



# BEE NOW <sup>2015</sup>

Das Magazin für Bienengesundheit



---

## **Ein bunter Fruchtkorb**

Die Rolle der Insektenbestäubung

---

## **Varroa im Visier**

Milbenbekämpfung bei Honigbienen

---

## **Blaubeer-Bilanz**

Kanada untersucht seine Bestäuber

---

# EDITORIAL

Gesunde Bienen sind nicht nur als Bestäuber für die nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln notwendig. Sie spielen darüber hinaus auch in vielen Ökosystemen überall auf der Welt eine einzigartige Rolle. Vielfältige Faktoren tragen zu einer mangelhaften Bienengesundheit bei. Es wird nicht einfach sein, Lösungen zu finden. Wir betrachten die Verantwortung für die Bienengesundheit als gemeinsames Anliegen der verschiedenen Interessengruppen und als etwas, das gemeinschaftlich angegangen werden muss.

Bayer nimmt seine Rolle bei dieser Arbeit sehr ernst, denn sie fügt sich klar in unsere Mission „Science for a better Life“ ein. Seit fast 30 Jahren hat sich Bayers Abteilung Animal Health des Geschäftsbereichs HealthCare aktiv daran beteiligt, Lösungen zur Verbesserung der Gesundheit der Honigbienen zu finden, und wird dies auch weiterhin tun. Wir haben intensiv an der Entwicklung neuer und innovativer Technologien zur Bekämpfung der Varroa-Milbe gearbeitet, die als ein Hauptfaktor bei der Beeinträchtigung der Bienengesundheit angesehen wird.

Für Bayer CropScience ist die Bestäubung nicht nur hinsichtlich des geschäftlichen Erfolgs unserer Kunden von Bedeutung, sondern auch für unser eigenes Geschäft mit Raps- und Gemüsesaatgut wichtig. Wir haben jahrzehntelang erheblich in die Forschung und Entwicklung wie auch in umfangreiche Produktverantwortungsmaßnahmen investiert, um die Beeinträchtigung der Bienengesundheit durch Pflanzenschutzmittel zu minimieren. Die Sicherheit der Honigbienen ist bereits seit langem wirksam in die Entwicklungsprozesse für neue Wirkstoffe und Produkte integriert, die wir auf den Markt bringen. Im Jahr 2011 traf Bayer die strategische Entscheidung, sein Bee Care-Programm ins Leben zu rufen. In diesem Zuge wurden bisher zwei Bee Care Center

eröffnet: eines 2012 in Deutschland und das andere, für Nordamerika, im April 2014. Diese Zentren bündeln die Ressourcen und das Wissen zur Bienengesundheit aus unseren Geschäftsbereichen Animal Health und CropScience. Sie ermöglichen uns damit, uns eigeninitiativ an eine große Bandbreite von Interessengruppen zu wenden. So können wir uns besser mit ihnen zusammenschließen, um ihre Fragen und Belange zu behandeln und Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zu finden.

Bayer wird auch künftig eine aktive und wahrnehmbare Rolle in Sachen Bienengesundheit einnehmen. In Zusammenarbeit mit externen Partnern werden wir weitere Lösungen zur Pflanzen- und Tiergesundheit entwickeln und anbieten. Das Zusammenbringen besonders wichtiger Interessengruppen wie Landwirte und Imker stellt einen zentralen Teil dieses Prozesses dar, da wir alle ein gemeinsames Interesse haben: die Bienengesundheit.



**Bernd Naaf**

Mitglied des Vorstands der  
Bayer CropScience AG\*



**Dr. Dirk Ehle**

CEO der Bayer HealthCare  
Animal Health GmbH

\*verantwortlich für Business Management und Arbeitsdirektor

# INHALT

Uns allen ist bewusst, welch große Bedeutung die Bestäubung hat – nicht nur für das Angebot qualitativ hochwertiger, bezahlbarer Nahrungsmittel für den ganzen Planeten. Deshalb kooperieren wir weltweit mit Forschungsinstituten und Universitäten, Imkern und Industriepartnern in spannenden Forschungsprojekten und -partnerschaften. Dieses Magazin präsentiert Ihnen einige Ergebnisse der beeindruckenden Initiativen, an denen wir beteiligt sind.

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>Editorial</b>           | <b>2</b>  |
| <b>News</b>                | <b>4</b>  |
| <b>Zahlen &amp; Fakten</b> | <b>6</b>  |
| <b>Ausblick</b>            | <b>60</b> |
| <b>Impressum</b>           | <b>61</b> |



Wissenschaftler erforschen die Rolle von Bienen in der Bestäubung von Nutzpflanzen – von klassischen Arten bis hin zu exotischen Früchten \_ Seite 8

Ein landesweites Forschungsprojekt untersucht Kanadas Bestäuberpopulationen und die Herausforderungen vor denen sie stehen \_ Seite 38

## IM FELD

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ein bunter Früchtekorb</b><br>Wissenslücken über die Bestäubung von Kulturpflanzen schließen    | <b>8</b>  |
| <b>Mehr Umwelt im Feld</b><br>Agrarflächen für Nutzinsekten aufwerten                              | <b>26</b> |
| <b>Tiefergelegter Schutz</b><br>Neue Applikationstechnik für Pflanzenschutzmittel schont Bestäuber | <b>34</b> |
| <b>Bienen im süßen Gras</b><br>Bestäubende Insekten in Zuckerrohrplantagen schonen                 | <b>48</b> |
| <b>Die Staubfalle</b><br>Reduzieren von Beizmittelstaub im Feld                                    | <b>54</b> |

## IM STOCK

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Türkontrolle am Bienenstock</b><br>Neuer Schutzmechanismus gegen die Varroa-Milbe          | <b>12</b> |
| <b>Warnsystem für den Imker</b><br>Einflüsse auf die Gesundheit der Honigbiene erfassen       | <b>18</b> |
| <b>Der Rauswurf der Milben</b><br>Züchtung Varroa-resistenter Honigbienen                     | <b>30</b> |
| <b>Varroa im Visier</b><br>Feldversuch für effiziente Milbenbekämpfung bei Honigbienen        | <b>42</b> |
| <b>Saures Dampfbad im Bienenstock</b><br>Ameisensäure richtig gegen die Varroa-Milbe anwenden | <b>52</b> |

## IM GESPRÄCH

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Fliegende Feinde</b><br>Invasive Arten bedrohen Honigbienenvölker                | <b>16</b> |
| <b>Schulterschluss in Asien</b><br>Zwischen Imkern und Landwirten vermitteln        | <b>22</b> |
| <b>Blaubeer-Bilanz</b><br>CANPOLIN: Kanada untersucht seine Bestäuber               | <b>38</b> |
| <b>Nahrhafte Blütenmeere</b><br>Saatgutaktion zur besseren Ernährung von Bestäubern | <b>46</b> |
| <b>Durch Insektenaugen</b><br>Sehforschung: Wie Bienen die Welt sehen               | <b>58</b> |

## Toxikogenomik

## Schutzmechanismen der Honigbiene



Honigbienen haben metabolische Entgiftungsmechanismen gegen bestimmte Insektizide.

Schädlinge bekämpfen, aber Nützlinge schonen – diesen Spagat müssen Forscher bei der Entwicklung neuer selektiver Insektizide schaffen. Denn ist ein Produkt beispielsweise gefähr-

lich für Honigbienen, wird es nicht ohne erhebliche Einschränkungen in der Nutzung zugelassen. Die Wissenschaftler bekommen möglicherweise bald Unterstützung, um noch spezifischere

Wirkstoffe entwickeln zu können: „Honigbienen haben teilweise sehr wirksame Stoffwechselmechanismen, um mit bestimmten Insektiziden zurechtzukommen“, erklärt Dr. Ralf Nauen, Insektentoxikologe und Bayer CropScience Research Fellow. Er untersucht daher mit seinem Team, welche Prozesse im Stoffwechsel von Honig- und Wildbienen eine Rolle spielen – und welche Gene den Mechanismen jeweils zugrunde liegen. Zum Beispiel wollen die Wissenschaftler herausfinden, warum Honigbienen mit dem Insektizid Thiacloprid zurechtzukommen, aber nicht mit anderen Wirkstoffen, die an der gleichen Stelle im Insektenkörper ansetzen. Dafür arbeitet Bayer auch eng mit dem renommierten englischen Institut Rothamsted Research zusammen.

Ziel des Projekts ist es, neuartige Screening-Technologien zu entwickeln. Mit ihnen sollen Pflanzenschutzwirkstoffe dann gezielt darauf getestet werden, ob Bienen sie besser vertragen können.

## Weltrat für Biologische Vielfalt

## Globale Politikberatung

Wissenschaft und Politik besser verzahnen – das ist die Aufgabe des IPBES, kurz für Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Das internationale Gremium der Vereinten Nationen (UN) informiert über den Zustand und die Entwicklung der biologischen Vielfalt sowie den aktuellen Stand der Wissenschaft. Dieser Service soll Politiker, Umweltabkommen oder UN-Institutionen bei ihren Entscheidungen unterstützen. Der Ausschuss besteht aus ausgewählten renommierten Forschern aus aller Welt.

Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager vom Bayer Bee Care Center, wurde nun als Leitautor für die Beurteilung von Bestäubung und an der Nahrungserzeugung beteiligten Bestäubern in das Gremium berufen. Er wird daran beteiligt sein, beispielsweise die Rolle von Bestäubern in der Nahrungsmittelproduktion zu evaluieren. Auch eine Übersicht der entsprechenden Gesetzgebung in verschiedenen Ländern auf globaler Ebene wird zu seinen Aufgaben gehören. „Ich freue mich sehr, dass ich gemeinsam mit anderen Forschern dazu beitragen kann, dass in der Politik die Sicherstellung nachhaltiger Bestäubungsleistung einen höheren Stellenwert bekommt“, so Dr. Maus.



Dr. Christian Maus wurde als ein Leitautor für die Evaluation von Pflanzenbestäubung in der Nahrungserzeugung durch IPBES berufen.

Software hilft beim  
Bienenschutz

## Kooperation über Smartphone



Landwirte und Imker in Kanada können leicht über die „DriftWatch“-Software in Kontakt treten.

Der Imker blickt auf sein Handy und prüft, ob er seine Bienenstöcke neben den Acker stellen kann. Denn eine Online-Software verrät ihm, wann der Landwirt Pflanzenschutzmittel ausbringen wird. So kann der Imker das Risiko für seine Bienen minimieren, und die Tiere können trotzdem gefahrlos Pollen und Nektar vom Feld sammeln. Dann können die Stöcke entweder entfernt oder während des Spritzens geschlossen werden.

Möglich macht das die Software „DriftWatch“. Imker und Landwirte können sich ganz einfach registrieren und das Programm über ihr Smartphone nutzen. Imker können auch Informationen über den Standort ihrer Bienenstöcke bereitstellen. So weiß der Landwirt, ob die Völker vor Ort sind und wann es sicher ist, Pflanzenschutzmittel auszubringen. Die Software ist nun in Kanada für den Bundesstaat Saskatchewan und auch für einige US-amerikanische Bundesstaaten erhältlich. Bayer CropScience hat mit dem Landwirtschaftsministerium von Saskatchewan zusammengearbeitet, um DriftWatch einzuführen und das Kommunikationstool zu fördern. In Zukunft planen die Entwickler der Software, Fieldwatch, die Bienenstöcke mit Barcodes zu versehen. So soll die Richtigkeit der Informationen weiterhin sichergestellt werden.

## Honey Bee Health Coalition Gemeinsam für Bienen

Von Aster bis Zucchini: Die Honigbiene ist weltweit ein wichtiger Bestäuber von Wild- und Nutzpflanzen. Allein in den USA bestäubt das Insekt Kulturen im Wert von 15 Milliarden Dollar pro Jahr. Doch viele Faktoren erschweren den Tieren das Leben, darunter Krankheiten, mangelnde Nahrungsquellen oder Überzüchtung. Um diese Probleme zu lösen, müssen Imker, Forscher, Regierungen, Landwirte und Agrarindustrie zusammenarbeiten. Bayer ist daher Mitglied der Honey Bee Health Coalition, die alle Beteiligten vereint. Das gemeinsame Ziel: die Gesundheit von Honigbienvölkern zu stärken. Einberufen wurde die Koalition vom amerikanischen Keystone Center.

Bestäuber und Neonikotinoide

## Reale Bedingungen im Feld

Wirken sich Neonikotinoide tatsächlich auf bestäubende Insekten aus? Viele Studien, die diese Pflanzenschutzmittel als gefährlich eingestuft haben, haben bedeutende wissenschaftliche Mängel. Trotzdem wurde der Einsatz dieser Insektizide in Europa stark eingeschränkt. Bayer unterstützt deshalb eine Studie, die die Auswirkung von Neonikotinoiden auf Honigbienen in Raps untersucht. Die Ölf Frucht wird großflächig beispielsweise in Europa und Amerika angebaut und die gelben Blüten sind so eine wichtige Nahrungsquelle für Honig- und Wildbienen. Das Projekt umfasst groß angelegte Feldversuche in Großbritannien, Deutschland und Ungarn. Die Studie wird vom englischen *Center of Ecology and Hydrology* durchgeführt, Bayer und Syngenta unterstützen die Studie finanziell und fachlich.

Nicaragua: Honig als Einnahmequelle

## Hilfe für Kleinbauern



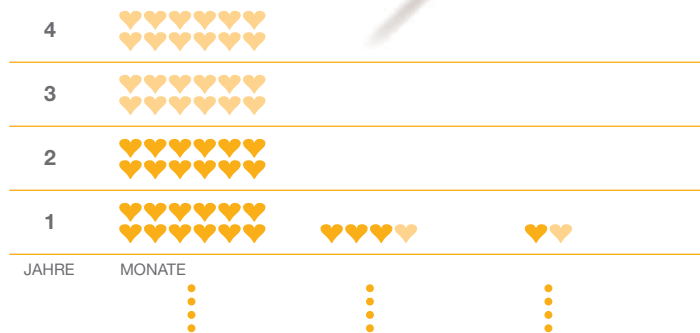
Die Haltung von Honigbienen kann Landwirten ein zusätzliches Einkommen ermöglichen.

Kleinbauern sorgen für 50 Prozent der globalen Nahrungsmittelproduktion. Aber gerade in Schwellenländern wie Nicaragua kämpfen sie oft ums Überleben. Bayer unterstützt daher ein Projekt der Organisation Chinantlan, das den Landwirten zusätzliches Einkommen ermöglicht: durch die Haltung von Honigbienen. Mit Hilfe von Bayer stellt Chinantlan Bienenvölker und Imker-Ausrüstung für einige ausgewählte Landwirte zur Verfügung. Die Neu-Imker können dann den Honig verkaufen und haben so eine weitere Einnahmequelle. Zusätzlich können sie den Honig auch selbst nutzen.

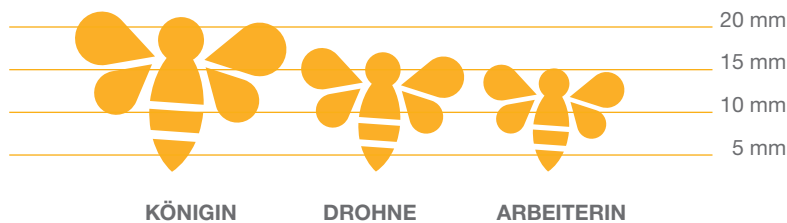
# ZAHLEN & FAKTEN

*Bemerkenswerte Fakten zu Bienen, Nahrungsmitteln und Bestäubung*

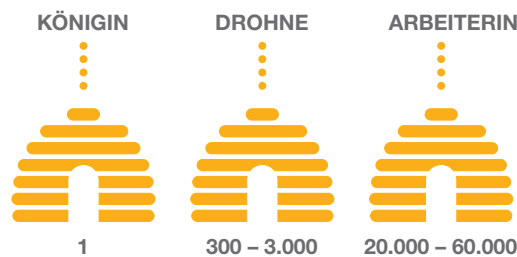
Eine Königin kann bis zu 4 Jahre leben, wird aber in der Regel nach zwei Jahren durch den Imker ausgetauscht.



In einem Bienenvolk leben drei verschiedene Arten von Honigbienen, die sich in ihrer Größe unterscheiden.



Ein Bienenvolk besteht in der Regel nur aus einer Königin, einigen hundert Drohnen und bis zu 60.000 Arbeitsbienen.



Arbeiterinnen sind unfruchtbar, sodass die Fortpflanzung ausschließlich der Königin und den Drohnen überlassen ist.



Die Arbeitsbienen durchlaufen während ihres Lebens mehrere Phasen mit jeweils unterschiedlichen Aufgaben – von der Brutpflege und Instandhaltung des Stocks bis zur Nahrungsbeschaffung.

Eine Königin kann bis zu 2.000 Eier pro Tag legen.



**Entwicklungsstadien:**  
Ei, Larve, Puppe.

Nach ihrer Paarung mit den Drohnen legt die Königin ihre Eier in von den Arbeiterinnen vorbereitete Brutzellen. In kleine Zellen entlässt die Königin Sperma aus ihrer Samentasche und befruchtet das Ei, kurz bevor sie es legt. Aus diesen Eiern entwickeln sich später Arbeiterinnen. In die größeren Zellen legt die Königin unbefruchtete Eier, aus denen sich dann männliche Drohnen entwickeln.



# BLÜTEN- POLLEN

Bienenpollen ist reichhaltiger an Proteinen als jedes andere Nahrungsmittel tierischer Herkunft. Er enthält mehr Aminosäuren als Rindfleisch, Eier oder Käse von gleichem Gewicht.

# 150 MILLIARDEN

Der weltweite wirtschaftliche Gesamtwert der Bestäubung durch Insekten wird auf jährlich mindestens 150 Milliarden EUR geschätzt.

# 90 %



## der Lebensmittel auf der Welt

Von den 100 Kulturpflanzen, die 90 % der Lebensmittel weltweit liefern, profitieren 70 von der Bestäubung durch Bienen und andere Insekten.

# 2.000.000 Blüten

Bienen müssen rund 2.000.000 Blüten anfliegen, um 0,5 kg Honig zu produzieren.



## Lange Reise

Honigbienen suchen ihre Nahrung in einem Umkreis von 3 bis 4 km um ihren Stock herum. Auf den Menschen übertragen hieße dies, für die Nahrungsbeschaffung rund 2.500 km zu reisen.



# 15 Millionen

Während der letzten 10 Jahre blieb der Gesamtbestand an Bienenvölkern in Europa mit etwa 15 bis 16 Millionen Kolonien stabil.

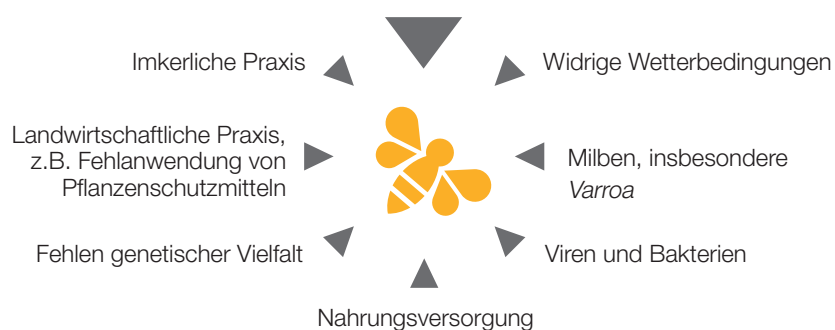


# 1/3

profitiert  
von Bienen

Ein Drittel aller von den Menschen verzehrten Pflanzen sind zu einem gewissen Grad auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen.

### WICHTIGE FAKTOREN FÜR DIE BIENENGESUNDHEIT



Bienengesundheit ist ein komplexes Thema, beeinflusst von zahlreichen Faktoren.

# EIN BUNTER FRÜCHTEKORB

*Papaya, Guave, Mango – für uns Menschen sind solche Früchte eine willkommene Abwechslung im Speiseplan. Aber wie interessant sind diese Früchte für Bienen und Co.? In vielen Fällen ist noch weitgehend unbekannt, welche Insekten welche Kulturpflanzen wie oder wann bestäuben. Eine gemeinsame Studie von Bayer und der Universität Freiburg soll Wissenslücken schließen – und darüber hinaus Informationen liefern, die künftig bei der Entwicklung bienenfreundlicher Anwendungspraktiken für Pflanzenschutzmittel helfen können.*



Mangoblüten (oben) brauchen bestäubende Insekten, damit sich die Früchte (unten) entwickeln können.

Rund 75 Prozent aller Kulturpflanzen weltweit sind in gewissem Ausmaß abhängig von Insektenbestäubung. Und die kleinen Feldarbeiter spielen dabei eine große Rolle: Wenn Bienen, Hummeln oder Fliegen nicht helfen würden, gäbe es auf Feldern, an Bäumen und Büschen weniger Früchte oder Samen. Doch die Insekten können noch mehr: Sie können sogar die Größe und den Nährstoffgehalt der Ernte beeinflussen. Noch sind sich die Wissenschaftler in vielen Fällen uneinig, welche Rolle die Bienen bei der Bestäubung von Kulturpflanzen spielen. Selbst bei landwirtschaftlichen Klassikern wie Äpfeln, Mandeln oder Raps gibt es noch offene Fragen – ganz zu schweigen von „exotischen“ Früchten wie Guaven, Mangos oder Kakao.

Die Insekten können sogar die Größe und den Nährstoffgehalt der Ernte beeinflussen.

„Bei vielen Kulturpflanzen ist die Datenlage dünn. Und wenn es Informationen zur Bestäubung gibt, sind die Ergebnisse oft nicht eindeutig und deshalb schwierig zu bewerten“, sagt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager beim Bayer Bee Care Center. Doch jede bereits vorhandene Information, besonders über die Bestäubung exotischer Kulturpflanzen, ist bei Pflanzenschutzforschern sehr begehrt: Sie wollen damit bienenfreundliche Anwendungsvorschriften und -praktiken für Insektizide entwickeln. „Um das tun zu können, müssen wir wissen, welche Kulturen überhaupt von Honigbienen oder anderen Bestäubern regelmäßig angeflogen werden und zu welchen Jahres- und Tageszeiten“, erklärt Dr. Maus. Deswegen unterstützt Bayer eine neue Studie, die sämtliche weltweit bereits vorhandene wissenschaftliche Literatur zu relevanten Kulturen durchforstet und daraus detaillierte Daten gewinnen soll.

## AUF EINEN BLICK

- // Viele Kulturpflanzen sind auf Insektenbestäubung angewiesen.
- // Oft ist allerdings unklar, welche Rolle Bienen und andere Bestäuber dabei spielen.
- // Wissenslücken schließen: Bayer unterstützt eine weltweite Literaturstudie über Kulturpflanzen.
- // Mehr Wissen könnte die Entwicklung bienenfreundlicher Anwendungsmethoden für Insektizide in Zukunft vereinfachen.

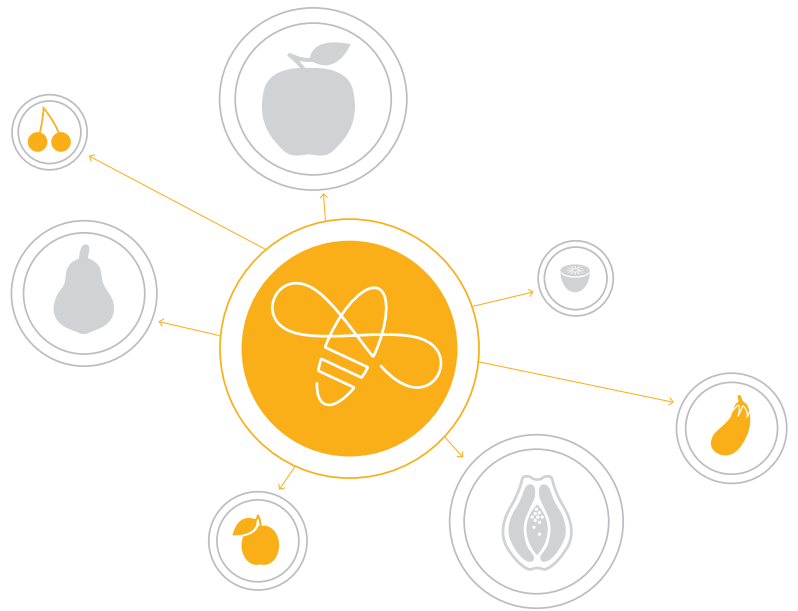


**Dr. Christian Maus**  
Global Pollinator Safety  
Manager, Bayer Bee  
Care Center

*„Bei vielen Kulturpflanzen ist die Datenlage dünn. Und wenn es Informationen zur Bestäubung gibt, sind die Ergebnisse oft nicht eindeutig und deshalb schwierig zu bewerten.“*



Die meisten Papayapflanzen sind autogam, bestäuben also ihre Blüten mit eigenem Pollen.

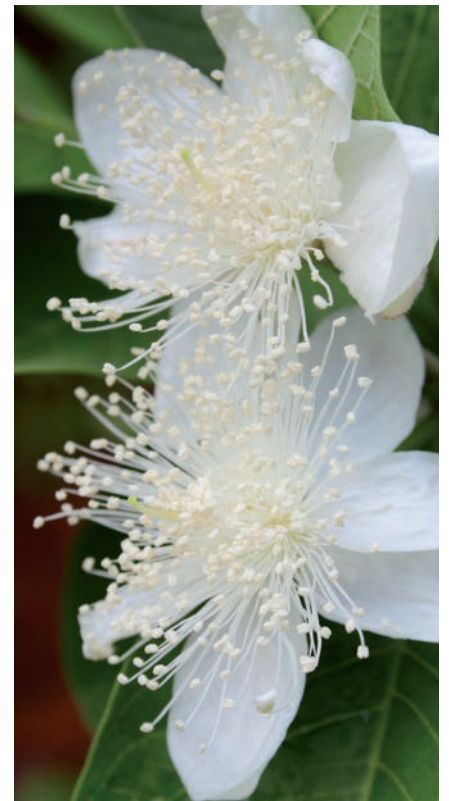


Honigbienen bestäuben viele wichtige Früchte, Nüsse und Gemüsesorten, die zu einer ausgewogenen Ernährung beitragen.

Die Studie wird von der Universität Freiburg in der Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftsökologie von Prof. Alexandra-Maria Klein durchgeführt. Ein Mitglied der Forschungsgruppe, Dr. Virginie Boreux, hat sich zwei Jahre lang durch Archive und Online-Datenbanken gegraben – und ist fündig geworden: „In rund 1.500 Veröffentlichungen tauchten Informationen zu mehr als 130 Kulturpflanzen auf“, erklärt sie. Die älteste stammt aus dem Jahr 1881. Dr. Boreux hat die wichtigsten Erkenntnisse aller Studien, sortiert nach Kulturen, in einer Tabelle zusammengefasst. Die Mangofrucht beispielsweise war Gegenstand in knapp einem



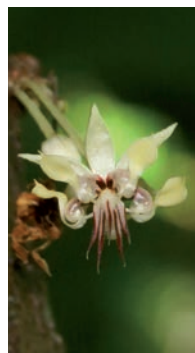
Guavefrucht



Insektenbestäubung führt bei Guaven zu höheren Fruchternten.



Papayafrucht



Die Kakaoblüte (links) wird von kleinen Fliegen bestäubt und produziert dann Früchte (rechts).



Dutzend in englischer Sprache veröffentlichter Studien, die in unterschiedlichen Regionen durchgeführt wurden.

„Zwar deuten einige Arbeiten darauf hin, dass Mangos auch von Honig- und Wildbienen bestäubt werden. Doch in anderen spielen Fliegen scheinbar eine wichtige Rolle“, so Dr. Boreux. Sie hat sich aber nicht nur damit befasst, wie wichtig welche bestäubende Insekten für die Fruchterträge sind. Auch hat sie interessiert, ob die Insekten lieber Nektar oder Pollen sammeln, zu welchen Zeiten sie die Pflanzen besuchen und welche Bedingungen die Bestäubung fördern können. Doch das ist eine mühsame Arbeit: Nicht in jeder Studie finden sich Informationen zu allen wichtigen Punkten – und nicht alle Ergebnisse sind wissenschaftlich tragfähig.

### Manche Studien kommen zu widersprüchlichen Ergebnissen.

Deshalb konzentriert sich Dr. Boreux jetzt auf die Auswertung der Datenflut. Es gilt, die wirklich wichtigen und belastbaren Daten herauszufiltern, zu gewichten und in einem einfach zu bedienenden System verfügbar zu machen. Und wenn das geschafft ist, wartet weitere Arbeit auf Dr. Boreux. „Ich bin sicher, dass die Datensammlung weiter wachsen wird“, sagt sie. „Die Wissenslücken sind größtenteils noch erheblich, so dass zur Bestäubung von Kulturpflanzen noch lange geforscht werden wird.“

„Die Wissenslücken sind größtenteils noch erheblich, sodass zur Bestäubung von Kulturpflanzen noch lange geforscht werden wird.“



Die Papaya ist eine der häufigsten tropischen Früchte weltweit. Sie wurde zu einem wichtigen Exportprodukt für Entwicklungsländer.



## INTERVIEW

### WISSENSLÜCKEN SCHLIESSEN

**Prof. Alexandra-Maria Klein leitet die Forschungsgruppe Naturschutz und Landschaftsökologie an der Universität Freiburg. Ihre Forschungsarbeit ist auf die Ökologie und Vielfalt der Wechselwirkungen von Pflanzen und Insekten in der Landwirtschaft ausgerichtet.**

## ERSTE RESULTATE

Die Studie zeigt beispielsweise, dass Wildbienen einen enormen Anteil bei der Bestäubung von Tomaten, Salat (für die Samenproduktion) und Melonen haben, neben anderen Kulturen. Ganz anders sieht es etwa bei der Ackerbohne oder Zitrusarten aus, die in den ausgewerteten Studien vor allem von Honigbienen besucht wurden.

Zusätzlich kann die Zusammensetzung der Bestäuber bei manchen Kulturen von Land zu Land variieren. Zwiebeln etwa werden in den USA für die Samenproduktion vor allem von Wildbienen, in Pakistan von Fliegen und in Polen von Honigbienen bestäubt.

## Wie wichtig sind bestäubende Insekten für die Ernteerträge?

„Das kann sehr unterschiedlich sein. Es gibt Rapssorten, die auch ohne Insektenbestäubung hohe Ernten liefern. Bei anderen steigt der Ertrag um bis zu 25 Prozent, wenn die geflügelten Helfer beteiligt sind. Und manche Apfel- oder Kirscharten würden ohne die Unterstützung bestäubender Insekten gar keine Früchte bilden.“

## Unterscheiden sich Honig- und Wildbienen in Sachen Bestäubungsleistung?

„Die hochsozialen Honigbienen bilden große Kolonien, deswegen ist die Bestäubungseffizienz sehr groß. Doch bei kühleren Temperaturen, Wind oder leichtem Regen fliegen sie nicht. Dann übernehmen Hummeln die

Bestäubung. Viele Wildbienen wiederum fliegen häufiger zwischen den Blüten hin und her als Honigbienen. Das kann von Vorteil sein, wenn Pollen einer anderen Pflanze oder Pflanzensorte übertragen werden muss.“

## Welche Wissenslücken gilt es noch zu schließen?

„Wir wissen zum Beispiel nur für wenige Kulturpflanzen, wie sich ein Bestäubungsausfall auswirkt, welche Insektenart als Bestäuber agiert oder wann und wie genau sie aktiv ist. Eine andere Wissenslücke ist, welche und wie viel Nahrung und welches Nestbaumaterial vor allem für Wildbienen wichtig sind. Wenn wir wissen, welche Bienen welche Pflanzen brauchen und umgekehrt und welche Anforderungen das Nistmaterial erfüllen muss, können wir diese Insektengruppe oder spezifische Arten gezielt schützen.“

## FAZIT

Der Einfluss von Bestäubern auf Kulturpflanzen kann sehr unterschiedlich sein. Forscher arbeiten daran, die Wissenslücken zu schließen. Damit wird es möglich sein, bestimmte bestäubende Insekten und die wichtigen Dienste, die sie für die Natur und die Menschen leisten, zu erhalten.



## AUF EINEN BLICK

- // Die Varroa-Milbe kann erhebliche Schäden im Bienenvolk verursachen.
- // Eine von Bayer entwickelte Strategie soll helfen, den Schädling schon am Eingang des Stocks wirksam zu bekämpfen.
- // Das Varroa-Gate soll bis 2017 in ausgewählten Ländern auf den Markt kommen.

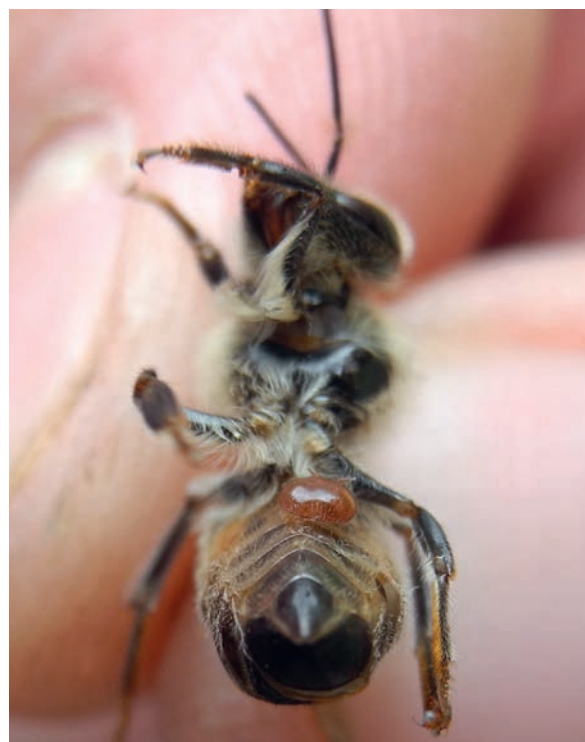
# TÜRKONTROLLE AM BIENENSTOCK

*Das kleine braune Spinnentier hat großes Zerstörungspotenzial: Die Varroa-Milbe ist in der Lage, weltweit ganze Bienenvölker zu vernichten. Bayer-Forscher entwickeln deshalb eine Schleuse, die die ungebetenen Gäste im Bienenstock gleich am Eingang bekämpft.*

Honigbienen sind der Inbegriff fleißiger Arbeiter. Doch sie haben auch ihre moralischen Schattenseiten, denn sie können enorm listig sein, wenn ihnen im Herbst der Blütenvorrat ausgeht. Dann schleichen sie sich in benachbarte, schwächere Bienenstöcke, um dort Honig zu rauben. Und manchmal tragen sie nicht nur Vorräte in den eigenen Stock zurück, sondern haben auch einen gefährlichen Passagier im Schlepptau: die Milbe *Varroa destructor*. Sie legt Eier in die Waben zu den Bienenlarven – und vermehrt sich dann rasant: Nach maximal vierzehn Tagen verteilt sich der Nachwuchs der Milbe mit der geschlüpften Biene im kompletten Bienenvolk. Dort verbreitet er Krankheitserreger, die die Honigbienen schwächen.

Der Varroa-Milbe sind in den letzten Jahren etliche Völker der Westlichen Honigbiene in Europa und Amerika zum Opfer gefallen. Die Honigbiene braucht also dringend die Hilfe des Menschen: „Die Milbe stammt ursprünglich aus Asien und ist dort ein natürlicher Parasit der Östlichen Honigbiene. Nach Europa kam die Milbe in den 1970er-Jahren, in Amerika verbreitet sie sich seit den 1980er-Jahren“, erklärt Dr. Klemens Krieger, bei Bayer HealthCare Animal Health unter anderem zuständig für Bienengesundheit. „Nur nach Australien hat sie es bislang noch nicht geschafft.“

Doch anders als in Asien kann sich die Westliche Honigbiene nicht gegen den Parasiten wehren. Eine Waffe im Kampf gegen die Milbe sind Akarizide: Sie töten die Milben gezielt ab, ohne dabei die Gesundheit der Bienen zu beeinträchtigen. Aber wie verteilt man diesen Wirkstoff am besten im Stock – ohne dabei den Honig zu verunreinigen? Die Lösung entwickeln Bayer-Forscher in Zusammenarbeit mit Bienenforschern der Universität Frankfurt: das Varroa-Gate – ein gelochter Kunststoffstreifen, in den ein akarizider Wirkstoff eingebettet ist. Er wird am Einflugloch des Bienenstocks an-

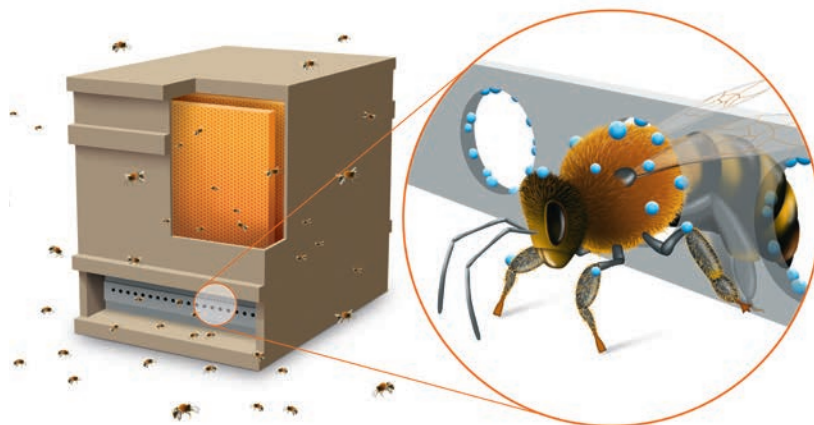


Wie eine Zecke beißt sich die Varroa-Milbe an der Biene fest und saugt an ihrem Blut, der sogenannten Hämolymphe.

gebracht. Schlüpfen die Bienen durch das Eingangstor, bleibt Wirkstoff an den Beinen oder Härchen der kleinen Arbeiter hängen. „Der Streifen liefert immer automatisch neuen Wirkstoff nach – nur so viel wie nötig. So wirkt er über mehrere Wochen“, erklärt Dr. Krieger.

Linke Seite:

Dr. Klemens Krieger beobachtet die Bienen beim Anflug in den Stock. Er entwickelt mit wissenschaftlichen Partnern aus ganz Europa eine innovative Schleuse für den Bienenstock, um die Honigbienen vor der tödlichen Varroa-Milbe zu schützen.



Auf dem Weg zurück in den Stock, streift die Biene den akariziden Wirkstoff vom Rand des Loches ab und transportiert ihn nach innen. Aus dem Kunststoffstreifen strömt sofort neue Substanz an die Oberfläche nach.

## Die Varroa-Milbe ist die schlimmste Plage

**Dr. Tjeerd Blacquière ist Senior Scientist am Plant Research International der Universität Wageningen in den Niederlanden. Sein Labor testet die Wirksamkeit des Varroa-Gate in Imkereien und führt Versuche, die die erforderliche Dosis bestätigen sollen, durch.**

### Welche Hauptfaktoren beeinflussen die Sterblichkeit von Honigbienen?

„Ein großes Thema sind die Verluste von Kolonien im Winter. Nur gesunde Winterbienen können sicherstellen, dass die Kolonie bis zum Frühling überlebt. Viele umweltbedingte Stressfaktoren im Spätsommer können die Entwicklung fitter Winterbienen beeinträchtigen: Bienenkrankheiten und -parasiten wie der Darmparasit Nosema, Futtermangel oder Beeinträchtigungen im Sommer können die Anzahl und Qualität der Winterbienenpopulationen reduzieren. Doch die mit Abstand schlimmste Plage ist die Varroa-Milbe, zusammen mit den Viren, die sie verbreitet. Die Rolle des Imkers beim Vorbeugen von Winterverlusten ist entscheidend. Das ist nicht einfach und die zur Verfügung stehenden Mittel sind begrenzt.“

### Inwieweit sind Sie an der Entwicklung des Varroa-Gates beteiligt?

„In Zusammenarbeit mit Imkern koordinieren wir einen Teil der Feldstudien zur Prüfung der Wirksamkeit. Weiterhin führen wir in unserer Imkerei eine Studie zur Dosisbestätigung durch, bei der Wirksamkeit und Sicherheit geprüft werden. Dafür haben wir eine Gruppe von Bienenvölkern getestet, die nicht gegen Varroa behandelt wurden. Diese Völker könnten die Versuche eventuell nicht überleben. Aber die Ergebnisse sind Teil des Registrierpakets, das zur Zulassung des Varroa-Gates und seines Wirkstoffs als Veterinärarzneimittel zur Behandlung von Honigbienen gegen Varroose erforderlich sind.“

### Welche Entwicklung erwarten Sie?

„Die Völkerverluste variieren stark zwischen den Imkern. Ich hoffe und erwarte, dass Imker voneinander lernen und so ihre imkerliche Praxis sowie ihr Varroa-Management verbessern können. Sie werden mehr Optionen brauchen, als derzeit zur Verfügung stehen, da es nur sehr wenige effektive Varroa-Kontrollmaßnahmen in Amerika oder Europa gibt. Längerfristig wird die Entwicklung Varroa-resistenter Honigbienen die ultimative Lösung sein.“



Das Gate soll Imkern helfen, ihre Völker im Spätsommer gegen die *Varroa* zu schützen, bevor die Bienen Winterruhe halten.

Das Team von Dr. Krieger will unterschiedliche Gates mit verschiedenen Wirkstoffen entwickeln. Die Imker können sie dann abwechselnd einsetzen, denn:

„Nur, wenn wir Mittel mit unterschiedlichen Wirkmechanismen anwenden, lässt sich die Selektion resistenter Milbenstämme verhindern,“

erklärt Dr. Krieger. Denn auch wenn Imker ihr Volk erfolgreich gegen *Varroa* behandelt haben, können einzelne Parasiten überleben. Werden diese robusten Milben dann nicht durch einen anderen Wirkstoff bekämpft, können sie sich ungehindert im Stock und in der Population vermehren. Hinzu kommt: Die Bienen verschleppen den Schädling immer wieder in andere Bienenstöcke und verbreiten ihn dadurch ebenfalls.

Drei bewährte akarizide Wirkstoffe bettet Dr. Krieger mit seinen Kollegen in die Streifen ein: Flumethrin, Coumaphos und Amitraz. „Unsere größte Herausforderung besteht momentan noch darin, die richtige Wirkstoffkonzentration zu ermitteln“, sagt der Bienenexperte. Dafür testet das Forschungsteam verschiedene Varianten des *Varroa*-Gate in großen Feldversuchen mit insgesamt über 400 Bienenvölkern in Europa. So werden unterschiedliche Wirkstoffkonzentrationen und auch Kunststoffformulierungen eingesetzt.

Besonders weit fortgeschritten ist die Entwicklung der Flumethrin-Streifen. Hier haben die Forscher die optimale Dosierung bereits erarbeitet. Um nun die Stabilität bei verschiedenen klimatischen Bedingungen und Temperaturen zu prüfen, laufen Versuche in Deutschland, Ungarn, Niederlande und Spanien. Gleichzeitig testen die beteiligten Labors Honigproben auf Rückstände. „Der Wirkstoff darf natürlich nicht den Honig verunreinigen“, so Dr. Krieger. Beim Wirkstoff Flumethrin fallen die Untersuchungen bisher positiv aus: Die Rückstände in den Proben liegen unterhalb der Nachweisgrenze. Das Flumethrin-Gate beeinträchtigt also die Qualität des Honigs nicht.



Honigbienen müssen gesund sein, damit das Überleben der Kolonie vom Spätsommer bis in den Frühling gewährleistet ist.

Auch für die beiden weiteren Wirkstoffe sieht Dr. Krieger positiv in die Zukunft: „Coumaphos testen wir bereits mit verschiedenen Konzentrationen in Feldversuchen in Deutschland und Sizilien.“ Auch beim Wirkstoff Amitraz erwartet der Wissenschaftler, bald in die nächste Testphase gehen zu können. „Wenn alles gut geht, werden wir das Flumethrin-Gate schon 2017 auf den Markt bringen können“, schätzt er. Danach sollen die zwei übrigen Wirkstoff-Schleusen folgen – jedes in einer bestimmten Farbe, um dem Imker die abwechselnde Behandlung zu erleichtern. Dr. Krieger:

„So können Imker ihre Bienen nicht nur im Stock schützen, sondern auch erneuten Infektionen vorbeugen.“

Das Gate trägt so zu einem integrierten Bekämpfungskonzept bei, um die Milben von den Bienenstöcken fernzuhalten.

## FAZIT

Wurde das Bienenvolk im Spätsommer gegen den Varroabefall behandelt, soll der Milbenbefall niedrig gehalten werden.

Das *Varroa*-Gate soll daher erneute Infektionen vermeiden oder von vornherein eine Ausbreitung verhindern.

# FLIEGENDE FEINDE

*Sie sind ungebetene Gäste im Bienenstock: die Hornissenart *Vespa velutina* und der Kleine Beutenkäfer (*Aethina tumida*). Sie haben sich aus Asien und Afrika nach Westen und Norden ausgebreitet und bedrohen auch Honigbienen in Europa und Amerika. Bayer-Forscher suchen Lösungen gegen die gefährlichen Insekten.*

Noch hält der klebrige Käfig den räuberischen Käfer in Schach. Der Eindringling sitzt in einem stabilen Gefängnis, das die Afrikanischen Honigbienen aus dem selbst gesammelten Kittharz Propolis gebaut haben. Sogar eine Wächterin ist abgestellt, um den Feind zu überwachen. So setzen sich die Honigbienen gegen den gefräßigen Käfer zur Wehr, der ursprünglich aus der Subsahara-Zone aus Afrika stammt. Seit 1998 wurde er aber ungewollt in den USA, Kanada, Mexiko, Jamaika, Australien und Kuba eingeschleppt und hat sich dort ausgebreitet – und dort bewiesen, dass er eine schwere Plage für die Westlichen Honigbienen ist. 2004 wurde der Käfer in Portugal in einer Bienenköniginnen-Lieferung entdeckt und konnte vernichtet werden. Nun hat der Kleine Beutenkäfer auch Italien erreicht.



Der Kleine Beutenkäfer mischt sich unter die Honigbienen. Die Larven dieses afrikanischen Schädlings ernähren sich von Honig, Wachs und Pollen und zerstören den Wabenbau.

Die afrikanischen Honigbienen haben sich mit dem Käfer arrangiert: „Gegenüber ihren europäischen Verwandten entdecken sie schneller befallene Brutzellen und säubern ihren Stock gründlicher, bevor sie ausschwärmen“, erklärt Peter Trodtfeld, Imker und Bienengesundheitsexperte vom Bayer Bee Care Center. Doch auch der Käfer hat dazugelernt: Er ahmt das Verhalten bettelnder Bienen nach, erschleicht sich so Futter und kann bis zu zwei Monate in seinem Gefängnis überleben. „Glücklicherweise kann er sich unter diesen Bedingungen nicht vermehren und paaren“, sagt Trodtfeld. „Die afrikanische Honigbiene kann so die Gefahren

besser eindämmen, die von dem nur fünf Millimeter großen Beutenkäfer für ein Volk ausgehen können“, so der Bienenexperte.

Hat der Käfer es einmal in den Stock geschafft, legt er seine Eier in geschützte Verstecke ab, die von Bienen nicht zu erreichen sind.

Die geschlüpften Larven ernähren sich von Honig, Wachs und Pollen – und sie zerstören den Wabenbau: Der Honig verdirbt und wird für den menschlichen Verzehr unbrauchbar. Manche Bienenvölker verlassen den befallenen Stock sogar in einem Notschwarm.

Was den vermehrungsfreudigen Käfer ebenfalls gefährlich für Bienenvölker macht: Er kann sehr gut fliegen, Strecken von bis zu 20 Kilometern zurücklegen – und sich so rasch ausbreiten. Bekämpfungsmethoden stehen derzeit kaum zur Verfügung. „In den USA und Kanada ist das

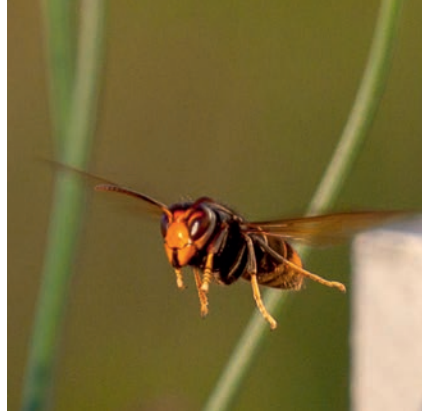
## AUF EINEN BLICK

- // Invasive Insektenarten können das ökologische Gleichgewicht stören und Honigbienenvölker bedrohen.
- // Beispielhaft sind hier der Eintrag der asiatischen Hornisse, *Vespa velutina*, nach Europa und die Ausbreitung des Kleinen Beutenkäfers aus Afrika nach Nordamerika und Europa zu nennen.

## Wirksames Bienenharz

Propolis ist eine klebrige Masse, mit der Bienen in ihrer Behausung Ritzen und Spalten abdichten. Es besteht etwa zur Hälfte aus Harz, zu einem Drittel aus Wachsen und zu zehn Prozent aus ätherischen Ölen sowie Proteinen, Spurenelementen und Vitaminen. Das Kittharz wirkt gegen viele Bakterien, Viren und Pilze. Und nicht nur die Bienen schützen damit ihren Stock. Die Eigenschaften von Propolis werden auch in der Medizin genutzt: beispielsweise zur Behandlung von Haut- und Schleimhautentzündungen oder zur Stärkung der Immunabwehr.

Die Bienen sammeln das Kittharz von Blattknospen und Rinden. Je nachdem, von welchen Bäumen es stammt, ist es unterschiedlich gefärbt – von gelb (Erlen) über braun (Pappeln) bis schwarz (Birken).



Asiatische Honigbienen haben einen Weg gefunden, sich gegen die *Vespa velutina* (links) zu verteidigen: Die Bienen sammeln sich um die Hornisse (rechts) und erhitzen sie auf fast 50 °C und töten sie dadurch.

## Ein weiterer, fliegender Feind bedroht die Westliche Honigbiene: die aus Asien stammende Hornissenart *Vespa velutina*.

Man erkennt die hauptsächlich schwarze Hornisse an ihrem breiten orangen Streifen auf dem Hinterleib und dem feinen gelben Band auf dem ersten Segment. Experten befürchten eine nachhaltige Störung des ökologischen Gleichgewichts, wenn sich das etwa zwei Zentimeter große Insekt weiter vermehrt. „Zwar sind die Hornissen nicht aggressiver als ihre europäischen Verwandten – und für Menschen kaum gefährlich. Aber Honig- und Wildbienen können unter ihr leiden“, erklärt Trodtfeld. Weil die Hornissen ihre neuen Kolonien meist nah beieinander bauen, ist die Konzentration der Nester pro Fläche sehr hoch – und der Druck auf potentielle Beuteorganismen steigt. Und Honigbienen stehen bereits auf dem Speiseplan der Hornisse.

Bayer-Produkt CheckMite+® (Wirkstoff: Coumaphos) zugelassen“, erklärt Trodtfeld. „Ebenfalls in Kanada wird auch Permanone® (Wirkstoff: Permethrin) eingesetzt, das als Bodenbehandlung gegen die dort lebende Larven eingesetzt werden darf.“ Diese Behandlungen müssen mit verbesserter Bienenhaltung und Veränderungen im Umgang mit dem Honig einhergehen. Hat er sich einmal etabliert, kann der Käfer nicht mehr ausgerottet werden.

Die wichtigste Schutzmaßnahme, um den Käfer wie auch andere gefährliche Bienenschädlinge und -krankheiten fernzuhalten, war die Einführung strenger Importregulierungen für Honigbienen aus dem Ausland. In Europa hingegen gibt es derzeit nur eine Lösung: Entdeckt ein Imker den Schmarotzer, muss er ihn melden – denn der Kleine Beutenkäfer ist in der EU ein gesetzlich meldepflichtiger Schädling. Die Bienenstöcke müssen also genauestens beobachtet werden. Denn im Falle einer Käferplage gibt es nur eine Chance, den Käfer auszurotten: ihn früh genug abfangen.

In Europa kam die Hornisse 2004 an, an der Atlantikküste Frankreichs. Von dort hat sie begonnen, das europäische Festland zu erobern. Sie wurde 2010 in Spanien, ein Jahr später in Portugal und 2014 sogar in Deutschland gesichtet. In ihrer Heimat haben die asiatischen Honigbienenvölker bereits eine Taktik entwickelt, um den Feind im Stock auszumerzen: Sie stürzen sich gemeinsam auf die Hornisse und bilden einen regelrechten Ball um sie herum – und heizen die unmittelbare Umgebung des Feindes auf fast 50 °C auf. „Die Bienen können die hohen Temperaturen kurzfristig aushalten, aber die Hornisse geht zugrunde“, erklärt Trodtfeld.

Doch die Bienen in Europa wissen nicht, wie sie die *Vespa velutina* bekämpfen können – und brauchen daher Unterstützung. Dazu soll ihre Lebensweise genauer unter die Lupe genommen und auch Maßnahmen abgeschätzt werden, um die asiatische Hornisse einzudämmen. Bayer unterstützt deshalb eine Doktorarbeit, die sich dieser Aufgabe widmet – in Kooperation mit dem Nationalen Institut für Agrarforschung (INRA) in Frankreich. Das dreijährige Projekt startete im November 2014. Dabei sollen die Insekten zum Beispiel mit elektronischen Sendern ausgestattet werden, um Informationen über die Lage der Kolonien und das Jagdverhalten der Tiere zu sammeln. „Weil die Hornissen ihre Nester meist hoch in den Bäumen bauen, sind diese fast das ganze Jahr über vom Laub verdeckt – und damit schwer zu finden“, erklärt Dr. Benedicte Laborie, Ecotox Engineer bei Bayer CropScience in Frankreich.

Mit den Ergebnissen der Doktorarbeit hoffen die Bayer-Experten, effektive Maßnahmen zur Kontrolle dieser Hornisse bieten zu können – Futterköder wären beispielsweise eine Möglichkeit. Dr. Laborie: „Wenn die Hornissen den Wirkstoff in das Nest bringen und an ihre Larven verfüttern, wäre das eine effektive Maßnahme, um den Bienenfeind besser einzudämmen.“ Bis dahin können die Imker ihre Bienen vor allem dann schützen, wenn diese im Stock Zuflucht suchen: Sie bringen ein Gitter vor dem Einflugloch an, durch das die größeren Hornissen nicht hindurchschlüpfen können.

# WARNSYSTEM FÜR DEN IMKER

*Der Zustand eines Honigbienenvolkes ist von vielen Bedingungen abhängig. Wie genau landwirtschaftliche Praxis, Krankheiten oder Wetterbedingungen die Insekten beeinflussen, untersuchen Forscher in Kanada und den USA – mit hochtechnischen Methoden.*

## AUF EINEN BLICK

- // Honigbienen werden durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst – darunter Krankheiten, Wetter oder landwirtschaftliche Methoden.
- // Forscher und Imker aus Kanada und den USA sammeln nun mehr Daten, um speziell den Einfluss der Landwirtschaft zu klären.
- // Sie möchten zeigen, dass sich Imkerei und Landwirtschaft gut miteinander vereinbaren lassen.



Viele Faktoren beeinflussen die Gesundheit eines Bienenvolkes – etwa Krankheiten oder das Wetter.

Geht es seinen Honigbienen schlecht, leidet auch der Imker. Für ihn beginnt dann die Suche nach dem Ursprung des Übels – keine leichte Aufgabe. Denn viele Faktoren beeinflussen die Fitness der Honigbienen: von Krankheiten und Parasiten über die Landwirtschaft und imkerliche Praktiken bis hin zum Wetter.

„Uns ist wichtig, zu zeigen, dass moderne Landwirtschaft und Imkerei nebeneinander existieren können, ohne sich gegenseitig negativ zu beeinflussen.“

Imker und Wissenschaftler in Kanada und den USA gehen deshalb der Frage nach: Was genau beeinflusst Honigbienen, wenn sie in einer landwirtschaftlichen Umgebung leben? Zwei Jahre lang werden dafür Bienenvölker genau beobachtet: Die Forscher haben in den Bienenstöcken von Imkern in Ontario und Quebec, Kanada, sowie in Indiana und Utah, USA, moderne Messsysteme installiert. „Sie stehen alle in der Nähe von Maisanbaugebieten. So lässt sich auch der Einfluss der Landwirtschaft untersuchen“, erklärt der Insektenkundler Dick Rogers das Forschungsprojekt „Sentinel Hive“. Er ist Manager für Bienenengesundheitsforschung beim Bayer Bee Care Center im US-Bundesstaat North Carolina und für Kanada und die USA zuständig. Mit seinen Kollegen

steht er der Studie vor allem beratend zur Seite und koordiniert das Team aus Forschern, die Proben sammeln und analysieren. Das Ziel der Studie: „Wir wollen eine Art Frühwarnsystem entwickeln, das anschlägt, sobald gesundheitliche Risikofaktoren für die Bienen entdeckt werden“, fasst Rogers zusammen. Und: „Uns ist wichtig, zu zeigen, dass moderne Landwirtschaft und Imkerei nebeneinander existieren können, ohne sich gegenseitig negativ zu beeinflussen“, ergänzt sein kanadischer Kollege Paul Thiel, Vice President Innovation & Public Affairs.

Die Studien laufen bereits im zweiten Jahr – und es gibt Unterschiede zwischen den Studien aus Kanada und denen aus den USA. „Die Bedingungen sind nicht identisch. Aber die jeweiligen Ergebnisse sind für beide Seiten interessant“, sagt Thiel. Zum Beispiel werden die amerikanischen Imker stärker in die Entnahme von Bienenproben oder Pollen einbezogen als ihre kanadischen Kollegen. Und während die Forscher in den USA das Wetter nicht direkt messen, sind neben den kanadischen Bienenstöcken Wetterstationen aufgebaut. Sie zeichnen alle 15 Minuten automatisch Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Windrichtung und Niederschlag auf. Aus den Messdaten lässt sich ablesen, wie stark sich vor allem kühle und regnerische Zeiten auf das Bienenleben auswirken. Auch das Klima im Inneren des Bienenstocks wird überwacht. Und die Behausungen der Honigbienen

# INTERVIEW

## Forschung direkt beim Imker

David Shenefield

**Nimmt als Imker am amerikanischen Sentinel Hive-Projekt teil**

sind auf Waagen gelagert, die permanent das Gewicht des ganzen Stocks messen. So lässt sich etwa ablesen, wie viele Sammlerinnen gerade unterwegs sind – denn eine Sammlerin wiegt rund 100 Milligramm, so viel wie drei Pfefferkörner. Und die längerfristigen Gewichtsveränderungen könnten Aufschluss geben, ab wann die Insekten mit dem Nektarsammeln beginnen – ein wichtiger Hinweis für die Gesundheit des Stocks.

Die Forscher nehmen auch kontinuierlich Proben von Honig, Nektar und Wachs aus dem Stock und untersuchen diese auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. Sie sammeln außerdem regelmäßig lebende und tote Bienen und senden diese in spezialisierte Labors von Kooperationspartnern, um Krankheiten und den Befall mit Parasiten abzuklären.

In den USA werden die Proben dem Bienenlabor des nordamerikanischen Bayer Bee Care Centers in North Carolina übergeben. Eine große Herausforderung für das Projekt in Kanada: der Postversand der lebenden

Mit wie vielen Bienenstöcken sind Sie am Projekt beteiligt?

„Wir haben vier Bienenstöcke in vier verschiedenen Bienenhäusern. Jedes Bienenhaus besteht aus etwa 20 Stöcken in Huntington und Wells Counties im Nordosten von Indiana.“

Welche Erfahrungen haben Sie mit der Studie aktuell gesammelt?

„Wir erleben die Studie als sehr produktiv, und es wurden schon einige gute Daten gesammelt. Besonders an diesem Projekt ist, dass die Informationen und Proben in von Imkern geführten Stöcken gesammelt werden, in einer Imker-Atmosphäre. Das funktioniert in Forschungseinrichtungen nicht. Doch diese Art der Forschung ist wichtig, denn die meisten Bienenstöcke werden nun einmal von Imkern betreut. Ich glaube, wir werden sehr gute Informationen aus dem Projekt ziehen, um die Gesundheit von Honigbienen zu verbessern.“

Tiere zur Virenanalyse. Jetzt werden die Bienen in 500 Milliliter-Einmachgläsern, mit Insektennetzen im Deckel, per Express versendet.

In den USA sanken die Überwinterungsverluste bei Honigbienen 2013/2014 um 24 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Und auch die meisten kanadischen Provinzen hatten deutlich weniger Verluste.

Quellen: "The Bee Informed Partnership" und Canadian Association of Professional Apiculturists (CAPA)



Ein Forscher untersucht eines der 50.000 Bienenvölker in Lost Hills, Kalifornien.

Nach dem ersten Projektjahr sind die Partner mit den Fortschritten zufrieden: Alle Völker haben den ersten Winter gut überstanden. Zwar konnte in Kanada in mehreren lebenden und toten Bienen aus verschiedenen Stöcken eine Virusart nachgewiesen werden, aber die Virenbelastung scheint niedrig genug, dass die Bienen gesund blieben. Unter welchen Bedingungen Viren tatsächlich zum Tod der Tiere führen, soll in den kommenden Jahren genauer untersucht werden.

Außerdem besonders im Fokus der Forscher: der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln. In den ersten Analysen aus Kanada waren zwar Rückstände von zwei Wirkstoffen in Honig, Nektar oder Pollen zu finden – allerdings so gering, dass sie deutlich unter den Grenzwerten liegen. Und auch in einigen der toten und der lebenden Bienen haben die Labore geringe Mengen an Rückständen nachgewiesen. In den nächsten Monaten wollen die Projektpartner weiter untersuchen, inwieweit Schutzmittelrückstände und Bienenarzneimittel die Gesundheit einer Kolonie beeinflussen können. Die Ergebnisse aus den USA stehen noch aus.

„Es zeichnet sich ab, dass die Varroa-Milbe, Ernährung und Viruserkrankungen sowie auch die Arbeit des Imkers einen großen Einfluss auf die Gesundheit der Honigbiene haben“,

fasst Thiel zusammen. Die Forscher sind jedenfalls gespannt, was die nächsten Projektjahre noch zeigen. Ebenso die Imker: „Die beteiligten Imker schätzen die Projektarbeit sehr, weil sie wichtige neue Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Krankheitserregern gewinnen“, sagt Rogers. „Das ist die Grundlage für ein besseres Management der Honigbienenvölker.“ Und je mehr Daten die Wissenschaftler zusammentragen, umso näher rücken sie ihrem Ziel: ein Frühwarnsystem für den Bienenstock zu entwickeln.



**Dick Rogers**  
Entomologe und Manager für  
Bienengesundheitsforschung beim  
Bayer Bee Care Center im US-  
Bundesstaat North Carolina, USA

*„Die beteiligten Imker  
schätzen unsere  
Arbeit im Rahmen des  
Projekts wirklich sehr.  
Denn sie erhalten  
dadurch wichtige neue  
Erkenntnisse über die  
Beziehungen zwischen  
Umwelt und Krank-  
heitserregern.“*



## FAZIT

Die Sentinel Hive-Studie könnte dabei helfen, eine Art Frühwarnsystem für Imker zu entwickeln – und dabei alle Einflüsse zu berücksichtigen, die die Forscher ermittelt haben. Dieses System wird dann weitere Forschungsarbeiten nach sich ziehen – sobald die Risikofaktoren für die Bienen-gesundheit feststehen.

# SCHULTERSCHLUSS IN ASIEN

*Eine von Bayer unterstützte Studie hat die Situation von Honig- und Wildbienen und den Einfluss der Landwirtschaft in China und Indien untersucht. Das Ergebnis: In beiden Ländern müssen Imker und Landwirte lernen, besser zusammenzuarbeiten.*

---

China ist Honigweltmeister: Die Honigbienen stellen hier pro Jahr rund 450.000 Tonnen der goldenen Creme her, also ein Viertel der weltweiten Honigproduktion. China exportiert mittlerweile rund 100.000 Tonnen Honig – doch das war nicht immer so. Die Apikultur in Asien hat sich in den vergangenen Jahrzehnten rasant verändert. Das haben Experten von CropLife Asia und der Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) in einer gemeinsamen Studie untersucht. Bayer unterstützte die Forscher dabei. Ein Ergebnis:

Die Imkerei in China hat sich vervielfacht – von einer halben Million Honigbienenvölker 1949 auf fast neun Millionen im Jahr 2011.

## AUF EINEN BLICK

- // Eine neue Studie untersucht das Leben der Bienen in China und Indien.
- // Ein Problem in beiden Ländern: fehlende Verbindung zwischen Imkern und Landwirten.
- // Schulungen können beide Parteien einander annähern und die Landwirtschaft verträglicher für bestäubende Insekten machen – und so allen Beteiligten nutzen.

Diese Veränderung könnte sich auch positiv auf die Landwirtschaft auswirken.

Viele von Chinas Kulturen, darunter Äpfel und Buchweizen, profitieren enorm von der Bestäubung durch Insekten: Die Ernten und auch die Qualität der Früchte steigen.

Aber: „In Asien wird der positive Einfluss der Bestäuber noch immer stark unterschätzt. Deswegen hat sich China lange Zeit fast nur auf die Honigproduktion konzentriert“, fasst Dr. Jing Quan Guo, Asia Pacific Product Stewardship and Sustainability Manager bei Bayer CropScience in Singapur, zusammen. So hat sich über die Jahre eine Kluft zwischen Landwirten und Imkern entwickelt: „Doch sie könnten sich gegenseitig unterstützen und voneinander profitieren“, meint Dr. Guo.

Ein Thema treibt Imker und Landwirte besonders auseinander: der mögliche falsche Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Vor allem Kleinbauern, auf deren Feldern der Großteil von Chinas Essen wächst, setzen Insektizide oft falsch ein – und gefährden so auch nützliche Insekten. Aus Angst um ihre Schützlinge weigern sich die Imker, ihre Bienenvölker in die Nähe der Felder zu stellen. Das führt zu grotesken Szenen: „Manche Apfelbauern in den Provinzen Shandong und Sichuan im Norden und Südwesten Chinas bestäuben ihre Kulturen sogar von Hand. Denn die Wildbienen reichen nicht aus, um ausreichend hohe Ernten zu produzieren“, beschreibt Dr. Guo die Situation.



Lassen asiatische Imker ihre Honigbienen (oben) über Felder fliegen, profitieren auch Landwirte, etwas bei der Gurkenenernte in Indien (darunter). Dank fleißiger Hummeln fällt die Tomatenernte in Südchina gut aus (rechts).



Die Studie von CropLife und CAAS hat nicht nur die Problematik erkannt, sondern schlägt auch Lösungen vor. Etwa sind Schulungen der Landwirte vorgesehen, die die Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit den chinesischen Agrarbehörden durchführen werden. Darin erhalten die Landwirte Hinweise, wie sie richtig mit Pflanzenschutzmitteln umgehen. Zum Beispiel könnten sie viele Insektizide in der Dämmerung ausbringen, wenn die Bienen nicht mehr aktiv sind. Außerdem soll in Kooperation mit den Kontrollbehörden die Etikettierung der Insektizide optimiert werden – so dass möglichst verständlich und ausführlich erklärt ist, wie die Mittel eingesetzt werden, ohne dass Nutzinsekten zu Schaden kommen.

So sollen Imker und Landwirte näher zueinanderfinden. Diesen Weg unterstützt auch die Pflanzenschutzindustrie: „Es ist unsere Aufgabe, beiden Gruppen ihren gegenseitigen Nutzen klarzumachen“, sagt Dr. Guo. Denn bestäuben die Bienen die Pflanzen, können sich die Landwirte über höhere Ernten freuen. Die Bienenhalter wiederum profitieren, da die gut genährten Bienenvölker mehr Honig produzieren. Dr. Guo: „Das Bewusstsein, dass Landwirtschaft und Imkerei voneinander abhängig sind, entsteht nur langsam.“



**Dr. Jing Quan Guo**

Asia Pacific Product Stewardship and Sustainability Manager bei Bayer CropScience in Singapur.

*„Imker und Landwirte in Asien können sich gegenseitig unterstützen und voneinander profitieren.“*



# INTERVIEW

## Landwirtschaft hat einen großen Einfluss

Professor Dr. Wenjun Peng

**Er ist am Apiculture Research Institute der Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS) in Peking, China, für die Erforschung der Bienenbestäubung verantwortlich.**

### Welche Faktoren beeinflussen die Bestäuber in Asien?

*„Da gibt es viele Dinge wie den exzessiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Veränderungen in der Biodiversität der Pflanzen, die artübergreifende Übertragung von Krankheitserregern und Parasiten und auch den Verlust von Lebensraum durch die Entwicklung intensiver Landwirtschaft in Asien. Vor allem in China hat die Landwirtschaft einen großen Einfluss, denn sie ist die ökonomische Grundlage des Landes.“*

### Wie können Imker und Landwirte besser zusammenarbeiten?

*„Es ist ein Geschäftsmodell im Gespräch, das Landwirten und Imkern gleichermaßen nutzt: Damit soll die Fachausbildung von Obstbauern und Imkern verbessert werden. Sie müssen die gegenseitigen Bedürfnisse verstehen, damit sie beide von einer zunehmenden Bienenbestäubung profitieren können. Das kann außerdem die Anbauggebiete verändern und den Ökotourismus fördern.“*

Ähnlich ist die Situation in Indien, die ebenfalls in der Studie untersucht wurde. Die Menschen dort sind ebenfalls auf die Hilfe der kleinen Insekten angewiesen. Denn die Hälfte aller Inder lebt von der Landwirtschaft. Das bewirtschaftete Land ist in Millionen kleiner Parzellen eingeteilt, auf denen immer mehr Nahrung für die steigende Bevölkerungszahl wachsen muss. Dafür nutzen die Kleinbauern jeden Zentimeter Land. Doch das zerstört die Lebensräume natürlicher Bestäuber wie Fliegen oder Wildbienen. Und der unsachgemäße Einsatz von Insektiziden kann Honig- wie auch Wildbienen schaden. Die an der Studie Beteiligten wollen die Landwirtschaft in Indien daher wieder verträglicher für bestäubende Insekten machen. Denn wenn mehr Insekten den Pollen in Mango- oder Sesamplantagen verteilen, steigert das die Ernten auf natürliche Weise.

Gemeinsam mit den staatlichen Behörden hat sich CropLife Asia darauf festgelegt, Schulungsprogramme ins Leben zu rufen, ähnlich wie in China. Im Fokus dabei: „Wir müssen den Landwirten beibringen, dass sie Insektizide so verwenden, wie es auf dem Label steht“, so Dr. Guo. Das schont die Nutzinsekten und ist ein wichtiger Schritt zum Schulterschluss zwischen Imkern und Landwirten.

### Der feine Unterschied

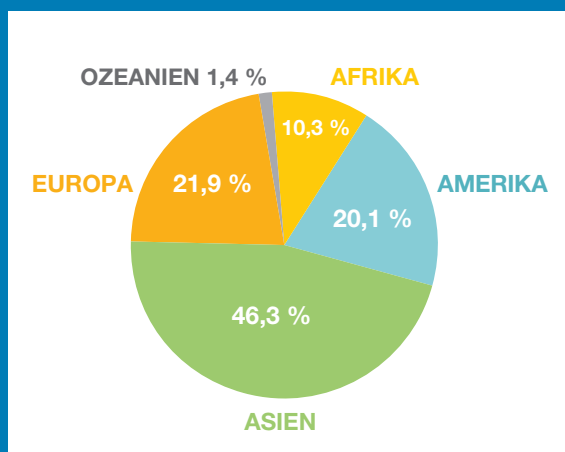
Biene ist nicht gleich Biene: Es gibt neun Arten von Honigbienen. Am weitesten verbreitet hat sich die Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*): Sie summt ursprünglich nur in Europa, Westasien und Afrika. Im Gepäck von Menschen ist sie mittlerweile in fast alle Länder gereist.

Die Östliche Honigbiene (*Apis cerana*) dagegen ist nur in Asien zu Hause und etwas kleiner als ihr westliches Pendant. Die kleinste Vertreterin ist die Zwergbuschbiene (*Apis adeniformis*), die größte die Kliffhonigbiene (*Apis laboriosa*) – sie wird bis zu drei Zentimeter lang.

## Honig für die Welt

# 1,6 Millionen Tonnen Honig

1,6 Millionen Tonnen Honig ernteten die Imker aller Welt im Jahr 2012. Davon produzierten die Honigbienen in Asien knapp die Hälfte der Gesamtmenge.



Quelle: FAOSTAT

## FAZIT

Landwirtschaft und Imkerei sind voneinander abhängig – doch dieses Bewusstsein wächst in China und Indien nur langsam.

Trainingsprogramme von CropLife Asia, unterstützt von Bayer, sollen Landwirte und Imker darüber informieren, wie sie sich gegenseitig unterstützen können. So sollen gesunde Populationen bestäubender Insekten gefördert und die Ernten auf natürliche Weise gesteigert werden.

A close-up photograph of a bee on a yellow flower against a clear blue sky. The bee is positioned on the upper part of the flower, facing left. The flower is a cluster of bright yellow petals. The background is a solid, clear blue sky. The overall image is bright and clear, with high contrast between the yellow, blue, and the bee's colors.

## AUF EINEN BLICK

- // Landwirtschaftliche Flächen bieten Nutzinsekten oft nur wenig Unterschlupf.
- // Einfache Maßnahmen wie Nisthilfen oder Blühflächen können helfen.
- // Ein deutscher Feldversuch zeigt den positiven Einfluss dieser Maßnahmen.

# MEHR UMWELT IM FELD

*Kaum langfristige Zuflucht und Verpflegung – die Landwirtschaft ist ein schwieriger Lebensraum für Wildbienen, Hummeln und Schmetterlinge. Doch schon ganz simple Veränderungen auf dem Feld können den Insekten das Leben erleichtern. Ein mehrjähriger Feldversuch in Deutschland zeigt, wie sehr solche Maßnahmen die Tiere beeinflussen. Und auch die Landwirte könnten von einer besseren Insektenumwelt profitieren.*

Insekten und Pflanzen haben einen Deal: Hungrige Bienen, Schmetterlinge und Hummeln dürfen sich an dem süßen Nektar bedienen – und verteilen dafür die Blütenpollen. Die Bestäubung nutzt vor allem uns Menschen: Viele Pflanzen, von denen wir uns ernähren, profitieren davon oder sind, wie Mandeln, Kürbisse und Melonen, sogar weitgehend davon abhängig. Ebenso hängen zahlreiche Blühpflanzen wie viele Wiesenblumen und die Wildpflanzen nahe den Äckern von der Tierbestäubung ab – die wiederum andere Tiere mit Samen und Früchten verpflegen.

Allerdings sind landwirtschaftliche Flächen für die fleißigen Insekten oft ungemütlich, denn die Landwirtschaft wurde über die Jahre intensiviert. Doch in Monokulturen ohne natürliche Feldränder finden Insekten zu wenig Nahrung und keinen Unterschlupf. „Auch in Deutschland ist ein großer Teil der Landwirtschaftsfläche das ganz normale ökologische Niemandsland“, beschreibt Dr. Rainer Oppermann das Problem. „Man hat sich einfach daran gewöhnt.“ Der Diplomingenieur und Agrarumwelt-Fachmann leitet das Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB) in Mannheim. Sein Team arbeitet daran, Landwirtschaft und Ökologie wieder näher zusammenzubringen.

Schon einfache Maßnahmen können bereits viel bewirken – beispielsweise Flächen neben den Äckern, auf denen Wildblumen wachsen und Bestäuber mit Pollen und Nektar versorgen. Und Wildbienen können sich in Nisthilfen einquartieren. „Bisher gibt es aber nur wenige quantitative, vergleichende Langzeituntersuchungen, wie sich solche gezielt eingeführten Maßnahmen auf die Vielfalt der Insekten auswirken“, erklärt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager beim Bayer Bee Care Center. Diese Wissenslücke will er gemeinsam mit den Wissenschaftlern vom IFAB und dem Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz in Bühl schließen: Sie haben an zwei Landwirtschaftsbetrieben im Oberrheingraben im Südwesten Deutschlands Blühflächen angesät und ein Zuhause

für Wildbienen geschaffen. Jedes Jahr beobachten die Forscher genau, wie sich die Insektenwelt seitdem verändert. Nicht nur die Anzahl der verschiedenen Bestäuberarten ist während des vierjährigen Projekts gestiegen. Auch immer mehr Tiere einer Art konnten die Ökologen feststellen.

Das sah 2010 noch anders aus. Die Forscher setzten damals auf beiden Höfen jeweils ein Maßnahmen- und ein Kontrollgebiet fest, insgesamt also vier Flächen mit 50 Hektar. Die einen wurden insektenfreundlich umgestaltet, die anderen ließ man unverändert. Zuvor machten die Mitarbeiter überall eine erste Inventur, zählten Wildbienen und Schmetterlingsarten. Dann säten sie die Blumenflächen an: Zwischen den Mais- und Getreidefeldern wurden zehn Prozent der Ackerfläche zu „Insektenrestaurants“ umgewandelt. Die Tiere können sich dort an Klatschmohn, Sonnen- oder Kornblumen bedienen. Auch Bienenwohnungen wurden getestet – etwa Erdwälle, in denen Wildbienen brüten können. Denn auf dem Feld finden sie wenig Unterschlupf: „Der Boden ist zu dicht bewachsen, schattig und kalt. Die Eier brauchen Wärme, um sich entwickeln zu können“, erklärt Dr. Oppermann. Nützliche Insekten wie Wildbienen können sich auch in gelochten Holzstücken einnisten, die die Mitarbeiter zu experimentellen Zwecken in den Versuchsgebieten verteilt haben.

Die Insekten nehmen das Angebot dankend an: „Innerhalb der letzten vier Jahre hat sich die Situation stark verbessert. Am Anfang nur langsam, aber der Unterschied ist jetzt mehr als deutlich“, fasst Dr. Maus zusammen. Im ersten Jahr dominierten wenige Hummelarten den Luftraum über den Blühflächen. Doch das änderte sich in den Folgejahren: Die ursprüngliche Anzahl von Wildbienenarten stieg zum Teil auf mehr als das Doppelte – auf einem der Höfe von 31 auf 58 Arten,



**Belinda Giesen-Druse**  
Product Stewardship Manager  
Bayer CropScience, Deutschland

*„Wir wollen in Zusammenarbeit mit Landwirten untersuchen, wie Blühflächen und weitere Maßnahmen möglichst zielführend angelegt werden können.“*

und von 34 auf 74 Arten auf dem anderen. „Auch mehr gefährdete Arten haben sich angesiedelt“, ergänzt Dr. Oppermann. In den Kontrollgebieten, in denen nichts verändert worden war, stagnierten die Artenzahlen hingegen. Gleiches haben die Forscher auch bei Schmetterlingen beobachtet. „Von der erhöhten Artenzahl profitiert das gesamte ökologische Nahrungsnetz“, beschreibt Dr. Oppermann. „Zum Beispiel Vögel, die sich von den Insekten ernähren.“ Und sogar dem Landwirt könnten die Maßnahmen nutzen. Denn die Blumenflächen locken auch räuberische Insekten an. Und die könnten landwirtschaftlichen Schädlingen wie Blattläusen den Garaus machen.

Das Projekt wird nun erweitert: „Wir wollen die Übertragbarkeit des Modells auf Großbetriebe in Ostdeutschland testen und dazu zwei Betriebe mit Blühflächen ausstatten“, sagt Belinda Giesen-Druse, die das Folgeprojekt bei Bayer CropScience koordinieren wird. Die Aufwertungsmaßnahmen werden mit sogenannten ökologischen Vorrangflächen kombiniert – Feldteile, die zum

Beispiel nicht mit Dünger oder Pflanzenschutzmitteln behandelt werden. Sie werden ab 2015 für Landwirte in der EU zur Pflicht. „Wir wollen in Zusammenarbeit mit Landwirten untersuchen, wie Blühflächen und vielleicht weitere Maßnahmen möglichst zielführend angelegt werden können“, so Giesen-Druse. Das freut Dr. Oppermann ganz besonders:

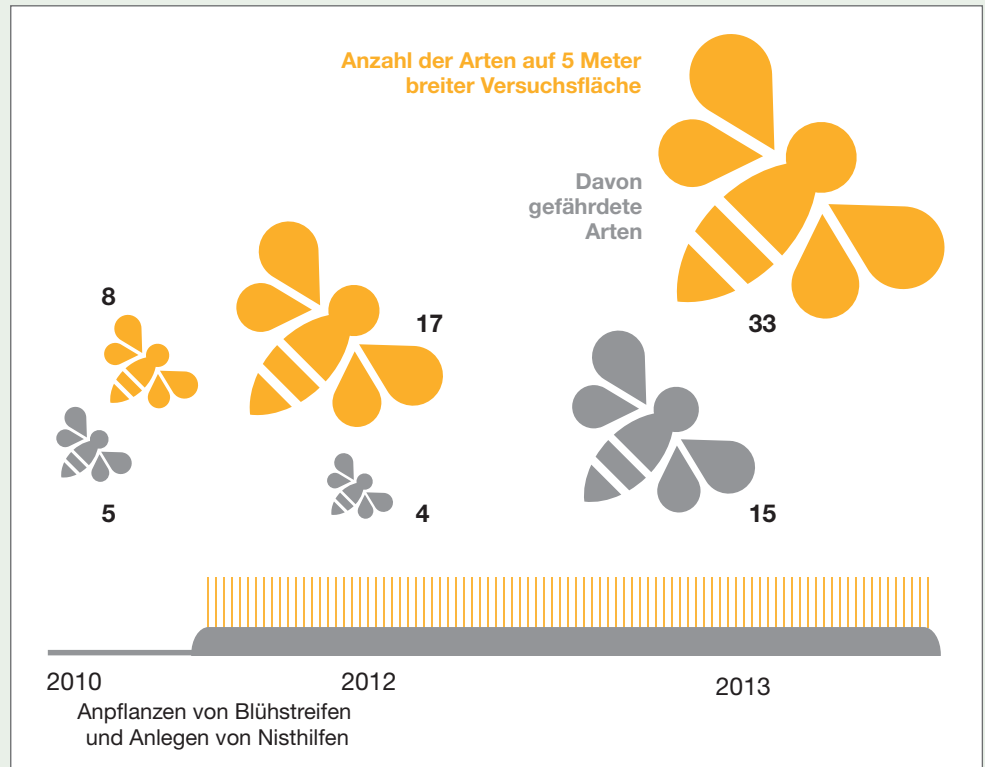
*„Das ist ein wichtiger und richtiger Schritt. Denn die Maßnahmen müssen Ergebnisse bringen, damit sie überzeugend umgesetzt werden können.“*

## Mehr Flächen für Natur

Agrarwirtschaft und Natur einander wieder annähern – das ist das Ziel der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP). Eine Maßnahme werden ab 2015 sogenannte ökologische Vorrangflächen (ÖVF) sein: Bereiche zwischen den Feldern, auf denen beispielsweise keine Pflanzenschutz- und Düngemittel eingesetzt werden dürfen. Diese Flächen können ganz unterschiedlich aussehen. Möglich sind Blühstreifen und Brachflächen ebenso wie etwa Gehölzstreifen mit Bäumen und Sträuchern. Landwirte mit über 15 Hektar Ackerfläche müssen 5 Prozent davon in ÖVF umwandeln.

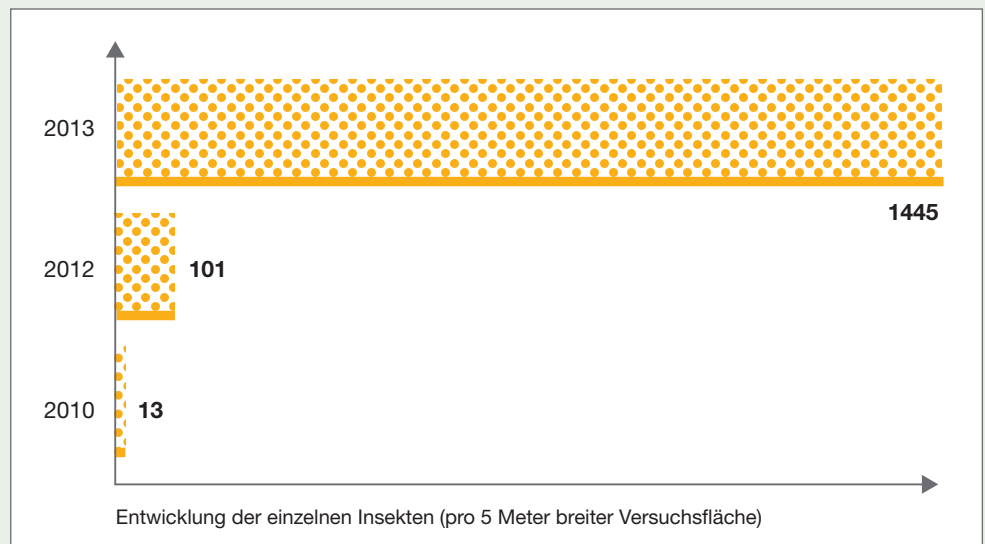
## Immer mehr Wildbienenarten

Blühflächen und Nisthilfen haben Wirkung gezeigt: Auf den umgestalteten Feldern tummelten sich immer mehr Wildbienenarten – darunter auch als gefährdet eingestufte Arten.



## Anstieg der Wildbienenpopulation

Den Wildbienen haben die Maßnahmen gefallen: Sie wurden während der Projektjahre vermehrt auf den neu gestalteten Feldern gefunden. Am häufigsten waren dort die Hummeln – vor allem die Steinhummel und die Dunkle Erdhummel anzutreffen.



## FAZIT

Das Feldexperiment zeigt: Einfache Maßnahmen können große Wirkung haben. In einem weiteren Schritt wollen die Forscher untersuchen, ob sie das Modell auch auf größere landwirtschaftliche Betriebe übertragen können.



## Insektendetektive

Manche Honigbienen erkennen, dass in einer geschlossenen Brutzelle Varroa-Milben den Nachwuchs gefährden.

Wie genau das funktioniert, wissen Forscher noch nicht. Möglicherweise riechen die Arbeiterinnen die beschädigte Larve oder die Milbe selbst.

# DER RAUSWURF DER MILBEN

*Bienenstaatsfeind Nummer 1: die Varroa-Milbe. Einige Völker der Westlichen Honigbiene beginnen, den Parasiten selbst zu bekämpfen. Ein europäisch-amerikanisches Netzwerk aus Forschern und Freiwilligen will dieses Verhalten durch Züchtung verstärken – und so Varroa-resistente Bienenvölker etablieren.*

Manchmal werden Honigbienen zu Kannibalen: Eine Arbeiterin beißt den Deckel einer Brutwabe auf, zieht den verpuppten Nachwuchs heraus und frisst ihn gemeinsam mit ihren Kolleginnen auf. Durch diese scheinbar grausame Tat haben die Bienen ihr Volk geschützt: Die Puppe war von einer brütenden Varroa-Milbe befallen. Der Schmarotzer kann sich jetzt nicht mehr vermehren und mit seinem Nachwuchs den Bienenstock schädigen.

Bienenexperten sprechen bei diesem Verhalten von „Varroa Sensitive Hygiene“ (VSH), ursprünglich war das nur von der Asiatischen Honigbiene bekannt. Sie hat ihr Verhalten über sehr lange Zeit an den Parasiten angepasst und lebt nun mit ihm. Doch die Varroa-Milbe hat nun auch die Westliche Honigbiene befallen, beinahe überall auf der Welt. Die Westliche Honigbiene war auf diesen Angriff nicht vorbereitet. Greift der Imker nicht ein, vernichtet die Milbe ein Volk innerhalb von zwei Jahren – aber: „Auch manche Honigbienen in Europa oder Amerika räumen befallene Brut aus“, erklärt BartJan Fernhout, ehemals Leiter von R&D Boxmeer bei MSD Animal Health. „VSH ist also in unseren Völkern vorhanden. Und wir können helfen, das Verhalten auf breiter Basis zu etablieren.“ Fernhout hat daher 2013 die gemeinnützige Arista Bee Research Stiftung gegründet.

Das Ziel: die Züchtung Varroa-resistenter Honigbienen.

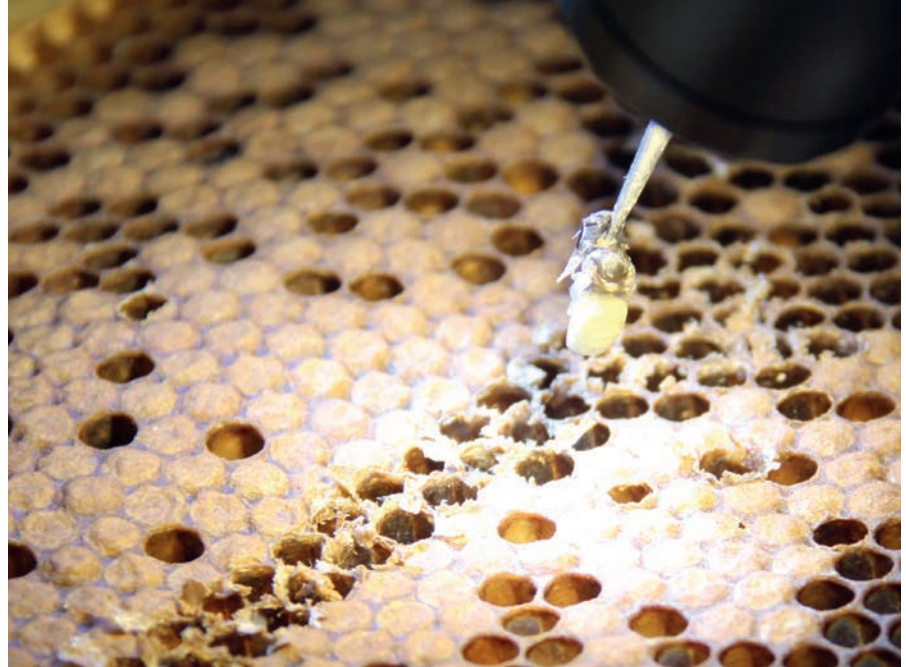


Die winzige Gefahr: Greift der Imker nicht ein, kann die Varroa-Milbe ein Bienenvolk innerhalb von zwei Jahren vernichten.

## AUF EINEN BLICK

- // Die Varroa-Milbe ist eine Bedrohung für die Westliche Honigbiene.
- // Manche Bienenvölker putzen den Parasiten allerdings aus ihrem Stock.
- // Die Stiftung Arista Bee Research will dieses Verhalten durch Züchtung verstärken und etablieren.

Dem Biologen ist das auch ein persönliches Anliegen. „Ich halte, mit ein paar Unterbrechungen, seit meiner Kindheit Bienen“, sagt der Holländer. „Aber ich hatte auch meine Probleme bei der Bekämpfung der Varroa-Milbe. Als ich zwei meiner besten Königinnen bei einer gut gemeinten Behandlung verlor, war für mich klar: entweder mit dem Imkern aufhören oder eine bessere Lösung entwickeln.“ Fernhout suchte nach einer Lösung



Gemeinsam mit vielen freiwilligen Imkern will BartJan Fernhout Varroa-resistente Honigbienen in Europa züchten. Dafür öffnen sie in mühevoller Handarbeit die verschlossenen Brutzellen und zählen dort die Milben.

und stieß bei seinen Recherchen auf VSH. Forscher des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums USDA haben bereits Honigbienen mit diesem Merkmal gezüchtet und eine Population für Forschungszwecke etabliert. Das wollte Fernhout auch mit den europäischen Zuchttieren versuchen.

## Der Trick: Eine Königin wird mit nur einer Drohne gekreuzt.

Normalerweise begatten bis zu 15 Drohnen eine Königin auf ihrem Hochzeitsflug. „Wenn von den vielen Partnern aber nur zwei VSH vererben, zeigen zu wenige Arbeiterinnen das Putzverhalten. Es ist also sehr schwierig, VSH zu finden und darauf zu selektieren“, erläutert Fernhout. „Wählen wir aber eine vielversprechende Drohne als alleinigen Vater aus, bekommen wir ein homogenes Bienenvolk.“ Alle Arbeiterinnen sind dann Geschwister und verhalten sich ähnlich.

Im letzten Jahr hat das neu zusammengestellte Projektteam aus Imkern die vielversprechendsten Elternbienen aus Bienenstöcken mit relativ geringem Milbenbefall ausgewählt. Zusätzlich unter-

suchten sie das allgemeine Putzverhalten, indem sie einen kleinen Teil der Brut mit flüssigem Stickstoff abtöteten und beobachteten, wie schnell die Arbeiterinnen den toten Nachwuchs entsorgen. Tun sie das schnell und hat die Kolonie gleichzeitig wenig Varroa-Milben nach einer Behandlung, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass sie die Gene tragen, die an dem gewünschten VSH beteiligt sind. Aus erfolgversprechenden Kolonien werden eine Königin und eine Drohne gekreuzt. Mehr als 100 Mal hat das Projektteam aus erfahrenen Imkern aus Belgien, Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und

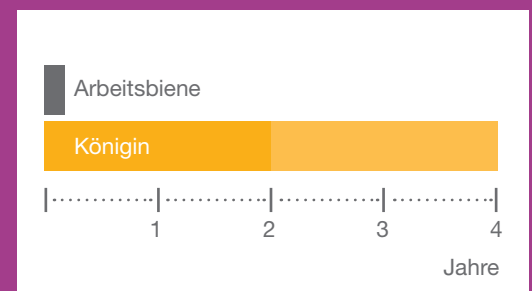
Luxemburg das schon getan. Die so entstandenen Kolonien haben sie einem echten Härte-test unterzogen: Sie stellten sicher, dass die Bienenvölker stark mit Varroa-Milben befallen waren und haben sie sich selbst überlassen. Nach drei Monaten zählten die Forscher und die freiwilligen Mitarbeiter geduldig die erwachsenen und jungen Milben in der Brut der Kolonien. Und die Mühe hat sich gelohnt: „Mehr als 20 Kolonien mit europäischem Hintergrund zeigten bereits deutliches VSH-Verhalten. Das ist ein sehr gutes Ergebnis“, fasst Fernhout zusammen.

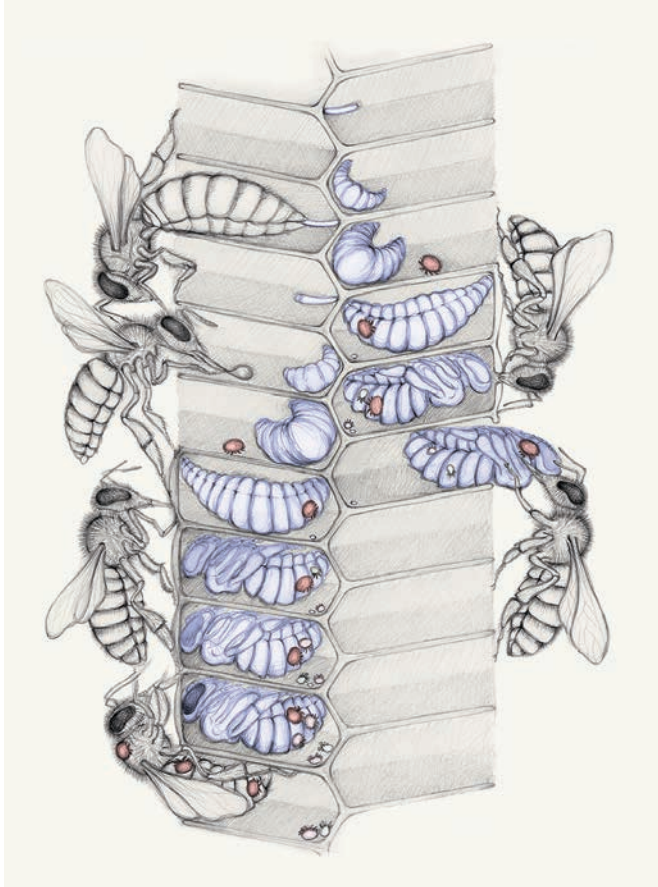
## Die Heirat der Königin

Die Bienenkönigin startet ihre royalen Pflichten früh: Ist sie eine Woche alt, beginnt sie ihren Hochzeitsflug. In zehn Metern Höhe begatten sie bis zu 15 Drohnen aus unterschiedlichen Kolonien. Durch die unterschiedlichen Väter wird das entstehende Bienenvolk genetisch uneinheitlich – und damit robuster. Für die gezielte Bienenzucht ist die natürliche Paarung aber zu wenig kontrollierbar. Daher wird die Königin in der Regel künstlich besamt oder wird an isolierten Orten begattet.

## Royales Alter

Die Lebenserwartung einer Arbeitsbiene beträgt 3 bis 6 Wochen – die Königin hingegen kann 2 bis 4 Jahre alt werden.





Auf der linken Seite der Illustration wird die normale Entwicklung einer Honigbienenbrut dargestellt, die von *Varroa* befallen ist. Die rechte Seite zeigt, was passiert, wenn die Bienen das VSH-Merkmal geerbt haben: Arbeiterinnen entdecken die *Varroa* in der geschlossenen Zelle, öffnen sie und entfernen die Puppe. So hindern sie die Milbe an der Fortpflanzung.

Doch die Bienen können es noch besser: Fünf der amerikanischen Kolonien konnten beinahe alle Milben aus ihrem Stock entfernen und so den *Varroa*-Befall von 20 bis 40 auf 1 bis 2 Prozent senken. Die Völker wurden mit importiertem USDA-VSH-Sperma aus der Forschungspopulation gezüchtet. Außerdem wollen die Bienenforscher und Freiwilligen die Züchtung mit den europäischen Nachwuchsköniginnen fortsetzen und diese hochwertigen Zuchttiere auch zu 100 Prozent VSH-Verhalten bringen – also zur kompletten Entfernung der Milben.

Ein Problem musste vorher noch gelöst werden: Königinnen, die nur mit einer Drohne befruchtet werden, legen lediglich bis zu sechs Monate lang Eier anstatt der normalerweise üblichen drei bis vier Jahre. Doch die Imker können mit dem Nachwuchs erst im darauffolgenden Frühjahr weiterzüchten. Denn die Winter in Nordeuropa sind zu kalt, als dass die Bienen besamt werden und Eier legen könnten. Um das Projekt zu beschleunigen und die hohen VSH-Level zu erhalten, suchten Fernhout und seine Kollegen deshalb Zuflucht im warmen Süden: „Wir haben die zwölf vielversprechendsten Kolonien nach Spanien transportiert. Dort können wir bis Ende November eine neue Generation züchten. Außerdem hilft der wärmere Winter, dass die neuen Königinnen und Kolonien überleben“, erklärt Fernhout. Er ist zuversichtlich, dass das Projekt Erfolg haben



IM STOCK

## FAZIT

Bis die ersten *Varroa*-resistenten Königinnen für Imker zur Verfügung stehen, werden noch einige Jahre vergehen. Daher arbeiten Forscher und Imker auch weiterhin an anderen Möglichkeiten zur Bekämpfung der Milbe, etwa effektiveren Behandlungen.

Doch die Züchtung *Varroa*-resistenter Honigbienen ist vielversprechend und könnte langfristig deutlich zur Gesundheit der Honigbienen beitragen.

wird. Das Endziel ist deutlich näher gerückt: „Wir wollen das VSH-Merkmal in so vielen Honigbienenenvölker wie möglich etablieren.“ Bis es soweit ist, werden aber noch viele Königinnen gezüchtet werden. Dafür baut die junge Stiftung auch ein dichtes Netzwerk an Kooperationen zwischen Universitäten, Instituten und Imkergruppen auf, die alle zusammenarbeiten.

Um die Technologien auszubauen und ein ausreichend großes Züchtungsprogramm aufzubauen, sind mehr Ressourcen nötig.

Dafür ist die gemeinnützige Stiftung Arista Bee Research auch auf finanzielle Hilfe angewiesen. Neben Regierungshilfen und privaten Sponsoren sind auch Unternehmen als Unterstützer des Zuchtprogramms nötig. Bayer hat bereits entschieden, nicht nur finanziell zu helfen, sondern auch technische Unterstützung zu leisten, um die Züchtung effizienter zu machen. Die Wissenschaftler wollen genetische Markertests entwickeln, mit dem die VSH-Gene im Erbgut der Bienen ermittelt werden können. „So könnten wir die Auswahl der Königinnen wesentlich beschleunigen“, sagt Fernhout. Für die Forscher und Freiwilligen wäre das ein weiterer großer Schritt auf dem Weg zur *Varroa*-resistenten Honigbiene.

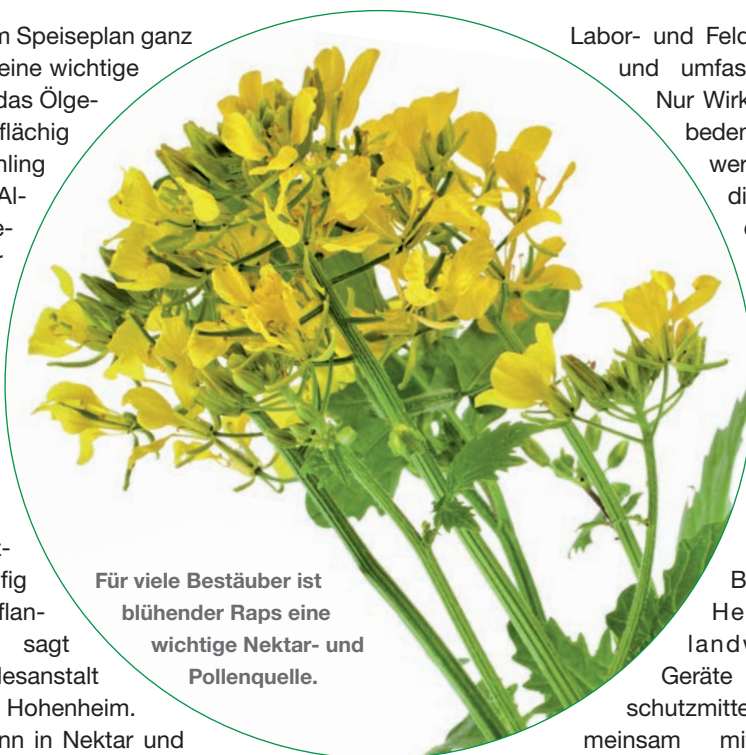
# TIEFERGELEGTER SCHUTZ

*Zwischen Landwirten und Imkern kann es Spannungen geben. Die einen müssen Schädlinge eindämmen, die anderen bangen um ihre Bienen. Doch Bienen- und Pflanzenschutz können auch harmonieren – wie ein deutsches Verbundprojekt zeigt.*

Die gelben Blüten stehen auf dem Speiseplan ganz oben: Raps ist für Honigbienen eine wichtige Nahrungsquelle. Vor allem, weil das Ölgewächs eine sehr wichtige, großflächig angebaute Kultur ist, die im Frühling auf den Feldern Europas blüht. Allerdings sammeln die Honigbienen unter Umständen nicht nur Pollen und Nektar. Sie können auch versehentlich Pflanzenschutzmittel aufnehmen – eingesetzt von Landwirten, um ihren blühenden Raps vor Pilzkrankheiten und schädlichen Insekten zu schützen.

„Bei den herkömmlichen Spritzverfahren werden zwangsläufig auch die offenen Blüten mit Pflanzenschutzmitteln behandelt“, sagt Dr. Klaus Wallner von der Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim. „Der Wirkstoff sammelt sich dann in Nektar und Pollen, also in der Nahrung der Bestäuber.“ Eigentlich sollte das für die Tiere kein Problem sein. Denn bevor ein Pflanzenschutzmittel seine Zulassung erhält, wird sein Einfluss auf bestäubende Insekten in

**Für viele Bestäuber ist blühender Raps eine wichtige Nektar- und Pollenquelle.**



Labor- und Feldstudien gründlich und umfassend untersucht. Nur Wirkstoffe, die als unbedenklich eingestuft werden, bekommen die Zulassung. Allerdings können sehr kleine Mengen unerwünschter Rückstände, die immer noch unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen, in den Honig gelangen.

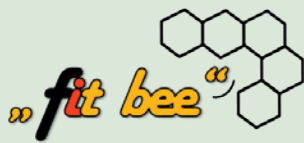
Bienenforscher und Herstellervertreter landwirtschaftlicher Geräte und Pflanzenschutzmittel verfolgen gemeinsam mit Dr. Wallner einen neuen Ansatz, um praxisnahe und langfristige Lösungen zu finden, die Bienen und Pflanzen gleichermaßen schützen. Sie testen einen neuen Ansatz zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln,

## AUF EINEN BLICK

- // Raps wird in Europa großflächig angebaut.
- // Die gelben Blüten sind auch für Bestäuber wie Honigbienen eine wichtige Nahrungsquelle.
- // Eine neue Applikationstechnik für Pflanzenschutzmittel, die Rückstände in Pollen und Nektar reduziert, schützt die Bestäuber.



**Droplegs** | Die Forscher entwickelten Verlängerungen für die Düsen, die von der Sprühmaschine herabhängen. Sie verteilen das Pflanzenschutzmittel unterhalb der Blüten.



Das „Dropleg-Projekt“ ist Teil des deutschlandweiten Kollaborationsprojekts FITBEE, das vom deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft unterstützt wird. Das Projekt hat das Ziel, ein besseres Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Bienen und ihrer Umwelt zu schaffen, um Bienenkolonien vor Krankheiten und anderen Bedrohungen zu schützen.

der sowohl für Imker als auch Landwirte funktioniert: Sie haben eine Feldspritze entwickelt, die den Wirkstoff so auf Nutzpflanzen wie Raps aufbringt, dass die Bienen gar nicht damit in Kontakt kommen. Einzelmaßnahmen können den Bestäubern nur bedingt helfen – ein übergreifender Ansatz ist notwendig. An FITBEE beteiligen sich deswegen 14 Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen, darunter auch Bayer CropScience, und untersuchen verschiedenste Einflüsse auf Honigbienen. Der Fokus des Projekts „Dropleg“: Wie lässt sich die Wahrscheinlichkeit reduzieren, dass die Bienen in Kontakt mit den Pflanzenschutzmitteln kommen? Die Idee der Forscher sind tiefergelegte Spritzdüsen an den Maschinen, die die Mittel ausbringen. „Anstatt von oben auf die Rapsblüten wird der Wirkstoff 50 Zentimeter niedriger gesprüht, also auf die grünen Pflanzenteile“, erklärt Dr. Wallner, der das Teilprojekt leitet.

Die Partnerfirma Lechler aus Metzingen, ein Spritztechnik-Hersteller, rüstete dafür eine herkömmliche Feldspritze um: An das mehrere Meter breite Spritzgestänge wurden längliche Düsen montiert, sogenannte Droplegs – zu Deutsch „hängende Beine“. Wie ein großer Kamm baumeln die Düsen an der Spritzmaschine und werden durch das Rapsfeld gezogen.



**Dr. Klaus Wallner**

Institut für Bienenkunde der Universität  
Hohenheim, Deutschland

*„Anstatt von oben auf die Rapsblüten wird der Wirkstoff 50 Zentimeter niedriger gesprüht, also auf die grünen Pflanzenteile.“*

Forscher der Universität Hohenheim verglichen Ackerflächen miteinander, die entweder wie gewohnt von oben oder mit der neuen Dropleg-Spritze von unten behandelt wurden. Sie sammelten und analysierten Honigproben aus Bienenstöcken, die neben den Rapsfeldern aufgestellt waren. Die Wissenschaftler fingen auch einzelne Bienen beim Einflug in den Stock ab – und nahmen Proben von den Pollenhöschchen an den Insektenbeinen wie aus dem Honigmagen. Das Ergebnis:

Die Rückstände des Pflanzenschutzmittels in den Pollen reduzierten sich mit dem neuen Verfahren auf knapp ein Viertel der normalen Menge – verglichen mit der herkömmlichen Ausbringungsmethode.

Die Projektpartner Bayer CropScience und Syngenta Agro beteiligten sich mit sogenannten Zeltversuchen: Sie bauten über den Rapspflanzen große Flugzelte auf. „Das simuliert den Worst Case: Insekten sammeln ausschließlich Pollen vom behandelten Rapsfeld und nicht von anderen Pflanzen“, erklärt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager im Bayer Bee Care Center. Doch auch in diesen Versuchen konnten die hängenden Spritzdüsen punkten: Die Rückstände in Bienenkolonien, die sich an mit Dropleg-Technologie behandeltem Raps gütlich getan hatten, waren deutlich niedriger als in Kolonien, die aus konventionell behandelten Rapsfeldern Futter gesammelt hatten.

Nicht nur die Bestäuber profitieren von dem neuen Verfahren, sondern auch die Landwirte: Weil die Schutzmittel zwischen den Pflanzen appliziert werden, kann der Wind ihnen deutlich weniger anhaben.

Außerdem lässt sich kein Einfluss auf die Wirksamkeit des Produkts feststellen. Und auch Schädlinge, die eigentlich auf den Blüten sitzen, werden erwischt: Wenn die Droplegs durch den Raps kämmen, schütteln sie die Blüten – und Schädlinge wie der Kohlschotenrüssler fallen auf niedrigere Blätter. Dort werden sie dann mit Pflanzenschutzmittel besprüht. Den Gewächsen macht das nichts aus, weil sie sich elastisch biegen können und dann wieder aufrichten.

Dr. Wallner: „Das Projekt ist eine Win-Win-Situation auf allen Ebenen.“

Der Raps dient vorerst als Modellkultur für die Entwicklung der Technologie. Sie könnte in Zukunft auch in anderen Kulturen zum Einsatz kommen. Nach den ersten vielversprechenden Ergebnissen in Rapsfeldern planen die Partner schon die nächsten Schritte. „Wir untersuchen unabhängig von den Bienen, wie wirksam die Applikation gegen Pilzkrankheiten und Rüsselkäfer funktioniert“, erklärt Dr. Wallner. Wenn die Aufbringung der Pflanzenschutzmittel genauso wirksam ist wie mit herkömmlichen Methoden, profitieren alle Parteien: Imker könnten ihre Bienenvölker in Rapsfelder fliegen lassen, ohne sich um unerwünschte Rückstände im Honig zu sorgen, Landwirte hätten eine effektiveren Pflanzenschutz mit weniger Abdrift und auch die Maschinenhersteller könnten sich weiterentwickeln.

Die Dropleg-Technologie wird in Raps als Modellkultur entwickelt. Aber die Maschine könnte zukünftig auch in anderen Kulturen eingesetzt werden.

## FAZIT

Die Dropleg-Technologie trägt die Pflanzenschutzmittel unterhalb der Blüten auf. Davon profitieren Landwirte und Umwelt gleichermaßen: Verdriftung durch den Wind kann den Mitteln deutlich weniger anhaben, sodass sie ihre volle Wirkung entfalten. Das Konzept wurde bereits erfolgreich bei Raps eingesetzt, könnte sich künftig aber auch für den Einsatz bei weiteren Pflanzenarten eignen.

# BLAUBEER-BILANZ

*Kanadas Honig- und Wildbienenpopulationen stehen vor Herausforderungen – aus vielerlei Gründen. Dies könnte auch zu einem Problem für die Nahrungskette und die Landwirtschaft werden, da viele Feldfrüchte auf Insektenbestäubung angewiesen sind. Experten mehrerer Universitäten haben nun in einem fünfjährigen, landesweiten Forschungsprojekt versucht herauszufinden, was vor sich geht.*

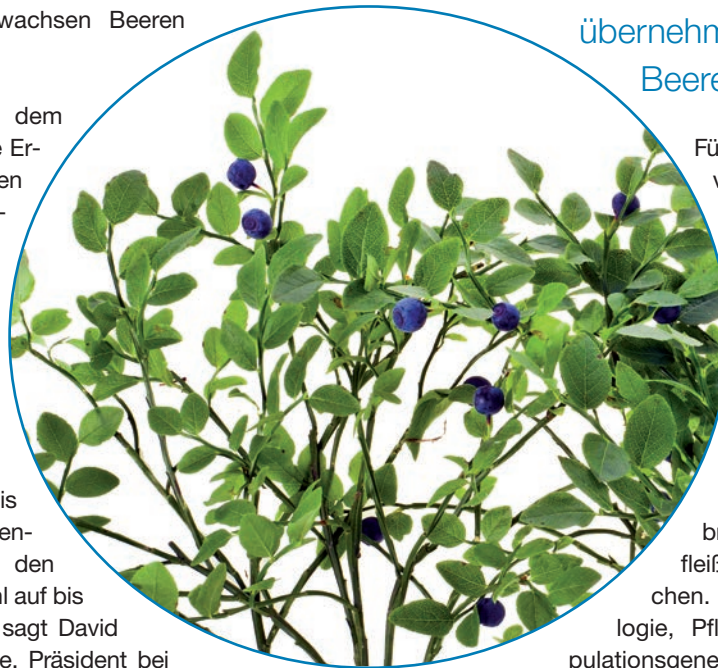
Die Amerikanische Heidelbeere ist ein Exportschlager Kanadas. Ein Grund für ihren Erfolg sind Honigbienen, Hummeln und Wildbienen. Denn die Pflanze kann sich nicht selbst befruchten. Nur wenn Insekten die Bestäubung übernehmen, wachsen Beeren am Strauch.

Doch mittlerweile droht dem Frucht-Star eine Krise: Die Erträge sinken. Denn auf den Heidelbeerefeldern tummeln sich seit Jahren immer weniger Wildbienen, und Honigbienen stehen nur wenige zur Verfügung. Der Negativtrend ist im ganzen Land zu beobachten.

„Früher starben etwa 10 bis 15 Prozent der Honigbienenkolonien jeden Winter. In den letzten Jahren ist diese Zahl auf bis zu 35 Prozent geklettert“, sagt David Drexler, Pflanzenphysiologe, Präsident bei Researchman Consulting Inc. und früherer Bayer-

Mitarbeiter. „Warum das so ist und wie es um die Hummeln und Wildbienen bestellt ist, konnte lange nur gemutmaßt werden.“

Nur wenn Insekten die Bestäubung übernehmen, wachsen Beeren am Strauch.



Für Kanada ein Anlass, Inventur zu machen: In einem landesweiten Forschungsprojekt taten sich 44 Forscher von 26 Universitäten zusammen, um im Rahmen der Canadian Pollination Initiative (CANPOLIN) die Situation von Bienen und Co. zu inspizieren. Mehr als fünf Jahre verbrachten sie damit, Kanadas fleißige Flieger zu untersuchen. Die Experten aus Entomologie, Pflanzenschutz, Pflanzenpopulationsgenetik, Ökologie und Genomik stellten etwa fest, wie viele Bestäuber es in

## AUF EINEN BLICK

- // Blaubeeren sind einer von Kanadas Top-Exporten.
- // Nur durch Insektenbestäubung entwickeln sich Früchte – das ist auch bei anderen Kulturpflanzen der Fall.
- // Doch Kanadas Bestäuberpopulationen stehen vor Herausforderungen.
- // Ein landesweites Forschungsprojekt hat die multifaktoriellen Gründe dafür untersucht. Es wurde dieses Jahr abgeschlossen.

Quelle: 2014 „Pollination in Lowbush Blueberry: A Summary of Research Findings from the Canadian Pollination Initiative“ 42 ff.  
ISBN 978-0-9680123-8-3 online verfügbar auf [uoguelph.ca/canpolin](http://uoguelph.ca/canpolin).

Kanada eigentlich gibt – und warum die Zahl mancher Arten zurückgeht. Sie analysierten auch, wie sich Landschaftsmanagement, ungünstige Wetterverhältnisse und Pflanzenschutzmittel auf die Insekten auswirken. Bayer hat Teile des Projekts, das 2014 abgeschlossen wurde, finanziell unterstützt – und stand den Beteiligten auch als Berater aus industrieller Perspektive zur Seite. Diese Rolle hat unter anderem Drexler, damals noch beim Konzern tätig, übernommen: „CANPOLIN bildet die Grundlage, um die künftige Entwicklung der Bienen- und Wildbienenenvölker besser verfolgen und sie auch positiv beeinflussen zu können.“

Die Forscherallianz CANPOLIN hat allein in Kanada etwa 800 Bienenarten gezählt. Weltweit schätzt man die Zahl auf rund 25.000. Allerdings hat die



Vielfalt der unterschiedlichen Arten und ihre Zahl nichts mit den Herausforderungen zu tun, die sich den Bienen in Kanada stellen. Dafür gibt es viele Gründe: „Die Herausforderungen für die Bestäuberpopulationen resultieren aus multifaktoriellen Problemen“, sagt Dr. Peter Kevan, Professor emeritus an der Universität von Guelph in Kanada und wissenschaftlicher Leiter der Canadian Pollination Initiative.

Bei den Honigbienen etwa hat CANPOLIN die Hauptschuldige für deren Gesundheitsprobleme identifiziert: die weltweit gefürchtete Varroa-Milbe. „Sie zu bekämpfen wird eine große Aufgabe. Denn die Milbe ist bereits gegen viele Varroazide resistent“, so die Einschätzung von Drexler. Um herauszufinden, welche Milben gegen welche Varroazide resistent sind, arbeitet Bayer derzeit mit der Versuchsstation Rothamsted Research in Großbritannien zusammen. Dort hat man sich auf die Bekämpfung von Resistenzproblemen spezialisiert.

Ein weiteres Problem für die kanadischen Bestäuber: das Wetter, da es für unterschiedlich

*„CANPOLIN bildet die Grundlage, um die künftige Entwicklung der Bienen- und Wildbienenenvölker besser verfolgen und sie auch positiv beeinflussen zu können.“*



**David Drexler**  
Präsident bei Researchman Consulting Inc.

**Blaubeerblüten** (links), **Blaubeeren** (Mitte) und **genussfertig geerntet** (rechts).



lange Jahreszeiten sorgt und bevorzugte Blüten mal früher, mal später blühen. Die Bestäuber können sich nicht jedes Jahr erneut anpassen und finden so nicht genug Nahrung. Auch die Landwirtschaft hilft nicht. Heidelbeerpflanzen, für deren Blüte die Tiere essenziell sind, verstärken das Problem noch: „Sie werden sehr großflächig und in Monokulturen angebaut“, erklärt Dr. Kevan. Das führt dazu, dass die Landwirte alles daran setzen, ihre Felder frei von anderen, konkurrierenden Blütenpflanzen zu halten. Doch für die Bienen und Wildbienen sind diese Pflanzenarten lebenswichtig. Obwohl Nektar und Pollen der Heidelbeerblüten ihnen besonders schmecken: wenn sie als einzige auf dem Speiseplan stehen, fehlen den Insekten wichtige Nährstoffe. Menschen hätten das gleiche Problem, wenn unausgewogen und jeden Tag dasselbe gegessen würde. Hinzu kommt, dass Heidelbeersträucher nur wenige Wochen im Sommer blühen. Bilden sich aus den Blüten die Früchte, finden die Bienen keine Nahrung mehr.

*„Die Herausforderungen für die Bestäuberpopulationen resultieren aus multifaktoriellen Problemen“, sagt Dr. Peter Kevan, Professor emeritus an der Universität von Guelph und wissenschaftlicher Leiter der Canadian Pollination Initiative.*



**Dr. Peter Kevan**

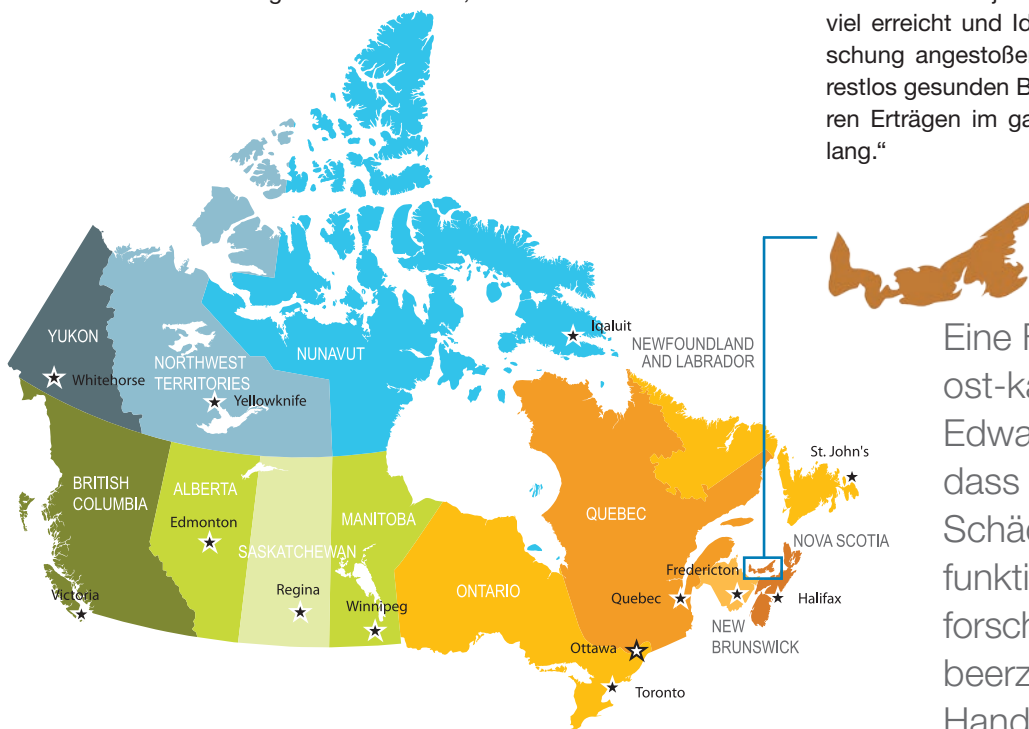
Professor emeritus an der Universität von Guelph und wissenschaftlicher Leiter der Canadian Pollination Initiative

*„Wir müssen auch unkonventionelle Ideen entwickeln und dabei noch besser als heute mit den Landwirten zusammenarbeiten. Mit dem CANPOLIN-Projekt haben wir viel erreicht und Ideen für weitere Forschung angestoßen. Aber der Weg zu restlos gesunden Bienen und zu besseren Erträgen im ganzen Land ist noch lang.“*

Die Forscherallianz CANPOLIN hat allein in Kanada etwa 800 Bienenarten gezählt. Weltweit schätzt man die Zahl auf rund 25.000.

„Es gibt leider keine einfache Lösung für das Bestäuberproblem“, fasst Dr. Kevan die Erkenntnisse der CANPOLIN-Studie zusammen und ergänzt: „Wir müssen auch unkonventionelle Ideen entwickeln und dabei noch besser als heute mit den Landwirten zusammenarbeiten.“ Damit meint er sowohl Forschungs Kooperationen, die wie CANPOLIN mit den Heidelbeerfarmern zusammenarbeiten, als auch andere Kooperationsprojekte, die neue Behandlungsformen von Schädlingen wie der Varroa-Milbe erarbeiten. So lernen die Forscher auch, die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen den Stressfaktoren besser zu verstehen. Nach Ansicht Dr. Kevans ist zusätzlich der enge Austausch zwischen Bienen- und Heidelbeerzüchtern notwendig. Wenn sie ein gemeinsames Landschaftsmanagement erarbeiten, nutzt das beiden Seiten.

Erste Erfolge hat eine Farm auf der ostkanadischen Prince-Edward-Insel vorzuweisen: Dort arbeiten Bienenforscher, Imker und Heidelbeerzüchter jetzt Hand in Hand. Zwischen den Heidelbeerefeldern wachsen wilde Rosen und andere Wildblumen, damit sich die Bestäuber gesünder ernähren können. Das Ergebnis: mehr Insekten und damit höhere Ernten. „Heute ist die Produktion wieder fast so gut wie vor zehn Jahren“, erklärt Dr. Kevan und zieht ein Fazit: „Mit dem CANPOLIN-Projekt haben wir schon viel erreicht und Ideen für weitere Forschung angestoßen. Aber der Weg zu restlos gesunden Bienen und zu besseren Erträgen im ganzen Land ist noch lang.“



Eine Farm auf der ostkanadischen Prince-Edward-Insel zeigt bereits, dass neue Wege in der Schädlingsbekämpfung funktionieren – Bienenforscher, Imker und Heidelbeerzüchter arbeiten dort Hand in Hand.

---

## Zitternde Blüten

Die Heidelbeere macht es Pollensammlern nicht leicht. Denn wer außer Nektar auch den proteinreichen Blütenstaub sammeln will, muss sich anstrengen. Die Pollen sind in einem schlauchförmigen Beutel versteckt, der nur eine kleine Öffnung an der unteren Spitze hat. Doch manche Bienenarten wie Hummeln wissen sich zu helfen: Sie klammern sich an der Blüte fest und beginnen zu zittern. So schütteln sie den Blütenstaub aus seiner Hülle.

Die Hummeln rütteln an etwa acht Prozent aller Blütenpflanzen – darunter Tomaten, Paprika, Auberginen und Cranberrys. Experten nennen dieses Phänomen auch Vibrationsbestäubung.

---

### FAZIT

Es gibt keine einfache Lösung für das Bestäuberproblem in Kanada. Allerdings hat die CANPOLIN-Initiative den Weg für weitere Kooperationsprojekte bereitet. So können die Forscher die Kombination von Stressfaktoren besser untersuchen und Lösungen entwickeln.

# VARROA IM VISIER

*Jungbienen zeigen verkrüppelte Flügel und Larven sterben bereits vor dem Schlüpfen. Spätestens dann ist klar: Das Honigbienenvolk ist massiv gefährdet. Meist sind Varroa-Milben und von ihnen übertragene Viren die Ursache. Wie sich die Parasiten effizient eindämmen lassen, zeigt eine Studie aus dem Main-Kinzig-Kreis, durchgeführt vom Bieneninstitut der Universität Frankfurt.*

## AUF EINEN BLICK

- // Die Varroa-Milbe ist eine der größten Herausforderungen für Imker in Europa und Nordamerika.
- // Imker, die sich an einer 5-jährigen Feldstudie beteiligten, hatten nur Winterverluste von unter zehn Prozent.
- // Um der Ausbildung von Resistenzen vorzubeugen, müssen Imker Wirkstoffe abwechselnd einsetzen.

Der größte Feind der Westlichen Honigbiene ist kaum mehr als einen Millimeter lang. Und der Name dieses Parasiten ist Programm: *Varroa destructor*, zerstörerische Milbe, heißt das winzige Spinnentier, das ganze Honigbienenvölker dahinrafft – und Imker zur Verzweiflung bringt, vor allem in Europa und Nordamerika. Denn die Milben bedrohen die Gesundheit der Bestäuber massiv: Der saugende Parasit überträgt, ähnlich wie Zecken, gefährliche Krankheiten, die für die Bienen und ihre Nachkommen tödlich sind. In den letzten Jahren kam es in vielen Ländern zu einem massiven Bienensterben: „2011 und 2012 vernichtete die Varroa-Milbe allein in Deutschland ein Drittel aller Bestände, also etwa 300.000 der eine Million Bienenvölker hierzulande“, sagt Prof. Bernd Grünewald, Direktor vom

Institut für Bienenkunde in Oberursel. „Im August und September machen Imker fast nichts anderes, als die Varroa-Milbe zu bekämpfen“, weiß Dr. Klemens Krieger, bei Bayer Health-Care Animal Health unter anderem zuständig für Bienengesundheit. Denn die wichtigste Aufgabe der Imker ist es, das Bienenvolk fit für die Überwinterung zu machen.

„Es ist wichtig, die Milben von mehreren Seiten anzugreifen. Wenn unterschiedliche Wirkmechanismen angewendet werden, lässt sich die Ausbildung von Resistenzen verhindern.“

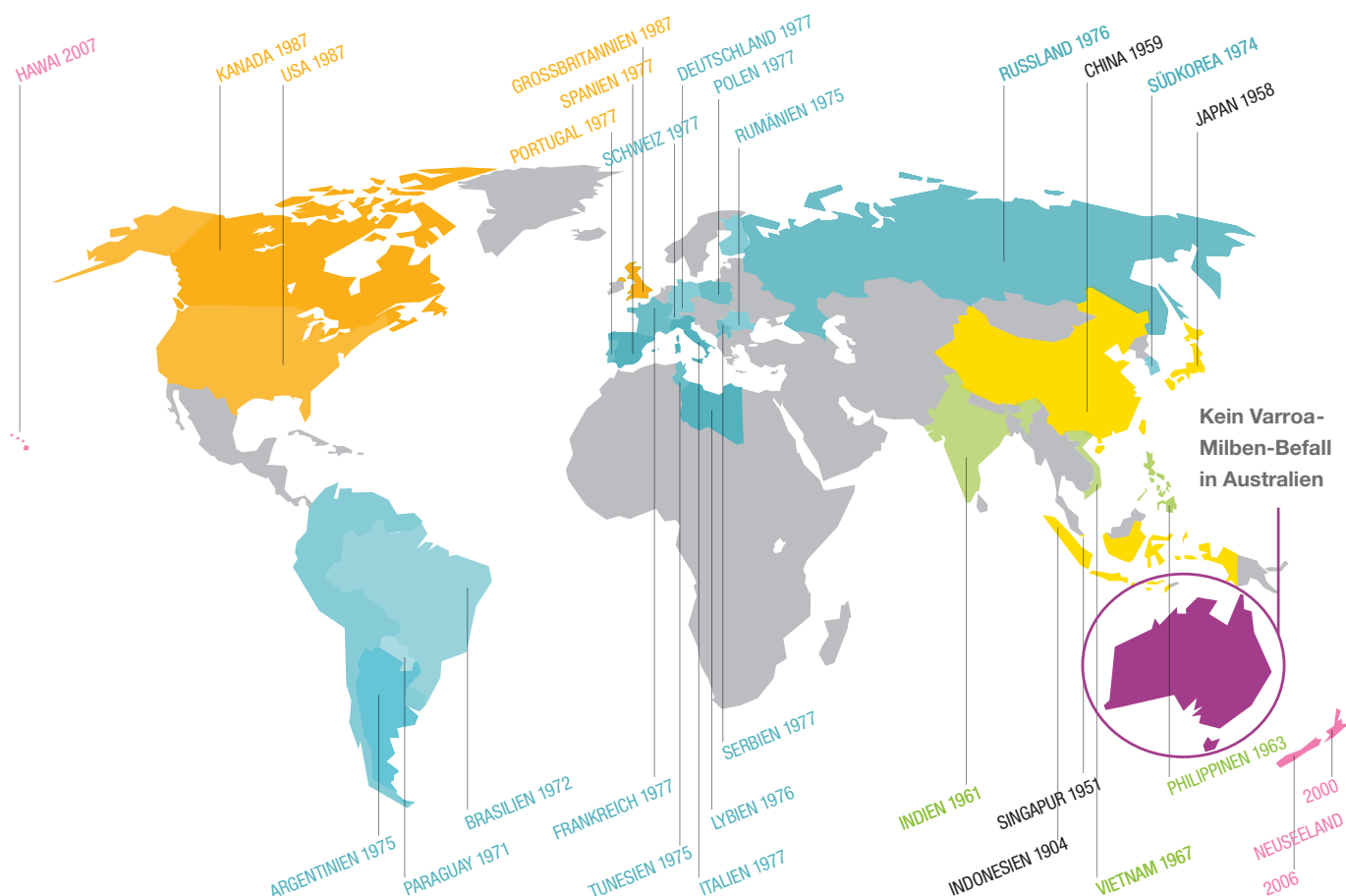


Die Varroa-Milbe – hier hängt sie an einem Bein der Biene – ist ein gefährlicher Parasit für Honigbienen.



Die achtbeinige **Varroa-Milbe** ist nur 1,6 Millimeter klein – aber unter dem Elektronenmikroskop wirkt sie bedrohlich.

## Ausbreitung der Varroa-Milbe in ausgewählten Ländern



Bienenexperten weltweit sind sich einig: *Varroa destructor* ist die größte Gefahr für die Westliche Honigbiene. In einem mehrjährigen Feldversuch im Main-Kinzig-Kreis in Deutschland sind Forscher des Instituts für Bienenkunde gemeinsam mit Imkern intensiv der Frage nachgegangen: Wie lässt sich der Bienenfeind effizient bekämpfen? Dabei setzten die Experten auf die alternierende Behandlung mit zwei unterschiedlichen Präparaten. „Es ist wichtig, die Milben von mehreren Seiten anzugreifen. Wenn unterschiedliche Wirkmechanismen angewendet werden, lässt sich die Ausbildung von Resistenzen verhindern“, erklärt Dr. Krieger. Mehr als 2.000 Bienenvölker wurden in die Studie, die Anfang 2014 endete, mit einbezogen. Die Kernstudie umfasste 150 repräsentative Völker von 18 verschiedenen Imkern. Besonders positiv: Zwei Drittel der regionalen Bienenstöcke waren beteiligt. „So konnten wir flächendeckend verfolgen, wie die Behandlung der Bienenvölker mit wechselnden Varroaziden, also Präparaten gegen Milben, verläuft“, sagt Dr. Krieger.

Die Imker begannen die Anwendung der hochwirksamen Varroazide nach der Honigernte. Alle Bienenvölker in ländlichen als auch städtischen Regionen, die an der Studie teilnahmen, wurden zeitgleich behandelt. Um Resistenzbildung gegen die Varroazide zu verhindern, wurden die Präparate jährlich abwechselnd eingesetzt.



## WUSSTEN SIE SCHON?

Varroa-Milben messen 1,6 Millimeter. Das ist, als würde uns Menschen ein Parasit befallen, der so groß wie ein Kaninchen ist.

„Die Wirkstoffe sind in einen Kunststoffstreifen eingebettet, der dann zwischen die Waben des Brutraums gehängt wird“, sagt Dr. Krieger. Wenn die Bienen über die Streifen krabbeln, nehmen sie den Wirkstoff mit den Beinen ab und verteilen ihn durch den Körperkontakt untereinander – und auch auf die Milben. Die Varroazide wirken als Kontaktgift: Die Milben sterben und fallen in die Bodeneinlage des Bienenstocks. Beim Feldversuch im Main-Kinzig-Kreis haben die Forscher die toten Parasiten wöchentlich gezählt, die sie auf dem Boden des Stocks gefunden haben.

Die Experten des Instituts für Bienenkunde haben Anfang des Jahres die Daten aus fünf Jahren Feldversuch ausgewertet. Prof. Grünewald: „Wir haben verlässliche Werte über eine große Fläche und viele Jahre gesammelt. Und wir konnten zeigen, dass durch eine flächendeckende Behandlung nicht nur der Milbenbefall im Bienenstock sinkt, sondern auch weniger Milben aus anderen infizierten Kolonien eingeschleppt wurden, als wenn sie nicht gleichzeitig behandelt wurden.“ Tatsächlich zeigen die Ergebnisse: Die teilnehmenden Imker konnten ihre Völker sehr gut überwintern. „Mit Ausnahme eines Jahres lag der Wert bei deutlich über 90 Prozent“, erklärt Grünewald. Und eine weitere Strategie der Experten ging auf: Es wurden keine Resistenzen beobachtet.

Was die Bienenexperten jedoch unangenehm überraschte: Die Völker in der Studie waren trotz erfolgreicher Behandlung im Folgejahr sehr ungleichmäßig mit Milben belastet. Gab es in der Umgebung Bienenstöcke, die nicht oder nicht erfolgreich behandelt wurden, können sich die Völker gegenseitig immer wieder anstecken, denn: Wenn im Herbst die Nahrungsquellen schwinden, rauben Honigbienen aus stärkeren Völkern die Wintervorräte der schwächeren. Die Bienen bringen dann leider nicht nur Nahrung zurück – sondern auch neue Varroa-Milben.

„Wir waren vor allem über das Ausmaß dieser Reinfektion erstaunt“, erklärt Privatdozent Dr. Stefan Fuchs, Mitarbeiter am Institut für Bienenkunde in Oberursel. „Teilweise wurden später mehr Milben neu eingetragen als ursprünglich in den Völkern vorhanden waren.“

Die Wissenschaftler haben auch untersucht, ob sich Varroazide in Wachs und Honig nachweisen lassen. Das Landesamt für Bienenkunde in Hohenheim analysierte jedes Jahr Honig- und Wachsproben. Das Ergebnis: Wenn die Waben, die sich neben den Wirkstoff-Streifen befinden, vor der Honigernte entfernt wurden, ließen sich keine Rückstände nachweisen. Dr. Krieger: „Zur guten imkerlichen Praxis gehört ein durchdachtes Wachsmanagement sowie eine Trennung von Brut- und Honigraum. Setzen die Imker das akribisch um, können die Varroazide nicht in die Bienenprodukte gelangen.“

Die Studie im Main-Kinzig-Kreis zeigt: Das Varroa-Problem lässt sich nur mit einer gemeinsamen Strategie in den Griff bekommen – und die Imker tragen eine große Mitverantwortung für die Bienengesundheit. „Umso wichtiger ist es, dass sie sich in den Vereinen miteinander über Erfolge und Rückschläge offen austauschen – und, wo immer möglich, gemeinsame Vorgehensweisen diskutieren“, fasst Prof. Grünewald zusammen.



#### Potentes Plastik:

Die Varroazide sind in Plastikstreifen eingebettet, die zwischen den Waben eingesetzt werden.



#### Professor Bernd Grünewald

Direktor vom Institut für Bienenkunde in Oberursel

„Unsere Daten zeigen, dass eine flächendeckende Behandlung nicht nur den Milbenbefall im Bienenstock senkt, sondern so auch weniger Milben aus anderen infizierten Kolonien eingeschleppt werden, wenn sie nicht gleichzeitig behandelt werden.“

## Der Milben-Steckbrief

Milben der Art *Varroa destructor* befallen ausschließlich Honigbienen. Außerhalb der Brutzeit leben die weiblichen Milben als Ektoparasiten auf den ausgewachsenen Arbeiterbienen. Sie suchen sich den Weg zu den weichen Intersegmentalhäuten. Dort bohren sie ein Loch und ernähren sich von der Hämolymphe, einer blutähnlichen Flüssigkeit. So übertragen die Milben – ähnlich wie Zecken – Krankheitserreger, wie das Flügel-deformationsvirus, auf englisch „Deformed Wing Virus“ oder kurz DWV genannt. Bei erkrankten Bienen sind die Flügel verkrüppelt, sodass sie nicht zu Blüten fliegen und keinen Pollen sammeln. Der DW-Virus wird ausschließlich durch Varroa-Milben übertragen.

Die Milben pflanzen sich in den geschlossenen Brutzellen der Bienenstöcke fort. Kurz bevor die Bienen diese mit Wachs verdeckeln, dringen die Milbenweibchen ein, schlüpfen unter die Bienenlarve und saugen sich an ihrer Hämolymphe satt. Am Grund der Zelle legen sie ihre Brut ab. Bei starker DWV-Infektion gehen die Bienen oft bereits vor dem Schlüpfen ein – und das Überleben des gesamten Volkes ist damit gefährdet.

## FAZIT

Imker tragen große Verantwortung für die Gesundheit ihrer Honigbienen. Aber sie können die Varroa-Milbe unter Kontrolle bringen: mit guter imkerlicher Praxis und einer einheitlichen Bekämpfungsstrategie.

# NAHRHAFTE BLÜTENMEEERE



*Vielerorts finden Bienen nicht mehr genügend Nektar – besonders im Spätsommer. Das Projekt „Blühende Wege“ von Bayer soll Abhilfe schaffen.*

Die Honigbienen machen es wie die Eichhörnchen: Sie sammeln den Sommer über fleißig Vorräte an, damit sie im Winter keinen Hunger leiden müssen. Den Nektar aus den Blüten konservieren sie als Honig. Damit ernähren sie sich selbst und ihre Brut in der kalten Jahreszeit. 20 bis 25 Kilogramm Honig benötigt ein Bienenvolk im Winter. Und für jedes Pfund fliegen 20 – 60.000 Arbeiterinnen bis zu 88.500 Kilometer – mehr als zweimal um den Globus.

Doch auch die fleißigsten Bienen schaffen ihr Pensum nicht, wenn die nötige Blütenvielfalt fehlt. Auf den meist intensiv bewirtschafteten Äckern in Europa und Amerika finden die Vielflieger nicht mehr genug und vor allem keine abwechslungsreiche Nahrung. Auch Wildbienen und andere Bestäuber wie Schmetterlinge leiden unter dem mangelnden Angebot. Denn im Gegensatz zu den Honigbienen haben sie keinen Imker, der ihnen Zuckerwasser anbietet, wenn Nektar und Pollen fehlen.

Klatschmohn und Kornblumen sind beliebte Nahrungsquellen für bestäubende Insekten.

„Unser Ziel ist es, das Nahrungsangebot für Bienen und andere Bestäuber in ländlichen Gebieten zu verbessern und mehr Blühflächen zu schaffen, beziehungsweise bestehende Strukturen zu vernetzen“,

sagt Fred Klockgether, Imker und Bayer-Berater für Bienengesundheit. „Um dazu beizutragen, haben wir Blumensamen für 30 Kommunen in Deutschland und Österreich zur Verfügung gestellt. So sind nährende Blühstreifen und -felder entstanden, die auch noch schön anzusehen sind.“ Auch an Bayer-Standorten quer durch Europa entstehen immer mehr der nahrhaften Blumenmeere – das Dach des Bayer Informationszentrums (BayKomm) in Leverkusen soll so ebenfalls attraktiver für Bienen und Besucher werden. Insgesamt sind durch die Aktion schon beinahe eine Million

## AUF EINEN BLICK

- // Honig-, Wildbienen und andere Insekten finden auf intensiv bewirtschafteten Feldern in Europa und Nordamerika nicht genug Nahrung.
- // Auch in Städten fehlt oft die nötige Vielfalt für Bestäuber.
- // Saatgutmischungen von Bayer helfen, das Nahrungsangebot für Insekten in ländlichen und städtischen Gebieten zu erweitern.



# INTERVIEW

Dr. Sophie Denise-Lecat

Verantwortlich für nachhaltige Entwicklung  
bei Bayer CropScience in Frankreich

Quadratmeter Blumenwiese entstanden – eine Fläche doppelt so groß wie der Vatikan, das kleinste Land der Welt.

Die ersten positiven Effekte sind sichtbar: Blühstreifen in der Stadt und auf dem Land tun den Bestäubern gut – so auch das Ergebnis der Bayer-Kooperationsstudie „Bestäubervielfalt in Südwestdeutschland“: Versuchsfelder mit einem breiten Wildblumenangebot zeigten einen starken Anstieg – sowohl in der Vielfalt als auch in der Anzahl von Wildbienen und Schmetterlingen (siehe Seiten 26 bis 29).

Das können auch Hobbygärtner beobachten, denn die Samentütchen sind in vielen Gartencentern und Baumärkten in Deutschland und Österreich zu kaufen. Etwa sechs Wochen dauert es, bis sich eine eintönig grüne Rasenflächen in ein farbenprächtiges Blütenmeer verwandelt. Daran können sich Naturliebhaber erfreuen, ohne viel dafür zu tun: Die Blumen kommen mit wenig Wasser aus und müssen nur ein- bis zweimal im Jahr gemäht oder gesenzt werden – perfekte Voraussetzungen auch für den Einsatz in Städten, etwa neben Radwegen oder auf Verkehrsinseln.

In der Stadt und auf den Feldern helfen die Blühflächen sogar indirekt beim Pflanzenschutz. Denn sie bieten auch Nahrung und Rückzugsräume für Insekten, die schädliche Pflanzenschmarotzer jagen. Marienkäfer zum Beispiel fressen Blattläuse. Das könnte auch

Landwirte freuen, wenn sie neben ihren Feldern die Blühflächen ansäen. Und wichtige, bestäubende Insekten wie die Bienen freuen sich über den reichlich gedeckten Tisch.

## Wie kommt die Bayer-Aktion „Blühende Wege“ in Frankreich an?

*„Sie ist schon sehr erfolgreich. Mittlerweile haben bereits mehrere Dutzend Mitarbeiter die Blumensamen im eigenen Garten und in Gärten von Freunden ausgesät. Außerdem sind an drei Bayer-Standorten in Frankreich üppig blühende Wiesenflächen entstanden, und wir pflegen Testfelder, auf denen wir die Effekte genauer studieren wollen.“*

## Wie kann die Idee weiterverbreitet werden?

*„Neben unseren eigenen Aktionen setzen wir auf Mund-Propaganda. Und das funktioniert. Zum Beispiel sind wir vor einiger Zeit von der kleinen Stadt Merville, nahe Paris, angesprochen worden, ob wir auch dorthin Blumensamen liefern können. Heute blühen dort Kornblumen und Co. auf insgesamt fast 5.000 Quadratmetern.“*



## WUSSTEN SIE SCHON?

Bienen müssen rund 2 Millionen Blüten besuchen, um 0,5 Kilogramm Honig zu produzieren.



# BIENEN IM SÜSSEN GRAS

*Zuckerrohr ist eine wichtige Kulturpflanze. Und auch Insekten könnten auf die Stümpfe der geernteten Süßgräser fliegen. Ob sie das wirklich tun, war lange unklar. Eine von Bayer finanzierte Studie hat diese Wissenslücke jetzt geschlossen – und erleichtert damit den Schutz der wichtigen Bienen und Co.*

Die süßen Stangen sind ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Brasilien: Das südamerikanische Land ist der größte Produzent von Zuckerrohr weltweit. 2013 bedeckte die Pflanze 9,8 Millionen Hektar – eine Fläche größer als Irland. Und das süße Gras ist vielseitig: Neben Zucker wird daraus auch Ethanol-Treibstoff und die berühmte brasilianische Spirituose Cachaça hergestellt. Und aus den Pflanzenresten, der sogenannten Bagasse, lassen sich Energie und Wärme gewinnen.

**Auch Insekten fliegen möglicherweise auf das süße Rohr – allerdings nicht, um Nektar und Pollen zu sammeln.**

Denn die Pflanze wird normalerweise bereits geerntet, bevor sie Blüten ausbildet. Die Halme werden dann nah am Boden abgeschnitten und übrig bleiben kurze Stümpfe. „An den Schnittstellen tritt der restliche süße Zuckersaft aus, der Insekten anlocken könnte“, erklärt Dr. Christian Maus, Global Pollinator Safety Manager beim Bayer Bee Care Center. Zum Schutz vor Schädlingen im Bodenbereich werden die Stümpfe mit Insektiziden besprüht. Hierbei ist es aber wichtig, sicherzustellen, dass Nutzinsekten, wie zum Beispiel Wildbienen, die wichtige Bestäuber in anderen Kulturen, beispielsweise Kaffee, sind, nicht geschädigt werden. Doch ob sich überhaupt Honig- oder Wildbienen zwischen den süßen Stangen tummeln und, falls ja, zu welcher Tageszeit, war bisher noch unklar. „Wenn wir aber wissen, ob sich die Tiere dort aufhalten und vielleicht sogar wann, können die Landwirte die Insektizide zur optimalen Zeit ausbringen und die Bienen meiden. So werden die Schädlinge bekämpft, aber die Nützlinge geschont“, erklärt Dr. Maus. Die Wissenslücke wurde jetzt geschlossen: In einer von Bayer finanzierten Studie haben Wissenschaftler eines Partnerlabors untersucht, ob und welche Bienenarten nach der Ernte von den brasilianischen Zuckerrohrfeldern angezogen werden.

## AUF EINEN BLICK

- // Nach der Ernte von Zuckerrohr tritt der restliche süße Saft aus den Rohren und lockt möglicherweise Insekten auf die Felder.
- // Schädlinge werden mit Hilfe von Insektiziden bekämpft, aber um die Schädigung von Nutzinsekten zu verhindern, ist es wichtig, diese zum richtigen Zeitpunkt anzuwenden.
- // Eine von Bayer finanzierte Studie hat in Brasilien untersucht, welche Bienenarten sich wann nach der Zuckerrohernte in den Feldern aufhalten.





Nach der Ernte bleiben nur Stümpfe (links) auf den Zuckerrohrfeldern übrig. Sie werden mit Insektiziden besprüht, um sie vor Bodenschädlingen zu schützen. Der Zuckersaft jedoch, der aus den Stümpfen der abgeernteten Zuckerrohrpflanzen austritt, kann unter Umständen Nutzinsekten, wie zum Beispiel stachellose Bienen (rechts), anlocken. Es ist wichtig, deren Schutz bei Insektizidapplikationen sicherzustellen.



## SÜSSE ENERGIE

Biosprit aus Zuckerrohr – das ist ein wichtiger Faktor in Brasilien. Aus den mannshohen Stauden lassen sich nicht nur Zucker und Ethanol-Treibstoff für Autos herstellen. Die Pflanzenreste, die nach dem Auspressen des Zuckersaftes übrig bleiben, liefern auch noch Energie für Strom und Wärme.

# 740 Millionen Tonnen

Zuckerrohr hat Brasilien 2013 geerntet.

Quelle: FAO

Brasilien ist der größte Produzent von Zuckerrohr weltweit. Der Zuckersaft der geernteten süßen Stangen kann auch Bienen anlocken, wie eine von Bayer finanzierte Studie herausfand. Sie wurde in zwei der größten Anbaugebieten Brasiliens durchgeführt: Paraná und São Paulo.

Die Studie wurde in zwei großen Anbaugebieten im Süden Brasiliens durchgeführt: in Paraná und São Paulo. Dort wird mehr als die Hälfte der Zuckerrohrproduktion des Landes erzeugt. Auf insgesamt 16 Feldern haben die Forscher untersucht, welche Arten sich nach der Ernte an dem süßen Rohrsaft göttlich tun. Dafür haben sie sich nicht nur an unterschiedlichen Tagen und Tageszeiten zwischen Oktober und Dezember im Feld Bienenarten identifiziert und gezählt. Bei der Bestandsaufnahme achteten die Wissenschaftler darauf, Daten mitten im Feld zu sammeln, wie auch am Rand und etwa fünf bis zehn Meter außerhalb des Ackers.

**Das Ergebnis: „In beiden Gebieten waren nach der Zuckerrohrernte Bienen in geringen Arten- und Individuenzahlen vorhanden“,**

fasst Dr. Maus zusammen. Die Anzahl der Arten und Individuen hing vom genauen Ort der Bonituren ab: In den Feldern fanden die Forscher wesentlich weniger Bienen als außerhalb. Am häufigsten zählten sie Honigbienen, gemeinsam mit Bienen der Gattung Trigona. Aber auch andere Arten stachelloser Bienen waren zu sehen – insgesamt 13 Arten identifizierten die Forscher. „Ursprünglich hatten wir es für möglich gehalten, gar keine Bienen zu finden. In diesem Falle wäre ein Schädigung durch Insektizide von vorne herein auszuschließen gewesen.“, sagt Dr. Maus. „Allerdings wurden schließlich nur wenige Arten gefunden. Auch die Anzahl an Einzeltieren war ziemlich niedrig – vor allem im Ver-

gleich mit anderen bienenattraktiven Kulturen wie Raps oder Sonnenblumen.“

Die Ergebnisse tragen zum grundlegenden Verständnis der Situation der Bestäuber in Brasilien bei. Denn die Studie macht beispielsweise regionale Unterschiede deutlich: In Paraná dokumentierten die Wissenschaftler wesentlich weniger Arten als in São Paulo. Und genau wegen dieser Abweichungen sind die Untersuchungen im Feld so wichtig. Zudem variiert die Zusammensetzung der Arten nicht nur geografisch. „Auch in den anderen Kulturen als Zuckerrohr kann es ganz unterschiedliche Bienen geben“, erklärt Dr. Maus.

Bayer kooperiert hierzu mit anderen Industrieunternehmen und führt etwa auch Studien in Reis und Mais durch. Und die Partner Syngenta und BASF forschen beispielsweise in Kaffee, Baumwolle oder Zitrusfrüchten. „Wir tauschen unsere Berichte und Ergebnisse untereinander aus“, so Dr. Maus.

**„Je mehr wir über die Gewohnheiten der wichtigen Nutzinsekten wissen, desto besser können wir sie schützen.“**



## FAZIT

Die Studie zeigt vor allem eines: Selbst im gleichen Land und in der gleichen Kultur kann die Bienenpopulation ganz unterschiedlich sein. Bayer unterstützt daher auch weitere Studien in anderen Kulturen wie Mais, Zitrusfrüchte und Kaffee – gemeinsam mit Partnern aus der Industrie.



# SAURES DAMPFBAD IM BIENENSTOCK

*Eine ätzende Angelegenheit für gefährliche Varroa-Milben: Ameisensäure ist ein beliebtes Mittel unter Imkern, um ihre Honigbienen vor den Parasiten zu schützen. Doch falsch angewendet, kann die Säure auch für die Bienen gefährlich werden. Eine Studie klärt auf.*

## AUF EINEN BLICK

- // Ameisensäure ist ein wichtiges Arzneimittel für Imker, um die Varroa-Milbe zu bekämpfen.
- // Bayer-Forscher haben untersucht, wie die Säure optimal eingesetzt werden kann.



In Diffusionsstudien testeten die Forscher, wie viel Ameisensäure ihren Weg durch die Deckel der Brutzellen findet.

Im Spätsommer beginnt ein akribischer Hausputz: Dann machen Imker ihre Honigbienenstöcke fit für den Winter. Nur so überleben genug ihrer Schützlinge die kalte Jahreszeit und können im nächsten Frühjahr wieder ein starkes Volk bilden. Besonders wichtig ist, die gefährlichen Varroa-Milben aus dem Stock zu vertreiben. Der winzige Schmarotzer und seine Bekämpfung bestimmen beinahe überall auf der Welt den Imkeralltag. Dabei setzen immer mehr europäische Bienenhalter gerne auf Ameisensäure. Denn die Flüssigkeit hat viele Vorteile, beispielsweise weil sie im Bienenstock verdunstet: „Ameisensäure wirkt in der Gasphase. Dadurch kann sie in die gedeckelte Brut eindringen und Milben auch dort abtöten“, weiß Dr. Ralf Nauen, Insektentoxikologe und Bayer CropScience Research Fellow.

Außerdem haben die Milben fast keine Chance, nach mehrfacher Behandlung gegen die sehr volatile organische Säure Resistenzen zu bilden. Denn sie wird nicht von Stoffwechselenzymen angegriffen, über die sich Resistenzen gegen Insektizide entwickeln können. Die Säure hat im Vergleich zu anderen Akariziden auch ein geringeres Risiko, sich anzureichern – Rückstände sind also ziemlich unwahrscheinlich. Und außerdem kann Ameisensäure auch Varroa-Populationen bekämpfen, die gegen synthetische Akarizide wie Pyrethroide bereits resistent sind.

Allerdings kann die Ameisensäure den Honigbienen auch schaden, und zwar wenn die Säurekonzentration während der Behandlung einen bestimmten Wert überschreitet. Verdunstet wiederum zu wenig Säure, stört das die Milben nicht. „Das therapeutische Fenster, also der Konzentrationsbereich zwischen Milbenabtötung und Bienenschädigung, ist sehr schmal“, erklärt Dr. Nauen. „Daher ist es wichtig, dass die Imker wissen, in welcher Menge sie die Säure anwenden.“ Doch wie sich der Säuredampf im Stock verteilt, hängt auch von der Art des Verdunstens und der Temperatur ab. Dr. Nauen hat deshalb gemeinsam mit Manuel Tritschler, der zu der Zeit beim Bayer Bee Care Center als Imker und Bienengesundheitsexperte beschäftigt war, zwei unterschiedliche Arten von Nassenheider Verdunstern genau getestet. In beide Geräte wird die flüssige Säure eingefüllt, die geregelt auf eine Unterlage tropft, wo sie dann verdampft. Aber der sogenannte vertikale Verdunster und die horizontale Variante unterscheiden sich in der Auslaufgeschwindigkeit.

Gemeinsam mit einem Imkermeister haben die Forscher im August vier Honigbienen-völker behandelt – jeweils zwei mit einer der beiden Arten von Verdunster und auch bei unterschiedlichen Temperaturen. Dann haben sie gemessen, wie sich die Säure im Stock verteilt. Dafür wurde an verschiedenen Stellen des Bienenstocks regelmäßig der Säuregehalt in der Luft überprüft, und wie dieser sich mit der Zeit verändert.



Um herauszufinden, wie sich die Ameisensäure im Bienenstock verteilt, bohrten die Forscher Löcher in den Kasten und maßen die Säurekonzentration an verschiedenen Stellen im Inneren.

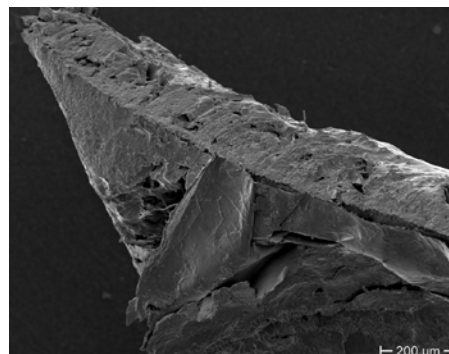
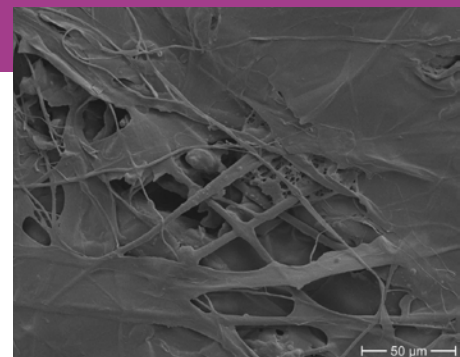
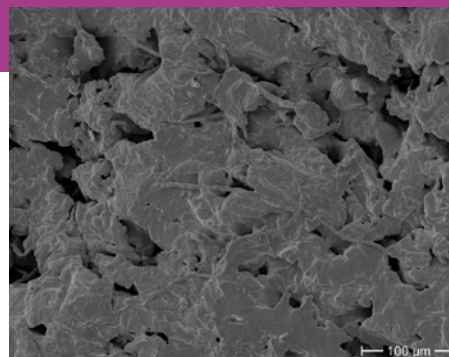
„Wir haben Unterschiede festgestellt“, fasst Dr. Nauen zusammen. „Der horizontale Verdunster sorgte für eine ausreichend konstante und vor allem ausreichend hohe Säurekonzentration über drei Tage.“ Zwar schaffte auch die vertikale Variante diese Konzentration, allerdings weniger konsistent – und konnte so die Bienen nur langsamer vor der Varroa-Milbe schützen.

Je höher die Temperatur, desto effektiver die Verdunstung.

„Imker sollten beide Verdunster bei niedrigen morgendlichen Temperaturen von etwa 15 °C möglichst nicht anwenden. Unter Laborbedingungen führten 25 bis 30 Grad zu einem idealen Verdampfungsprofil“, so Dr. Nauen. Die Ergebnisse sind für Imker eine wichtige Orientierungshilfe, wie sie ihre Stöcke am besten mit Ameisensäure behandeln. So sind sie im Spätsommer und Herbst gut gegen die Varroa-Milben gewappnet.

## Waffe der Natur

Ameisensäure hilft nicht nur gegen Milben. Einige Ameisenfamilien, aus denen die Säure als erstes extrahiert wurde, nutzen die Chemikalie natürlicherweise zur Verteidigung und spritzen sie auf ihre Feinde. Auch die Larven des Großen Gabelschwanzes, einer Schmetterlingsart, schießen damit, wenn sie gereizt werden – bis zu 30 Zentimeter weit. Und auch andere Tiere wie Quallen, Skorpione und Käfer nutzen die Substanz zur Verteidigung. Selbst Pflanzen behelfen sich mit der Säure: Die Brennhaare der Brennnesseln sind mit Ameisensäure gefüllt.



Der genaue Blick unter dem Elektronenmikroskop zeigt: Die Brutzellen einer Bienenwabe sind nicht luftdicht verschlossen. Ameisensäure kann durch die Deckel diffundieren und Varroa-Milben auch im Inneren abtöten.

## AUF EINEN BLICK

- // Saatgutbehandlung ist für die Landwirtschaft enorm wichtig.
- // Doch bei behandelten Samen kann auch unerwünschter Staub entstehen.
- // Bayer-Forscher arbeiten an Wegen, diesen Staub zu vermeiden.
- // Weniger Staub bedeutet weniger potenzielles Risiko für Bestäuber.



Die Bayer SweepAir-Technologie ist ein Weg, um Saatgutbehandlungen noch sicherer für bestäubende Insekten zu machen.

# DIE STAUBFALLE

*Beizmittel schützen Kulturen wie Raps oder Mais vor Pilzkrankheiten und Insekten. Doch wenn sich Partikel der Schutzschicht, die insektizide Wirkstoffe enthält, abreiben, dann können sie Honig-, Wildbienen und anderen Nützlingen schaden. Bayer-Forscher arbeiten daran, den gesamten Beizprozess noch sicherer für Nutzinsekten und Umwelt zu machen.*

Ein feiner mehrschichtiger Schutzbelag umhüllt die Samen: Raps- oder Maiskörner wie auch Getreide- und Sojasaat oder andere Nutzpflanzen werden häufig mit sogenannten Beizmitteln beschichtet. Während die Samen keimen und wachsen, wandert der Wirkstoff systemischer Substanzen auch in die Wurzeln oder Pflanzentriebe und schützt sie von innen vor Pilzen und gefräßigen Insekten. Für viele Kulturen ist die Beize essenziell – denn wenn die zarten Setzlinge von Schädlingen attackiert werden, können das Pflanzenwachstum gehemmt und damit auch die Ernten verringert werden. Werden die Pflanzen bereits früh mit Beizmitteln geschützt, müssen später weniger Pflanzenschutzmittel gespritzt werden – das minimiert mögliche Risiken für bestäubende Nutzinsekten. Das gilt aber nur, wenn die schützende Beizschicht auch dort haften bleibt, wo sie wirken soll: auf dem Samen im Feld. Um das zu erreichen, müssen Beizmittel vorschriftsmäßig von qualifizierten Experten auf die Samen aufgebracht werden und außerdem sorgfältig gehandhabt, gelagert und vom Landwirt benutzt werden. Andernfalls können sie sich bei der Saat von den behandelten Saatkörnern abreiben – dabei ist es schwierig zu vermeiden, dass der entstehende Staub in die Umwelt gelangt. Das ist zum Beispiel 2008 bei der Maisaussaat in Regionen von Slowenien und Deutschland passiert.

Solche Unfälle haben, obwohl sie selten passieren, die Bedenken gegen die Nutzung neonikotinoidhaltiger Beizmittel, die in den letzten Jahren in Europa in Verruf geraten sind, verstärkt. In der Folge hat die Europäische Kommission sogar die Anwendung der Mittel eingeschränkt. Aber Neonikotinoide sind für Landwirte essenziell wichtig, denn sie schützen etwa Raps vor dem Flohkäfer, der besonders junge Pflanzen schädigt. Und diese Substanzen töten auch etwa Drahtwürmer ab, die sich an Maiswurzeln gütlich tun. Leider hatten negative Vorfälle mit Bestäubern oft einfache Gründe: „Die Mittel wurden meist schlichtweg nicht korrekt angewendet oder waren von minderer Qualität“, erklärt Dr. Reinhard Frießleben, Leiter der Application Technology bei Bayer CropScience. „Bei qualitativ hochwertigen Beizprodukten entsteht wesentlich weniger

Staub.“ Trotzdem will Bayer die Beizmittel noch sicherer machen, um nützliche Insekten und ihre Umwelt zu schonen: Experten von Bayer CropScience und Bayer Technology Services erarbeiten gemeinsam im Projekt „Zero Dust“ Lösungen, um die Staubbildung im Beizen weiter zu reduzieren. „Zero“, also „Null“ steht in diesem Zusammenhang nicht für einen wissenschaftlichen 0,000...-Wert für Staub. Sie bezieht sich auf alle Maßnahmen, die dazu beitragen können, die Entstehung und Emission von Staub zu verringern. Die Ziele für die Einsparungen hängen von verschiedenen Faktoren wie Kultur, Markt, Saatgutbehandlung und Saatmaschinen ab. Die Experten nehmen den kompletten Prozess unter die Lupe – von der Zusammensetzung der Wirk- und Zusatzstoffe der Beizmittelschicht bis hin zur Ausbringung des Saatguts im Feld.

**Für viele Kulturen ist die Beize essenziell – denn wenn die zarten Setzlinge von Schädlingen attackiert werden, können das Pflanzenwachstum gehemmt und damit auch die Ernten verringert werden.**

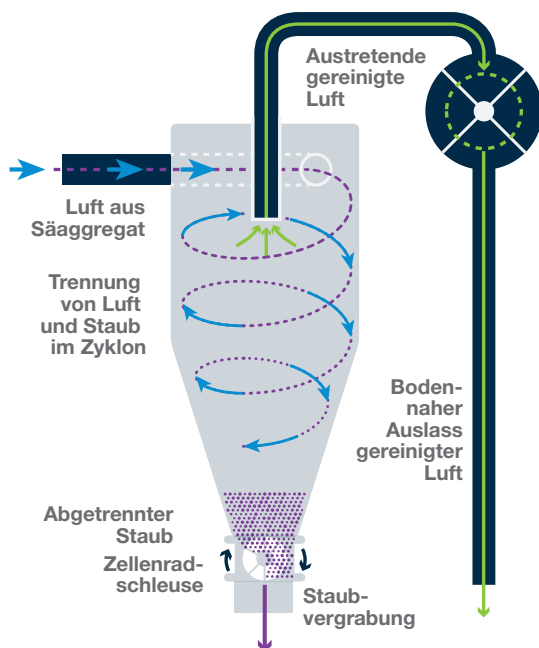
Ein Teilprojekt ist die Entwicklung von SweepAir – einer Art Staubsauger für die Sämaschine. „Der abgeriebene Staub, der beim Aussäen gebeizter Körner entsteht, wird aus der Luft abgeschieden, zum Boden transportiert und dort genauso wie die Maiskörner eingegraben“, erklärt Dr. Lubos Vrbka von Bayer CropScience, Mitentwickler der Technologie, das Prinzip. Herzstück der Technologie ist ein sogenannter Zyklonabscheider: Er reinigt die Abluft des Sauggebläses der Sämaschine. Die Mischung aus Luft und abgeriebenen Beizmittelpartikeln wird im Zyklon kreisförmig eingeblasen.

Die Fliehkraft schleudert die Staubkörnchen an die Innenwand des Gefäßes. Von dort rieseln sie in einen Auffangbehälter und werden wieder im Boden eingegraben. Die gereinigte Luft wird nach außen geleitet und nah am Boden ausgelassen.

Das renommierte Julius Kühn-Institut hat das SweepAir-System bereits getestet. In einem standardisierten Versuch messen die Experten die Staubemission von Sämaschinen – im Vergleich mit einer Referenz-Maschine, die Luft und Staub nach oben ablässt. Im Test mit dem SweepAir-Zyklon wurde 99 Prozent weniger Staub in die Luft freigesetzt. „Das ist eine enorme Steigerung“, sagt Dr. Björn Schwenninger, der das „Zero Dust“-Projekt bei Bayer CropScience leitet, „sogar verglichen mit derzeit erhältlichen modifizierten Maschinen, die die Luft bodennah auslassen. Diese sogenannten Deflektoren erreichen im selben standardisierten Test rund 90 Prozent Staubreduktion. SweepAir leistet also eine um eine Größenordnung darüber hinausgehende Staubreduktion.“ Unter kontrollierten Bedingungen hat die neue Technologie überzeugt. Und auch im Feld wird der entwickelte Prototyp genau getestet. „An einigen Stellen können wir das Gerät noch verbessern, bevor die Technologie hoffentlich von Maschinenherstellern übernommen wird“, so Dr. Schwenninger. Schon jetzt haben Landwirte und Experten aus dem Maschinenbau ihr Interesse bekundet – auch zum Wohl von Bienen, Hummeln und Co.

## So funktioniert SweepAir

Die Abluft der Sämaschine, die eventuell abgeriebenen Staub enthält, wird in den Zyklon eingeblasen. Dort schleudert die Fliehkraft die Staubkörnchen an die Innenwand. Sie rieseln dann in einen Auffangbehälter und werden in den Boden eingegraben.



## INTERVIEW

### DER RICHTIGE ANSATZ

**Karl-Hans Wellen bietet als Lohnunternehmer landwirtschaftliche Dienstleistungen an. Er hat den Prototyp von SweepAir auf den Feldern seiner Kunden getestet.**

#### Wie hat sich SweepAir in der Praxis bewährt?

„Die Bedingungen bei der Aussaat waren 2014 bei uns sehr staubig und trocken – ein echter Härtestest für das Gerät. Man muss sich im Klaren sein, dass wir einen Prototypen getestet haben. Er hat noch ein paar Macken, beispielsweise war die Anlage hin und wieder verstopft. Aber diese Schwächen werden noch ausgemerzt.“

#### Wie ist der Prototyp bei Ihren Kunden angekommen?

„Landwirte sind sehr umweltbewusst und die SweepAir-Technologie ist ein richtiger Ansatz, die Landwirtschaft naturverträglicher zu machen. Daher waren unsere Kunden, bei denen wir das System getestet haben, sehr interessiert.“

## Vom Labor bis ins Feld

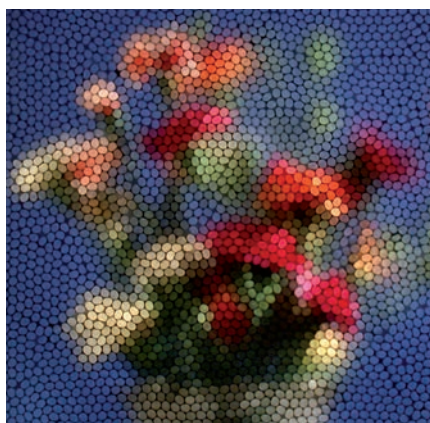
Im Projekt „Zero Dust“ arbeiten die Experten von Bayer CropScience und Bayer Technology Services daran, die Entwicklung und Emission von Beizstaub noch weiter zu reduzieren – und damit die Aussaat gebeizter Saatkörner für Bestäuber und die Umwelt noch sicherer zu machen. Sie untersuchen etwa, wie man die Formulierung von Beizmitteln und Filmbeschichtungen noch abriebfester machen kann – durch stabilisierende Zusatzstoffe oder Variation der Partikelgröße. Auch den Vorgang des Beizens selbst wollen sie verbessern. Und weil sich immer ein wenig Staub abreibt, arbeiten sie auch an Lösungen, die im Feld die Staubausbreitung reduzieren – wie etwa mit SweepAir.

## FAZIT

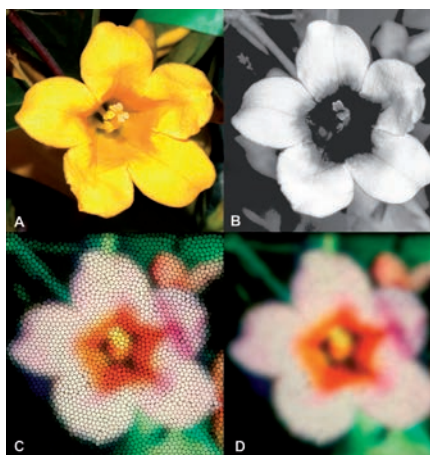
Die staubreduzierende Bayer-Technologie SweepAir hat sich unter kontrollierten Bedingungen und in einem ersten Praxistest bewährt. Wir wollen mit Maschinenherstellern kooperieren, um sie verfügbar zu machen und die Zustimmung der Kontrollbehörden zu erhalten.

# DURCH INSEKTENAUGEN

*Der Traum eines jeden Entomologen: einmal wie eine Biene sehen. Doch auch andere wollen verstehen, wie das Sehvermögen funktioniert und welche Prozesse im Gehirn der Insekten ablaufen. Denn dieses Wissen könnte auch bei der Bestäubung im Gewächshaus helfen und die Evolution von Kamera-technologien vorantreiben.*



So könnte ein Blumenstrauß für eine Biene aussehen.



- A** | zeigt, wie wir Menschen eine Blume sehen.  
**B** | ist die gleiche Blume, fotografiert durch einen UV-Filter – denn Honigbienen können UV-Licht wahrnehmen.  
**C** | ist die Blume gesehen durch viele Strohhalme. So werden die Facettenaugen der Insekten nachgestellt.  
**D** | zeigt die per Computer übereinandergelegten Bilder in einem. So könnte die Blume für eine Biene aussehen.

Hat man tausende von Augen anstatt nur zwei, sieht die Welt ganz anders aus: Honigbienen und viele andere Insekten sehen durch Facettenaugen. Sie bestehen aus tausenden sogenannter Ommatidien. Jedes funktioniert wie ein eigenständiges einfaches Auge. Sie sind auf einer beinahe halbkugeligen Oberfläche auf dem Kopf angeordnet und zeigen so in leicht unterschiedliche Richtungen – und das ermöglicht einen großen Blickwinkel.

Das Bild, das die Insekten sehen, setzt sich aus den gesammelten Informationen aller Ommatidien zusammen: Die Welt durch Facettenaugen sieht nicht so scharf aus wie durch die Augen von Säugetieren. Allerdings können die Insekten dafür sehr schnelle Bewegungen wahrnehmen: Rasant fliegende Insekten wie die Honigbiene sehen bis zu 300 Bilder pro Sekunde – wir Menschen dagegen schaffen nur bis zu 65.

Die Honigbiene registriert sogar ultraviolette Licht, das für den Menschen

unsichtbar ist. Die Tiere nutzen diese Fähigkeit bei der Futtersuche. Denn spezielle Pigmente in Blumen absorbieren oder reflektieren das UV-Licht – so erscheint eine „Landebahn“, die die Biene direkt zum Nektar- und Pollenvorrat der Pflanze führt. Die Biene lernt, dass dunkle Flecken in der Mitte der Blüte oder Punkte anzeigen, wo der Nektar zu finden ist. Aber Honigbienen haben auch einen Schwachpunkt in Sachen Sehen: Sie können die Farbe Rot nicht wahrnehmen. Das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*) etwa sieht für uns pink aus, aber blau für Hummeln.

Wie Bienen sehen und wie die Bilder in ihrem Gehirn verarbeitet werden, kann auch andere Forschungsgebiete beflügeln. Der australische Wissenschaftler Dr. Adrian Dyer, außerordentlicher Professor an der RMIT Universität in Melbourne, analysiert, wie Bienen lernen – und wie sie sogar menschliche Gesichter erkennen können. Dr. Dyer hat die „Bienenkamera“ entwickelt, um die Welt durch Insektenaugen zu

## AUF EINEN BLICK

- // Honigbienen und andere Insekten sehen durch Facettenaugen.
- // Sie nehmen UV-Licht wahr, das ihnen hilft, nektar- und pollenreiche Blumen zu finden.
- // Die Erforschung, wie Bienen visuelle Eindrücke verarbeiten, könnte der Weiterentwicklung von Kameras und sogar Luftfahrzeugen helfen.

## INTERVIEW



**Dr. Adrian Dyer** ist außerordentlicher Professor und Sehforscher an der RMIT Universität in Melbourne, Australien. Mit seiner Forschung will er verstehen, wie visuelle Systeme schwierige Aufgaben lernen.

## Im Bienen Gehirn

### Was fasziniert Sie an Bienen?

„Diese Insekten können mit ziemlich kleinen Gehirnen erstaunlich komplexe Probleme lösen. Einige Forschungsergebnisse der letzten zwölf Jahre deuten sogar darauf hin, dass Bienen Probleme auf einem Niveau lösen können, das den Systemen, die wir bei Säugetieren beobachten, nahe kommt.“

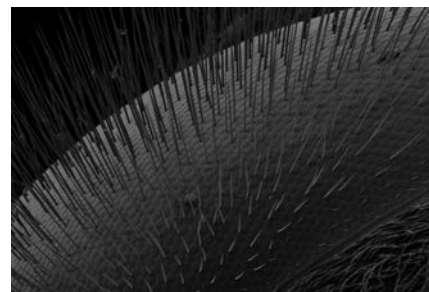
### Wie kann die Technologie von Ihrer Forschung profitieren?

„Eine Sache, an der wir arbeiten: Fliegen in einer komplexen Umgebung, ohne gegen andere Objekte zu stoßen. Das Problem dabei ist die Geschwindigkeit: Die Informationen, die von Sensoren an der Vorderseite des Flugobjekts kommen, müssen von einem Computer verarbeitet werden – und dann wieder zu einem anderen System geleitet werden, um eine Kollision zu vermeiden. Bis das passiert ist, ist man schon abgestürzt. Für Insekten ist das kein Problem. Deshalb wollen wir analysieren, wie das Bienenhirn das schafft. Ein Ziel ist zum Beispiel, möglicherweise die Fähigkeiten unbemannter Flugdrohnen zu verbessern.“

betrachten. Dafür fotografiert er beispielsweise eine gelbe Blüte durch drei spezielle FarbfILTER und legt die Bilder übereinander. So wandelt er das sichtbare Lichtspektrum von uns Menschen in die UV-Sicht von Honigbienen um. Dann verändert er den Kontrast und überführt das entstandene Bild in eine farbige Version, wie sie die Biene sehen würde – die ursprünglich gelbe Blume erscheint nun pink. Um die Facettenaugen zu simulieren, nutzt der Forscher eine einfache, aber effektive Methode: Er fotografiert das Bild der pinken Blüte durch einen Holzrahmen, der mit tausenden von Strohhalmen gefüllt ist. Das Ergebnis ist ein Mosaikbild. Mit einem Computer kombiniert der Wissenschaftler dann die Mosaikstückchen zu einem normalen Bild, das leicht verschwommen aussieht.

Dr. Dyer kann nicht nur wie eine Biene sehen. Er untersucht auch, wie Bienen visuelle Informationen in ihren Gehirnen verarbeiten. Das könnte der Weiterentwicklung der Gesichtserkennung in Kameras helfen: „Algorithmen zu entwickeln, die verlässlich Gesichter erkennen können, auch wenn sich der Blickwinkel ändert – das birgt viele Schwierigkeiten“, erklärt er. Erkenntnisse daraus, wie biologische Systeme mit diesen visuellen Herausforderungen umgehen, könnten auch Software-Entwicklern nutzen. Dr. Dyer: „Das winzige Insektenhirn ermöglicht vielleicht eine sehr effiziente Lösung, die einfacher zu entwickeln ist als mit dem Vorbild der erstaunlich komplexen Gehirne von Primaten.“

Rasant fliegende Insekten wie die Honigbiene sehen bis zu 300 Bilder pro Sekunde – wir Menschen dagegen schaffen nur bis zu 65.



Das Bild oben zeigt im Detail das Auge einer Honigbiene durch ein Elektronenmikroskop.

Auch Hummeln sehen ihre Welt durch Facettenaugen (unten).



# AUSBLICK

Haben Sie vielen Dank für Ihr Interesse und dafür, dass Sie sich die Zeit genommen haben, unser neues BEENOW-Magazin zu lesen!

Unser Bee Care-Programm und alle damit im Zusammenhang stehenden Projekte, von denen einige in diesem Magazin vorgestellt wurden, sind ein sehr gutes Beispiel dafür, was alles erreicht werden kann, wenn die relevanten Partner bereit sind, zusammenzuarbeiten und Projekte einzurichten, die für die Bienengesundheit und andere Bestäuber von großer Bedeutung sind. Ob es um die Entwicklung neuer Technologien zur weiteren Verminderung des Gefahrenpotenzials landwirtschaftlicher Praktiken geht oder um Forschungsprojekte, die darauf abzielen, durch schlechte Ernährung oder Krankheiten verursachte Probleme für die Bienengesundheit zu bekämpfen – jeder kann einen wichtigen Beitrag für die Bienen und andere Bestäuber leisten.

Wir möchten allen externen und internen Projektpartnern für die erkenntnisreiche und inspirierende Zusammenarbeit und ihre großartigen Beiträge sowie ihre Unterstützung für dieses Magazin danken. Wir freuen uns sehr auf die Fortsetzung unserer Partnerschaft und darauf, gemeinsam Lösungen zur weiteren Verbesserung der Bienengesundheit zu entwickeln.

Auf unserer Website [www.beenow.bayer.de](http://www.beenow.bayer.de) dokumentieren wir während des gesamten Jahres 2015 die Ergebnisse weiterer Projekte.



Ende 2015 werden wir die nächste Ausgabe unseres BEENOW-Magazins publizieren. Registrieren Sie sich bitte auf unserer Website für unseren Newsletter, wenn Sie auf dem Laufenden bleiben möchten.

[www.beecare.bayer.de](http://www.beecare.bayer.de)

**Annette Schürmann**

Leiterin des Bayer Bee Care Center



Gemeinsam  
können wir die  
Bienengesundheit  
verbessern.

**BEE PART.**

## Impressum

BEENOW Das Magazin für Bienengesundheit  
Veröffentlichungsdatum: Dezember 2014  
Herausgegeben in deutscher und englischer Sprache

### HERAUSGEBER

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

### REDAKTION

Annette Schürmann, Bayer Bee Care Center  
Gillian Mansfield, Bayer Bee Care Center  
transquer GmbH – wissen + konzepte, München

### GESTALTUNG

ageko . agentur für gestaltete kommunikation

### DRUCK

HH Print Management Deutschland GmbH

### ILLUSTRATIONEN

Bayer: Seiten 6, 7, 9, 14, 32, 43 unten, 56  
Fotolia: Seiten 5 oben, 40, 50  
Gabriele Dünwald: Seiten 25, 29, 43  
Arista Bee Research Foundation / Merit de Jong: Seite 33

### BILDMOTIVE

Bayer: Seiten 4, 5 unten, 7, 9, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21,  
23, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 39 oben und rechts,  
42 rechts, 44, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 59 Mitte, 60  
Fotolia: Titel, Seiten 5 oben, 6, 10, 11, 30, 34, 37, 39 links,  
41, 45, 46  
Shutterstock: Seiten 8, 9, 38, 39 Mitte, 60/61 Hintergrund  
Arista Bee Research Foundation: Seite 32  
b-navez\_wikimedia: Seite 9, Kakaoblüte  
takahasi wikipedia, Seite 17, Honeybee Thermal Defense  
Karine Monceau: Seite 17  
Klaus Wallner: Seite 35 unten  
Martin Schwalbe: Seite 40  
Paul Krusche, knackbock.blog: Seite 42 links  
Jochen Schneider: Seite 59 unten  
AG Dyer und S. Williams: Seiten 58, 59 oben  
Privat: Seiten 10, 14, 24, 56





[beenow.bayer.de](http://beenow.bayer.de)



[beecare.bayer.com](http://beecare.bayer.com)



[twitter.com/bayerbeecare](https://twitter.com/bayerbeecare)



[facebook.com/bayerbeecarecenter](https://facebook.com/bayerbeecarecenter)



[youtube.com/user/bayerbeecarecenter](https://youtube.com/user/bayerbeecarecenter)



[linkedin.com/company/bayer-bee-care-center](https://linkedin.com/company/bayer-bee-care-center)



**Science For A Better Life**