



Die kleine Biene taumelt, ihre Flügel vibrieren, aber sie kann noch nicht fliegen. Das ist genau der richtige Zeitpunkt. Leicht lässt sich die Babybiene aus ihrer Holzbox heben. Einen Klecks Nagellack auf den flauschigen Rücken, mit der Pinzette eine weiße Plakette mit Nummer auf dem Lackklecks platziert, fertig. Das dauert weniger als eine Minute pro Biene. Aber diesen Sommer sollen ja auch 30 000 Tiere markiert werden, Handarbeit im Dienste der Bienenrettung.

Denn Deutschland sucht die Superbiene. Natürlich in einem eigenen Institut für Bienenkunde. Es liegt in Hohen Neuendorf nahe Berlin und ist Schauplatz für das europaweit größte Projekt der Bienenforschung. Smartbees heißt es, und »kluge Bienen« soll es hervorbringen; Bienen, die der gefürchteten Varroa-Milbe besser widerstehen können, jenem Schädling, der seit Jahren in den Stöcken wütet. Weltweit fürchten die Imker die Milbe, denn sie gilt als Hauptauslöser für das weitverbreitete Bienenvölkersterben (ZEIT Nr. 44/11).

»Würde man nicht gegen Varroa vorgehen, gäbe es in Deutschland, vielleicht sogar in Europa bald keine Bienen mehr«, sagt der Koordinator des Smartbees-Projekts mit dem passenden Namen Kaspar Bienefeld. Er ist der Direktor des Landesinstituts und Bienen-Enthusiast. Bienefeld schwärmt: »Faszinierend, wie 50 000 Bienen organisiert sind und dann zum Wohle des Volkes arbeiten.«

In Hohen Neuendorf trifft dieses Faszinosum auf moderne Forschung. 15 Millionen Bienen leben und summen hier, in 350 Völkern, die 10 bis 15 Tonnen Honig pro Jahr produzieren. Doch der ist nur ein Nebenprodukt. Im idyllischen Park, der die gelb-weiße Villa des Landesinstituts umgibt, summen mittlerweile 10 000 mit Nagellack und Nummernblättchen markierte Bienen. Die Forscher verfolgen das Schicksal jeder einzelnen; so wollen sie herausfinden, welche Tiere am besten gegen die Varroa-Milbe gewappnet sind. Die Bienen sammeln Nektar, die Bienenforscher Erkenntnisse – um Bienenvölker züchten zu können, denen der Schädling nichts anhaben kann.

Denn die Zahl der Honigsammler geht seit Jahren zurück. Um 1990 existierten laut Deutschem Imkerbund hierzulande rund 1,2 Millionen Bienenvölker – 15 Jahre später wies die Statistik nur mehr 700 000 aus. Gründe für den Bienen-schwund gibt es viele: Zu wenig Wildblumen, zu viele toxische Pflanzenschutzmittel und Schädlinge – all das setzt den Bienen zu. Über die genauen Ursachen, etwa über die Gefährlichkeit der Pestizide, wird zwar noch gestritten. Klar aber ist: Die Varroa-Milbe ist ein zentraler Faktor, und die Bienen brauchen Hilfe.

Immerhin zählen Bienen zu den wichtigsten Nutztieren Deutschlands. Für große Teile der Landwirtschaft ist ihr freiwilliger Einsatz als Bestäuber unverzichtbar. Als im Winter 2002/03 rund 30 Prozent der Bienen starben, breitete sich vielerorts Panik aus. Zum Glück haben sich die Bestände seither stabilisiert.

Der Hauptfeind des fleißigen Insekts stammt ursprünglich aus Asien und wurde erstmals 1977 in Deutschland nachgewiesen. Mittlerweile ist die Varroa-Milbe auf nahezu allen Kontinenten vertreten. Nur Australien ist noch milbenfrei, und die Antarktis. In der gibt es allerdings auch keine Bienen. Eigentlich ist Varroa destructor – die »Zerstörerische« – ein Parasit der asiatischen Biene, Apis cerana. Diese hat sich an den Eindringling gewöhnt und ist inzwischen gegen ihn resistent. Die europäische Honigbiene Apis mellifera hingegen erkennt den fremden Parasiten nicht – und wenn, weiß sie oft nicht, wie sie ihn wieder loswerden soll.

Denn bequem macht die Milbe es sich ausgerechnet in den Brutzellen eines Bienenstocks, gleichsam im Kinderzimmer, und schwächt dort die Immunabwehr der Babybienen. Das macht die Tiere anfälliger für krankheitserregende Mikroben und Viren. Das Gefährliche an der Milbe ist also die »Dreiecksbeziehung« zwischen Biene, Milbe und Viren – ein Hauptthema von Smartbees.

Auf molekularer Ebene wird in Hohen Neuendorf erforscht, weshalb manche Tiere gegen Varroa widerstandsfähiger sind als andere. Wissenschaftler in elf Ländern arbeiten an dem einzigartigen Großprojekt, das von hier aus gesteuert wird und welches die Europäische Kommission seit dem Jahr 2014 mit insgesamt sechs

Superbienen in der Testwabe

Im Kampf gegen das Völkersterben und eine fiese Milbe wollen Forscher resistente Bienen züchten – mithilfe von Nagellack und Nummernschildern

VON PATRICIA KARLSSON

Millionen

Euro fördert. Die Beteiligten wollen die genetischen Grundlagen der Widerstandskraft aufspüren. Kennt man sie, lassen sich gezielt Varroa-resistente Bienenvölker züchten. Voraussetzung dafür ist schier endloses Beobachten. Erst wenn die Wissenschaftler die Eigenschaften einzelner Bienen genau kennen, können sie die entscheidende Verbindung herstellen – zwischen genetischen Grundlagen und späterem Verhalten. Und deshalb verpassen sie den Babybienen Nummernschilder.

Sobald die Tiere flugfähig sind, kommen sie in eine Art Härtetest-Center im Park des Landesinstituts. Farbige Bienenkörbe und -kästen stehen hier im Schatten der Bäume. Weiß gewandete Mitarbeiter mit Imkerschleiern arbeiten in der Vormittagswärme. Etwas abseits liegt ein gläsernes Gewächshaus, das bis auf eine Öffnung auf seiner Rückseite mit Gaze und Glas verschlossen ist, biendicht sozusagen. Drinnen wie draußen summt es geschäftig. Im Glashaus steht eine Konstruktion aus zwei Bienenkästen. Der größere der beiden ist nur zum Park hin offen, der zweite, flachere, nur gen Gewächshaus. Bienen können nicht vom einen Kasten in den anderen gelangen.

Der kleinere Bienenkasten ist die sogenannte Beobachtungswabe. Hier leben 2000 markierte Bienen unter den wachsamen Augen der Wissenschaftler. Sie sind zwar isoliert von den Nachbarbienen, doch die Nähe zum größeren Schwarm nebenan vermittelt ihnen den Eindruck, Teil eines großen Volkes zu sein. So soll ihr Verhalten trotz der Laborbedingungen möglichst natürlich sein. In der Beobachtungswabe sind manche Zellen mit Varroa-Milben präpariert.

Sechs Tage dauert ein Bienencasting in der Beobachtungswabe. So lange werden rund 300 Zellen der Wabe kontinuierlich mit einer Infrarotkamera gefilmt. »Richtig aufwendig ist dann die Auswertung der Videos«, erklärt Forschungsleiter Bienefeld. Denn 144 Stunden Material müssen aufmerksam nach Anzeichen von Varroa-Resistenz durchsucht werden. Durchsucht nach Bienen, welche die »kontaminierten« Zellen erkennen können, und einigen, das wären dann die Superbienen, die sie sogar leeren.

»Varroa-infizierte Zellen generieren nur ein sehr schwaches Duftbouquet, das durch den Deckel der Zellen dringt«, sagt Kaspar Bienefeld – für Apis cerana allerdings reicht das aus. »Wir vermuten, dass die asiatischen Bienen einfach generell besser riechen können.« Nicht nur in den Zellen, sondern auch auf Arbeiterinnen sitzen die Milben. Um sie loszuwerden, erklärt der Bienenforscher, putzen die Bienen sich gegenseitig und packen und töten die Milben mit ihren kräftigen Kauwerkzeugen, den Mandibeln. »All das, fangen, beißen, auch Putztänze, mit denen eine befähigte Arbeiterin ihre Kolleginnen zum Putzen auffordert, ist bei Apis cerana, der Biene aus Asien, die Regel. Bei unserer Honigbiene sind diese Resistenzmechanismen leider schwach.«

Mit Glück und Geduld aber finden sich auch unter den europäischen Bienen immer mal wieder einzelne, die eine besondere »Nase« für die Varroa-Milbe haben. Ein halbes Prozent der untersuchten Tiere, sagt Bienefeld, könne die Milbe riechen. Mithilfe ihrer Rückenmarkierungen lassen sich solche schlaun Arbeiterinnen im Film

identifizieren und dann aus der Beobachtungswabe aussortieren.

Damit sie ihre wehrhaften Fähigkeiten auch weitervererben, bedarf es allerdings einiger Tricks. Denn im Bienenstock legt nur eine

Eier – die Königin. Zu Beginn ihrer Regierungszeit sammelt sie den Samen einer Handvoll Drohnen, also männlicher Bienen, ein. Dieser Vorrat reicht bis ans Lebensende der Königin nach etwa fünf Jahren. Zugleich sendet sie bestimmte Duftstoffe – Pheromone – aus, die auf die Arbeiterinnen wie eine Antibabypille wirken. Um diese Verhütung außer Kraft zu setzen, entfernen die Forscher die Arbeiterinnen aus ihrem Stock. Und manche von ihnen legen dann tatsächlich unbefruchtete Eier. Aus denen schlüpfen Drohnen, deren Erbinformationen jener ihrer Mütter entsprechen. Als »fliegendes Sperma« werden Drohnen bezeichnet, weil Fortpflanzung ihr einziger Beitrag zum Erhalt des Bienenvolkes ist. Angesichts des identischen Erbguts könnte man auch von mütterlichem Sperma sprechen.

Befruchten diese Drohnen dann eine Königin, geben sie *vielleicht* auch die Gene für die beobachtete Resistenz weiter. Die daraus entstehenden Arbeiterinnen zeigen *vielleicht* dasselbe Verhalten. Erst dann wissen die Forscher, ob sie bei Auswahl und Züchtung richtiglagen – wie langwierig!

Aus diesem Grund hoffen Kaspar Bienefeld und seine Mitstreiter auf neuartige DNA-Chips. In Hohen Neuendorf läuft ein zweites Projekt, das seit Mai vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft mit 1,3 Millionen Euro unterstützt wird, um die Suche nach der Superbiene zu beschleunigen: Ein DNA-Chip soll her, der minimale Unterschiede im Genom aufspüren hilft. Indem sie die Erbinformationen der wehrhaften Arbeiterinnen sequenzieren, erfahren die Bienenkundler, welche Gene hinter dem Resistenzverhalten stecken. Mithilfe dieses Wissens sollen sich später einfacher und schneller geeignete Bienen für die Zucht auswählen lassen. Und wenn der Chip eines Tages billig genug wird, so Bienefelds Vision, sollen Imker selbst damit die Zucht resistenter Bienen vorantreiben.

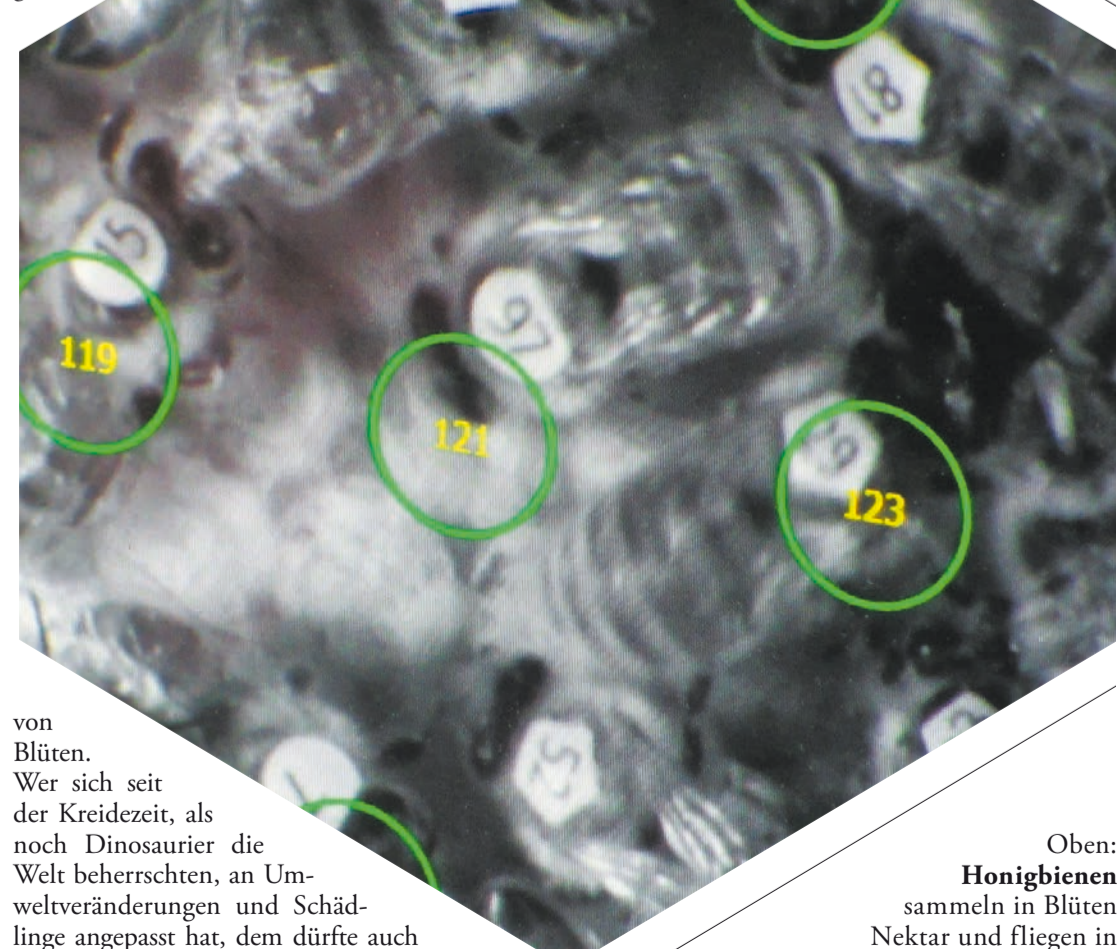
Blöß sind nicht nur die Bienen weniger geworden in den vergangenen Jahren, sondern auch die Imker. Auch sie fallen in gewisser Weise der Varroa-Milbe zum Opfer. Denn »der typische Imker ist ein älterer Mann, vielleicht schon pensioniert«, erklärt Bienefeld. Wenn der in einem Jahr all seine Völker an Varroa verliere, gebe er das Imkern wahrscheinlich auf. Zwar kommen seit ein paar Jahren neue Bienenhalter dazu, hauptsächlich aus Großstädten, vor allem aus Berlin. Doch die halten meist nur ein bis zwei Völker auf dem Balkon oder im Garten – ein schönes Hobby, aber für die Gesamtzahl der Bienen irrelevant.

Kaspar Bienefeld ist es deshalb wichtig, dass bei all seinen Züchtungsversuchen nicht die Artenvielfalt auf der Strecke bleibt. Sein Ziel sei nicht eine einzige global resistente Superbiene, im Gegenteil. »Inzucht ist biologisch unter Bienen ein großes Problem«, betont Bienefeld. Schon jetzt werden durch Züchtung von produktiveren, ruhigeren und resistenteren Bienen viele europäische Rassen systematisch verdrängt. Auch dieser Entwicklung will das Smartbees-Projekt entgegenwirken. »Der aktuelle Stand der genetischen Viel-

falt in ganz Europa soll analysiert und mit geeigneten Methoden verbessert werden«, heißt es in der Projektbeschreibung. Dazu sollen mittels Züchtung bislang unpopuläre Rassen für die Imker interessanter gemacht werden, um diese Varianten vor dem Verschwinden zu bewahren. Langfristig sei Vielfalt die beste Waffe gegen Parasiten und Krankheitserreger, sagt Bienefeld. »Die Biodiversität zu erhalten ist essenziell.« Schließlich seien Bienen – wie die meisten Tiere – an ihre ursprünglichen Lebensräume genau angepasst.

Seit zehn Jahren erforschen sie hier in Hohen Neuendorf mittlerweile wehrhafte Bienen. Und tatsächlich sei es gelungen, die Varroa-Resistenz »um Größenordnungen« zu steigern. Einerseits. Andererseits reicht das nicht. »Zwar sind die Bienen resistenter als früher, aber eben nicht komplett«, sagt Bienefeld. Bis zum Jahr 2018 läuft das Projekt Smartbees noch. Die Chancen stehen gut, dass die Forscher hier auch noch ein paar Superbienen finden werden, im Interesse der Imker, Landwirte und Verbraucher.

Apis mellifera selbst, da ist Bienefeld ziemlich optimistisch, wird die gegenwärtigen Bedrohungen überleben. Das legt schon der Blick auf ihre Familiengeschichte nahe, schließlich schlagen Bienen sich seit über 100 Millionen Jahren wacker. Aus dieser Zeit stammen die ältesten Bienen-Fossilien und auch die ersten Versteinerungen



von Blüten. Wer sich seit der Kreidezeit, als noch Dinosaurier die Welt beherrschten, an Umweltveränderungen und Schädlinge angepasst hat, dem dürfte auch die Varroa-Milbe nicht den Garaus machen. Die Hilfe, die der Mensch dem Nutztier Biene leistet, dient weniger dem Arterhalt. Sie dient dem Eigennutz.

www.zeit.de/audio

Verwandte im Klimastress

Bienen sind nicht die einzigen Bestäuber, um die sich die Wissenschaftler Sorgen machen.

Auch viele Arten aus der Gattung der **Hummeln** (Bombus) gelten als bedroht. Diese Insekten leben in viel kleineren Staaten als Bienen (einige Dutzend bis wenige Hundert anstatt Abertausender Tiere). Für die **Bestäubung von Wild- und Nutzpflanzen** sind sie wichtig, weil sie im Frühjahr besonders früh aktiv werden.

Jetzt berichten kanadische Forscher im Magazin *Science* von der Auswertung umfangreicher Beobachtungen: Für den Zeitraum von **1975 bis 2010** wurde die Verbreitung von 67 auf der **Nordhalbkugel** lebenden Hummelarten untersucht. Viele seien aus südlichen Gefilden verschwunden, ohne jedoch in Europa oder den USA neue Lebensräume gefunden zu haben, schreibt Jeremy Kerr von der Universität

Ottawa. Kerr wertet das Phänomen als Reaktion auf den **Klimawandel**. stx

Oben: **Honigbienen** sammeln in Blüten Nektar und fliegen in den Bau zurück.

Unten: In der **Testwabe** haben Forscher Parasiten deponiert, um zu überprüfen, welche der Bienen sie findet. Jedes Insekt ist nummeriert, die **Kamera** läuft