. Damit gehen nicht nur Erträge für die Produktion von Rapsöl, Tierfutter und Biodiesel verloren – sondern auch wertvolle Nahrungsquellen für die Bienen. „Dabei wird bisher die Frage völlig ignoriert, inwieweit die Restriktion der neonikotinoiden Saatbeizen die Landwirtschaft wirklich sicherer für Bienen gestaltet“, sagt Dr. Richard Schmuck. Seine Abteilung ist bei Bayer für die Umweltsicherheitsbewertung von Pflanzenschutzmitteln zuständig. „Nur wissenschaftlich fundierte Daten können die Debatte um die umstrittenen Produkte auf eine objektive Basis bringen“, meint auch Dr. Holger Kersten, freier Landwirtschaftsberater für Pflanzenschutz. Bayer initiierte deshalb eine der weltweit größten Bienen-Monitoring-

Studien im Raps. Der Auftrag für Bienen- und Pflanzenschutzexperten sowie Imker und Landwirte in Mecklenburg-Vorpommern: einen groß angelegten Test mit dem Pflanzenschutzmittel Elado® – das den Wirkstoff Clothianidin enthält – unter repräsentativen Bedingungen der landwirtschaftlichen Praxis durchzuführen. Mehrere Landwirte stellten ihre Äcker zur Verfügung: 2013, im Jahr der letztmaligen Anwendungsgenehmigung der eingeschränkten Neonikotinoide im Winterraps, brachten sie mit dem Wirkstoff behandelte Samen aus. Bei dieser sogenannten systemischen Saatbeize legt sich eine dünne Schicht, die das Pflanzenschutzmittel enthält, um die Samenkörner. Über die Wurzeln nimmt die Pflanze den Wirkstoff auf und wird auf diese Weise in der besonders empfindlichen Keim- und Aufzuchtphase zuverlässig vor Schädlingsbefall geschützt. Auf insgesamt 800 Hektar brachten die Landwirte gebeiztes Saatgut für Winterraps aus. Auf fast ebenso großen Kontrollfeldern kultivierten sie Rapspflanzen ohne Saatgutbehandlung. „Die Landwirte haben ihre Felder nach ihren gewohnten Vorgehensweisen in Eigenregie bewirtschaftet“, erklärt Dr. Fred Heimbach, Senior Expert Ecotoxicology bei tier3 solutions, der die Studie koordinierte. „Die Forscher konnten ihre Feldstudien direkt in der ortstypischen Agrarlandschaft durchführen und waren nicht auf einen praxisfernen Versuchsaufbau angewiesen. Die Bedingungen waren also völlig realistisch“, so der Ökotoxikologe.

Während der Blütezeit im Frühling 2014 begannen die Monitoring-Aktivitäten: Experten vom Institut für Bienenkunde in Oberursel stellten 96 Honigbienenstöcke neben den Rapsfeldern auf. Parallel zu Honigbienen wurden auch zwei Wildbienenarten eingesetzt: die Erdhummel sowie die solitär lebende Rote Mauerbiene. Die Forscher wollten herausfinden, ob sich das Pflanzenschutzmittel unter realistischen Bedingungen auf irgendeine Weise auf die verschiedenen Bienenarten auswirkt. Die Versuchs- und Kontrollfelder lagen weit auseinander. So konnten die Bienen nicht zwischen behandelten und unbehandelten Feldern wechseln. Die jeweilige Umgebung war sorgsam ausgewählt, sodass keine anderen bienenattraktiven Kulturen in der Nähe zu finden waren.

„Die Forscher konnten bei keiner der drei untersuchten Bienenarten schädliche Auswirkungen durch die mit Clothianidin behandelten Pflanzen beobachten“, fasst Dr. Schmuck die Ergebnisse zusammen. Um sicherzustellen, dass die Bienen sich tatsächlich im Raps auf Nahrungssuche begeben hatten, untersuchte das Forscher-Team die Pollenvorräte aus den Bienenstöcken: „Die Honigbienen haben hauptsächlich Nahrung auf dem Rapsfeld gesammelt“, bestätigt Dr. Heimbach. Die Rote Mauerbiene und die Erdhummel sammeln Pollen erfahrungsgemäß auch an verschiedenen Wildpflanzen. In dieser Studie war der Rapspollenanteil bei den Hummeln jedoch zu mehreren Messzeitpunkten beträchtlich. Die Forscher analysierten auch Rückstandsmengen des Wirkstoffs in den Pollenproben. Das Ergebnis: Clothianidin war in für Winterraps typischen, geringen Mengen, die für Bienenvölker unschädlich sind, enthalten.

„Aus vielen Freilanduntersuchungen verschiedener Forschergruppen ist bekannt, dass Kulturpflanzen, deren Saatgut mit Neonikotinoiden behandelt wurde, unter realistischen Bedingungen nicht schädlich für die Gesundheit von Honigbienenvölkern sind“, sagt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager bei Bayer. Das bestätigte sich in dieser Studie: Die Honigbienen zeigten eine ungestörte Volksentwicklung und lieferten einen guten Honigertrag. Ähnliches beobachteten die Forscher bei den beiden anderen Bienenarten: Die Volksstärke der Erdhummel, also die Zahl von Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen in einem Hummelvolk, entwickelte sich in der Behandlungsgruppe vergleichbar zu der Kontrollgruppe. Und auch das Nist- und Fortpflanzungsverhalten der Roten Mauerbiene war wie gewohnt. „Es hat sich deutlich gezeigt, dass das Beizmittel im Raps Bienen nicht schadet“, resümiert Dr. Heimbach.



Genauere Beobachtung: Martina Flörchinger, Mitarbeiterin von tier3 solutions, zählt, wie viele Mauerbienen sich in den Niströhren befinden.

Während sich die Honigbienenvölker im Umfeld der behandelten Rapsfelder sehr gut entwickeln konnten, verursachte im Überwinterungsquartier ein anderer Stressfaktor erhebliche Probleme, die zum Verlust einer großen Anzahl der Versuchsvölker führten. Dahinter steckte die *Varroa*-Milbe: „Leider war der Befall bei den Honigbienen so stark, dass wir die Überwinterungsanalyse nicht zu Ende bringen und die Untersuchungen nicht im nächsten Frühjahr fortführen konnten“, erklärt Professor Dr. Bernd Grünewald, Leiter des Instituts für Bienenkunde in Oberursel. *Varroa destructor* ist ein Parasit, der Viren und Krankheiten überträgt, die für Honigbienen tödlich sein können. Betroffen waren sowohl die Bienenvölker von den Testfeldern als auch die von den Kontrollfeldern. „Die Studie zeigt deutlich die Komplexität von Honigbienengesundheit, die von verschiedenen Faktoren abhängt. Sie wurde angelegt, um den Einfluss der Landwirtschaft auf die Bienen zu untersuchen. Als wirkliche Gefahr stellte sich aber am Ende ein Parasit heraus“, sagt Dr. Maus.

Über die wissenschaftlichen Erkenntnisse hinaus hat diese Studie auch wesentlich geholfen, das Bewusstsein für Bienengesundheit bei vielen Teilnehmern zu steigern: „Ich habe während der Studie gelernt, wie wichtig und absolut unverzichtbar die Gesundheit von Bienen ist. Und auch viele andere Landwirte haben sich dem Thema angenähert“, sagt Thieß. Bayer will sich auch weiterhin für eine intensive Zusammenarbeit zwischen Imkern und Landwirten einsetzen, um so die Sicherheit von Pflanzenschutz und das Wohlergehen von Bienen vereinbar zu machen.

AUSBLICK

Diese groß angelegte Studie im Winterraps hat erneut belegt, dass die Saatgutbehandlung mit Clothianidin keiner der getesteten Bienenarten schadet. Derzeit unterstützt Bayer auch in Deutschland, Ungarn und England zusätzliche Monitoring-Aktivitäten mit Neonikotinoiden unter realistischen Feldbedingungen im Raps. Das Unternehmen wird auch zukünftig sicherstellen, dass seine Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft bienensicher angewendet werden können.



Die **Erdhummel** (*Bombus terrestris*) bildet im Frühjahr und Sommer Kolonien – ähnlich wie die Honigbiene, allerdings deutlich kleiner und in weniger komplexen sozialen Strukturen. Dennoch kann ein Volk über 500 Hummeln umfassen, bei denen ebenfalls eine Arbeitsteilung zwischen Königinnen, Drohnen und Arbeiterinnen herrscht. Im Sommer bildet das Volk neue Königinnen. Nur diese überleben den Winter und gründen im kommenden Frühjahr wieder neue Völker.

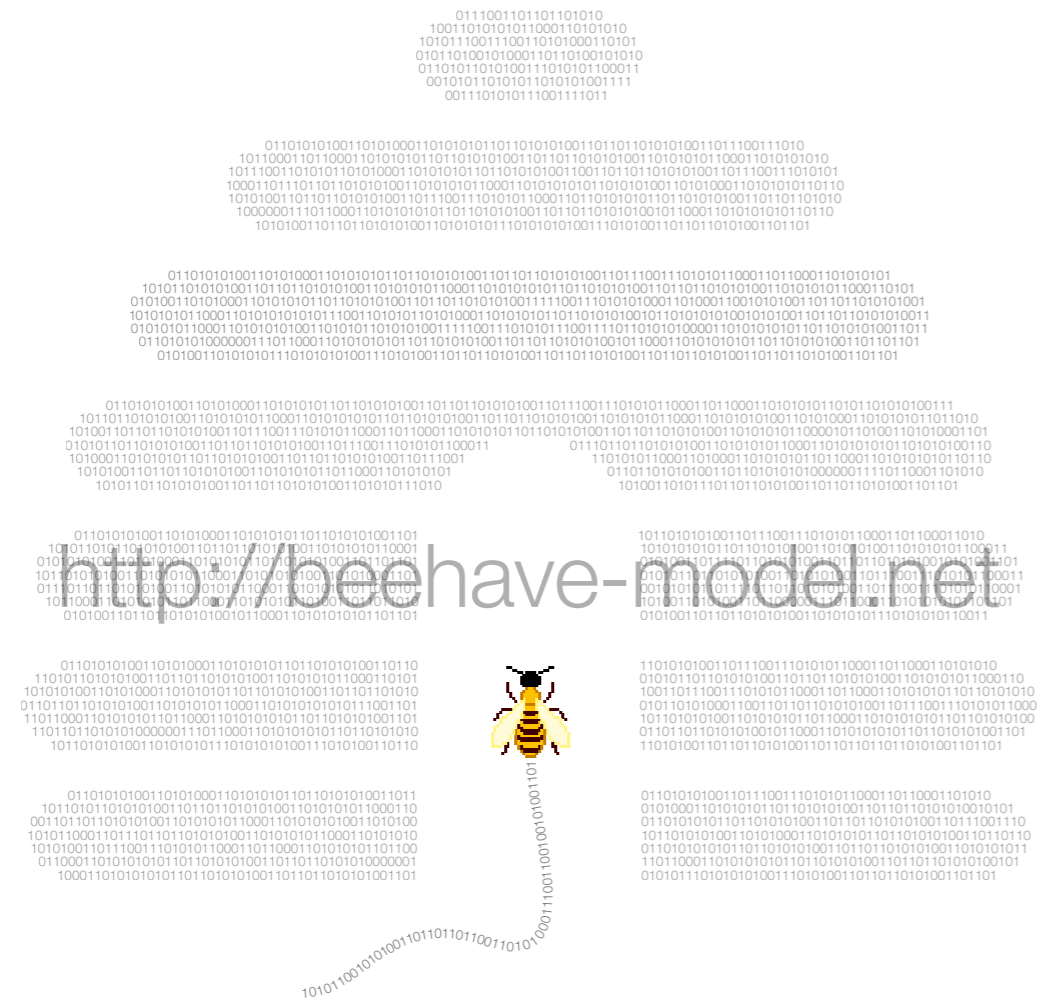
Bienenarten mit unterschiedlicher Lebensweise

Die **Honigbiene** (*Apis mellifera*) ist die bekannteste Bienenart und wird als Nutztier gehalten. Ein Honigbienenvolk besteht im Sommer meist nur aus einer Königin, zeitweise einigen hundert Drohnen und bis zu 60.000 Arbeiterinnen.

- Die **Königin** wird auch Weisel oder Stockmutter genannt, denn sie generiert den Nachwuchs. Pro Tag legt sie bis zu 2.000 Eier und lebt bis zu 4 Jahre.
- **Arbeiterinnen** leben gewöhnlich 4 bis 6 Wochen und halten das Leben im Bienenstock am Laufen. Sie ziehen beispielsweise die Brut heran und sammeln Nektar und Pollen. Den Nektar verarbeiten sie zu Honig und lagern diesen ein.
- **Drohnen** sind männliche Bienen und werden etwa 3 Monate alt. Sie begatten im Sommer die Jungköniginnen – meist aus anderen Völkern. Anschließend werden die Drohnen nicht mehr von den Arbeiterinnen gefüttert und schließlich aus dem Stock vertrieben.



Die **Rote Mauerbiene** (*Osmia bicornis*) ist ein Einsiedler – eine sogenannte Solitärbiene. Sie kann sich sehr gut an ihre Umgebung anpassen und nutzt alle möglichen Hohlräume als Nistplatz, beispielsweise Bohrgänge von Insekten im Holz. Gewöhnlich baut sie ihr Nest röhrenförmig mit kleinen Bruträumen, in die sie ihre Eier ablegt und die sie mit Trennwänden aus Lehm verschließt. Darin überwintern die Roten Mauerbienen in einem Kokon.



MIT MATHEMATISCHEN MODELLEN ZU BIENENSCHONENDEM PFLANZENSCHUTZ

DAS VIRTUELLE BIENENVOLK

Viele Faktoren beeinflussen den Zustand eines Bienenstocks. Mit dem Computerprogramm BEEHAVE¹ lassen sich unterschiedlichste Rahmenbedingungen einstellen – und ihre Auswirkungen auf die Kolonie simulieren. Bayer-Forscher hoffen, damit ein tieferes Verständnis der Faktoren, die die Bienengesundheit und die Entwicklung von Bienenkolonien beeinflussen, zu entwickeln.

Es ist es mucksmäuschenstill – und dennoch herrscht emsiges Schwirren im Bienenstock. Denn für die Kolonie, die virtuell im Computer lebt, ist Hochsaison: Die Landschaft aus Bits und Bytes hält Nektar und Pollen im Überfluss bereit, die Honigproduktion läuft ideal und keine *Varroa*-Milben beeinträchtigen die Gesundheit der Bestäuber. So hat es Dr. Thomas Preuss geplant, als er die Rahmenbedingungen für seine virtuelle Bienenwelt festlegte. Der Biologe arbeitet bei Bayer im Bereich Environmental Modelling und hat bereits tausende virtuelle Kolonien – oder besser gesagt: die digitalen Modelle von Bienenstöcken – erschaffen, beobachtet und analysiert.

„Ähnlich wie bei einem Computerspiel können wir unterschiedliche Ausgangsbedingungen einstellen. Und das BEEHAVE¹ berechnet dann aufgrund wissenschaftlich fundierter Prozesse, wie sich diese auf die Kolonie auswirken“, erklärt Dr. Preuss.

Der Hintergrund: Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA hat im Rahmen der Pflanzenschutzmittelregulierung Schutzziele für Honigbienen formuliert und deren Übersetzung in Prüfungsanforderungen vorgeschlagen. Zur Herleitung dieser Ziele lag zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung nur ein recht einfaches Modell vor. Nun gibt es ein verfeinertes und realitätsnäheres Modell, an dem Wissenschaftler aus Forschungsinstituten wie der Exeter University in England und dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Deutschland beteiligt sind, ebenso Experten aus der Industrie. Auch Bayer ist an dieser Entwicklung sehr interessiert und engagiert sich, um die mögliche Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln unter realistischen Freilandbedingungen mit Monitoring-Studien und dem BEEHAVE¹-Modell zu untersuchen.

Manche Simulationen dauern ein paar Tage – je nach Komplexität und Ausgangsbedingungen. Doch oftmals kann Dr. Preuss bereits nach zehn Minuten abschätzen, wie sich sein virtueller Bienenstock in den nächsten Jahren entwickeln wird: BEEHAVE¹ weiß dann genau, wie viele männliche Drohnen im Volk leben, wie viele Eier die virtuelle Königin pro Tag legt oder wie viel Prozent der weiblichen Arbeiterinnen sich um die Brut kümmern.



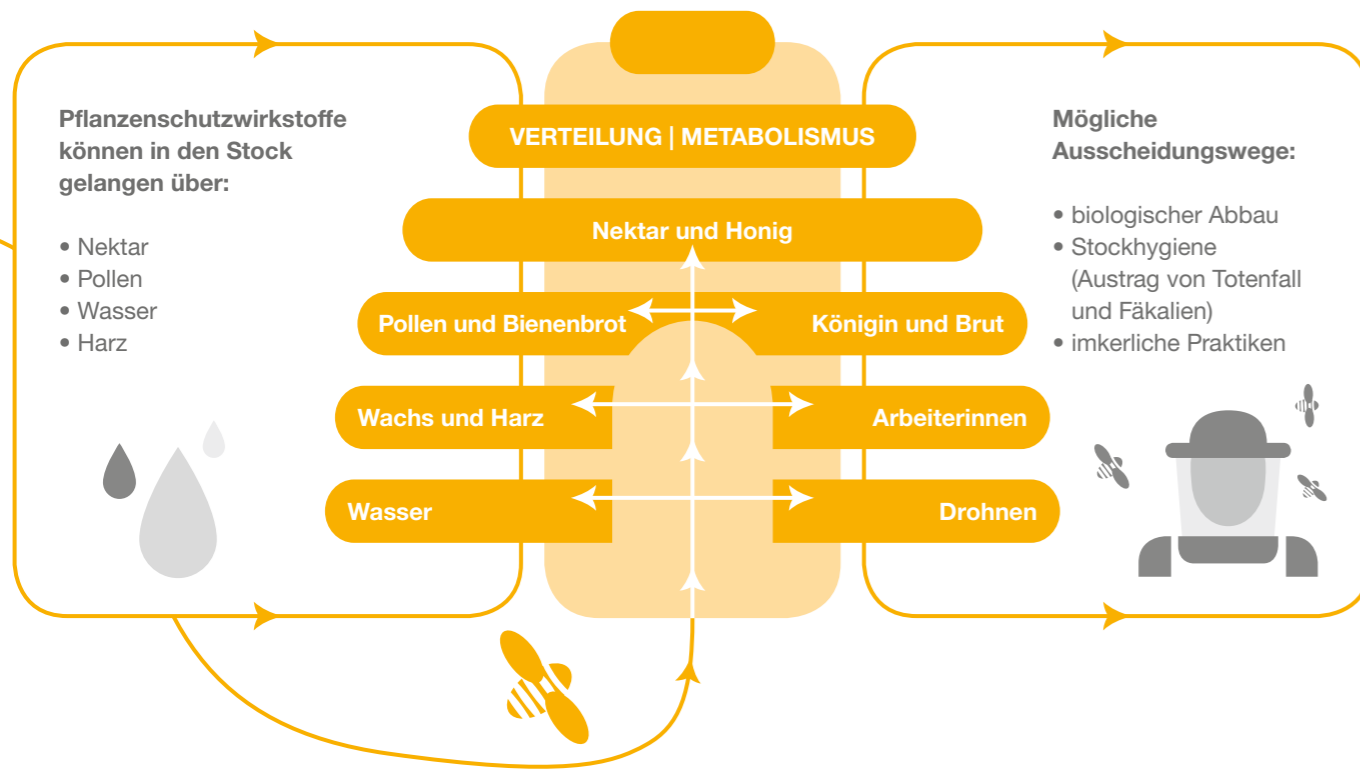
Dr. Thomas Preuss kann mit dem Computerprogramm BEEHAVE¹ verschiedene Szenarien in Bienenkolonien simulieren.

Auch die Lebensspanne der Sammlerbienen und wie weit diese fliegen, wie viel Pollen im Stock ist und wie viel Nektar am Tag konsumiert wird, erfährt der Biologe. „Und wir wissen am Ende auch, wie viel Honig sich ernten lässt, wie viele *Varroa*-Milben sich im Bienenstock aufhielten und wie viele der Parasiten Überträger eines Virus waren“, erklärt Dr. Preuss.

Viele der berechneten Aussagen, etwa wie sich die *Varroa*-Milben im Bienenstock verteilen und auf das Volk auswirken, haben sich bereits in ersten experimentellen Versuchen bestätigt. Das Modell berücksichtigt auch die Rolle des Imkers. „Denn dieser greift ja aktiv ein, entnimmt Honig, füttert Zuckerwasser, bekämpft Schädlinge und Krankheitsüberträger – und sichert so das Überleben der Kolonie“, sagt der Biologe.

AUF EINEN BLICK

- // Die Europäische Lebensmittelbehörde hat Schutzziele für Honigbienen formuliert, nach denen der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln umfassender bewertet werden soll.
- // Die Schutzziele und vor allem deren Übersetzung in regulatorische Prüfungsanforderungen werden von vielen Experten als überarbeitungsbedürftig betrachtet.
- // Bei der Definition realitätsnäherer Ziele können mathematische Modelle helfen. Mithilfe von Simulationsprogrammen wie BEEHAVE¹ lassen sich virtuelle Bienenkolonien erzeugen.
- // Das Modell berücksichtigt den Einfluss unterschiedlichster Faktoren – auch den *Varroa*-Befall, die Rolle des Imkers oder die Umweltbedingungen.
- // Anhand der Ergebnisse wollen die Forscher eine realistischere Abschätzung der potenziellen Effekte von Pflanzenschutzmitteln auf Bienenvölker vornehmen.



Nährstoff-Mix und Menge beeinflussen die Stärke und das Wohlergehen der Bienenkolonie. Darüber hinaus können auch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in den Stock gelangen, die dann über verschiedene Mechanismen wieder ausgeschieden werden.

Das Programm BEEHAVE¹ (<http://beehave-model.net>) ist frei verfügbar und wird von Bienenforschern rund um den Globus immer weiter entwickelt. Auch Kerstin Hörig, Mitarbeiterin in Preuss' ehemaligem Team an der RWTH Aachen, lässt die virtuelle Bienenwelt im Rahmen ihrer Doktorarbeit immer realer werden. Der Fokus liegt hierbei darauf, wie sich Pflanzenschutzmittel auf die Kolonie auswirken. „Wir müssen Rückkopplungsmechanismen miteinbeziehen, die bei biologischen Systemen wie Bienenstöcken eine wichtige Rolle spielen“, erklärt Dr. Preuss.

„Viele Faktoren beeinflussen sich gegenseitig – wie etwa das Futterangebot und die Anfälligkeit des Bienenstocks für Krankheiten – und lassen sich mit Computermodellen optimal darstellen.“

Dabei gibt es auch Überraschungen: Während einer Simulationsstudie hatte Dr. Preuss an fünf aufeinanderfolgenden Tagen sämtliche Sammlerbienen virtuell nicht zurückkehren lassen – und trotzdem hielten sich die negativen Effekte auf die Kolonie in Grenzen. „Das lässt sich nur durch ein sehr vorteilhaftes Umfeld mit einem hochwertigen Nektar- und Pollenangebot erklären“, sagt der Biologe. „Das hält die Kolonie fit und belastbar. Sie kann Vorräte anlegen, die ihr dabei helfen, den Verlust auszugleichen.“

Derzeit werten die Forscher die gesammelten Datenmengen der Monitoring-Studien und Experimente aus, um die Biologie der Bienen besser zu verstehen und der Tiere in Zukunft noch besser zu schützen. Dazu müssen die Experten die relevanten Informationen aus den Messwerten herausfiltern, bewerten und ein Maßnahmenpaket entwickeln. „Wir wollen verstehen, wie sich Umwelteinflüsse auswirken, aber auch Empfehlungen geben können, wie sich negative Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bienenstöcke unter realistischen Bedingungen vermeiden lassen“, erklärt Dr. Preuss.

FAZIT

Mit Simulationsprogrammen wie BEEHAVE¹ können Risiken für Bienenvölker durch verschiedenste Einflussfaktoren analysiert und in unterschiedlichen Szenarien bewertet werden. Auf dieser Basis lassen sich die Komplexität der Einflussfaktoren und ihr Zusammenwirken besser verstehen und somit die Bewertung von Umweltrisiken ergänzen und optimieren. Es gibt vergleichbare mathematische Modelle, um die Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln und Umweltfaktoren auch auf Organismen wie Wasserflöhe oder Mäuse zu untersuchen.

NAHRUNG IN ZAHLEN



30

MILLIGRAMM NEKTAR
PRO BIENE / AUSFLUG

NEKTAR dient Honigbienen als Kohlenhydrat- und Energiequelle. Seine Verfügbarkeit variiert je nach Jahreszeit und Wetter. Pro Ausflug transportieren Bienen etwa 30 Milligramm Nektar, den sie in ihrem Honigmagen befördern. Jedes Jahr sammelt ein Volk etwa 120 Kilogramm an Nektar und verarbeitet ihn zu Honig. Auf dieser Basis lassen sich die Komplexität der Einflussfaktoren und ihr Zusammenwirken besser verstehen und somit die Bewertung von Umweltrisiken ergänzen und optimieren.

120

KILOGRAMM NEKTAR
PRO STOCK / JAHR

20 BIS 25

KILOGRAMM POLLEN
PRO STOCK / JAHR

POLLEN dient den Insekten als Proteinquelle. Die Bienen transportieren ihn in ihren Pollensäcken an den Hinterbeinen. Die Arbeiterinnen tragen pro Jahr etwa 20 bis 25 Kilogramm Pollen zusammen, den sie zu Bienenbrot verarbeiten, um damit die Brut zu füttern. Pollenzuwachs und -konsum halten sich über das Jahr gesehen etwa die Waage, sodass der Vorrat meist stabil bei etwa einem Kilogramm liegt.

¹ Becher MA, Grimm V, Thorbek P, Horn J, Kennedy PJ, and Osborne JL, BEEHAVE: a systems model of honeybee colony dynamics and foraging to explore multifactorial causes of colony failure. J. Appl. Ecol., 51(2): 470-482 (2014).

BESTÄUBER IM VISIER

3.000 Bienenarten fliegen durch Brasilien – aufgrund der unterschiedlichen Klimazonen und der landwirtschaftlichen Areale ist auch die Vielfalt möglicher Bestäuber groß. Bienen können gezielt helfen, dass zum Beispiel Melonenpflanzen und Cashewbäume mehr und hochwertigere Früchte tragen. Doch um zu wissen, welche Bestäuber für welche Nutzpflanzen wichtig sind, ist noch weitere Forschung nötig. Bayer kooperiert daher mit südamerikanischen Bienenforschern, um Wissenslücken zu schließen.



Der Agrarwissenschaftler Professor Dr. Breno Magalhães Freitas von der Universidade Federal do Ceará in Brasilien dokumentiert die Anzahl von Solitärbiene in den aufgestellten Nistkästen.

„Wir müssen erforschen, unter welchen Bedingungen verschiedene Bestäuber am besten gedeihen.“

Das Klima in Brasilien variiert erheblich: vom tropischen Norden, nahe des Äquators, zum gemäßigten Klima im Süden – und von der halbtrockenen Region im Nordosten zum feuchten Regenwald am Amazonas. Die verschiedenen Lebensräume spiegeln sich auch in der Vielfalt und Fülle der Tier- und Pflanzenwelt wider: Brasilien ist eines der artenreichsten Länder der Erde. Allein die Anzahl von Insektenarten wird auf mehr als 70.000 geschätzt – darunter viele wichtige Bestäuber. Doch wie Pflanzen und Bienen interagieren, und vor allem welche Schlüsse sich daraus für die Landwirtschaft schließen lassen, ist noch zu großen Teilen unbekannt. Diese Wissenslücken wollen Bayer-Forscher gemeinsam mit Bienenexperten wie Professor Dr. Breno Magalhães Freitas schließen.

Der Agrarwissenschaftler von der Universidade Federal do Ceará in der brasilianischen Küstenstadt Fortaleza untersucht Bestäuber in der Landwirtschaft. „Ich möchte herausfinden, welche Bienenarten welche Pflanzen bestäuben – und unter welchen Kultivierungsmethoden sie das tun“, sagt er. Er erforscht, welche Insekten als Bestäuber

fungieren, wodurch sie die Ernten verbessern könnten – und welche lediglich Besucher auf dem Feld sind oder sogar Schaden anrichten können. „Wenn wir wissen, welche Bestäuber in der Landwirtschaft wichtig sind, müssen wir erforschen, unter welchen Bedingungen sie sich am wohlsten fühlen und welche landwirtschaftlichen Methoden helfen können, sie zuverlässig anzulocken. Dazu gibt es gerade in den Tropen noch eine Menge Forschungsbedarf“, erklärt Professor Freitas.

Rund 3.000 verschiedene Bienenpezies gibt es in Brasilien – ein Forschungsparadies für Bienenexperten wie Professor Freitas. Viele seiner Studien belegen eindrucksvoll, dass Bestäuber wie Bienen einen wichtigen Beitrag zur Nahrungssicherung leisten können. Er untersuchte beispielsweise den Einfluss von Insektenbestäubung in einer von Brasiliens wichtigsten Kulturen, der Sojabohne: Die Ernte auf Testfeldern, in die wilde Bestäuber und Honigbienen flogen, fiel um beinahe 20 Prozent höher aus als auf Vergleichsfeldern. Und das, obwohl Sojapflanzen sich auch selbst bestäuben können.



„Insekten können uns dabei helfen, die Erträge auf bestehenden Flächen zu steigern, ohne neue Ackerflächen erschließen zu müssen“, erklärt Professor Freitas.

Und das gilt nicht nur für Soja. Viele weitere Kulturpflanzen Brasiliens profitieren ebenfalls von bestäubenden Insekten. Fliegen, Motten und Bienen helfen etwa, dass Cashewbäume höhere Ernten tragen. Ebenso hängen viele Wassermelonensorten komplett von der Hilfe der Insekten ab.

Der Ökologe entwickelt künstliche Nistmöglichkeiten für Solitärbiene, die zum Beispiel auf Acerola-Plantagen besonders reiche Ernten reifen lassen könnten. Professor Freitas beschäftigt sich außerdem damit, welche in Brasilien einheimischen Bestäuber sich in Gewächshäusern wohl fühlen – und dort gezielt eingesetzt die Erträge steigern könnten. „Eine Stachellose Biene könnte sich zum Beispiel für die Bestäubung von Paprika in Gewächshäusern eignen“, erklärt er. Bei seinen Forschungen hat er auch gleich den nächsten Schritt im Blick: Er optimiert Züchtungsmethoden für Bienen, um im Bedarfsfall eine möglichst große Zahl geeigneter Bestäuber auf Felder, Plantagen und in Treibhäuser schicken zu können.

3.000

Rund 3.000 Bienenarten gibt es in Brasilien.

AUF EINEN BLICK

- // Die Vielfalt von Insektenarten in Brasilien ist beträchtlich – doch ihre Bestäuberqualitäten sind bislang kaum erforscht.
- // Bayer kooperiert mit Bienenexperten des Landes, um die Bienengesundheit zu verbessern und gezielt durch Insektenbestäubung Ernten zu steigern.



Professor Dr. David de Jong untersucht Proben von Honigwaben, um mehr über den Zusammenhang von Honigbienen-gesundheit und ihrer Ernährung herauszufinden.

Diese Möglichkeiten lassen sich nur umsetzen, wenn auch Landwirte in die Bestäuberforschung miteinbezogen werden. Gerade in Südamerika, in Ländern wie Brasilien, kann das Miteinander von Imkern, Wissenschaftlern und Landwirten die Forschung anspornen. Bayer unterstützt daher den Austausch aller Interessengruppen und bringt sie gemeinsam an einen Tisch. Zwar nicht in Südamerika, aber im Bee Care Center in Monheim, trafen sich im Frühjahr 2015 rund ein Dutzend Bienenexperten, darunter Universitätsforscher und Vertreter von Agrar- und Imker-Organisationen, zu einem Workshop.

Gemeinsam mit Bienenexperten von Bayer tauschten sie sich über die aktuelle Lage aus und diskutierten, wie künftige Strategien, Maßnahmen und Kooperationen aussehen könnten. Auch Professor Freitag war mit dabei: „Ich kann mir gut vorstellen, künftig mit Bayer zusammenzuarbeiten, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und den Landwirten wirkungsvolle Managementempfehlungen geben zu können.“ Erste Gespräche zu möglichen Kooperationen laufen derzeit.



Unter den Workshop Besuchern war auch Professor Dr. David de Jong von der Universität São Paulo in Brasilien. Er hat schon in verschiedenen Studien mit Bayer kooperiert. Eines seiner Forschungsgebiete: Ernährung der Honigbienen. Gerade in von intensiver Landwirtschaft geprägten Gebieten stehen oft nicht genügend natürliche Nahrungsquellen über die gesamte Saison zur Verfügung. Imker füttern ihren Völkern dann zu. „Aber nicht jede Zusatznahrung ist für Bienen gleich gut geeignet“, erklärt der Entomologe. Sein Team hat daher einen Schnelltest für das Labor entwickelt, der zeigt, wie gut Bienen eine Pollenersatznahrung verwerten. „Damit können wir viele verschiedene Mischungen in sehr kurzer Zeit testen und verstehen, warum bestimmte Gemische in manchen Regionen Brasiliens gut funktionieren, aber für andere Bienen sogar schädlich sein können“, sagt Professor de Jong.

Auch die Bedingungen, unter denen die Bienen die künstliche Nahrung annehmen, interessieren ihn. Bei seinen Feldstudien haben Bayer-Forscher ihn schon mehrfach unterstützt, so beispielsweise bei einem gemeinsamen Projekt mit Melonen-Farmen. „Wir haben mit Bayers Unterstützung Untersuchungen in einer der rauesten Regionen für Bienen durchgeführt: in Mossoró, im Nordosten Brasiliens. Dort ist es so trocken, dass die Bienen manchmal das ganze Jahr kein natürliches Futter zur Verfügung haben“, berichtet der brasilianische Wissenschaftler. Gerade finanziert Bayer den Besuch des US-amerikanischen Bienenexperten Dr. Gordon Wardell in Brasilien, der eine marktaugliche Pollenersatznahrung entwickelt hat. „Von seiner Erfahrung können wir sicher profitieren“, betont Professor de Jong.

Auch weitere Projekte in Zusammenarbeit mit Bayer sind geplant: „Wir wollen noch neu entwickeltes und besonders nahrhaftes Bienenfutter testen. Und wir machen uns Gedanken, wie man eine einfache, maschinelle Lösung für den Transport der Bienenstöcke umsetzen könnte“, sagt er. Die Ergebnisse solcher Kooperationen sollen in Zukunft Imkern wie auch Landwirten zugutekommen – und das nicht nur in Brasilien. „Unsere Erkenntnisse und Entwicklungen können auch in anderen Ländern zum Schutz der Bienen beitragen, vor allem aber in anderen Regionen Lateinamerikas“, fasst Professor de Jong zusammen.



Farmer erwirtschaften hochwertigere Melonen, wenn die Pflanzen von Insekten bestäubt wurden.



STATEMENT ROBERTA NOCELLI

Roberta Nocelli ist Professorin am Center of Agrarian Sciences in der Universidade Federal de São Carlos. Sie untersucht die Biologie der Bienen, ihre Rolle als Bestäuber und wie sie von der Landwirtschaft beeinflusst werden.

„Brasilien hat die höchste Bienen-Artenvielfalt der Welt – und zugleich eine starke Landwirtschaft. Um beides zu erhalten, müssen bestehende Ökosysteme geschützt werden und Pflanzenschutzmittelhersteller, Forscher, Landwirte und Imker miteinander ins Gespräch kommen. So sind auch schon erste gute Ergebnisse zustande gekommen. Auf dem Workshop im Bee Care Center etwa wurde klar, was noch erforscht werden muss, um Bienen in einer von Landwirtschaft geprägten Umgebung wirkungsvoll zu schützen.“



STATEMENT DECIO GAZZONI

Der Wissenschaftler Decio Gazzoni leitet das Forschungsprogramm „Agriculture and Pollination Service“ bei der brasilianischen Agrarforschungsorganisation EMPRAPA.

„Es gibt noch großen Forschungsbedarf zu vielen Bestäubungsthemen. Bei der EMPRAPA untersuchen wir zum Beispiel die regionale Häufigkeit verschiedener Bestäuberarten, verfügbare Nahrung und Nistplätze, ökonomische und ökologische Aspekte und den Einfluss von landwirtschaftlichen Praktiken. Wir arbeiten dazu mit vielen Partnern zusammen und seit kurzem auch mit Bayer. Beim Workshop in Monheim haben wir eine fünfjährige Zusammenarbeit beschlossen. Ein Fokus der neuen Forschungskoope-ration liegt auf dem Sojaanbau in Brasilien.“



STATEMENT STEPHAN CARVALHO

Stephan Carvalho ist Imker, Entomologe und Professor an der Universidade Federal de Uberlândia. Er erforscht, wie sich Pflanzenschutzmittel und Imkereimethoden auf die Bienen-gesundheit auswirken.

„Brasilien ist ein durch die Agrarwirtschaft geprägtes Land. Der Schutz von Artenvielfalt und der facettenreichen Umwelt ist eine große Herausforderung für alle Beteiligten. Fortschritte wird es nur geben, wenn umweltfreundliche Managementmethoden und Schulungsprogramme für Landwirte und Imker entwickelt werden, die das Bewusstsein für die Probleme schärfen.“

FAZIT

Forschung lebt vom Austausch – Bayer arbeitet daher auch weiterhin eng mit Universitäten und Partnern in Sachen Bienenforschung und -schutz zusammen.

Bayer führt weitere Studien mit brasilianischen Forschern durch, um die Nahrung für Honigbienen zu optimieren.

Goldene Zeiten für Öl und Honig

Spanien ist ein wichtiger Honighersteller: 33.000 Tonnen produzieren Honigbienen dort jährlich – etwa 15 Prozent der Gesamtmenge Europas. Sonnenblumen sind eine wichtige Anbaukultur in Spanien, denn aus ihren Kernen lässt sich wertvolles Speiseöl pressen. Ganz nach dem Motto „Science For A Better Life“, trägt Bayer dazu bei, ein Gleichgewicht zwischen dem Schutz der fleißigen Honigbienen und produktiver Landwirtschaft herzustellen.



AUF EINEN BLICK

- // Die Pflanzenschutzmittel Clothianidin und Thiamethoxam wurden für den Einsatz bei Pflanzen, die von Bienen angefliegen werden, in der Europäischen Union seit 2013 eingeschränkt.
- // Zusammen mit Partnern aus Industrie und Forschung ermittelt Bayer in Sonnenblumenfeldern in Spanien, ob sich diese Pflanzenschutzmittel auf irgendeine Weise auf die Gesundheit von Honigbienen völkern auswirken.

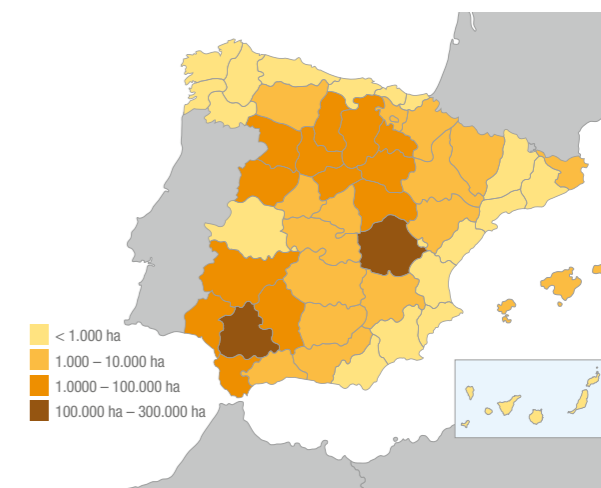
STUDIE IN SPANIEN UNTERSUCHT NEONIKOTINOIDHALTIGE WIRKSTOFFE

BIENENSCHUTZ UNTER SPANISCHER SONNE

In Spanien wurde eine mehrjährige Studie in Sonnenblumenfeldern ins Leben gerufen. Das Ziel: Den Zusammenhang zwischen Bienenzucht und modernen Pflanzenschutztechnologien zu untersuchen – und das Miteinander von Landwirtschaft und Imkerei zu ermöglichen. In Spanien haben beide Aktivitäten bemerkenswerte sozio-ökonomische Auswirkungen. Bayer setzt sich stark für die nachhaltige Landwirtschaft ein und beteiligt sich an der Studie.

Inmitten eines riesigen Sonnenblumenfelds arbeiten Forscher in weißer Schutzmontur. Sie sind umringt von tausenden Honigbienen, entnehmen Waben aus den Bienenstöcken, die auf dem Feld aufgereiht sind, und dokumentieren die Anzahl der Bienen und der Brutwaben. Kleine Proben werden aus dem Wabengitter geschnitten und für eine genaue Laboranalyse verpackt. Mit diesen eingehenden Untersuchungen wollen die Forscher herausfinden, wie Honigbienen die eingesetzten Pflanzenschutzmittel vertragen, mit denen die Feldkultur behandelt wurde. In der ersten groß angelegten Studie in spanischen Sonnenblumenfeldern untersucht Bayer, ob sich die Substanzen Clothianidin oder Thiamethoxam auf die Gesundheit der Bienenvölker auswirken – gemeinsam mit spanischen Bienenforschern der Universidad Córdoba, dem öffentlichen Forschungsinstitut Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) und dem Industriepartner Syngenta. „Über einen Studienzeitraum von drei Jahren nehmen wir die Bienenvölker detailliert unter die Lupe: zweimal bevor die Bienenstöcke in den Feldern aufgestellt werden, zweimal bevor die Sonnenblumen blühen, zwei weitere Male während der Blütezeit, dann dreimal nach der Blütezeit – und zum letzten Mal nach der Überwinterung des Bienenvolks“, sagt Dr. María Dolores Hernando vom Departamento de Medio Ambiente beim INIA. „Dafür untersuchen wir beispielsweise Wachs, Honig, Pollen, Bienenlarven und erwachsene Bienen.“

Ausschlaggebend für die Studie: Die Anwendung der beiden neonicotinoidhaltigen Wirkstoffe wurde 2013 in der Europäischen Union für einige Nutzpflanzen eingeschränkt. Der Verdacht: Die Substanzen könnten Honigbienen und anderen bestäubenden Insekten schaden. Die Beurteilung der Grundlage für diese Entscheidung wird nach wie vor intensiv diskutiert, während die Restriktion negative Auswirkungen für Landwirte zeigt. Ihnen fehlt derzeit ein hocheffektives Mittel, um ihre Nutzpflanzen vor zerstörerischen Schädlingen zu schützen.



Sonnenblumenanbau in Spanien
Quelle: MAGRAMA, 2015

Sonnenblumen sind in Spanien sowohl für Landwirte als auch für Imker wichtig: In den letzten Jahren bepflanzten Farmer rund 800.000 Hektar mit dem Sonnengewächs. Das entsprach 2013 einem Wert von etwa 350 Millionen Euro. Sonnenblumen wachsen hauptsächlich auf Trockenland – nur zehn Prozent der Anbaufläche wird bewässert. Dank ihrer Fähigkeit, Pfahlwurzeln zu entwickeln, gelangt die Pflanze bis zu vier Meter tief in den Boden. Sonnenblumen blühen im Sommer, wenn hohe Temperaturen und Wasserknappheit das Wachstum der wilden Flora einschränken. Auch Honigbienen finden dann weniger Nahrung – und produzieren weniger Honig. Deshalb gelten Sonnenblumen bei Imkern als wertvolle Nektarquelle für ihre Bienenvölker. Sie stellen die Bienenstöcke während der heißen und langen Sommer in Zentral- und Südspanien oft in der Nähe von Sonnenblumenfeldern auf.



Agustí Soler, Food Safety and Good Agricultural Practice Manager bei Bayer, koordiniert die Beiträge von Bayer zur spanischen Sonnenblumen-Studie.



Spanien ist die Heimat der meisten Bienen in Europa: Rund 2,5 Millionen Kolonien, also 18 Prozent der Bienenbevölkerung des Kontinents, leben dort.

„Die insektizide Beize der Sonnenblumensamen ermöglicht eine frühe Aussaat. Das wiederum sorgt für höhere Erträge und mehr Einkommen bei den Landwirten“, sagt Agustí Soler, Food Safety & Good Agricultural Practice Manager bei Bayer Iberia. Frühere Studien in Spanien konnten keinen Zusammenhang zwischen geringen Konzentrationen von Insektiziden in dem eingelagerten Pollen in Bienenstöcken und Beeinträchtigungen der Bienenvölker feststellen. „Groß angelegte Feldstudien mit behandelten Kulturpflanzen, die sich mit möglichen Auswirkungen von behandeltem Saatgut auf die Gesundheit und das Überleben von Honigbienenkolonien beschäftigen, wurden aber bisher in Spanien noch nicht durchgeführt“, erklärt Soler.

Bayer und Syngenta finanzieren deshalb die Feldstudie, die im Februar 2015 startete. Beide Unternehmen stellten Sonnenblumensamen zur Verfügung, die mit den Wirkstoffen behandelt worden waren.



Gelbe Pracht: Auf insgesamt 24 Hektar Sonnenblumen testen die Forscher Pflanzenschutzmittel an Honigbienenkolonien.

„Wir haben uns für Versuche mit Sonnenblumen entschieden, weil Bienen hier verglichen mit anderen Feldfrüchten wie Mais besonders häufig Pollen und Nektar sammeln“, sagt Germán Canomanuel, Corporate Relations Manager bei Syngenta in Spanien.

„Das war keine leichte Aufgabe. Um die Ergebnisse nicht zu verfälschen, durften im Umkreis von zwei Kilometern keine anderen Sonnenblumenfelder liegen“, so Canomanuel. Die Kooperationspartner wählten Felder in Cádiz in Andalusien sowie im Süden der Regionen Extremadura, Ciudad Real und Madrid aus. Insgesamt beträgt die Anbaufläche etwa 24 Hektar.

„Wir haben die Bienenstöcke in der Nähe der Felder aufgestellt“, sagt Professor Dr. José Manuel Flores vom Departamento de Zoología der Universidad de Córdoba. „Insgesamt kümmern sich sechs Bienenexperten der andalusischen Universität um die Bienenkolonien. Der Projektpartner INIA analysiert und wertet den Gesundheitszustand der Honigbienen aus.“ Die in Spanien gewonnenen Daten sollen dabei helfen herauszufinden, ob die Gesundheit von Bienenvölkern durch neonicotinoidhaltige Pflanzenschutzmittel gefährdet wird. Landwirte in ganz Europa haben ein lebhaftes Interesse an den Ergebnissen: Sollte sich die Anwendung der Wirkstoffe als sicher erweisen, könnten die Daten in die regulatorischen Prozesse einfließen. Möglicherweise könnten die Produkte dann wieder um Schutz vor Schädlingen an Nutzpflanzen wie Sonnenblumen eingesetzt werden. So ließe sich die Landwirtschaft zukünftig noch nachhaltiger gestalten.

INTERVIEW

Forschung mit vereintem Wissen

Für den Erfolg der Feldstudie ist die Zusammenarbeit der Industriepartner und der verschiedenen Projektbeteiligten von entscheidender Bedeutung.

Dr. María Dolores Hernando vom INIA, Germán Canomanuel von Syngenta und Professor Dr. José Manuel Flores von der Universidad de Córdoba bringen wertvolles Wissen mit, das sich optimal ergänzt.

Wie sieht die Ausgangssituation zur Bienengesundheit in Spanien aus?

Dr. Hernando: Verschiedene Faktoren können eine erhöhte Sterblichkeit von Bestäubern verursachen. Die aktuelle Herausforderung besteht darin, die Forschung zu vertiefen, Risiken zu gewichten und die mögliche Konvergenz zwischen jenen Schlüsselfaktoren, die sich negativ auf die Bienenpopulation auswirken, zu bewerten.

Worin liegt das Hauptziel der Studie?

Professor Dr. Flores: Wir Wissenschaftler hoffen, zuverlässige Felddaten über Honigbienen zu gewinnen, die behandelten Sonnenblumen unter realen Bedingungen ausgesetzt sind. Unser sechsköpfiges Forscherteam betreut und beurteilt Honigbienenvölker, die Pollen und Nektar von Sonnenblumenblüten sammeln, deren Saatgut mit neonicotinoidhaltigen Insektiziden behandelt wurde.

Welche Rolle spielen Sie in dem Projekt?

Dr. Hernando: Die INIA Forschungsgruppe wertet den Rückstandsgehalt von Pflanzenschutzmitteln aus, um auf wissenschaftlicher Basis ein gefestigtes Verständnis für die Folgen zu entwickeln, die mit dem Einsatz dieser Produkte verbunden sind. Durch laufende Forschung wollen wir zusätzliche Daten sammeln und beurteilen, ob inakzeptable Risiken für Honigbienenkolonien bestehen.

Welche Zukunftsperspektiven gibt es?

Germán Canomanuel: Das Projekt ist für drei Jahre angesetzt. Es ist Teil einer europäischen Initiative, die Bayer und Syngenta unterstützen, unter anderem für Studien in Raps und Sonnenblumen. Ich bin mir sicher, dass beide Unternehmen weiterhin mit ihren hohen Standards an Technologien, Expertise und Fachwissen ihre Unterstützung anbieten werden, sodass Entscheidungen künftig auf der Grundlage von Wissenschaft und realen Fakten getroffen werden können.

FAZIT

Die groß angelegte Feldstudie in Spanien läuft noch bis zum Frühjahr 2018. Dann werten die Forscher die gesammelten Daten aus.

Die Ergebnisse der Studie – gemeinsam unterstützt von Bayer und Syngenta – werden zusätzliche Daten zu möglichen Nebeneffekten der Neonicotinoide Clothianidin und Thiamethoxam auf Honigbienenvölker liefern, die in Sonnenblumenfeldern Futter sammeln. Damit leistet die Studie einen wichtigen Beitrag zur Debatte um Bienengesundheit in Europa.



Dr. María Dolores Hernando

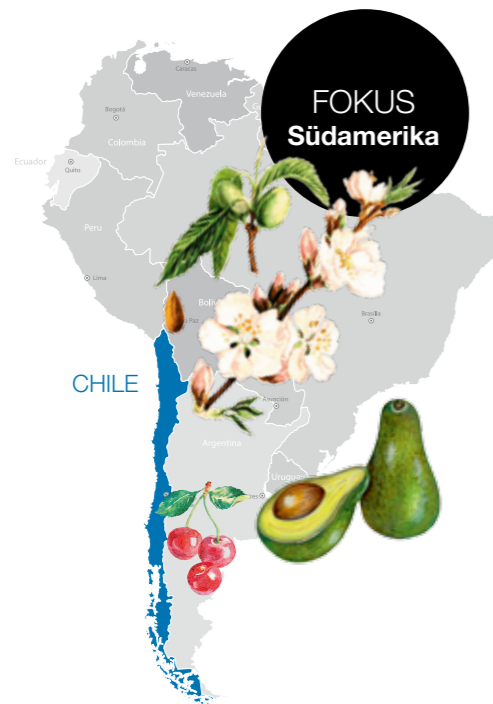


Germán Canomanuel



Professor Dr. José Manuel Flores

Obstbauern können mehr und schönere Kirschen ernten, wenn die Blüten zuvor von Insekten wie Honigbienen und Wildbienen bestäubt wurden.



Die abwechslungsreiche Landschaft Chiles

Chile erstreckt sich über eine Länge von mehr als 4.000 Kilometer und vom Meeresspiegel bis auf eine Höhe von 6.000 Meter. Im Westen grenzt es an den Pazifischen Ozean, im Osten türmt sich die Bergkette der Anden auf. Dazwischen liegen die Ebenen des Valle Central. Es gibt mehr als 2.000 Vulkane, und im letzten Jahrhundert kam es zu mindestens 48 Ausbrüchen.

DIE FRAUNHOFER CHILE RESEARCH FOUNDATION
UNTERSUCHT BIENENGESUNDHEIT IN CHILE

BESSERE ERNTE- ERTRÄGE ANSTREBEN

Bestäubung hängt bei Nutzpflanzen manchmal vom Zufall ab, wenn sie auf natürliche Weise geschieht. Mithilfe eines gezielten Einsatzes von Honigbienen kann die Bestäubungsrate allerdings enorm verbessert werden. Deshalb erhebt die Fraunhofer Chile Research Foundation, unterstützt von Bayer, umfassende wissenschaftliche Daten zur aktuellen Situation der Bienengesundheit in Zentralchile – und untersucht, wie diese mit der Bestäubung von Nutzpflanzen zusammenhängt.

Quer durch Chile kann das Ausmaß der geleisteten Bestäubung von Nutzpflanzen so unterschiedlich ausfallen wie Klima und Landschaft. Da die Bevölkerung weltweit wächst, ist die Sicherung unserer Nahrung überall essenziell. In 2014 startete die Fraunhofer Chile Research Foundation deshalb eine Studie zum Thema Bestäubung und nachhaltige Landwirtschaft. Das Ziel: Die Bestäubung von Nutzpflanzen wie Avocados, Mandeln und Kirschen professionalisieren. „In Chile hängen 70 bis 90 Prozent der Obstproduktion von der Bestäubung durch Bienen ab. Diese sind für den Landwirt die ‚besten Mitarbeiter‘ und für die nachhaltige Produktivität verantwortlich“, sagt Marnix Doorn, Projektleiter der Studie. Um sicherzugehen, dass Bienen eine effektive Bestäubungsleistung erbringen, müssen sie gesund gehalten werden.

Noch gibt es im Land jedoch einige Wissenslücken, so etwa bei der Gesundheit von Honigbienen – einem der Hauptbestäuber. „Ziel der Studie ist es, lückenlose Daten zu gewinnen, um eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für fokussierte Entscheidungen zu schaffen. Darüber, wie man qualitativ Landwirtschaft betreiben kann, von der sowohl Landwirte als auch Imker profitieren können“, erklärt Doorn. Er und sein Team wollen die beobachteten Unterschiede bei der Produktivität von Nutzpflanzen in Zentralchile verstehen. „Wir wollen wissen, ob einige Agrarbetriebe produktiv und andere, ganz in der Nähe, weniger produktiv sind, weil die Bienengesundheit die Bestäubungsleistung beeinflusst. Das Projekt wurde entwickelt, um Bienengesundheit präzise zu beurteilen und so eine wissenschaftliche Basis für Schlussfolgerungen zu schaffen.“ Im Rahmen der übergreifenden Studie unterstützt Bayer die Analyse verschiedener Faktoren, die die Bienengesundheit beeinflussen könnten: imkerliche Praktiken, Schädlinge sowie Pflanzenschutzmittel.

Im Laufe der Studie werden 70 Bienenstände zu verschiedenen Zeitpunkten im Verlauf eines Jahres untersucht. Die Forscher von Fraunhofer untersuchen imkerliche Praktiken, die Stärke der Bienenvölker, das Vorkommen von Krankheitserregern im Stock und mögliche Rückstände von Pflanzenschutzmitteln im Bienenbrot der Völker. An jedem der 70 Bienenstände wurden nach einem Zufallsprinzip vorab drei Honigbienenvölker zur gründlichen Untersuchung ausgewählt. Die Imker werden regelmäßig befragt, um den Zustand ihrer Bienenvölker, ihre eigenen Beobachtungen sowie ihre imkerlichen Praktiken zu besprechen. Die Stärke der Bienenvölker wird anhand der Zahl der Honigbienen, die sich auf den Waben befinden, abgeschätzt. Ebenso werden die Honig- und Pollenmenge sowie die Bienenbrut in jeder Wabe abgeschätzt. Die gewonnenen Daten erlauben eine quantitative Einschätzung, durch die Bienenvölker untereinander vergleichbar werden.



Botanisch betrachtet gehören Avocados zu den Beeren und wachsen an Bäumen – etwa in Chile, Peru und Spanien.

Mandelbäume sind in Zentralasien beheimatet. Heute werden sie in vielen warmen Gebieten angebaut. Auf der Nordhalbkugel blühen sie normalerweise von Januar bis April.

AUF EINEN BLICK

- // Die Fraunhofer Chile Research Foundation und Bayer kooperieren in einer groß angelegten Studie zur Bienengesundheit in Zentralchile.
- // Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Bienengesundheit und möglichen Einflussfaktoren wie imkerlichen Praktiken, Krankheitserregern und Pflanzenschutzmitteln.
- // Chiles Landwirte bauen verschiedene Nutzpflanzen an, so beispielsweise Mandeln oder auch Avocados. Viele davon sind von der Bestäubung durch Insekten abhängig.
- // Anhand der Situation der Bienengesundheit können die Forscher auch beobachten, ob diese im Zusammenhang mit der Bestäubung von Nutzpflanzen steht.



Marnix Doorn (links) und sein Team bei Fraunhofer wollen etwas bewegen: Sie beobachten die Gesundheit von Honigbienen in Zentralchile und sammeln wichtige Daten. Diese könnten dazu beitragen, die Bestäubung durch Bienen und somit die Produktivität von Nutzpflanzen zu verbessern.



Bienenexperten beobachten und dokumentieren regelmäßig den Gesundheitszustand von insgesamt 210 Honigbienenstöcken (unten). Die Forscher positionieren die Bienenstöcke in der Nähe von unterschiedlichen Nutzpflanzen wie Pflaumenbäumen (oben).

Das Team von Marnix Doorn hat bereits einige Ergebnisse erzielt. In der ersten Beobachtungsphase zeigten sich generelle, wenn auch noch nicht vollständig bestätigte Trends. Diese stehen vor allem in Zusammenhang mit Praktiken in Imkerei und Landwirtschaft: „Wir führen beispielsweise ein schwaches Volk auf eine mangelnde Ernährung und unzureichende imkerliche Sorgfalt zurück“, so Doorn. Das Forschungsteam fand auch Gründe für Optimismus: So halten sie zum Beispiel das Ausmaß des *Varroa*-Befalls für die meisten Bienenstöcke in dem Gebiet für akzeptabel. Einige der untersuchten Bienenstände werden außerdem bereits extrem gut von fachkundigen Imkern betreut.

Trotzdem sagt Doorn: „Obwohl der gute Wille bei den Imkern da ist, fehlt es in der Bienenhaltung bei manchen an Know-how.“ Nach der ersten Beobachtungsphase bekräftigt die Studie das, was bereits in früheren Kurzzeituntersuchungen festgestellt wurde. Die Daten, die mit Bayers Unterstützung generierten wurden, fließen mit in die allgemeine Studie zu Bestäubung und nachhaltiger Landwirtschaft ein. Diese zeigt deutliche Wissenslücken in Bezug auf den Zusammenhang zwischen guter Bienenhaltung und der Bestäubung von Nutzpflanzen in der chilenischen Landwirtschaft auf. Doorn sieht darin den springenden Punkt: „Der Mangel an Kenntnissen trägt nicht nur zu dem Problem bei – er ist selber das Problem.“

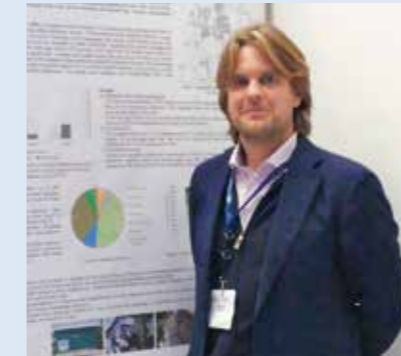
Eine weitere Herausforderung für ihn und sein Team wird in der Umsetzung der wissenschaftlichen Befunde in konkrete Maßnahmen bestehen. „Die große Frage ist jetzt, wie man jeden darin schulen kann, gebotene Praktiken umzusetzen“, so Doorn.

Starke Bienenvölker erfordern grundlegende Fürsorge: die Bereitstellung von reichlich sauberem Wasser, abwechslungsreiche, gesunde Nahrung sowie den Erhalt der Diversität von Trachtpflanzen, die Bienen benötigen. Gleichzeitig ist auch eine verantwortungsbewusste Landwirtschaft essenziell. „Wenn man etwa weiß, dass Mandeln fast zu 100 Prozent auf Insektenbestäubung angewiesen sind, werden Bienen zu einem der wichtigsten Hilfsmittel auf der Farm. Das ist vergleichbar mit einem Mähdrescher, den man zur Ernte braucht – der aber nur funktioniert, wenn man sich gut darum kümmert“, sagt Doorn und fügt hinzu: „Bienen sind für solche landwirtschaftliche Betriebe sozusagen die Mähdrescher – wenn man sich nicht gut um sie kümmert, sinkt die Produktivität der Farm.“ Doorn folgert, dass Landwirte auch verstehen müssten, dass sie viele Möglichkeiten haben, für die Gesundheit der Bienen zu sorgen.

Die Bedingungen dieser Studie sind charakteristisch für die Landschaft, die breit gefächerten Anbaukulturen und landwirtschaftlichen Praktiken in Chile. Anhand von detaillierten Analysen, kombiniert mit fachlichem Austausch, kartiert die Studie die Bienengesundheit in Zentralchile. Doorns grundlegendes Prinzip: „Es geht nicht einfach darum, ein Unternehmen, eine Branche oder die Wirtschaft zu verbessern. Wir brauchen gute wissenschaftliche Arbeit, um Entscheidungen zu ermöglichen, die die Landwirtschaft noch nachhaltiger machen und stabile Erträge sichern.“

INTERVIEW

Aussagekräftige Daten erheben



Marnix Doorn, Projektleiter der Studie, stammt ursprünglich aus den Niederlanden. 2004 kam er aus beruflichen Gründen nach Chile. Eines seiner Projekte führte zu einer Zusammenarbeit mit Imkern – für ihn war das der Einstieg in die Bienenwelt. Gegenwärtig ist Doorn Leiter der Agriculture Division im Center for Systems Biotechnology bei der Fraunhofer Chile Research Foundation.

„Mit seiner vielseitigen Landschaft bietet Chile Lebensraum für mehr als 400 verschiedene Bienenarten.“

Wie sehen Ihre Pläne zur Zusammenarbeit mit Bayer aus?

Bei Fraunhofer beschäftigen wir uns zunehmend mit Studien über Bestäubung und versuchen, die Situation in Chile zu verstehen. Für eine effiziente Bestäubung sind gesunde Bienen unverzichtbar. Mit den Kollegen vom Bayer Bee Care Center waren wir einer Meinung: Bevor wir einfach nur anfangen „etwas zu machen“, sollten wir zunächst beurteilen, wie es wirklich um die Bienen-gesundheit steht. So können wir eine wissenschaftliche Basis für unsere Ideen schaffen. Es existieren viele Kurzzeituntersuchungen, doch bevor man Entscheidungen treffen kann und strategisch plant, mussten die Studien ausgeweitet werden. Man braucht Langzeitdaten, die bisher nicht verfügbar waren.

Wie wurden Ihre Ergebnisse bisher aufgenommen?

Die chilenische Landwirtschaft und Regierung sind sehr offen dafür, Neues zu lernen. Sie möchten das Beste aus ihrem Land machen. Dafür wollen sie sicherstellen, dass in der Landwirtschaft und in der Bienenhaltung Praktiken umgesetzt werden, die perfekt geeignet sind.

Welche Ergebnisse wären am Ende der Studie optimal?

Dass wir über gründlich analysierte Daten verfügen, die eine Verbesserung der Qualität von Landwirtschaft und Bienenhaltung ermöglichen und dazu beitragen, beides in Einklang zu bringen. So könnte eine optimale Produktivität der Nutzpflanzen sichergestellt werden. Dann wird es eine Frage der Motivation: Wie erreicht man, dass Menschen ihre Denkweise und ihr bisheriges Handeln in Bezug darauf, wie man die Bestäubung durch Bienen besser in die Landwirtschaft integrieren kann, ändern? Ich bin davon überzeugt, dass wir die Menschen mithilfe solider, wissenschaftlicher Arbeit unterstützen können und dass Veränderungen vielleicht viel schneller möglich sind.

FAZIT

Die aktuelle, übergreifende Studie zu Bestäubung und nachhaltiger Landwirtschaft zeigt deutliche Wissenslücken in Bezug auf den Zusammenhang zwischen guter Bienenhaltung und der Bestäubung von Nutzpflanzen in der chilenischen Landwirtschaft auf. Die Studie der Fraunhofer Chile Research Foundation, unterstützt von Bayer, schafft ein Musterbeispiel für die Analyse von Bienengesundheit, die letztlich landwirtschaftliche Erträge verbessern soll – nicht nur in Chile, sondern möglicherweise auch in einem größeren geografischen Maßstab.

LANDSCHAFTEN FÜR BIENEN

Bienenschutz, Nachhaltigkeit und Landwirtschaft lassen sich durchaus vereinen. Im Rahmen des Integrated Farm Management plant und koordiniert Alice Johnston von Bayer UK Maßnahmen, von denen Bestäuber wie Bienen, Hummeln und Wildbienen in der Landwirtschaft profitieren. Auf Bayers Orchard Farm in England zeigt Johnston, wie die integrierten Ansätze in der Praxis aussehen.

AUF EINEN BLICK

- // Bestäubende Insekten wie Bienen sind wichtig für eine nachhaltige Landwirtschaft.
- // Integrierte Landwirtschaft hilft Honigbienen, Wildbienen und Hummeln zu gedeihen – zusammen mit guten Erträgen.
- // Auf Farmen in England testet Bayer geeignete Maßnahmen für den Farmalltag.
- // Im ForwardFarming-Projekt sollen internationale Modellfarmen eröffnet werden.

Naturreiservat für Bestäuber

Bayers Orchard Farm ist eine ehemalige Obstplantage in der Nähe von Cambridge. Sie erstreckt sich über 20 Hektar hügeliges Gelände. Auf dem schweren, reichhaltigen Lehmboden wurden früher vor allem Äpfel und Pflaumen angebaut. Heute wachsen Mischkulturen auf etwas mehr als der Hälfte der Fläche. Auch Vögel finden zwischen Eschen, Eichen, Ahorn und wilden Kirschen vielfältigen Lebensraum und in abgestorbenem Holz gedeihen viele Insektenarten, darunter auch 23 Schmetterlings- und 140 Nachtfalterarten. Die meisten von ihnen verlassen den Nistplatz, sobald sie sich vollständig entwickelt haben. Seit mehr als 20 Jahren gibt es auf der Farm außerdem auch Bienenstöcke.

Am Ende eines Tages auf der Orchard Farm kontrolliert Alice Johnston noch einmal die farmeigenen Bienenstöcke: Die Waben sind voller Honig, die Bienen gedeihen prächtig. „Für uns ein Zeichen von Erfolg“, erklärt die Engländerin. Johnston ist als Application and Stewardship Coordinator mitverantwortlich für das Integrated Farm Management auf der Orchard Farm – eine von Bayers Feldstationen – in der Nähe von Cambridge in England.

Nachhaltige Landwirtschaft umfasst gedeihende Bienenkolonien – zusammen mit guten Erträgen. „Wir probieren hier aus, wie wir unsere Landnutzung – die nicht dem Ertrag dient – für Bienen und andere Bestäuber optimieren können, damit sie gesund bleiben und die Produktivität in der Landwirtschaft langfristig sichern können“, sagt Johnston. Bienenschutz und Maßnahmen zur Nachhaltigkeit sollen in den täglichen Farmbetrieb eingebunden werden. Johnston befasst sich ganz konkret damit, Honigbienen, Wildbienen, Hummeln sowie Vögeln auf der Farm die zwei wichtigsten Dinge zu bieten, die sie brauchen: Nahrung und Nistgelegenheiten.

Auf ihrem Weg zurück zum Hauptgebäude kommt Johnston durch den alten Pflaumengarten: „Wir haben dieses Fleckchen als geschützten Bereich belassen. Ein gutes Beispiel dafür, wie Integrated Farm Management konkret aussehen kann“, erklärt die Farmleiterin. Marjorie heißen die Pflaumbäume im Obstgarten, die besonders früh blühen. Sie sind im Frühjahr eine der ersten Anlaufstellen für Bienen beim Futtersammeln. Viele Kulturpflanzen haben nur eine kurze Blütezeit – Honigbienen müssen aber über Monate hinweg auf der Futtersuche fündig werden.



Alice Johnston
Application and Stewardship
Coordinator Integrated Farm
Management

„Es ist wichtig, die Blühperiode möglichst lange über das Jahr auszudehnen.“

Obstbäume und Hecken sind nur ein Beispiel, wie Integrated Farm Management aussehen kann. „Wir entwickeln die Farmen so, dass sie die lokalen Gegebenheiten nutzen und verbessern. Gleichzeitig behalten wir auch die ursprüngliche Intention bei und untersuchen neue Pflanzenschutzlösungen und Samensorten“, erklärt Johnston. Eine zweite Versuchsfarm weiter nördlich wirkt wie ein Flickenteppich aus flachen Feldern. Auf beiden Betrieben arbeitet Johnston mit dem Farm-Team daran, das Land optimal für Wildbienen und andere Insekten zu gestalten: Bereiche neben den Feldwegen dienen ebenfalls als Habitate, und das hohe Rispengras am Wegrand ist als Nistplatz für Hummeln und andere Insekten gedacht. „In diesen sogenannten ‚Beetle Banks‘ nisten vor allem Hummeln und Wildbienen“, sagt Johnston. „In unmittelbarer Nähe zu ihren Nistplätzen finden sie ausreichend Nahrung, denn die Felder sind mit Blühstreifen gesäumt.“

Für die Bayer-Expertin darf bienenfreundliche Landgestaltung nicht an den Farmgrenzen enden.

Johnston stellt Informationsmaterial zusammen, mit dem sie die Öffentlichkeit über Bienengesundheit und die Ansprüche an den Lebensraum der nützlichen Insekten informiert. Einmal im Jahr können sich Besucher auch selbst ein Bild von der integrierten Landnutzung machen: Beim „Open Farm Sunday“ unterstützen einige Mitarbeiter von Bayer Farmen in der Nähe, die sich der Öffentlichkeit präsentieren. Neben Privatpersonen können auch Fachbesucher kommen. „Wir wollen Landwirte, Imker und die Öffentlichkeit enger zusammenbringen. Denn gesunde Bienen sind für alle Parteien enorm wichtig. Bei diesem Event haben sie die Möglichkeit zu verstehen, was wirklich auf einer Farm passiert, und können sich direkt miteinander austauschen“, so Johnston.

Die beiden Farmen zeigen, wie effektiv sich Bienenschutz, Nachhaltigkeit und Landwirtschaft zusammenbringen lassen. Lebensräume können dort entstehen, wo Land sich nicht gewinnbringend bewirtschaften lässt – an Wegrändern und Feldsäumen. Aber nicht nur Landwirte sind gefragt: „Jeder kann etwas tun, zum Beispiel indem man Hecken als Sichtschutz pflanzt anstelle einer Holzwand, das Gras an einigen Stellen wachsen lässt oder eine abwechslungsreiche Blumenwiese sät, die über viele Monate blüht und Futter spendet“, sagt Johnston. Ob alte Holzstämme oder hohes Gras: Ein naturbelassener Garten schafft wichtige Nistplätze für Wildbienen. Dort, wo solche Areale nicht verfügbar sind, empfiehlt Johnston künstliche Bienenhotels, in denen Solitärbienen nisten können. „Wir haben alle die Möglichkeit, viele Bienenarten zu unterstützen“, ergänzt Johnston.



Nahrhafte Felder

Auf einem offenen Gelände mit einer Größe von über 20 Hektar reihen sich Felder aneinander, strukturiert durch ein Netz von breiten Feldwegen. Die Besonderheit: Die Weg- und Feldränder auf der anderen Feldstation in der Nähe von Cambridge sind mit sogenannten ‚Beetle Banks‘ und Blühstreifen gesäumt. Rund ein Hektar der Farm ist den bunten Blüten vorbehalten. Diese dienen Wildbienen, Hummeln, Schwebfliegen und anderen Insekten als Futterquelle.



Das perfekte Zuhause

Wildbienen und Hummeln nisten in altem Gehölz, verfallenem Mauerwerk oder verlassenen Erdbauten von Kleinsäugern. In forstwirtschaftlich gepflegten Wäldern und sauber geharkten Gärten finden sie dagegen wenig Unterschlupf. Wildbienen hilft es bereits, wenn Rasenflächen nicht zu kurz gemäht sind. Zusätzlich bieten Totholz oder selbstgebaute Bienenhotels geeignete Nistplätze.



Von oben gesehen

Über ein Mosaik aus Feldern verteilen sich Hecken, Brachland, Obstgärten und Blühstreifen. Integriertes Farmmanagement hilft dabei, auf landwirtschaftlichen Flächen angemessene Umweltbedingungen zu schaffen – nicht nur für Nutzpflanzen, sondern auch für Bienen und andere Insekten.

Nahrung das ganze Jahr

Honigbienen in Europa begeben sich etwa von Anfang April bis Ende September auf Futtersuche. Viele Nutzpflanzen in der Landwirtschaft blühen aber nur über einen kurzen Zeitraum. Eine gute Kombination verschiedener Nutzpflanzen, Hecken und Blumen erhöht das Nahrungsangebot für Bienen und hilft ihnen, das ganze Jahr über ausreichend Pollen und Nektar zu finden. Auch bunt bewachsene Blühstreifen am Feldsaum oder ein Blumenmix im eigenen Garten erweitern den Speiseplan der Bestäuber.

ForwardFarming zeigen vielversprechende Perspektiven für die Landwirtschaft

Nachhaltige Landwirtschaft lässt sich auf internationaler Ebene denken und praktizieren. Das Ziel des ForwardFarming-Programms von Bayer ist es deshalb, wirtschaftliche mit sozialen Aspekten und Umweltkomponenten zusammenbringen. Charakteristische Farmen in Belgien, Frankreich, Deutschland und den Niederlanden nehmen am Programm teil – mit unterschiedlichen Anbauswerpunkten und ausgewogenen Praktiken. Das ForwardFarming-Programm umfasst ein ganzheitliches Konzept: vom qualitativen Saatgut über Pflanzenschutzmitteln bis hin zum entsprechenden Service und professionellen Anweisungen für die Anwender. In vielen Fällen wird es durch Partner mit speziellem Know-how und umfassender Expertise im Bereich Nachhaltigkeit unterstützt. An dieser Stelle können Bienengesundheit, Nachhaltigkeit und Landwirtschaft zusammenarbeiten. Von Bienenstudien, Parasiten-Monitoring über Nistplätze für verschiedene Bienenarten bis zu Blühstreifen werden auf den Farmen verschiedene Maßnahmen untersucht.

www.forwardfarming.com

Abspraken zwischen Imkern und Landwirten treffen

Imker und Landwirte haben ein gemeinsames Interesse: gesunde Honigbienen. Farmer profitieren von der Bestäubungsleistung, Imker ernten Honig. Ein regelmäßiger Austausch hilft beiden Seiten, ihre Arbeit zu optimieren. Viele blühende Kulturpflanzen, Bäume und Wildblumen dienen als Nahrungsquelle für Bienen und Menschen. Landwirte müssen ihre Pflanzen aber vor Schädlingen schützen. Sie müssen Pflanzenschutzmittel verantwortungsbewusst anwenden und sollten Imker informieren, wenn sie vorhaben, Insektizide zu spritzen. Auch wenn es oftmals nicht praktisch oder notwendig sein mag, haben Imker dadurch die Option, ihre Stöcke während der Spritzanwendung wegzubringen oder zu verschließen. Der Schlüssel zu mehr Bienensicherheit in der Landwirtschaft liegt also auch in der umfassenden Kommunikation zwischen Landwirt und Imker.

SCHUTZ FÜR UNGARNS BIENEN

Systemische Beizmittel, die als dünner Film um das Saatgut aufgetragen werden, schützen die wachsenden Nutzpflanzen vor Pilzkrankheiten und Insekten. Doch wenn sich diese Schicht abreibt, können die Pflanzenschutzwirkstoffe als Staub in die Luft gelangen. Um eine mögliche Gefahr für Bienen zu minimieren, wurde eine Kampagne gestartet: Sie hilft ungarischen Bauern, ihre Sämaschinen mit sogenannten Deflektoren auszustatten.

Samen sind der erste Baustein der gedeihenden Pflanzenwelt. Als solche brauchen sie besonders viel Schutz, damit beispielsweise Mais-, Soja- oder Raps-Sprösslinge zu kräftigen Pflanzen heranwachsen können. Deswegen wird das Saatgut vor dem Ausbringen mit Beizmitteln beschichtet. Während die Pflänzchen wachsen, nehmen sie den Wirkstoff, der sie vor zerstörerischen Insekten oder Pilzkrankheiten schützt, über die Wurzeln auf, wenn hierfür ein systemisches Mittel verwendet wird. Der Schutzfilm sorgt somit dafür, dass später weniger Pflanzenschutzmittel gespritzt werden müssen – und vermindert so auch die Exposition von nützlichen Insekten, wie beispielsweise den Honigbienen. „Allerdings gilt das nur, wenn die schützende Beize zuverlässig auf den Samen haften bleibt“, sagt Dr. Peter Ohs, Senior Global Stewardship Manager bei Bayer im Bereich Crop Science. „Die Beizmittel müssen dazu vorschriftsmäßig von qualifizierten Experten auf das Saatgut aufgebracht werden. Und dieses muss sorgfältig gehandhabt, gelagert und vom Landwirt ausgebracht werden.“ Andernfalls lässt sich nicht ausschließen, dass sich kleine Mengen des Beizmittels bei der Aussaat von den Körnern abreiben und als Staub in die Luft gelangen, wenn die Aussaat mit vakuum-pneumatischen Sämaschinen erfolgt – mit potenziellen Risiken für Nutzinsekten und Umwelt. Bayer-Experten arbeiten deswegen permanent daran, den gesamten Beizprozess noch sicherer zu machen. „Auch die Staubemission bei der Aussaat zu reduzieren, ist eine wichtige Aufgabe“, sagt der Bayer-Fachmann.

AUF EINEN BLICK

- // Systemische Beizmittel schützen Saatgut und junge Pflanzen vor Schädlingen.
- // Geringe Anteile der Beize können sich allerdings von der Samenoberfläche abreiben und als Staub bei der Aussaat in die Umwelt gelangen.
- // In Ungarn wurde eine Kampagne gestartet, um die Ausstattung der Sämaschinen mit Deflektoren voranzutreiben und somit die Staubemission zu minimieren.

Deflektoren vermindern die Abdrift von Beizstaub um 90 Prozent.

An dieser Stelle kommen Deflektoren ins Spiel: Diese Ableitsysteme lassen sich an den Sämaschinen anbringen und leiten 90 Prozent des entstehenden Staubs zum Boden. Das schützt nicht nur die Bestäuber, sondern auch den Landwirt und die Umwelt.

Vor dem Projektstart in Ungarn waren keine Daten dazu verfügbar, wie viele Sämaschinen landesweit betrieben werden und ob sie mit dieser Vorkehrung ausgestattet sind. Eine Marktstudie zeigte, dass besonders kleine Farmen, die mehr als 50 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe ausmachen, Sämaschinen ohne Deflektoren besitzen. Deswegen wurden standardisierte Deflektor-Kits entwickelt, die auf die in Ungarn üblicherweise verwendeten Sämaschinen-Typen angepasst sind. „Parallel dazu haben wir eine Kampagne gestartet, um das Bewusstsein der Farmer zu schärfen, dass Deflektoren ein wichtiger Bestandteil für eine umweltschonende Landwirtschaft sind“, erklärt Dr. Ohs. Die Kampagne wurde von allen großen Interessenvertretungen unterstützt – einschließlich der nationalen Landwirtschaftskammer, der ungarischen Saatgut-Vereinigung und der ungarischen Pflanzenschutzbehörde.

Auch das ungarische Ministerium für Landwirtschaft arbeitet in die gleiche Richtung wie Bayer. „Wir versuchen, die Bauern für dieses wichtige Thema zu sensibilisieren“, erklärt Gabor Szalkai vom Ministerium. „Gleichzeitig wollen wir verbindliche Richtlinien für die Ausstattung der Landmaschinen auf den Weg bringen, um unsere Umwelt besser zu schützen.“

Die Deflektoren-Kampagne kommt also genau zur richtigen Zeit. Seit Ende 2014 läuft die Aktion in Ungarn. Dabei können Landwirte beispielsweise von Rabatten profitieren. Damit statten sie ihre Sämaschinen kostengünstiger mit den Ableitsystemen aus und sparen zwischen 50 und 75 Prozent der ursprünglichen Kosten. „So sind die einfach zu montierenden Nachrüstsätze auch für Kleinbauern erschwinglich“, sagt Dr. Ohs. Bislang wurden etwa zwei Drittel der Landwirte für die kommenden Anforderungen sensibilisiert. Diejenigen, die bereits Deflektoren installiert haben, sind der Meinung: Jede vakuum-pneumatische Sämaschine sollte damit ausgestattet werden, denn der Aufwand ist sehr gering und der Beitrag für mehr Nachhaltigkeit in Pflanzenschutz und Landwirtschaft immens. Besonders positiv: Durch die Kampagne lassen sich auch Kleinbauern erreichen, zu denen die Unternehmen in der Regel keinen direkten Kontakt haben. „Wir haben so die Tür zu den Bauern geöffnet“, meint Dr. Ohs optimistisch. Denn nur wenn sich viele Landwirte überzeugen lassen, führen die integrierten Maßnahmen zum Ziel: einem noch geringeren Risiko für Bestäuber.

Ableitbleche am Traktor, sogenannte Deflektoren (links), reduzieren die Menge an Staub, die bei der Aussaat gebeizter Saatkörner in die Luft freigelassen wird.



Dr. Peter Ohs
Senior Global Stewardship Manager
bei Bayer im Bereich Crop Science

„Die von Bayer und Syngenta initiierte Kampagne zur Ausstattung ungarischer Sämaschinen mit Deflektoren wurde positiv aufgenommen, und viele Kleinbauern wurden erreicht. Darüber hinaus engagiert sich auch das ungarische Ministerium für Landwirtschaft in diese Richtung, um Umwelt und Bienen besser zu schützen.“

MAIS IST NACH WEIZEN WELTWEIT
DIE ZWEITGRÖSSTE ANBAUKULTUR.
ES WERDEN ETWA

170 Millionen Hektar
LAND MIT MAIS GEPFLANZT.

(Quelle: www.maiskomitee.de)

BIENENSCHUTZ FÜR KÜNFTIGE GENERATIONEN

Wer Pflanzenschutzmittel erforscht und auf den Markt bringt, muss strenge Regeln befolgen. Auch die Bayer-Experten müssen sicherstellen, dass ihre Produkte bei korrekter Anwendung unbedenklich für Bienen sind. In ihren Tests nehmen sie darüber hinaus die jüngere Generation unter die Lupe: Honigbienenlarven. In Zukunft sollen sowohl im Labor als auch auf dem Feld weitere Test durchgeführt werden, um Methoden für Hummeln und Wildbienen zu entwickeln.



Dr. Maria Teresa Almanza
Leiterin der Bee Testing and Risk Assessment Group of Environmental Safety bei Bayer

„Wir untersuchen stetig neue Testverfahren, um sicherzugehen, dass der Schutz der Bienen gemäß neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen erfolgt.“

Landwirte profitieren sehr von der Bestäubungsleistung der Honigbienen. Doch sie müssen ihre Kulturpflanzen auch vor Unkräutern, Pilzkrankheiten und Schadinsekten schützen. Pflanzenschutzmittel sind daher in der Landwirtschaft unverzichtbar. Allerdings sollen solche Produkte so spezifisch wie möglich sein, um zu gewährleisten, dass sie sicher für die Umwelt sind, insbesondere für nützliche Organismen, und dennoch Schädlinge kontrollieren – eine Herausforderung für die Pflanzenschutzforscher. Für die Zulassung neuer Pflanzenschutzmittel gelten bereits strenge Regeln: Die spezifische Anwendung jedes Produkts muss sicher für Honigbienen sein – und die Standards werden stetig erhöht. „Um die sich immer wieder ändernden Anforderungen zu erfüllen, entwickeln wir in Zusammenarbeit mit internationalen Experten neue Verfahren, mit denen sich die Unbedenklichkeit von Pflanzenschutzmitteln prüfen lässt“, sagt Dr. Maria Teresa Almanza, Leiterin der Bee Testing and Risk Assessment Group of Environmental Safety bei Bayer. Gemeinsam mit ihrem Team untersucht die Entomologin, wie empfindlich Bienen auf Pflanzenschutzmittel reagieren.

Tests bei erwachsenen Honigbienen sind für die Markteinführung von Pflanzenschutzmitteln in der Europäischen Union und vielen anderen Teilen der Welt schon seit langer Zeit Pflicht. Doch wie sich diese Mittel auf die Bienenbrut

– insbesondere die Larven – auswirken, ist weniger bekannt. Später wurde dieser Aspekt auch von Wissenschaftlern und regulatorischen Instanzen aufgegriffen. „Es gibt Fälle, wo der Test an erwachsenen Bienen alleine nicht alle relevanten ökotoxikologischen Eigenschaften der Substanz abdecken würde“, erklärt Dr. Almanza.

Deswegen prüfen Bienenexperten von Bayer gemeinsam mit internationalen Experten seit 2006 neue Verfahren im Labor, bei denen sie die Bienenlarven direkt mit den Wirkstoffen in Kontakt bringen. „Der Larventest ergänzt die sogenannten First-Tier-Tests, die unter standardisierten Bedingungen im Labor durchgeführt werden und darauf abzielen, Informationen über die intrinsische Toxizität der Testsubstanzen zu gewinnen“, sagt Bienenlaborleiter Dr. David Gladbach. Wie solche Versuche genau ablaufen, prüfen im Vorfeld mehrere Institutionen: In diesen sogenannten Ringtests arbeiten meist verschiedene Labore aus Industrie und Forschung zusammen. Aus den finalen Ergebnissen kann dann eine offizielle Richtlinie entstehen, mit dem Hauptziel, solide und reproduzierbare Daten zu gewinnen. Im Jahr 2013 wurde nach sechs Jahren Entwicklungsforschung der akute Larventest von der internationalen Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, kurz OECD, als sogenannte „Testrichtlinie 237“

AUF EINEN BLICK

- // Bayer-Experten testen Pflanzenschutzmittel bereits an Honigbienenlarven, um die Anweisungen zur sicheren Anwendung der Produkte auf dem Feld zu optimieren.
- // Vorgeschriebene, standardisierte Testabläufe machen die Untersuchungen in unterschiedlichen Laboren vergleichbar.
- // Die Forscher entwickeln außerdem neue Testmethoden für Wildbienen und Hummeln.



Dr. David Gladbach
Leiter Bienenlabor

„Wir wollen reproduzierbare Tests entwickeln, um vergleichbare Ergebnisse zu gewinnen.“

herausgegeben. Zusätzlich zu der akuten Exposition, die in der OECD 237 beschrieben wird, gibt es auch einen chronischen Larventest, für den ein OECD-Leitfaden kürzlich diskutiert wurden. „In Europa und in den USA gehört der akute Larventest bereits zu den aktuellen Anforderungen für die Zulassung vieler Pflanzenschutzmittel. Der chronische Larventest soll in den USA in naher Zukunft verpflichtend werden“, sagt Dr. Almanza. Bei diesem Versuchsaufbau werden die Bienenlarven in allen frühen Entwicklungsstadien der Testsubstanz über mehrere Tage ausgesetzt.

Aufbau und Ablauf des Larventests sind präzise vorgegeben: In einem Durchlauf untersuchen die Forscher mindestens 36 Larven von mindestens drei Königinnen. Parallel dazu gibt es eine Kontrollgruppe mit Bienenlarven, die zum direkten Vergleich nicht mit der Testsubstanz behandelt wird. Auch die Temperatur während des Tests ist mit 35 Grad Celsius genau vorgegeben. Für die strengen Regeln gibt es einen guten Grund: „Nur wenn die standardisierten Rahmenbedingungen eingehalten werden, sind die Testergebnisse im Labor – und vor allem zwischen verschiedenen Laboren vergleichbar“, erklärt Dr. Gladbach.

Vor der Studie sind die Eier in ihren Zellen innerhalb der Waben des Bienenstocks, wo sie bleiben, bis daraus in einem bestimmten Zeitraum Larven schlüpfen. „Zwischen dem Schlupf der jüngsten und der ältesten Larve, die getestet werden, dürfen nicht mehr als 30 Stunden liegen, um den Altersunterschied zu minimieren“, so der Forscher. Die Nahrungsration des Bienennachwuchses ist ebenfalls exakt festgelegt und dem jeweiligen Entwicklungszustand angepasst: Das Futter besteht aus einer Mischung aus Gelée Royale, Hefeextrakt und den Zuckern Glucose und Fructose. Im Labor füttern die Wissenschaftler den Bienennachwuchs genau nach Plan und nehmen die jungen Insekten unter die Lupe: „Vier Tage alte Larven bekommen über das Futter eine geringe Menge der Testsubstanz verabreicht. Die Dosierung hängt auch davon ab, wie die adulten Bienen im Vorfeld das Wirkmittel vertragen haben“, erklärt Dr. Gladbach. An den folgenden Tagen bekommen die Larven beim akuten Test ihr Futter wieder ohne Testsubstanz – und die Forscher zählen, wie viele sich trotz der Fütterung mit dem Wirkstoff fertig entwickelt haben.

Die Honigbiene ist die am besten erforschte Bienenart. Allerdings lassen sich Erkenntnisse über die Sensibilität gegenüber einigen Substanzen nicht immer einfach auf andere Bienenarten wie Hummeln oder Wildbienen übertragen. „Wir untersuchen derzeit neue Testverfahren, um sicherzugehen, dass wir diese wichtigen Bestäuber ebenfalls nach wissenschaftlich fundierten Ansätzen schützen“, sagt Dr. Almanza. „Besonders Hummeln werden beispielsweise als kommerzielle Bestäuber in Gewächshäusern eingesetzt. Wie diese nützlichen Insekten unbeschadet bleiben, ist für die Landwirte sehr wichtig zu wissen.“ Diese Arten zeigen ein anderes Nist- und Futterverhalten und unterscheiden sich auch in ihrer Biologie. Solitärbienen etwa bilden, wie es ihr Name bereits verrät, keine Kolonien wie Honigbienen oder Hummeln. Hier füttert ein Weibchen alleine ihre gesamte Brut.

„Wir müssen die unterschiedliche Biologie von Hummeln und Wildbienen berücksichtigen und geeignete Methoden entwickeln, um die bestmöglichen Testbedingungen für diese Insekten zu schaffen“, sagt Dr. Gladbach.

Dafür arbeiten die Bayer-Experten im Labor und auf dem Feld. Gemeinsam mit externen Spezialisten gehören sie Arbeitsgruppen der OECD und der ICPPR (International Commission for Plant-Pollinator Relationships) an. Eine Herausforderung für neue Testversuche: geeignete Bedingungen schaffen. „Die Labor- und Feldsituationen sollten korrekt aufgebaut werden, um im Test ausmachen zu können, welche Effekte mit der Substanz zusammenhängen“, erklärt Dr. Gladbach. Einen Anfang für die Wildbienenprüfungen haben die Forscher bereits gewagt: Im Labor und in Halbfreilandstudien führen sie erste Versuche mit Hummeln und repräsentativen Solitärbienenarten durch. Ziel ist es, gültige Methoden festzulegen, bevor die Produkte standardisiert getestet werden können. Das braucht Zeit, wie sich anhand der Tests mit Honigbienenlarven zeigt. Bienenarten sind nicht gleich – die Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln für verschiedene Arten in unterschiedlichen Entwicklungsstadien sicherzustellen, ist aber eine wichtige Voraussetzung für nachhaltige Landwirtschaft.

FAZIT

Pflanzenschutzmittel können für erwachsene Honigbienen eine niedrige intrinsische Toxizität haben, für ihre Brut aber möglicherweise schädlicher sein.

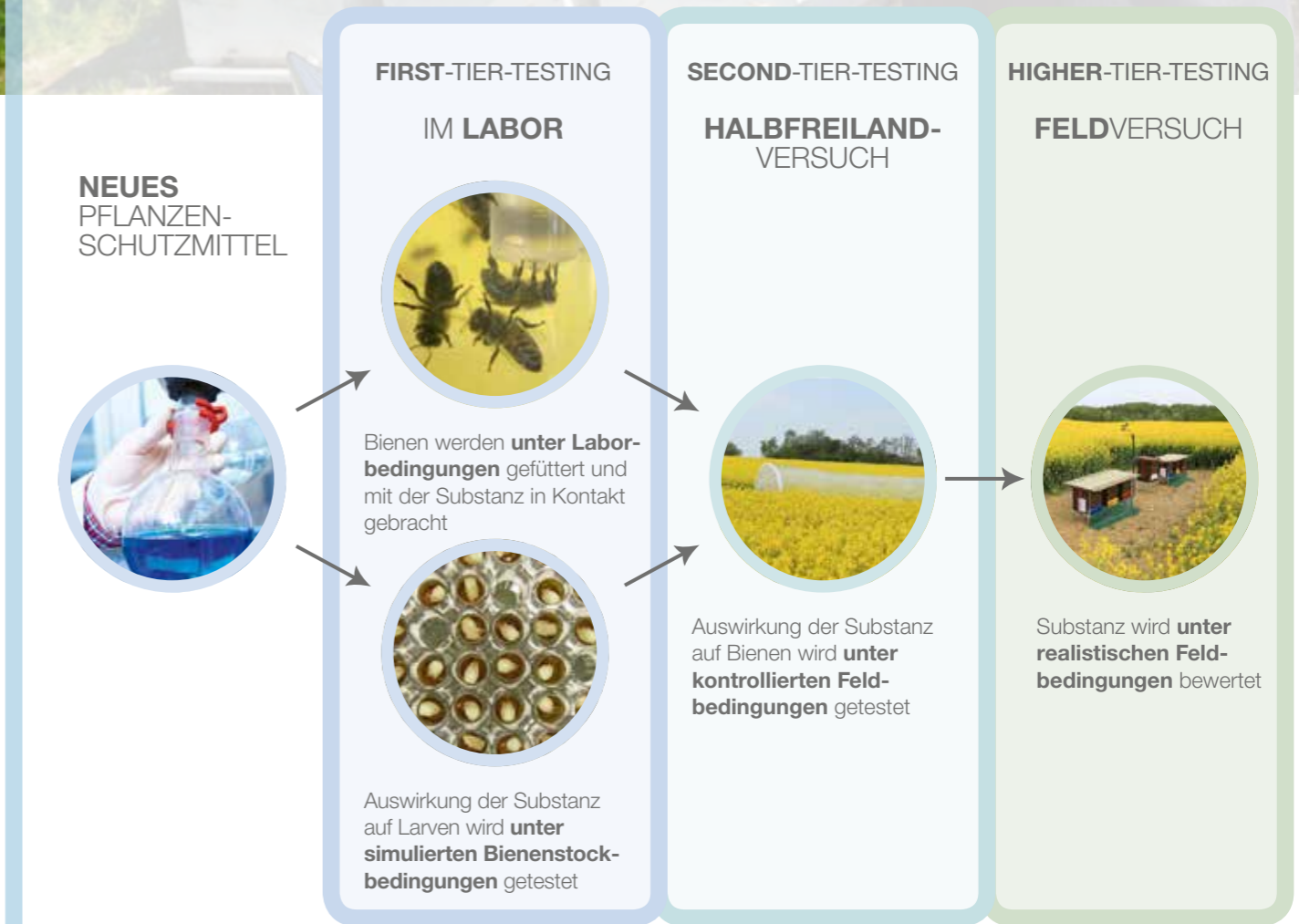
Bayer-Forscher testen Pflanzenschutzmittel deshalb bereits an Bienenlarven. Bayer unterstützt außerdem die Entwicklung neuer Studienarten, die sich mit Hummeln und Solitärbienen befassen.



Die Bienenlarven werden bei 35 Grad Celsius in einem Brutschrank gehalten (unten). Pro Versuch werden mindestens 36 einzelne Larven getestet (oben).



Die Experten bei Bayer müssen sicherstellen, dass ihre Produkte bei korrekter Anwendung sicher für Bienen sind. Deshalb führen sie auch Studien an der jüngeren Generation dieser Insekten durch: den Honigbienenlarven.



Tests für gesunde Bestäuber

Damit ein Pflanzenschutzmittel zugelassen wird, muss es eine Reihe von Tests durchlaufen. Dieser vereinfachte Ablauf (oben) zeigt die verschiedenen Testphasen. Erst wenn die Substanz in Labor- und teilweise auch in Freilandprüfungen genauestens untersucht wurde, wird sie als „bienenungefährlich“ ausgewiesen. Produkte, bei denen eine intrinsische Toxizität festgestellt wurde, dürfen nur unter genau festgelegten Bedingungen eingesetzt werden – zum Beispiel dürfen sie nicht auf blühenden Pflanzen ausgebracht werden.

MIT WASSER GEGEN DEN STAUB

Beizmittel bilden eine Schicht um das Saatgut, die sowohl den Samen als auch den sprießenden Keimling vor Insekten und Pilzkrankungen bewahrt. Bei der Aussaat von behandeltem Saatgut können sich unter Umständen feine Partikel aus dieser Hülle von den Körnern lösen und in die Umwelt gelangen. Jetzt haben Bayer-Forscher in Österreich eine neue Technologie zum Nachrüsten von Sämaschinen mitentwickelt: Der AirWasher wäscht Beizteilchen einfach aus der Abluft der Sämaschinen und verringert so weiter die Staubbelastung für Bienen und andere Nützlinge.

Bei der Saatbeize mit systemischen Insektiziden wird das Samenkorn mit einer festen Schicht, die den Wirkstoff enthält, umhüllt. Diese Beize bewahrt das Samenkorn während der Keimung vor Insekten und schützt den Keimling in der Anfangszeit, denn über die Wurzeln nimmt die junge Pflanze die Wirkstoffe weiterhin auf. Während der Aussaat behandelte Saatkörner kann aber ein geringer Teil der Beize, der durch mechanische Belastung während oder vor dem Vorgang des Säens abgerieben wurde, als feiner Staub in die Umwelt gelangen. Hoch entwickelte Beiztechnologie und ein sicheres Qualitätsmanagement stellen von vornherein eine hohe Abriebfestigkeit sicher. Dennoch kann geringer Staubabrieb in manchen Kulturen, wie zum Beispiel Mais oder Sonnenblumen, nicht gänzlich verhindert werden. Alle Sämaschinen können gewisse Mengen Beizstaub in die Umwelt freilassen. Solche, die mechanisch oder durch pneumatischen Druck funktionieren, verursachen allerdings deutlich weniger Staub als vakuum-pneumatische Sämaschinen.

In der Europäischen Union sind spezielle Staubschutzsysteme für pneumatische Sämaschinen bereits vorgeschrieben. Deshalb nutzen Landwirte meist sogenannte Deflektoren, Aufsätze oder Rohrstücke, die die Abluft so umleiten, dass sie nicht nach oben ausgestoßen wird, sondern unter dem Fahrzeug direkt über dem Boden (siehe auch Seite 48 „Schutz für Ungarns Bienen“).

Nachdem die Abluft durch die Deflektoren umgeleitet wurde, können Staubpartikel in der Luft mit Wassertropfen gebunden werden. So wird auch bei Straßenarbeiten oder beim Abriss von Häusern die Staubverbreitung verhindert, indem die Baustelle intensiv beregnet wird.

Das gleiche Prinzip kommt jetzt auch in der Landwirtschaft zur Anwendung. Bayer-Experten in Österreich haben eine neue Technologie erfunden, mit der sie die Staubemission noch weiter minimieren:

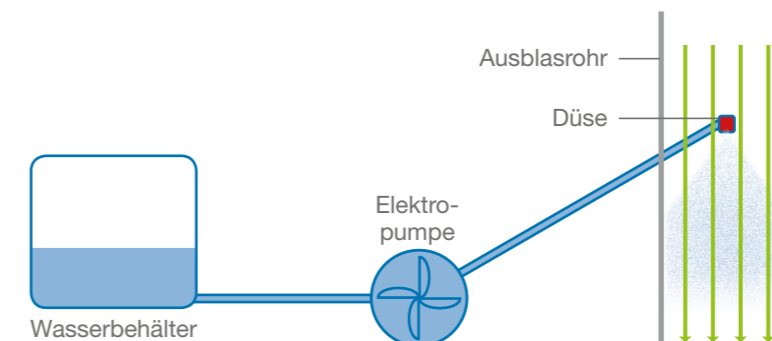
„Um den Staub zu binden, haben wir uns das Prinzip aus dem Straßenbau abgeschaut“, sagt Karl Neubauer, Entwicklungsleiter bei Bayer in Österreich.

„Aus einem Behälter wird Wasser versprüht. Das haben wir uns für die Landwirtschaft abgeschaut.“ Auf Grundlage der Deflektor-Technologie hat er die Idee gemeinsam mit Dr. Reinhard Frießleben und Armin Lind im Zentrum für Applikationstechnik in Monheim sowie mit dem Düsen-Hersteller Lechler zu einer neuen, innovativen Technologie weiterentwickelt: dem AirWasher – einem Bausatz, mit dem Deflektoren bei allen gängigen Sämaschinen-Typen mit relativ geringem Aufwand nachgerüstet werden können. „Schon durch die Deflektoren lässt sich die Staubbelastung in der Umgebung deutlich reduzieren. Der AirWasher aber holt noch deutlich mehr Staub aus der Luft“, erklärt Neubauer. Die Abluft der Sämaschine wird mit feinem Wassernebel besprüht. Die kleinen Tröpfchen mischen sich mit den Staubpartikeln, das Wasser fließt dann mitsamt dem Beizstaub in den Ackerboden ab.



AUF EINEN BLICK

- // Bei der Aussaat von mit Beizmitteln behandeltem Saatgut kann unter Umständen Staub in die Umwelt gelangen, der mögliche Risiken für Nutzinsekten wie Bienen bedingt.
- // Mit dem AirWasher werden bis zu 97 Prozent des Beizmittelstaubs mithilfe von Wassertropfchen aus der Luft gefiltert.
- // AirWasher lassen sich leicht bei Deflektoren leicht nachrüsten und haben einen geringen Wasserverbrauch.



Sprinkleranlage für den Acker

Während der Aussaat auf dem Feld wird Luft aus der Sämaschine ausgeblasen. Das Prinzip des AirWashers ist es, potenzielle Feinstaubpartikel aus der ausgeblasenen Luft zu filtern. Dazu wird Wasser aus einem Tank gepumpt und über eine Düse im Ausblasrohr fein versprüht. Feinstaubpartikel aus der ausgeblasenen Luft verbinden sich bei Kontakt mit den Wassertropfen. Durch diesen Prozess werden die gebundenen Feinstaubpartikel eingefangen und aus der Abluft entfernt, die in die Umwelt freigesetzt wird. Stattdessen tropfen die Partikel einfach ab und werden auf den Boden abgeleitet.

Das Julius Kühn-Institut testet im Vergleich zu einer Referenzmaschine, wie viel Beizstaub sich im schlimmsten Fall bei der Aussaat behandelter Samen bilden kann. Die Ergebnisse mit dem AirWasher zeigen dagegen eine enorme Verbesserung: „Im Vergleich zu einer herkömmlichen Sämaschine ohne Staubschutz reduziert sich die Staubmenge mit der neuen Technologie um bis zu 97 Prozent“, so Neubauer. Deflektoren mit einem AirWasher nachzurüsten, ist kostengünstig und einfach. Damit sich der Einsatz der Technologie wirtschaftlich lohnt, haben die Entwickler das Gerät außerdem besonders wassersparend ausgelegt: Für einen Hektar Acker werden bis zu 15 Liter Wasser benötigt. So müssen die Landwirte den Tank nur einmal am Tag füllen.



Einfach nachgerüstet: Gängige Sämaschinen-Typen mit Deflektoren können zusätzlich mit einem AirWasher ausgestattet werden. Der Bausatz (kleines Bild, oben), inklusive Schlauch und einer elektronischen Pumpe, ist benutzerfreundlich und kostengünstig.

FAZIT

Die AirWasher-Technologie ist für die meisten Produkte zur Saatgutbehandlung einsetzbar, darunter auch Neonicotinoide. Die Verwendung einiger dieser Wirkstoffe wurde für den Anbau bestimmter Kulturpflanzen in der Europäischen Union eingeschränkt. Technologien wie der AirWasher können die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln noch sicherer machen. Auf diese Weise lässt sich gewährleisten, dass chemische Substanzen dort bleiben, wo man sie braucht. Die potenzielle Belastung der Umwelt durch Pflanzenschutzmittel kann so deutlich reduziert werden.

INTERVIEW

Pflanzen und Bienen schützen

Wie ist die Bedeutung der AirWasher-Technologie einzuschätzen?

Wirkstoffe für den Pflanzenschutz sind unverzichtbar, damit Landwirte gute Ernten und ein sicheres Einkommen generieren können. Mit den Deflektoren und dem AirWasher haben wir jetzt einen Weg gefunden, hervorragenden Pflanzenschutz und effektiven Bienenschutz in Einklang zu bringen.

Warum ist es gerade bei der Aussaat wichtig, eine potenzielle Umweltbelastung zu verhindern?

Meist säen die Landwirte zwischen Mitte April und Anfang Mai, wenn viele Frühblüher wachsen und Bienen aktiv werden. Zu diesem Zeitpunkt ist es besonders wichtig, eine potenzielle Staubblastung zu minimieren. Der AirWasher kann hier einen wichtigen Beitrag leisten.



Karl Neubauer arbeitet bei Bayer in Österreich und ist Entwicklungsleiter. Er ist unter anderem für die Produktentwicklung und -sicherheit zuständig und hat die AirWasher-Technologie von Beginn an begleitet.



PORTRÄT MARION ZAWORRA

AUF DER JAGD NACH DEN ENZYMEN

Sie erforscht die Entgiftungsmechanismen von Honigbienen. Marion Zaworra hat einen Master of Science in Biologie und arbeitet jetzt als Doktorandin mit einem Schwerpunkt in der angewandten Forschung bei Bayer. Die zielstrebige Wissenschaftlerin untersucht, wie Honigbienen Pestizide mittels spezifischer Enzyme abbauen.

„Ich habe hier einen sehr praktischen Bezug zu meiner Forschung. Wir finden Dinge heraus, die noch keiner weiß und die dazu beitragen können, die Bienensicherheit von Pflanzenschutzmitteln weiter zu verbessern.“

Marion Zaworra beschäftigt sich mit komplexen Proteinmolekülen im Körper der Honigbiene: den Stoffwechsel-Enzymen. Die sind unter anderem wichtig für den Abbau von Pflanzenschutzmitteln. Mithilfe der Enzyme können Honigbienen einige Chemikalien wie Pflanzenschutzmittel, mit denen sie in Kontakt kommen, entgiften. Andere wirken hingegen toxisch und können zum Tod der Biene führen, wenn sie ihnen in hohen Dosierungen ausgesetzt ist. Die Doktorandin analysiert und charakterisiert im Bayer-Labor, welche dieser Enzyme im Metabolismus von Pflanzenschutzmitteln in der Honigbiene mitwirken. So will sie herausfinden, wie Bienen die Fremdstoffe abbauen, welche Zwischenprodukte – sogenannte Metaboliten – entstehen und wie diese auf den Organismus wirken. Hinter der Arbeit steht das große Projekt „Bee Toxicogenomics“ unter der Leitung von Dr. Ralf Nauen (siehe auch Seite 15 „Auf der Suche nach Schlüssel-Enzymen“). Gemeinsam mit ihren Team-Kolleginnen Dr. Cristina Manjon und Bettina Lücke will Zaworra den Organismus Biene besser verstehen lernen. Die Ergebnisse tragen dazu bei, Pflanzenschutzmittel künftig noch sicherer für Bienen zu machen.

Seit 2014 promoviert Marion Zaworra an der Universität Bonn und forscht in der Insektentoxikologie bei Bayer. Insekten haben die junge Wissenschaftlerin schon immer fasziniert – bei Bayer untersucht sie jetzt, wie Pflanzenschutzmittel sich auf die Bienen auswirken. Zaworras Arbeitsalltag ist abwechslungsreich: Sie legt Insektenzellkulturen an, macht Enzym- und Biotests und widmet sich immer neuen Fragestellungen. Einfach nur zuschauen käme für Zaworra gar nicht in Frage. Sie will etwas vorantreiben und setzt sich über ihren regulären Arbeitstag hinaus mit vollem Engagement ein. Selbst am Wochenende arbeitet sie sich tief in das Thema ein: „Meine Leidenschaft für die Forschung versteht zwar nicht jeder, aber für mich geht es darum, so viel wie möglich zu lernen und mitwirken zu können“, sagt die 26-Jährige. Im Monheimer Labor hat sie die technischen Möglichkeiten, auch aufwendige Experimente durchzuführen.

Im Team fühlt sich die Bienenforscherin gut aufgehoben. „Ich bin stolz, bei so einem wichtigen Projekt mitarbeiten zu dürfen und wirklich etwas zur aktuellen Bienenforschung beizutragen“, sagt die junge Forscherin. Den spürbaren Teamgeist und die große Unterstützung von Dr. Nauen schätzt sie besonders. Parallel zu ihrer Forschungsarbeit in Dr. Nauens Team besucht Zaworra für ihre Doktorarbeit in Agrarwissenschaften auch Kurse an der Universität. Dort wird sie intensiv von Professor Dr. Florian Grundler am Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz betreut. „Unbekanntes erforschen und Entwicklungen vorantreiben: Das sind die Gründe, weshalb ich schon immer Wissenschaftlerin werden wollte“, sagt die Doktorandin. Neben ihrem Drang zur Forschung hat Zaworra auch ein besonderes Faible für Bienen entwickelt: „Ich finde einfach alles an ihnen faszinierend: wie sie ihren Staat bilden, sich organisieren und leben. Wir können von den Insekten viel lernen“, sagt sie. Deswegen hat sie auch das Handwerk des Imkers gelernt und weiß, wie sie die Schützlinge richtig pflegen muss. „Nächstes Jahr möchte ich eigene Bienen zu Hause halten und eigenen Honig ernten“, erklärt die Insektenforscherin. Erst wenn ihr Forschergeist befriedigt ist, widmet sie sich den anderen Dingen des Lebens: Reiten, gemütliche Abende mit Freunden oder Reisen.



AUF EINEN BLICK

- // Gut Höfchen ist der älteste Versuchshof von Bayer.
- // Dort wird die Sicherheit von neuen Pflanzenschutzmitteln für Bienen und ihre Völker getestet.
- // Halbfreilandversuche unter Zelten untersuchen, wie sich ein neues Produkt unter Extrembedingungen auf Bienen auswirken kann.
- // Untersucht werden die akute Toxizität und mögliche Langzeitwirkungen.



VERSUCHSSTATION GUT HÖFCHEN:
SICHERHEIT VON PFLANZENSCHUTZMITTELN FÜR BIENEN GEWÄHRLEISTEN

PRODUKTSICHERHEIT AUF DEM PRÜFSTAND

Nutzpflanzen sind eine wichtige Grundlage für die menschliche Ernährung. Aus diesem Grund brauchen Landwirte effektive Pflanzenschutzmittel, um ihre Ernten vor zerstörerischen Schädlingen, Unkräutern und Krankheiten zu schützen. Doch ebenso wichtig für satte Erträge: gesunde Bestäuber wie Honigbienen und Hummeln. Deshalb müssen Pflanzenschutzprodukte so wirken, dass sie den Bestäubern nicht schaden. Bayer nutzt die Versuchsstation Gut Höfchen, um Freilandversuche als Teil des Testverfahrens zur Bestäubersicherheit durchzuführen.

Es ist Frühling, und in den riesigen weißen Zelten, die in der blühenden Apfelplantage stehen, summt es laut: Tausende Honigbienen schwirren hier auf der Suche nach Pollen und Nektar umher. Die Insekten fliegen dort Bäume an, die ein neuer Wirkstoff vor Pilzinfektionen schützt. Im Anschluss beobachten und analysieren Forscher, ob die Fungizid-Anwendung nützliche Bestäuber auf irgendeine Weise beeinträchtigt.

Die Sicherheit für Bienen ist eines der wichtigsten Kriterien für die Marktzulassung von Pflanzenschutzmitteln.

Bayer führt viele dieser Versuche für eigene Herbizide, Fungizide und Insektizide auf dem Versuchsgut Höfchen bei Burscheid im Bergischen Land durch. „Wir haben mehr als 60 Jahre Erfahrung bei der Prüfung, ob Pflanzenschutzmittel für Nutzinsekten wie Honigbienen unbedenklich sind“, sagt Dr. Dirk Ebbinghaus, Versuchsstellenleiter von Bayer im Bereich Crop Science. Sein 17-köpfiges Team untersucht unter anderem in Halbfreilandversuchen, ob ein Pflanzenschutzmittel Honigbienen und deren Völker beeinflusst: Versuchstechniker tragen das Pflanzenschutzmittel auf einem Testfeld von etwa 50 Quadratmetern blühender Pflanzen auf und spannen darüber ein weißes Zelt. Darin positionieren sie einen Bienenstock mit bis zu 3.000 Honigbienen. Das Zelt verhindert, dass die Insekten entfliehen und sich außerhalb des Versuchsfelds auf Nahrungssuche begeben. So simulieren die Forscher den „worst case“: Die Bienen sammeln zwölf Tage lang ausschließlich Nektar und Pollen behandelter Pflanzen – und tragen so die größtmögliche Menge an Wirkstoff zusammen. „Die akute Toxizität bestimmen wir an der Mortalität der Arbeiterinnen“, erklärt Dr. Ebbinghaus. „Normalerweise leben die Arbeiterinnen der Honigbiene bis zu sechs Wochen. Wenn die Bienen schon nach wenigen Tagen oder Stunden sterben, kann das Mittel nicht in blühenden Kulturen, die von Bienen besucht werden, verwendet werden.“ Für das Team von Dr. Ebbinghaus ist auch entscheidend, ob die Bienenbrut nach dem Versuch unbeschadet schlüpft, denn die jungen Bienen werden gebraucht, um weiterhin ein starkes Volk zu bilden.

- 1 | Frühjahrscheck: Die Agrarexperten Dr. Dirk Ebbinghaus (rechts) und Lars Harnischmacher (links) untersuchen junge Birnenbaumblüten auf Schädlinge.
- 2 | Die Gesundheit von Honigbienen hat bei Bayer bereits seit über 60 Jahren eine hohe Priorität.
- 3 | Volkmar Krieg prüft an einer Wabe die Auswirkungen neuer Produkte auf Honigbienen.
- 4 | Der Versuchshof erstreckt sich insgesamt auf 100 Hektar. Die weißen Zelte kommen in der Blütezeit für Bienen- und Nützlingsprüfungen zum Einsatz.
- 5 | 1941 wurde das Bienenhaus auf Gut Höfchen eingeweiht.
- 6 | Praktische Hilfe: Mit höhenverstellbaren Spritzgeräten behandeln die Bayer-Mitarbeiter Obstbäume mit Pflanzenschutzmitteln.
- 7 | Eigentlich sollten die Honigbienen zunächst bei der Bestäubung der Obstbäume helfen. Seit über 60 Jahren werden sie aber auch für Pflanzenschutzmittelprüfungen gebraucht.



In dem Meer von Phazelen-Blüten werden neue Produkte getestet. Honigbienenkolonien unter den Zelten sammeln Futter von den behandelten Blüten.



Neben den unmittelbar sichtbaren Auswirkungen beurteilen die Experten in anderen Versuchstypen auch potenzielle Langzeitfolgen. „Wenn im behandelten Stock weniger Bienen den Winter überleben als in den Vergleichskolonien, schwächt die Testsubstanz die Bienen möglicherweise“, erklärt der Bayer-Experte. Das Team prüft die Testsubstanzen in jedem Versuch randomisiert mindestens dreimal. Anschließend werden die Ergebnisse an die Umweltexperten in der Zentrale geleitet, wo die Daten analysiert werden. Diese Experten haben auch den Bienenlarven-Test entwickelt (siehe Seite 50 „Bienenschutz für künftige Generationen“). Die intensiven Tests sind langwierig, aber unerlässlich, um die Produktsicherheit zu garantieren. Von den ersten Laboruntersuchungen bis hin zur Marktreife können bis zu zehn Jahre vergehen. „Es ist nicht ungewöhnlich, dass wir auch zugelassene Produkte erneut testen, um die Sicherheit für Bestäuber zu verifizieren, wenn seitens der Umweltbehörden neue Fragen aufkommen“, so Dr. Ebbinghaus. Sein Team ist auch in die Entwicklung ähnlicher Tests für Hummeln involviert – in enger Zusammenarbeit mit Kollegen aus Bayers Ecotoxicology Department.

Bayer betreibt den Versuchsbetrieb seit 1940 – ein Jahr später stand dort bereits das eigene Bienenhaus. Heute wird aber nicht nur die Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln auf Gut Höfchen getestet – auch neue Technologien zur sicheren Anwendung der Mittel stehen auf dem Prüfstand. Zum Beispiel untersuchten die Experten auch die Dropleg-Technologie, mit der Spritzmittel von unten appliziert werden, wodurch die Anwendung die Exposition von Bienen weiter verringert (siehe auch Artikel „Tiefergelegter Schutz“, BEENOW 2015). „Nahezu alle Produkte und Technologien, die Bayer für die Landwirtschaft macht, testen wir hier bis ins Detail“, resümiert der Versuchsstellenleiter. Und das hilft den Bienen und Landwirten gleichermaßen.

AUSBLICK

Bayer arbeitet stetig daran, Pflanzenschutzmittel noch sicherer für Bestäuber zu machen. Die Versuchsstation interessiert sich schon lange für Bienen, die zunächst nur bei der Bestäubung von Obstbäumen helfen sollten. Heute werden die nützlichen Insekten auch für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und neuen Technologien genutzt, um so die für sie sichere Anwendung zu prüfen.

SICHERE ANWENDUNG VON PFLANZENSCHUTZMITTELN

DRACHEN BEKÄMPFFEN, ZITRUSPFLANZEN RETTEN

Forscher stehen vor einer echten Herausforderung: Wie hindert man einen besonders hartnäckigen Schädling daran, sich weltweit auszubreiten und Zitrusplantagen zu zerstören – einerseits ohne dabei Honigbienen, die dort Futter sammeln, zu schaden und andererseits die erforderlichen Bekämpfungsmaßnahmen zu ermöglichen? Ein innovativer Forschungsansatz geht dieses Problem an: Indem man Bienen vom Feld fernhält, können Pflanzenschutzmittel flexibler angewendet werden.

60 Millionen

„Die Citrus-Greening-Krankheit hat weltweit schätzungsweise über 60 Millionen Bäume getötet (10 Millionen alleine in Brasilien). Das verursacht in Ländern wie Südafrika Ernteverluste von bis 100 Prozent.“

Quelle: FAO <http://www.fao.org/americas/perspectivas/hlb/en/>



Asiatische Zitrus-Psyllide (ACP)



Meist werden Netze gespannt, um Bienen während der Blütezeit von den Zitrusbäumen fernzuhalten.



Präzises Monitoring: An der Futterstation hält ein Mitglied aus dem Team Beobachtungen während der Studie auf Fotos fest.



Kleine Tropfen möglicher Repellent-Substanzen testen die Forscher an den Futterstationen und beobachten die Reaktion der Bienen.



IM FELDE

Die Gelbe Drachenkrankheit, auch bekannt als Huanglongbing (HLB) oder Citrus-Greening-Krankheit, hat der weltweiten Zitrusfrucht-Produktion in den letzten zehn Jahren dramatisch zugesetzt. Der bakterielle Erreger, der durch die Asiatische Zitrus-Psyllide (ACP) übertragen wird, hat sich von China aus bis in die Hauptanbaugelände von Zitrusfrüchten in der Welt ausgebreitet – darunter Florida, Kalifornien und Teile Brasiliens. Mit HLB infizierte Zitruspflanzen wie Zitronen, Orangen und Grapefruits sterben unweigerlich ab. Bisher gibt es kein Heilmittel gegen die Erkrankung und die einzige Vorsorge besteht darin, die Psylliden zu kontrollieren. Bayer hat daher Pflanzenschutzmittel entwickelt, die diese Insekten direkt bekämpfen und so die Ausbreitung von HLB eindämmen. Die größte Herausforderung: Für eine effektive Schädlingskontrolle muss das Mittel die Psylliden vollständig bekämpfen – bei der Anwendung der Produkte könnten sich zeitweise aber auch Honigbienen in den Nutzpflanzen aufhalten.

Normalerweise können Pflanzenschutzmittel so angewendet werden, dass Bienen dabei nicht zu Schaden kommen. In Fällen wie der Bekämpfung der Psylliden gibt es jedoch nur extrem wenige Produkte – und einige davon sind giftig für Bienen. Normalerweise können sie daher nicht bei blühenden Pflanzen eingesetzt werden. Aufgrund der ausgedehnten Blütezeit von vielen Zitruspflanzen ist es aber bei einem Befall mit Psylliden nicht möglich, das Ende der Blüte abzuwarten. Daher wird für die Bekämpfung von Citrus-Greening eine Lösung gebraucht, die es ermöglicht, Produkte mit einer intrinsischen Toxizität während der Blütezeit anzuwenden – ohne Bienen zu schaden.

Dafür haben sich Bayers Bee Care Center in Nordamerika, Bayers Chemieabteilungen im Research Triangle Park, North Carolina (USA), und Bayers Pest Control Department in Monheim zu einer wegweisenden Studie zusammengetan. Gemeinsam unter-

suchen sie, wie sich Bienen sicher von den Pflanzungen fernhalten lassen, wenn dort gerade die Psylliden bekämpft werden und die Ausbreitung der Infektion der Zitrusfrüchte verhindert werden soll. Dick Rogers und Tai-Teh Wu leiten die Studie und arbeiten Seite an Seite mit einem engagierten Team. Die Forscher bereiten viele Versuchsreihen vor und prüfen deren Durchführbarkeit. Seit Ende 2012 führt das Team Versuche in Futterstationen, Kleinparzellen und im Halbfreiland sowie Laboruntersuchungen durch und testet dabei verschiedene Stoffe darauf, ob sie einen Geruch absondern, der Bienen fernhält – sogenannte Repellents. Untersucht wird auch, wie sich diese am besten ausbringen lassen. Außerdem erfassen die Forscher, welche Auswirkungen die Stoffe auf die Bienen haben – sei es auf molekularer Ebene oder in ihrem Verhalten.

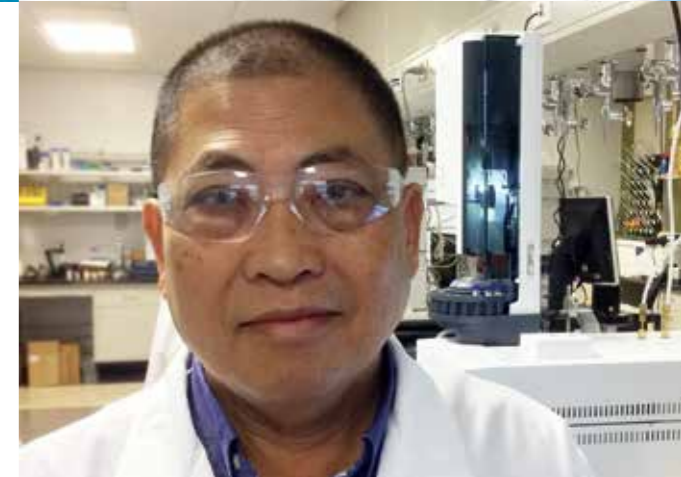
Die Idee hinter der Studie: Mithilfe der Repellents können Bienen von einem bestimmten Ort ferngehalten werden.

Pflanzenschutzmittel können auf diese Weise mit der größtmöglichen Sicherheit für die lokalen Honigbienenvölker ausgebracht werden. Da Zitruspflanzen gewöhnlich nicht von Insektenbestäubung abhängen, beeinflusst diese Methode den Fruchtansatz nicht.

„In einem Halbfreilandversuch wurden 100 Prozent der Bienen über mehrere Stunden sicher von einem bestimmten Gebiet ferngehalten. Und bis zu 24 Stunden hielt die Wirkung leicht vermindert an“, so Wu.

Sicherheit, Effizienz und eine praktische Anwendbarkeit waren für diese Strategie von Anfang an wichtig. Das Forschungsteam begann zunächst damit, festzulegen, welche Eigenschaften das Bienen-Repellent aufweisen sollte. „Der Geruchsstoff musste unbedenklich für Menschen, Tiere und Pflanzen sein“, erklärt Rogers. „Außerdem war es wichtig, dass er sich leicht anwenden lässt, eine hohe Kurzzeitwirkung hat, kostengünstig ist und bereits in geringen Mengen wirkt.“ Aus der Studie zogen Rogers und Wu bereits wertvolle Erkenntnisse: Sie empfehlen, solche Mittel in der Landwirtschaft künftig gezielt einzusetzen. Freilandversuche zeigten außerdem, dass Honigbienen sich noch sicherer und wirksamer fernhalten lassen, wenn die Abwehrstoffe gezielt auf definierte Areale in einer Kultur aufgetragen werden – und nicht beispielsweise flächendeckend über das gesamte Feld versprüht werden.

Eine spezifische Substanz haben Rogers und Wu bereits in den Untersuchungen identifiziert. Sie könnte genutzt werden, um Honigbienen von Feldern fernzuhalten. Dieses Mittel könnte eine wichtige Rolle spielen, wenn beispielsweise die Bienen von Pflanzungen ferngehalten werden sollen, während Pflanzenschutzmittel dort die schädlichen Psylliden bekämpfen. Das Forscherteam ist überzeugt, dass die innovativen Repellents weiter erforscht und getestet werden sollten. Die Fortsetzung dieser wertvollen Studien könnte die Schädlingsbekämpfung künftig noch präziser machen und neue Möglichkeiten eröffnen, um Zitrus- und andere Nutzpflanzen zu schützen.



Teamleiter von Bayer Bee Health & Integrative Apiculture Research: Dick Rogers (oben) und Tai-Teh Wu (unten).

FAZIT

Rogers und Wu hoffen, die aktuelle Studie zu einem größeren Projekt ausweiten zu können. Neben der Anwendung für die Zitrusfrucht-Produktion lässt sich diese Repellent-Methode möglicherweise auch in anderen großflächig angebauten Kulturen wie Baumwollplantagen einsetzen, um die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln noch sicherer für Bienen zu machen. Die vielversprechenden Ergebnisse der Studie eröffnen eine Möglichkeit, die Ausbreitung der Gelben Drachenkrankheit zu bekämpfen, und zugleich mögliche Risiken für Honigbienen zu minimieren.

AUSBLICK

Liebe Leserinnen und Leser,

wir danken Ihnen für Ihr Interesse an unserem aktuellen BEENOW-Magazin und freuen uns, dass Sie sich die Zeit genommen haben, darin zu lesen. Das Feedback zur Ausgabe 2015 war überaus positiv, und wir sind sehr stolz, ein weiteres Magazin zu veröffentlichen, das einige neue Projekte und Partnerschaften des Bee Care-Programms lebendig werden lässt.

Durch die Kooperation mit Forschungsinstituten, Universitäten, Imkern und Industriepartnern weltweit wollen wir Bedeutendes für die Gesundheit von Bienen und anderen Bestäubern erreichen.

Die Bienengesundheit wird durch ein Zusammenspiel diverser Stressfaktoren beeinflusst, wie durch Schädlinge, Krankheiten, Wetterbedingungen und Nahrung. Die Auswirkungen fallen von Region zu Region sehr unterschiedlich aus und hängen von landwirtschaftlichen, geografischen, meteorologischen Aspekten sowie von der Bienenzucht und Umweltfaktoren vor Ort ab. Deshalb sind Experten mit ihrem Fachwissen vor Ort so entscheidend für die Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen. Ob es um Studien zur Kulturattraktivität für Bienen geht, um Technologien zur Verringerung des Gefahrenpotenzials landwirtschaftlicher Praktiken oder um wissenschaftliche Methoden, die es Forschern ermöglichen, Bienenverhalten, Genomik oder Stoffwechselwege zu untersuchen – die so gewonnenen Erkenntnisse erweitern maßgeblich unser Wissen über die Gesundheit von Bestäubern.

An dieser Stelle möchten wir all unseren Projektpartnern – intern wie extern – für ihren Einsatz, ihre Bereitschaft, zum Nutzen unserer Bestäuber zusammenzuarbeiten, und ihre Beiträge und Unterstützung zu diesem Magazin danken. Wir freuen uns, unsere Projektpartnerschaften fortzusetzen und neue einzugehen, um gemeinsam Lösungen zu entwickeln, die die Gesundheit der Bestäuber überall auf der Welt verbessern.



Wenn Sie mehr über unsere Arbeit und Projekte erfahren, uns Feedback zum Magazin geben möchten oder eine Idee zur Zusammenarbeit in Ihrer Region haben – bitte sprechen Sie uns an!

Im Jahresverlauf 2016 können Sie sich auf unserer Website über neue Projekte, Entwicklungen und Ergebnisse informieren. Als Lifescience-Unternehmen führen wir unseren Einsatz für Bienengesundheit in Form von Kooperationsprojekten weiter, sei es zur kontinuierlichen Verminderung von Gefahrenpotenzialen unserer Produkte, zur Ernährung von Bienen ‚Feed a Bee‘ oder zur Förderung gesunder Bienenstöcke.

Fühlen Sie sich bitte sehr herzlich eingeladen, uns auf unserer Website zu besuchen: www.beecare.bayer.com.

Coralie van Breukelen-Groeneveld
Leiterin des Bayer Bee Care Center



Am besten helfen wir Bestäubern, wenn wir uns mit vereinten Kräften für sie einsetzen.

BEE PART.

Impressum

BEENOW _ Das Magazin für Bienengesundheit
Veröffentlichungsdatum: Januar 2016
Herausgegeben in deutscher und englischer Sprache

HERAUSGEBER
Bayer Bee Care Center
Alfred-Nobel-Straße 50
40789 Monheim am Rhein | Deutschland
beecare@bayer.com

REDAKTION
Coralie van Breukelen-Groeneveld,
Gillian Mansfield, Dr. Christian Maus | Bayer Bee Care Center
transquer GmbH – wissen + konzepte, München

GESTALTUNG
ageko . agentur für gestaltete kommunikation

DRUCK
HH Print Management Deutschland GmbH

ILLUSTRATIONEN
Bayer
Shutterstock: Seiten 3, 7, 8, 19, 22, 33, 37
ageko: Seiten 30, 31

FOTOS
Bayer
CropLife Australia: Seite 4 (rechts)
Press photo Apimondia: Seite 5 (links)
Shutterstock: Titel, Seiten 6, 7, 8, 9 (rechts), 10 (oben), 12, 23, 27 (unten), 31, 33, 38 (rechts), 39 (rechts oben), 41, 49 (unten), 64
f1online: Titel
Rafael Rodríguez: Seite 11
Dr. Roberto Ramírez Caro: Seite 21
Dr. Breno Magalhães Freitas: Seite 32
Professor Dr. David de Jong: Seite 34 (links)
Decio Gazzoni: Seite 35 (links unten)
Dr María Dolores Hernando: Seite 39
Germán Canomanuel: Seite 39
Professor Dr José Manuel Flores: Seite 39
Fraunhofer Chile: Seiten 40 (rechts + unten), 42, 43
iStockPhoto: Seite 48
transquer: Seite 57
Reuters: Seite 61





beenow.bayer.de



beecare.bayer.com



twitter.com/bayerbeecare



facebook.com/bayerbeecarecenter



www.youtube.com/c/BayerBeeCareCenterMonheim



linkedin.com/company/bayer-bee-care-center



Science For A Better Life