

# Unersetzliches Nutztier

Prof. Dr. Jürgen Tautz, Hartmut Vierle und Kristina Vonend  
HOBOS, Universität Würzburg

Hinter dem vordergründigen Durcheinander in einem Honigbienenstaat herrscht eine vollkommene Ordnung. Im Zentrum steht die Königin, die den Stamm hervorgebracht hat. Unzählige Arbeiterinnen tragen zum gemeinschaftlichen Leben bei, indem sie sich die anfallenden Arbeiten teilen und sich perfekt aufeinander abstimmen. Was, wann, wo und wie viel gearbeitet werden muss, entscheidet jede Biene für sich auf der Basis ihres Alters und der Information, die sie aus ihrer Umgebung empfängt.

Die Bienen pflegen die Gesundheit ihres Volkes, indem sie Wert auf Hygiene legen. Mit ihrem hoch entwickelten Geruchssinn an ihren Fühlern mit über 60.000 Geruchsrezeptoren spüren sie kranke oder tote Individuen im Stock auf, um sie hinauszuerwerfen. Auf diese Weise können sie sich gut vor Parasiten, Viren und Bakterien schützen.

## **Varroa, Monokultur und Neonicotinoide**

Doch seit Jahren sterben ganze Bienenvölker, dabei sind Bienen im Grunde enorm robust, erreichen aber durch die Fülle an negativen Einflüssen die Grenze ihrer Belastbarkeit. Das Sterben ist als Resultat menschlichen Eingreifens zu verstehen, einer Art Domestizierung, die die Widerstandsfähigkeit der Insekten schwinden ließ und sie für Parasiten und Krankheiten

anfälliger machte. Ob Viren, Bakterien, Pilze oder größere Parasiten, ob Agrochemie, Monokulturen, eine Einengung des Erbgutes in bestimmten Populationen oder eine Kombination aus diesen und weiteren Stressfaktoren – all das macht das Leben der Bienen nicht einfacher.

Die eingeschleppte Varroamilbe destructor ist ein akutes Problem. Gleichzeitig parasitieren die Milben erwachsene Bienen und die Brut und übertragen Viren. Aber auch immens große Monokulturen wie die Mandelbaumplantagen in den USA haben negative Auswirkungen auf den Nährstoffhaushalt der Bienen. Hier bestäuben 4 Mrd. Bienen 4 Monate lang ausschließlich Mandelblüten. Die Vielfalt des Speisezettels ist aber für die Biene genauso wichtig wie für uns Menschen. Einseitige Ernährung durch lediglich eine Sorte Pollen führt zu Einschränkungen bei den Bienen, insbesondere im Aufzuchterfolg des Nachwuchses.

Eine Drohne erkrankt am sogenannten „Deformed Wing Virus“ (DWV), der u.a. zu verkrüppelten Flügeln führt. Die Viren werden vor allem durch die parasitische Varroamilbe destructor auf die Puppen der Bienen übertragen.

Mancherorts fehlen die erwachsenen Bienen im Stock. Sie können nicht mehr zu ihrem Stock zurückfinden, wenn Nervengifte wie Neonicotinoide ihr zentrales Nervensystem so geschädigt haben, dass sie sich nicht mehr im Raum orientieren können.



**Jürgen Tautz** geb. 1949, promovierte in der Geographie und Physik an der Universität Konstanz über ein sinnesökologisches Thema. 1994 gründete er die BEEgroup an der Universität Würzburg, die sich mit der Grundlagenforschung zur Biologie der Honigbiene befasst. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit verfolgt Jürgen Tautz eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit, in der er ein breites Publikum für die Lebenswissenschaften interessieren möchte. Dafür wurde er von der EMBO in den Jahren 2005, 2007 und 2008 als einer der besten europäischen Wissenschaftskommunikatoren ausgezeichnet. In 2012 erhielt Tautz u.a. auch für die Entwicklung von HOBOS den Communicatorpreis des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft und der DFG.



**Kristina Vonend** geb. 1984, studierte Germanistik und Volkskunde an der Universität Würzburg und schloss ihr Studium mit dem Magister Artium (M.A.) ab. Nach ihrem Volontariat absolvierte sie eine Weiterbildung zur Pressereferentin an der Journalistenakademie in München. Seit 2010 ist sie selbständig im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit tätig und im HOBOS-Team für Medien- und Online-Redaktion zuständig.



**Hartmut Vierle** geb. 1980, ist Techniker bei HOBOS und hat gemeinsam mit Prof. Dr. Jürgen Tautz dieses Internetportal ins Leben gerufen. Hierbei hat er etliche Sensoren für den Einsatzbereich im Bienenvolk modifiziert bzw. selbst von Grund auf neu entwickelt. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Wärmebildkameras, Messdatenerfassung und Vernetzung heterogener IT-Infrastrukturen.

**HOBOS ist ein Non-Profit-Projekt, das sich immer über Spenden und Sponsoren freut.**

## Auswirkungen auf Mensch, Tier und Pflanze

Bienen werden von allen duftenden und farbigen Blüten angezogen. Insgesamt bestäuben Honigbienen 80% der 2.000 bis 3.000 einheimischen Nutz- und Wildpflanzenarten. Das Bienensterben hätte eine Verkleinerung der Pflanzenwelt zur Folge. Weniger Vielfalt der Blütenpflanzenarten zöge weniger Vielfalt aller von ihnen abhängigen Lebewesen nach sich. Schmetterlinge, Vögel (Samenesser) und viele andere kämen in arge Nöte. Eine Verarmung der Artenvielfalt würde einen Lebensraum schließlich extrem instabil und anfällig für Krankheits- und Parasitenbefall machen.

Doch die Folgen für die Ernten wären für die Menschen am schlimmsten. Nahezu alle Obstsorten und sehr viele Gemüsearten würden ohne die Leistung der Honigbienen nicht ausreichend bestäubt werden. Überraschenderweise bringt sogar eine Mehrfachbestäubung der Blüten Vorteile: Erträge, Gewicht, Gestalt, Zucker-Säure-Gehalt, Keimkraft, Fruchtbarkeit und Lagerfähigkeit werden deutlich gesteigert. Der

Ausfall der Honigbiene würde zu nicht ersetzbaren Lücken in der weltweiten Lebensmittelversorgung der Menschen führen, sowohl von der Menge als auch von der Vielfalt her betrachtet. Obst würde nahezu komplett verschwinden. In China gibt es bereits jetzt Regionen, aus denen die Bienen völlig verschwunden sind und die Menschen Pollenstaub einkaufen müssen, um damit alle Obstblüten per Hand zu bestäuben.

## Natürliches Verhalten der Bienen

Die Honigbiene übernimmt also einerseits eine wichtige Schlüsselfunktion in den verschiedenen Ökosystemen der Natur und ist andererseits in unseren Breiten als drittichtigstes Nutztier nach Rind und Schwein unverzichtbar für die Nahrungsmittelproduktion der Menschen. Da die Bienen ihre fleißige Arbeit zum Wohle der Agrarwirtschaft eher unbemerkt verrichten, wird sie viel zu selbstverständlich vorausgesetzt. Doch nur über das Verstehen der komplexen Zusammenhänge in der Natur und der großen Abhängigkeiten unserer

Lebensmittel von den Honigbienen lassen sich künftig auch die Problematiken um das Bienensterben eindämmen.

Da den meisten Menschen die Vorgänge in einem Bienenstock verborgen bleiben, haben wir HOBOS, die HONEYBEE Online Studies, entwickelt. Spezielle Kameras mit einer bestimmten Lichtwellenlänge ermöglichen tiefe Einblicke in das Innere eines echten Bienenstocks, ohne dass sich die Honigbienen gestört fühlen könnten. Das natürliche Verhalten der Bienen wird für jeden live über [www.hobos.de](http://www.hobos.de) sichtbar. Die Bienen werden über eine Kamera mit Infrarotbeleuchtung am Stockeingang, eine Wärmebildkamera und zwei Endoskopkameras gefilmt. Außerdem können zahlreiche Messwerte aus dem Stock und seiner Umwelt live und gespeichert abgerufen werden. Diesen Zugang ermöglichen wir für Erziehung, Bildung und Forschung.

- ▶ Messwerte aus dem Stock
  - Stockgewicht
  - ein- und ausfliegende Bienen
  - Luftfeuchte
  - Lufttemperatur



Puppen und frischgeschlüpfte Bienenarbeiterinnen, altersmäßig aufsteigend von rechts nach links, erkranken an einem bienenspezifischen Virus (DWV), der u.a. zu verkrüppelten Flügeln und einem verkürzten Hinterleib führt. Die erwachsenen Honigbienen sterben in der Regel innerhalb von ein paar Tagen nach dem Ausschlüpfen.

- Temperaturen an der Vorder- und Rückseite des Stocks
- Temperaturen in den elf Wabengassen

### ▶ Messwerte aus der natürlichen Umgebung

- Luftdruck
- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- atmosphärisches elektrisches Feld
- Niederschlag
- Windrichtung
- Windgeschwindigkeit
- Sonneneinstrahlung
- Blattfeuchte
- Bodenfeuchte

Alle Messwerte lassen sich miteinander in Verbindung setzen. Die Zeiträume sind dabei beliebig eingrenzbare. Stück für Stück machen Grafiken die hochkomplexen Lebensvorgänge der Honigbienen sichtbar und führen dem Benutzer natürliche Zusammenhänge vor Augen.

## Lehrmaterialien zum Bienensterben

Das für den Menschen wichtige Insekt kann in verschiedenen Schulfächern einge-

setzt werden, da die Honigbiene unterschiedliche Wissenschaften miteinander vernetzen kann: Ihr Wesen ist Biologie, ihr Flug Physik, ihr Verhalten Soziologie, ihr Wabenbau geniale Architektur und aufgrund ihrer großen Bedeutung für den Menschen ist sie schon immer Gegenstand künstlerischer Darstellungen gewesen. Bislang existieren auf dem zweisprachigen HOBOS-Portal Lehrmaterialien für die Fächer Mathematik, Kunst und Biologie.

Neuerdings bieten wir für das Fach Biologie in der Realschule oder am Gymnasium Unterrichtsmaterialien zur Varroamilbe an. In der achten Jahrgangsstufe kann am Beispiel der Varroamilbe die Klasse der Spinnenartigen (Chelicerata) vertieft werden. Schüler der zehnten Jahrgangs-

stufe können den Parasit durch Mikroskopieren näher kennen lernen und mit dem im Unterricht behandelten Ektoparasit, dem gemeinen Holzbock, vergleichen. Schüler der zehnten Jahrgangsstufe können auch den natürlichen Milbenfall von 5 Bienenstöcken auszählen und die Bedrohung der Stöcke anhand von Schadschwellen einschätzen. Sie können herausfinden, welche Auswirkungen das Entfernen der Drohnenbrut auf die Befallsstärke hat. Mithilfe der HOBOS-Plattform erarbeiten sie schließlich, ob eine Korrelation des Befalls mit der Stock- bzw. der Außentemperatur besteht.

- [kontakt@vonend.com](mailto:kontakt@vonend.com)
- [tautz@biozentrum.uni-wuerzburg.de](mailto:tautz@biozentrum.uni-wuerzburg.de)
- [vierle@biozentrum.uni-wuerzburg.de](mailto:vierle@biozentrum.uni-wuerzburg.de)

### Konsequent nachhaltig handeln

Generell sind Honigbienen ideale Brücken für Botschaften zur Nachhaltigkeit, Komplexität unserer belebten Welt und deren Zerbrechlichkeit. Mit dem HOBOS-Portal gelingt es uns, das Interesse einer breiten Öffentlichkeit an Bienen zu verstärken und diese zu konsequent nachhaltigem Handeln zu bewegen, beispielsweise auch über das interaktive Bienenquiz ([www.hobos.de/de/lehrer-schueler-eltern/quiz.html](http://www.hobos.de/de/lehrer-schueler-eltern/quiz.html)): Hier kann jeder seinen Kenntnisstand zur Honigbiene überprüfen und erfahren, wie man im Alltag aktiv werden kann. Das Quiz liefert Antworten auf die Fragen, wie der Mensch das Nahrungsangebot für Honigbienen verbessern kann, welchen Honig der Verbraucher kaufen sollte und wie sich die Ernährungsgewohnheiten der Menschen in den westlichen Nationen ändern müssen. Nur anfangen muss jeder bei sich selbst.