

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin / Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden = Association Suisse des Enseignant-e-s d'Université
<b>Herausgeber:</b>	Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden
<b>Band:</b>	41 (2015)
<b>Heft:</b>	1-2
 <b>Artikel:</b>	Die Bienengesundheit
<b>Autor:</b>	Neumann, Peter / Retschnig, Gina
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-894009">https://doi.org/10.5169/seals-894009</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Die Vielfalt der Veterinärmedizin – weit mehr als Hunde, Katzen, Pferde oder Rinder

*Vielfach wird die Veterinärmedizin als eine Disziplin gesehen, die sich mit einer überschaubaren Anzahl von Tierarten befasst. Dazu gehören sicherlich Pferde, Haustiere wie Katze und Hund, oder Nutztiere wie Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen und Geflügel. Das Spektrum der Tierarten, mit denen sich die Veterinärmedizin befasst, ist jedoch viel weiter gefasst. So behandeln Tierärztinnen und Tierärzte in der Kleintierpraxis neben Katzen und Hunden auch beispielsweise Meerschweinchen, Hamster, Zierfische, Schildkröten oder Schlangen. Ein weiterer Bereich, in dem die Veterinärmedizin mit einem grossen Artenspektrum konfrontiert ist, sind Zoologische Gärten. Die Vetsuisse-Fakultät unterhält dazu eigens eine Klinik für Zootiere am Standort Zürich. Im Nutztierbereich hat in den letzten Jahrzehnten eine Diversifizierung stattgefunden. Schweizer Bauern halten heute Wasserbüffel, Strausse, Lamas, Alpakas oder Damhirsche. Zu den Nutztieren gehören aber auch Tierarten wie Fische und Bienen, die zunehmend in den Fokus der Veterinärmedizin geraten, Fische, weil ihre Bedeutung für die menschliche Ernährung stetig zunimmt, und Bienen, weil sie stark durch Krankheiten gefährdet sind. Schliesslich befasst sich die Veterinärmedizin auch mit freilebenden Fischen und Wildtieren, einerseits weil sie Reservoir sein können für Krankheiten von Nutztieren und Mensch, andererseits weil Krankheiten den Bestand von Tierpopulationen gefährden können.*

*Die nachfolgenden Artikel versuchen einen Einblick in die Vielfalt der Veterinärmedizin zu vermitteln. «Vielfalt» bezieht sich nicht nur auf das breite Spektrum an Tierarten, sondern auch auf das breite Spektrum der Arbeitsmethoden und Konzepte. Diese umfassen infektiöse und nicht-infektiöse Erkrankungen, und sie reichen von der klinischen Behandlung des Einzeltiers über die Gesundheitsüberwachung von Populationen, einschliesslich der Erfassung epidemiologischer Risikofaktoren, bis zur Entwicklung und Implementierung von Präventions- und Bekämpfungsmethoden.*

### Die Bienengesundheit

Gina Retschnig\*, Peter Neumann\*\*



#### 1. Warum befassen sich Veterinäre mit Bienen?

Spätestens nach dem aufsehenerregenden Film «More than honey» sind die Honigbienen und die Herausforderungen, denen diese faszinierenden Lebewesen ausgesetzt sind, in aller Munde. Schon länger erfahren Honigbienen von Menschen aus allen Ecken der Welt einen sehr hohen Grad an Wertschätzung. Bereits Kinder bekommen mit der liebenswerten Biene Maja und ihrem besten Freund Willi einen positiven Zugang. Auch Erwachsene schätzen die Honigbienen, erfreuen sich am emsigen Treiben im Garten, geniessen den Honig oder sind sich der tiefergehenden Bedeutung der Honigbienen für die Umwelt bewusst. Aus welchem Grund auch immer die Honigbienen im Einzelfall so beliebt sind, ihr Schicksal lässt niemanden kalt und berührt die Menschen.

Die Honigbienen und die Menschen verbindet eine lange gemeinsame Geschichte. Zahlreiche historische Dokumente belegen, dass die Bienen und ihre Produkte den Menschen seit Jahrtausenden begleiten und beschäftigen. Heutzutage hat die Imkerei viele verschiedene Facetten. Während in Ländern und Regionen mit südlichem Klima Imker häufig hauptberuflich eine sehr hohe Anzahl an Bienenvölkern halten, sind es im gemässigten Klima eher kleinere Betriebe. In der Schweiz ist die Imkerei für den Grossteil der Bienenhalter ein Hobby, wobei der durchschnittliche Imker zehn Völker betreut. Mit der zunehmenden Aufmerksamkeit, die den Honigbienen in den vergangenen Jahren entgegengebracht wurde, erleben derzeit die Imkervereine und Anfängerkurse regen Zulauf. Neben den Wildbienen, wel-

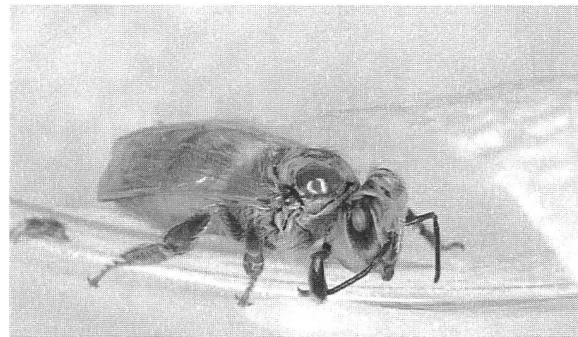
\*Dr. phil. nat., Vetsuisse-Fakultät Bern, Institut für Bienengesundheit, <http://www.bees.unibe.ch>

\*\*Prof. Dr. rer. nat., Vetsuisse-Fakultät Bern, Institut für Bienengesundheit, <http://www.bees.unibe.ch>

che sowohl Hummeln, als auch Solitärbielen umfassen, sind die Honigbielen von essentieller Bedeutung für die Bestäubung landwirtschaftlicher, aber auch wildlebender Pflanzen. Dadurch sind die kleinen Helfer unabdingbar für die Nahrungsmittelproduktion sowie für den Erhalt der Biodiversität und sind demnach bedeutungsvoll in ökonomischer und ökologischer Hinsicht. Ungefähr 35% aller Kulturpflanzen, darunter in erster Linie solche, die Gemüse und Früchte produzieren, sind unmittelbar von Bestäubern abhängig. Wiederum ein Anteil von ca. 90% dieser Leistung erbringen im kommerziellen Bereich die Honigbielen. Die menschliche Ernährung wäre ohne die Bielen dank den windbestäubten Kulturpflanzen wie Weizen, Roggen und Gerste zwar energetisch noch immer ausreichend, aber wesentlich einseitiger. Gerade in grossflächigen industriellen Monokulturen, die für wildlebende Bestäuber aufgrund der einseitigen und zeitlich eng begrenzten Nahrungsverfügbarkeit unattraktiv sind, werden Honigbienenenvölker im grossen Umfang für die Bestäubung eingesetzt. Das klassische Beispiel hierfür sind die Mandelplantagen im amerikanischen Bundesstaat Kalifornien (siehe zum Beispiel [www.almonds.com/growers/pollination](http://www.almonds.com/growers/pollination)). Der berechnete gesamte ökonomische Wert der Insektenbestäubung weltweit beträgt 153 Milliarden Euro. Im Hinblick auf die wichtige Rolle, welche die Honigbiene für unsere Nahrungsmittelsicherheit und im komplexen Gefüge der Ökosysteme spielt, erscheint es essentiell, über die möglichen Stress- und Krankheitsfaktoren einen Überblick zu haben.

## 2. Womit haben die Bielen zu kämpfen?

Honigbielen sind soziale Insekten, die durch eine reproduktive Arbeitsteilung zwischen den beiden weiblichen Kasten gekennzeichnet sind. Während die Königinen für die Vermehrung zuständig sind, führen die Arbeiterinnen alle anderen Aufgaben durch, die für das Überleben der Völker notwendig sind (Nahrung sammeln, Nestbau, Verteidigung usw.). Man kann daher Honigbienenenvölker als sogenannte Superorganismen bezeichnen, in denen die einzelnen Bielen, analog zu somatischen Zellen, wie in einem Organismus kooperieren. Diese Superorganismen haben eine hohe Pufferkapazität, da der Verlust von Arbeiterinnen toleriert werden kann, und sind gleichzeitig potentiell unsterblich, da immer wieder neue Königinen aufgezogen werden können. In den vergangenen Jahren hat sich jedoch eine besorgniserregende Entwicklung abgezeichnet. Besonders in Regionen auf der nördlichen Hemisphäre wird seit einigen Jahren eine erhöhte Zahl an Honigbienenenvölkerverlusten registriert. Dies ist in erster Linie auf die ektoparasitische Milbe *Varroa destructor*, eine invasive Art aus Asien, zurückzufüh-



**Abbildung 1.** Frisch geschlüpfte Biene mit einer Varroa Milbe auf dem Thorax.

ren. Solche invasiven Arten sind häufig besonders schädlich, weil die lokal befallene Wirtsart auf keine gemeinsame Entwicklung, eine sogenannte Ko-Evolution zurückblicken kann und sich deshalb keine spezifischen Abwehrstrategien aneignen konnte, mit denen sie dem Parasiten oder Krankheitserreger begegnen könnte. Gerade die Globalisierung der Imkerei mit regem Transport, Handel und Austausch von Gütern trägt entscheidend zu einer Einschleppung und einer raschen Ausbreitung neuer Parasiten und Krankheitserreger von Bielen bei. Von der Milbe befallene Völker europäischer Honigbielen brechen ohne Bekämpfung durch die Imker innerhalb 2-3 Jahren zusammen. Afrikanisierte Bielen in Südamerika und afrikanische Bielen in Afrika überleben Infektionen hingegen ohne Behandlung durch die Imker. Die Milbe schädigt die Bielen, indem sie während der Entwicklung Bienenblut, die sogenannte Hämolymphe saugt, und fungiert zudem als Vektor für mehrere Viren, was der eigentliche Grund für die schädliche Wirkung der Milbe ist (Abb. 1).

In den gemässigten Klimaten der Nordhalbkugel treten diese Verluste meist über den Winter auf. Das Überwintern stellt eine kritische Phase im Leben eines Honigbienenvolkes dar. Das Volk muss niedrige Temperaturen und lange Zeiten überstehen, währenddessen kein Nektar und Pollen gesammelt werden können. Kurz vor dem Winter werden bei den Honigbielen die physiologisch unterschiedlichen Winterbielen herangezogen, welche durch die Bildung einer Wintertraube und adäquate Heizaktivität gemeinsam mit der Königin überwintern. Allerdings sind die Völker im Winter sehr viel kleiner als im Sommer, ein Volk durchschnittlicher Stärke besteht bei der Einwinterung üblicherweise aus 8'000 – 15'000 Arbeiterinnen, wobei eine Anzahl von weniger als 5'000 Arbeiterinnen für eine erfolgreiche Überwinterung einen kritischen Wert darstellt. Im Frühling und Sommer kann ein Volk hingegen bis zu 40'000 Arbeiterinnen beherbergen. In dieser Jahreszeit findet man im Volk auch bis zu mehrere hundert männliche Bielen (=Drohnen), die ausschliesslich für

die Vermehrung zuständig sind und sonst keinerlei Aufgaben im Volk übernehmen. Treten im Winter aufgrund zu geringer Volksstärke (Anzahl Bienen im Volk) oder beispielsweise durch Viren geschwächte Arbeiterinnen Probleme auf, kann das zum Ableben des Volkes führen.

Neben der Milbe *Varroa destructor* gibt es noch zahlreiche weitere Stress- und Krankheitsfaktoren, denen die Honigbienen ausgesetzt sein können. Die soziale Lebensweise der Honigbienen bietet durch die räumliche Nähe der individuellen Bienen im Volk, sowie der Aufrechterhaltung einer relativ hohen Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk (35 °C im Brutnest, ≥ 50 % relative Feuchtigkeit) einen idealen Nährboden für Mikroorganismen. Eine ganze Palette an Pathogenen wie der Darmparasit *Nosema ceranae*, zahlreiche Bienenviren (z.B. deformed wing virus DWV, acute bee paralysis virus ABPV), aber auch Umweltfaktoren, wie z.B. einseitige und/oder mangelhafte Ernährung, Mangel an genetischer Diversität und nicht zuletzt die Eingriffe durch den Imker können den Honigbienen zusetzen. Besonders viel Aufmerksamkeit erregen derzeit auch die aktiven Substanzen aus Pflanzenschutzmitteln, welche für die Honigbienen toxisch sein können.

Die Summe dieser Stressfaktoren bilden zusammen ein multifaktorielles Gefüge, welches aber für jedes Bienenvolk individuell wieder anders sein und auch im zeitlichen Verlauf enorm variieren kann. Wenn mehrere Stressfaktoren gleichzeitig vorliegen, kann es zwischen einzelnen Faktoren zu Interaktionen kommen, wodurch die Wirkung der Kombination sich von der Wirkung der einzelnen Stressfaktoren unterscheidet. Ein Beispiel dafür wäre eine Kombination des Darmparasiten *Nosema ceranae* und gewissen Insektiziden; Laborstudien haben gezeigt, dass die Honigbiene, welche beiden Stressfaktoren ausgesetzt ist, eine deutlich reduzierte Lebensdauer hat.

Wie gut die Honigbienen mit diesen Heraufforderungen zureckkommen, hängt wiederum von mehreren Faktoren ab. Nebst einer genetischen Komponente in Bezug auf spezifische Resistenz und Toleranz (z.B. für Pestizide), stellt die Ernährungssituation einen weiteren wichtigen Schlüsselfaktor in der Bienen Gesundheit dar. Die Nahrungsmittelverfügbarkeit; also die Menge und Diversität an vorhandenen Nährstoffen, sowie die Qualität der Nahrung sind wichtig. Aufgrund der zunehmenden Fragmentierung der Landschaft und eines Rückgangs der pflanzlichen Vielfalt in landwirtschaftlich genutzten Zonen kann die Ernährungssituation regional stark variieren und für die Honigbienen suboptimal sein.

Die Problematik der Völkerverluste und Bestandsrückgänge kann bei den Honigbienen durch den Imker einerseits beobachtet und andererseits bekämpft werden. Bei den zahlreichen anderen Insekten, die den gleichen Lebensraum nutzen und dadurch ebenfalls ähnlichen Stressfaktoren ausgenutzt sind, bleibt eine solche Entwicklung meistens unbemerkt. Dadurch kann die vom Menschen gehaltene Honigbiene als eine Art Bioindikator betrachtet werden, welcher allgemeine Hinweise bezüglich der Lebensbedingungen für Insekten in einer bestimmten Region liefern kann.

### 3. Die Bienenforschung – ein Bereich voller Herausforderungen

Die Honigbienen sind tatsächlich Exoten im Bereich der Veterinärmedizin. Durch ihre Bestäuberleistung und Produktion von qualitativ hochwertigen Bienenprodukten zählen sie zwar zu den Nutztieren, unterscheiden sich aber doch erheblich von Kühen, Schafen und Hühnern. Zum einen sind Honigbienen Insekten mit besonderen Krankheiten und Abwehrmechanismen. Darüber hinaus sind sie eusozial, d.h. konkret, dass unsere Patienten sowohl einzelne Insekten, als auch ganze Völker sind, deren Funktionalität sowohl von der Anzahl der Arbeiterinnen als auch von deren Arbeitsleistung abhängt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die Bienen zwar ebenfalls in für sie vom Menschen bereit gestellten Räumlichkeiten, den Bienenhäusern oder Magazinen, leben, diese jedoch nach Lust und Laune verlassen können. Dadurch kann von den Imkerinnen und Imkern nicht beeinflusst werden, wohin die Bienen auf ihren Streifzügen durch die Natur fliegen, wo sie ihre Nahrung sammeln und dabei gegebenenfalls mit Pflanzenschutzmitteln in Berührung kommen. Ebenso wenig, ob sie dadurch direkt oder indirekt mit Bienen von anderen Bienenständen in Kontakt kommen. Gerade in Bezug auf die Übertragung von Krankheiten ist dieser Aspekt von grosser Bedeutung. Besonders wegen der kürzlichen Honigbienenvölkerverluste orientiert sich die Bienenforschung momentan sehr stark an relevanten Fragen im Bereich der Bienengesundheit. Zusätzlich eignet sich die Honigbiene aufgrund ihrer Domestizierbarkeit aber auch sehr gut als Modellorganismus, um grundlegende ethologische, evolutionsbiologische und ökologische Fragen zu untersuchen. Somit sind die Honigbienen nicht nur für die Veterinärmedizin relevant, sondern auch im Bereich der Biologie. Darüber hinaus haben auch jüngere Forschungsfelder, wie beispielsweise die Bionik, bereits die Vorzüge der Honigbiene für sich entdeckt.

An der Vetsuisse-Fakultät beschäftigen wir uns in erster Linie mit dem Aspekt der Bienengesundheit

mit all seinen Facetten. Dabei geht es vor allem darum, die Faktoren, welche für die Gesundheit der Biene relevant sind, zu identifizieren, ihre Wirkung zu beschreiben und die Wirkungsmechanismen zu verstehen. Das übergeordnete Ziel besteht darin, dieses Wissen zu nutzen, um die Gesundheit der Bienen nachhaltig zu sichern und mit geeigneten Massnahmen zu fördern. Dies kann präventiv, notfalls aber auch durch entsprechende Eingriffe und Behandlungen erfolgen.

Die derzeit grösste Bedrohung für die Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*), die ektoparasitische Milbe *Varroa destructor*, wurde ursprünglich aus Asien eingeschleppt. Es gibt noch erhebliche Wissenslücken bezüglich der Milbe und Ihrer Wirkung auf die Westliche Honigbiene, sodass ein Hauptaugenmerk auf der Grundlagenforschung in diesem Bereich liegt. Gerade für die Entwicklung nachhaltiger Bekämpfungsmethoden in der praktischen Forschung ist fundiertes Wissen über den Zielorganismus essentiell. Asien mit den dort lokalen Honigbienen, welche mit der Milbe gut zurechtkommen, sowie einige ver einzelte Völker Westlicher Honigbienen, die ebenfalls schon länger mit der Milbe leben können, bieten eine wichtige Plattform, um die möglichen Resistenz- und Toleranzmechanismen zu untersuchen.

Ganz allgemein von Interesse ist der Einfluss der zahlreich vorhandenen Stressfaktoren wie Krankheitserreger, Parasiten, Schädlinge, toxische Stoffe und aktive Substanzen aus Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene, sowohl als Einzel-, aber auch als kombinierte Exposition. Die Auswirkung von einem Stressfaktor auf den Zielorganismus, in diesem Fall die Honigbiene, kann in zwei Hauptkategorien eingeteilt werden: in lethale und sub-lethale Effekte. Letale Effekte kennzeichnen sich dadurch, dass die untersuchte Einheit (individuelle Biene oder Volk) als Folge der Exposition stirbt. Der lethale Effekt ist zugleich der stärkste und eindeutigste Effekt: die Biene oder das Volk ist tot, oder eben auch nicht. Im Gegensatz dazu gibt es bei den sublethalen Effekten eine breite Palette an möglichen Symptomen, welche zudem unterschiedlich stark ausgeprägt sein können. Mögliche Effekte können morphologischer oder physiologischer Natur sein, können aber auch das Verhalten, die Orientierung oder die Fähigkeit zur Fortpflanzung oder weitere Parameter betreffen.

Die Untersuchungsmethoden, die in der Bienenforschung zur Anwendung kommen sind vielfältig (Abb. 2) und hängen stark von der jeweilig untersuchten Fragestellung ab. In erster Linie ist entscheidend, ob das Volk als Einheit oder die Bienen als Individuen Gegenstand der Untersuchungen sind.

Arbeitet man mit ganzen Völkern, handelt es sich immer um Feldversuche, welche sehr arbeitsintensiv und aufwändig sind, aber auch ein grosses Potential haben, relevante Erkenntnisse zu liefern, da sie eben der realen Situation am nächsten kommen. Möchte man in diesem Zusammenhang die längerfristige Entwicklung der Volksstärke erfassen, kann man beispielsweise in regelmässigen Abständen die Liebefelder-Schätzmethoden anwenden. Dabei werden die Bienen, Brut, Futtervorräte usw. im Volk geschätzt und über einen längeren Zeitraum verglichen. Möchte man hingegen herausfinden, ob Bienen, die gewissen Stressfaktoren ausgesetzt sind, ihr Verhalten im Volk verändern, eignet sich hierfür der Einsatz von Beobachtungsstöcken. Die experimentellen Bienen können je nach Exposition (Behandlung mit Stressfaktoren) farblich markiert und/oder mit Plättchen nummeriert und dadurch bei den Beobachtungen und dem Erfassen der untersuchten Parameter unterschieden werden. Im Vergleich zu Feldversuchen erlauben diese kleineren Versuchseinheiten eine bessere Kontrolle externer Faktoren und bieten den Bienen dennoch ein gewisses Mass an realistischen Bedingungen (z.B. Anwesenheit von Königin, Verfügbarkeit von Waben und gelagerten Nahrungsmitteln etc.). Wenn die einzelne Biene als Individuum untersucht wird, besteht zusätzlich die Möglichkeit von Käfigversuchen im Labor. Dabei werden die Bienen in Gruppen in kleinen Käfigen in einem Wärmeschrank gehalten, bei dem Temperatur und Luftfeuchtigkeit geregelt werden können. Somit sind die Käfigversuche zwar gut standardisierbar, haben allerdings den deutlichen Nachteil, dass die Bedingungen für die Bienen sehr unnatürlich sind.

Gerade im Bereich der Pathologie ist es häufig notwendig, das Infektionslevel bestimmter Krankheitserreger in den Bienen zu bestimmen. Dazu kommen bei Viren, Bakterien oder Darmparasiten überwiegend mikroskopische und molekularbiologische Methoden zum Einsatz. Je nach Fragestellung ist es auch

	<b>Bienenvolk – Feldversuche im Freiland</b>
	+ realistische Bedingungen
	- nicht standardisierbar, hoher Arbeitsaufwand, häufig kleine Stichproben
	<b>Kleinere Gruppeneinheiten - Feld &amp; Labor</b>
	+/- halb-realistische Bedingungen, bedingt standardisierbar
	<b>Einzelbiene – Käfigversuche im Labor</b>
	+ standardisierbar, gut reproduzierbar, geringer Arbeitsaufwand
	- unnatürliche Bedingungen

**Abbildung 2** (Farbe siehe Webversion). Vor- und Nachteile der verschiedenen Versuchsebenen in der Honigbienenforschung.



**Abbildung 3.** Künstliche Verabreichung eines Darmparasiten im Labor.

nicht unüblich, dass innerhalb einer Studie mehrere Ansätze kombiniert werden. Die Behandlung der Bienen mit dem Stressfaktor (Abb. 3) kann zum Beispiel im Labor und die Erhebung der Daten danach in einem Beobachtungsstock stattfinden.

In der heutigen Bienenforschung verwendet man bei der Untersuchung von einzelnen Bienen vorwiegend weibliche Arbeiterinnen, welche auch im Bienenvolk von der Anzahl her dominieren. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können aber aufgrund zahlreicher biologischer und physiologischer Unterschiede nur bedingt auf die Drohnen (männliche Bienen) oder die Königinnen übertragen werden. Obwohl die Geschlechtstiere durch ihre Fähigkeit zur Fortpflanzung eine sehr zentrale Rolle einnehmen, erhielten sie in der Vergangenheit vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit. In einer kürzlich veröffentlichten Studie wurde der Einfluss des Darmparasiten *Nosema ceranae* und des sogenannten Schwarzen-Königinnen-Zellenvirus auf die Drohnen untersucht und mit den Effekten auf die Arbeiterinnen verglichen. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Drohnen trotz geringerem Infektionslevel mit einer wesentlich höheren Sterblichkeit auf den Darmparasiten *Nosema ceranae* reagierten als die Arbeiterinnen.

Die Extrapolation von Daten ist nicht nur zwischen den verschiedenen Gruppen im Bienenvolk problematisch, sondern auch zwischen Einzelbienen und Bienenvolk, sowie zwischen Honigbienen und den Wildbienen. Die Lebensweise von Hummeln und Solitärbielen unterscheiden sich wesentlich von der Honigbiene. So leben Hummeln zwar ebenfalls in Völkern, allerdings sind diese wesentlich kleiner und nur die Königin überlebt den Winter. Die Solitärbielen leben, wie es der Name bereits sagt, nicht in Gemeinschaften. Gemeinsam ist den drei Kategorien von Bienen, dass sie alle dem Einfluss von Parasiten und anderen Faktoren ausgesetzt sind. Die Honigbienen haben durch ihre Volksstärke eine gewisse Pufferkapazität und sind dadurch nicht im gleichen Ausmass anfällig. Wenn im Bienenvolk einige Arbeiterinnen sterben, ist das bis zu einem bestimmten Grad zu verkraften. Diese Verluste wiegen bei den Hummeln und vor allem den Solitärbielen deutlich schwerer. Diese Anfälligkeit, aber auch der enorme Beitrag, den die Wildbienen an die Bestäubung liefern, rechtfertigen die zunehmenden Forschungsprojekte, die sich mit der Gesundheit von Wildbienen beschäftigen. Ähnlich wie bei den Honigbienen können auch hier Versuche im Feld, sowie im Labor durchgeführt werden.

Experimentelle Versuche, wie sie oben beschrieben wurden, basieren alle auf dem Prinzip, dass eine Hypothese aufgestellt und diese dann mit einem geeigneten Versuchsaufbau getestet wird. Nebst solchen Studien gibt es allerdings noch eine weitere Kategorie, welche in der Bienenforschung ebenfalls eine Rolle spielt: die deskriptiven Studien. Diese dienen dazu, eine gegebene Situation, gegebenenfalls auch über einen bestimmten Zeitraum hinweg, zu beschreiben. Die Daten dazu werden gewöhnlich mit gängigen epidemiologischen Methoden gewonnen. Ein Beispiel hierfür wäre die Verbreitung von bestimmten Krankheiten in einem Zeitfenster und die Gesundheit der Schweizer Bienenvölker oder Vorraussagen von Bienenverlusten durch Erfassung der Stressfaktoren über einen längeren Zeitraum.

Ein aktuelles internationales Projekt namens C.S.I. Pollen befasst sich mit der geographischen Verfügbarkeit und Vielfalt von Pollen. Die Untersuchung basiert darauf, dass zahlreiche Imkerinnen und Imker diese Daten durch das standardisierte Sammeln und Analysieren von Pollen an ihren eigenen Bienenköpfen erheben und diese Daten in ein System eintragen. Diese innovative Untersuchungsart bietet grosses Potential, da durch die tatkräftige Mitarbeit von Freiwilligen viele Daten erfasst und ein grosser geographischer Bereich abgedeckt werden kann. Die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Imkerbranche bietet zudem eine wertvolle Basis für den Aus-



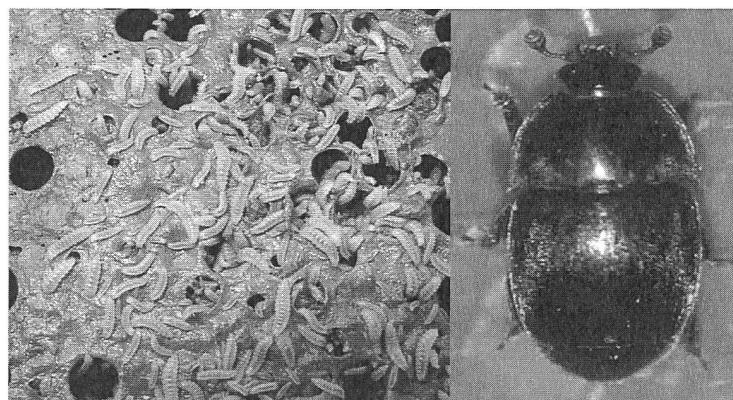
**Abbildung 4** (Farbe siehe Webversion). Grau/rot gekennzeichnete Länder, aus denen die Mitglieder des COLOSS (Prevention of honey bee Colony LOSSES, 480 Mitglieder aus 70 Ländern) Netzwerkes stammen.

tausch und Transfer von Wissen. Das Projekt entspringt dem internationalen Netzwerk COLOSS (siehe Abb. 4), welches Bienenexpertinnen und -experten auf der ganzen Welt vernetzt und der Koordination der Forschung, sowie dem regelmässigen Wissensaustausch dient ([www.coloss.org](http://www.coloss.org)).

#### **4. Der Kleine Beutenkäfer – die nächste Herausforderung in Europa**

Ein wichtiger Punkt in der Veterinärmedizin sind die Fähigkeit und die Bereitschaft, flexibel auf neu auftauchende Herausforderungen zu reagieren. Obwohl die Honigbienen und ihre Halter in Europa von den aktuell präsenten Stressfaktoren schon ausreichend auf Trab gehalten werden, steht bereits die nächste grosse Herausforderung vor der Tür. Der Kleine Beutenkäfer, ein ursprünglich aus dem Süden Afrikas stammender Schädling im Bienenvolk, hat nach den USA und Australien nun auch den Weg nach Europa gefunden. Während der Kleine Beutenkäfer in seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet als eher harmlos gewertet wird, kann er an Orten der Einschleppung massive Schäden verursachen. Besonders bei kleinen und geschwächten Bienenköpfen kann der Kleine Beutenkäfer zu erhöhten Verlusten führen. Der Käfer (Abb. 5) verursacht vor allem im Larvenstadium grossen Schaden an den Waben und kann ein Bienenvolk vollständig zerstören.

Seit der Kleine Beutenkäfer Ende 2014 in Süditalien entdeckt wurde, fürchtet man im restlichen Europa die Ankunft des zusätzlichen Schädlings. Das bedeutet erheblichen Forschungsbedarf in diesem Bereich für die Zukunft. Die Ausbreitung des Käfers muss beobachtet und die Auswirkungen auf die lokalen Bienenköpfen müssen erfasst werden. Eine methodisch weitaus schwierigere Herausforderung stellt die erforderliche Entwicklung nachhaltiger Bekämpfungs-



**Abbildung 5.** Kleiner Beutenkäfer. Larven des Kleinen Beutenkäfers auf einer Wabe (links) und erwachsener Kleiner Beutenkäfer (rechts).

methoden dar, welche der Imker wirksam gegen den Beutenkäfer einsetzen kann. Wie für die anderen Hauptschädlinge der Honigbiene gibt es auch zum Kleinen Beutenkäfer ein Werk mit den gängigen Methoden zur Erforschung (COLOSS BEEBOOK).

#### **5. Das Institut für Bienengesundheit**

Vor zwei Jahren wurde dank einer Stiftungsprofessur und zusätzlicher Unterstützung von Agroscope, der Forschungsanstalt des Bundes, das Institut für Bienengesundheit an der Vetsuisse-Fakultät in Bern gegründet. Neben Professor Peter Neumann arbeitet ein engagiertes Team aus Post-Doktoranden, Doktoranden, Studierenden und einem Labortechniker an den vielfältigen Forschungsprojekten. Neben der Forschung umfassen die Lehre, sowie die internationale Vernetzung weitere Kernaufgaben des Instituts. Weitere Informationen zu Projekten, Aktivitäten und Publikationen sind auf [www.bees.unibe.ch](http://www.bees.unibe.ch) zu finden. ■

Bienenfotos: Geoffrey R. Williams

Restliche Fotos: Peter Neumann und Gina Retschnig

## **Die Gesundheit von Lamas und Alpakas (Neuweltkameliden)**

Patrik Zanolari\*

### **1. Warum befassen sich Veterinäre mit Lamas und Alpakas?**

Neuweltkameliden gehören zu den Paarhufern. Stammesgeschichtlich betrachtet sind sie verwandt mit den Wiederkäuern (Ruminantia) und werden zu den Schweißen-Sohlengängern (Tylopoda) gezählt. Die Familie der Kameliden lässt sich in zwei Gattungen unterteilen: in Altweltkameliden (ein- und zweihöckriges Trampeltier) und in Neuweltkameliden. Zu den Neuweltkameliden gehören das Guanako und Vikuña als Wildformen, sowie das Alpaka und Lama

als domestizierte Arten. Neuweltkameliden sind von Natur aus Fluchttiere und äußerst sensibel, was jede Berührung ihres Körpers anbelangt. Sie sind sanftmütig, robust und gelehrtig, haben einen starken Charakter und sind an ihrer Umgebung sehr interessiert. Es sind relativ problemlos zu haltende Tiere, die keine extremen Anforderungen an das Futter sowie an die tägliche Pflege stellen.

Neuweltkameliden erfreuen sich einer wachsenden Popularität in unserer Gesellschaft. Die Lama- und

\*PD Dr. med. vet., FVH Wiederkäuer, Dipl. ECBHM, <http://www.vetsuisse.unibe.ch/dkv>