



FOTOS: FRANZ-XAVER DILLIER

Erst das Zusammenspiel einer Vielfalt von Wild- und Honigbienen führt zu einer effizienten Bestäubung.

Zucht-Hummeln und Honigbienen gefährden ihre wilden Verwandten

Parasiten und Viren von Zucht-Hummeln und Honigbienen können auch Wildbienen befallen. Forscher berichten, dass in der Nähe von Treibhäusern mit Zucht-Hummeln, aber auch in Gegenden, wo viele infizierte Bienenvölker gehalten werden, gefährliche Erreger in Wildbienen nachgewiesen wurden.

EVA SPRECHER, BREITENBACH (eva.sprecher@gmx.ch)

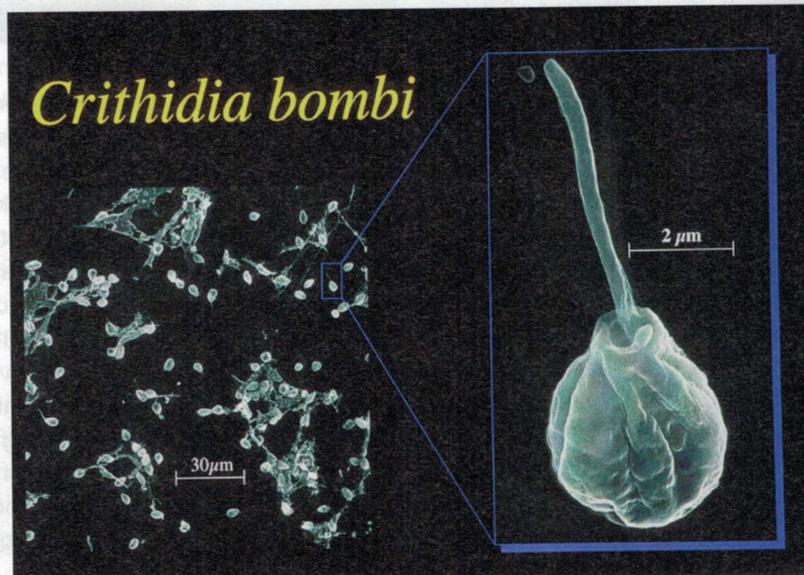
Kanadische Wissenschaftler untersuchten im Süden Kanadas das Auftreten von Krankheiten bei wilden Hummeln in der Nähe von kommerziellen Treibhäusern. In diesen Treibhäusern werden Zucht-Hummeln zum Bestäuben von Nutzpflanzen eingesetzt. Es zeigte sich, dass diese Zucht-Hummeln oft einen schädlichen und hochansteckenden Parasiten in sich tragen, nämlich den beweglichen,

geisseltragenden Einzeller *Crithidia bombi*. Da es immer wieder vorkommt, dass Hummeln aus den Treibhäusern entkommen, können sie ihre wilden Artgenossen auf einer Blüte anstecken. Gemäss Untersuchungen war die Hälfte der wilden Hummeln in der unmittelbaren Nähe der Treibhäuser Träger dieses Parasiten. Je weiter weg vom Treibhaus, desto weniger Hummeln waren befallen.

Forscher übertrugen nun diese Erkenntnisse mittels Laborexperimenten

und mathematischen Modellen auf die Honigbiene. Damit simulierten sie die Ausbreitung von Krankheiten von Honigbienen auf ihre wilden Artgenossen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich auch unter den Honigbienen eine ähnliche Epidemie sehr schnell ausbreiten könnte.^{1,2}

Ein anderes Forscherteam untersuchte 48 Hummelvölker von europäischen Hummel-Züchtern. Alle waren als frei von Krankheiten und Parasiten deklariert, aber 77 % waren Träger von Parasiten. Nachgewiesen wurden die Hummel-Parasiten *Crithidia bombi*, *Nosema bombi* und *Apicystis bombi*, die Honigbienen-Parasiten *Nosema apis*, *Ascophæra apis* (Kalkbrut) und *Paenibacillus larvae* (Faulbrut) sowie die Parasiten *Nosema ceranae* und das Flügeldeformationsvirus, die sowohl Hummeln als auch Honigbienen befallen. Diese Erreger sind für wild lebende Hummeln und Honigbienen sehr gefährlich.³⁻⁵



Crithidia bombi

Ein ansteckender Hummelparasit aus der Gruppe der Trypanosomen ist der geisseltragende Einzeller *Crithidia bombi*. Er befällt hauptsächlich den Darm und wird über den Kot verbreitet.

Parasiten können den Wirt wechseln

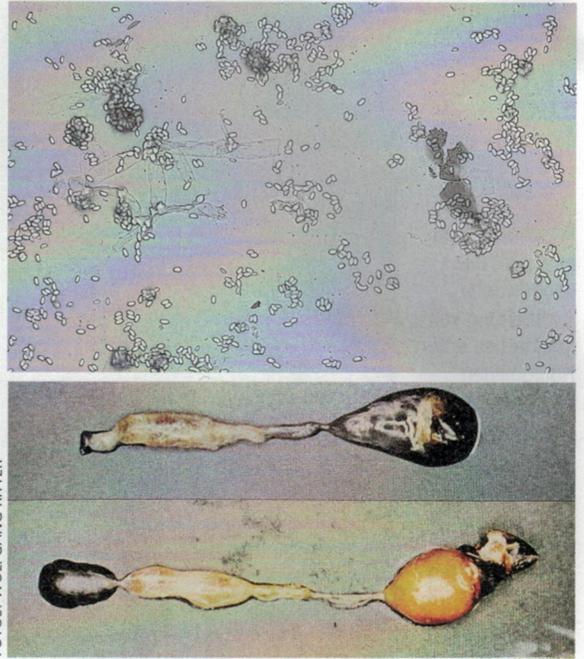
Viele Parasiten sind wirtsspezifisch und können nur von ihrem Wirt leben. Andere Tierarten werden nicht befallen. Bis 2004 gab es den Einzeller *Nosema apis* bei der Honigbiene und *Nosema bombi* bei Hummeln. *Nosema apis* war für Hummeln ungefährlich, umgekehrt war *Nosema bombi* für Honigbienen keine Gefahr.

FOTO: REGULA SCHMID-HEMPEL, ETH ZÜRICH

FOTO: FRANZ-XAVER DILLIER



FOTOS: WOLFGANG RITTER



Im Jahr 2005 zeigte sich aber, dass ein dritter Parasit, *Nosema ceranae*, der ursprünglich nur auf asiatischen Bienen (*Apis cerana*) vorkam, plötzlich auch die europäische Honigbiene befiel. Ein Wirtswechsel hat stattgefunden. *Nosema ceranae* breitete sich sehr schnell aus und kommt mittlerweile weltweit vor. In Hummeln und ihren Nestern ist *Nosema ceranae* auch bereits gefunden worden. Allerdings war vorerst nicht klar, ob sich der Parasit auch vermehren konnte oder nur durch die Nahrung aufgenommen worden war.

Dann aber kamen die Forscher zu erschreckenden Befunden. Sie mussten feststellen, dass der Wirtswechsel auf die Hummeln bereits in vollem Gang war. In sieben verschiedenen Hummelarten in ganz England wurde *Nosema ceranae* nachgewiesen. Von den untersuchten Tieren waren 21 % Träger dieses Parasiten. Auch bei Hummeln verlief der Befall von *Nosema ceranae* tödlich. Von den Tieren, die geringen Dosen der *Nosema* ausgesetzt waren, starben 38 % nach weniger als sieben Tagen. *Nosema ceranae* ist demnach nicht nur auf die Europäische Honigbiene übergesprungen, sondern befällt jetzt auch Hummeln.

Der einzellige Parasit *Nosema ceranae* gehört zu den Mikrosporidien. Die Nosemose hat verheerende Folgen, denn die Honigbienen können wegen der Zerstörung der Darmwandzellen

die Nahrung nicht mehr richtig verwerten, was zu einer starken Schwächung führt. Die Folgen einer Erkrankung sind oft tödlich.⁶

Parasiten können den Wirt manipulieren

Ein weiterer Schmarotzer ist die zu den Buckelfliegen gehörende Scharfrichterfliege *Apocephalus borealis*, die an Hummeln und Wespen lebt. In den USA schaffte sie es, den Wirt zu wechseln, und kommt nun auch auf der aus Europa eingeführten Honigbiene vor.⁷ Die Scharfrichterfliege landet rasch für zwei bis vier Sekunden auf dem Wirt und legt bis zu 13 Eier in den Körper ab. Aus den Eiern schlüpfen Larven, die das Verhalten des Wirtes, z. B. der Hummel, zu verändern vermögen. Die so manipulierten Hummeln fliegen entgegen ihrem ursprünglichen Verhalten nachts aus, sammeln sich unter Strassenlampen und krabbeln dort auffällig im Kreis herum. Wenig später sterben sie, danach kriechen Fliegenmaden aus dem toten Tier hervor. Die Maden verpuppen sich ausserhalb der Hummel, später schlüpfen die fertig entwickelten Fliegen.

Ein Forscher hatte entdeckt, dass Honigbienen für die parasitäre Buckelfliege die wesentlich günstigeren Wirte sind, weil sie länger viel grössere Staaten bilden. Zudem stellen viele Imker mehrere Völker direkt nebeneinander auf, was den Schmarotzern sehr entgegen kommt.^{6,8}

Sporen der neu eingeführten *Nosema ceranae* befallen auch den Darm von Hummeln (links). *Nosema apis* Sporen-Präparat (oben); mit *Nosema apis* erkrankter, dunkler Bienendarm mit vielen Sporen (Mitte) und heller, gesunder Darm (unten).

FOTOS: NATURAL HISTORY MUSEUM OF LOS ANGELES COUNTY



Weibchen der Scharfrichterfliege (*Apocephalus borealis*) legt Eier auf dem Hinterleib einer Honigbiene (oben). Zwei *A. borealis* Fliegenlarven im letzten Larvenstadium schlüpfen zwischen dem Kopf und dem Brustteil aus einer Honigbiene (rote Pfeile, Foto unten).



Forscher weisen eine parallele geografische Ausbreitung von Infektionen unter Honigbienen (*Apis mellifera*) und Hummeln (*Bombus* spp.) nach. Der Verdacht liegt nahe, dass Honigbienen ihre Verwandten zum Beispiel auf von beiden Arten besuchten Blüten anstecken.



FOTO: FRANZ-XAVER DILLIER

Diese Hummelkönigin ist auffällig von der Hummelmilbe (*Parasitus fucorum*) befallen. Diese Milben leben als relativ harmlose Einmieter in Hummelnestern.

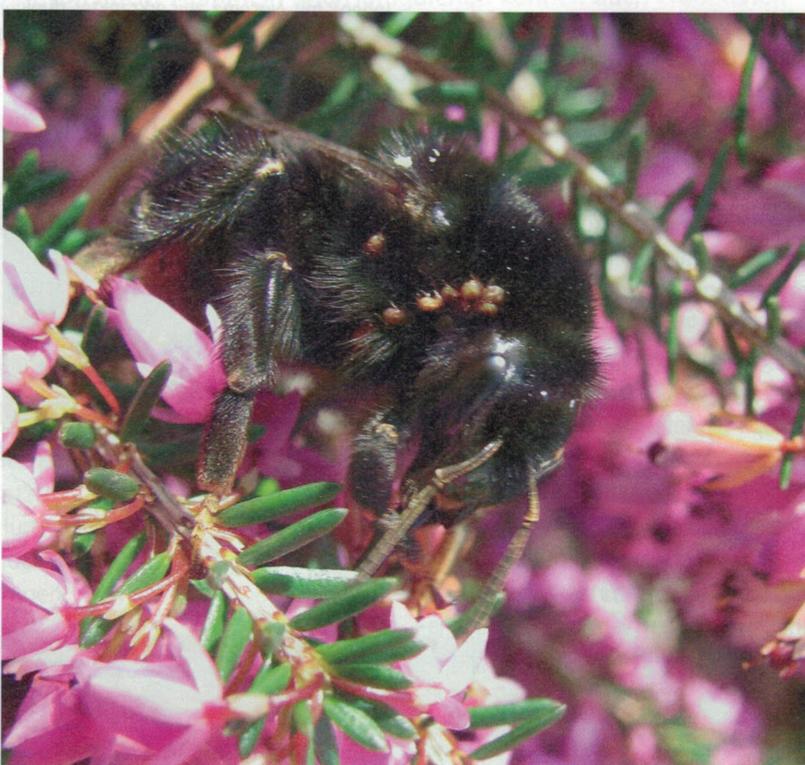


FOTO: FRANZ-XAVER DILLIER

Krankheitsübertragung auf Blüten

Bei Infektionen konnten Forscher eine parallele geografische Ausbreitung unter Honigbienen und Hummeln (*Bombus* spp.) nachweisen. Darum liegt der Verdacht nahe, dass Honigbienen Hummeln anstecken. Labor- und Feldversuche belegen, dass für Hummeln ein Risiko von den nahe verwandten Honigbienen ausgeht. Die ökonomische Bedeutung

von bestäubenden Insekten ist sehr hoch und wird allein für die europäische Landwirtschaft auf jährlich etwa 22 Milliarden Euro geschätzt. Gemäss einer Studie bestäuben Honigbienen in Grossbritannien lediglich ein Drittel der Feldfrüchte. Die restlichen zwei Drittel bestäuben Hummeln, Solitär-bienen und Schwebfliegen. Die mehr als 2500 Wildbienenarten in Europa können auch bei niedrigen Temperaturen noch fliegen. Doch nun droht

diesen wichtigen Bestäubern eine noch nicht abschätzbare Gefahr durch die kultivierten Honigbienen.⁹

Die Tatsache, dass Honigbienen ihre Sammelplätze oft mit wilden Bestäuberinsekten teilen, könnte die Übertragung von Krankheitserregern erleichtern. Wenn nämlich eine Hummel an einer Blüte, die vorher von einer infizierten Honigbiene besucht wurde, Nektar saugt, besteht eine mögliche Ansteckungsgefahr. Forscher sind der Ansicht, dass die Übertragung von Krankheiten, dort wo Bienenvölker gehalten werden, wahrscheinlich eine der Hauptursachen für den Rückgang von Hummeln und andern Wildbienen ist. Die Ansteckungsgefahr wird durch den globalen Handel mit Bienenvölkern und kommerziell gehaltenen Hummeln noch verstärkt und trägt auch zur Ausbreitung von Epidemien bei. Es ist darum sehr wichtig, dass Importe von Bienekolonien und die Hygiene strenger kontrolliert werden.¹⁰

Das gefährliche Flügeldeformationsvirus breitet sich auch unter Hummeln aus

Das Flügeldeformationsvirus (DWV) wird hauptsächlich durch die Varroamilbe (*Varroa destructor*) übertragen. Das Virus wird durch die Parasiten auf Larven, Puppen und erwachsene Bienen übertragen. Die Infektion mit dem Flügeldeformationsvirus ist



bedrohlich. Bei einem starken Virusbefall kann die Brut absterben. Junge Bienen zeigen unvollständig ausgebildete, verstümmelte Flügel, was oft nach kurzer Zeit zum Tod führt. Erwachsene infizierte Bienen dienen hauptsächlich als Virusreservoir. Für die Schäden, die mit dem Befall durch Varroamilben auftreten, ist häufig das Flügeldeformationsvirus massgebend verantwortlich.

Forschungen in Grossbritannien zeigten, dass das Flügeldeformationsvirus nicht nur von Bienenvolk zu Bienenvolk übertragen wird, sondern auch Hummeln befällt. Im Labor wurde eine solche Übertragung nachgewiesen. In einem Feldversuch in Grossbritannien wurde untersucht, ob das Virus in Regionen, wo Honigbienen und Hummeln zusammen vorkommen, bei beiden Tieren verbreitet ist. Wie zu erwarten war, bestätigte dies das Ergebnis. Wo viele mit dem Flügeldeformationsvirus infizierte Honigbienen lebten, war auch die Zahl der befallenen Hummeln hoch.

Die genauen Abläufe der Übertragung und Infizierung müssen noch weiter erforscht werden, die Hauptursachen der Übertragung und Ausbreitung sind aber bekannt. Wo Honigbienen auf wild lebende Hummeln und andere Bienen stossen, besteht eine Ansteckungsgefahr. Auch wenn Honigbienen räubern und bei anderen Völkern Futtermittel stehlen, kann sich der Erreger ausbreiten. Ausserdem ist es möglich, dass infizierte Honigbienen bei der Bestäubung Erreger auf der Blüte zurücklassen. Staatenbildende Bienen sind aber generell anfälliger für Krankheiten, weil sich die Keime aufgrund des stabilen Mikroklimas im Nest besser ausbreiten können. Auch die hohe Individuenzahl und der ständige Kontakt untereinander erhöhen die Anfälligkeit.

Fachwissen hilft Bienen und Imkern

Der weltweite Honigbienenhandel und die Zucht zu kommerziellen Zwecken führen zur weiten Ausbreitung von Krankheiten. Das wird deutlich, wenn man bedenkt, dass sowohl die Varroamilbe als auch der Einzeller *Nosema ceranae* ursprünglich aus Asien stammen. Die Erkenntnisse



FOTO: ZBF, AGROSCOPE

der erwähnten Studien lassen sich auf verschiedene Länder und Kontinente übertragen. Es ist sehr schwierig, globale Regeln aufzustellen und umzusetzen, zum Beispiel höhere Hygienestandards im Bienenhandel. Imkerinnen und Imker müssen sich aber der Relevanz des Themas bewusst werden und sich noch besseres Fachwissen über die Erkennung und Kontrolle von Infektionskrankheiten aneignen. Damit helfen sie nicht nur den Honigbienen, sondern auch den ebenso wichtigen Verwandten, den Hummeln.^{9,11}

Literatur

1. Otterstatter, M. C.; Thomson, J. D. (2008) Does Pathogen Spillover from Commercially Reared Bumble Bees Threaten Wild Pollinators? *PLOS one* DOI: 10.1371/journal.pone.0002771.
2. www.n-tv.de/wissen/Zucht-Hummeln-stecken-an.
3. Graystock, P.; Yates, K.; Evison, S. E. F.; Darvill, B.; Goulson, D.; Hughes, W. O. H. (2013) The Trojan hives: pollinator pathogens, imported and distributed in bumblebee colonies. *Journal of Applied Ecology* 50/5: 1207–1215. DOI: 10.1111/1365-2664.12134.
4. Graystock, P.; Goulson, D.; Hughes, W. O. H. (2014) The relationship between managed bees and the prevalence of parasites in bumblebees. *PeerJ* 2:e522; DOI 10.7717/peerj.522.
5. bumblebeeconservation.org/news (05 August 2015: Florally transmitted diseases (FTDs): a newly



FOTO: RUEDI RITTER

Befallene Bienen können im gleichen Gebiet freilebende Hummeln mit dem von der Varroamilbe (oben) übertragenen Flügeldeformationsvirus (DWV) anstecken. Durch das DW-Virus verkrüppelte Biene (unten).

discovered threat to bee communities).

6. <http://aktion-hummelschutz.de/> (Zuchthummeln führen zur Ausbreitung von Parasiten und bedrohen natürliche Völker).
7. Dietemann, V.; Williams, G.; Charrière, J.-D.; Gauthier, L.; Dainat, B.; Tanner, G.; Pflugfelder, J.; Neumann, P. (2012) Scharfrichterfliegen – verantwortlich für CCD in den USA? *Schweizerische Bienen-Zeitung* 135(4): 25–27.
8. Plischuk, S.; Meeus, I.; Smaghe, G.; Lange, C. E. (2011) *Apicystis bombi* (Apicomplexa: Neogregarinorida) parasitizing *Apis mellifera* and *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) in Argentina. *Environmental Microbiology Reports* 3/5: 565–568.
9. www.pflanzenforschung.de/journal/journalbeitrag/gefahrliehe-naehe-bienen-bringen-leid-ueber-ihre-wilden-Verwandten-10212.
10. www.wissenschaft.de/leben-umwelt/biologie/l-journal_content/56/12054/2984307.
11. Fürst, M. A. et al. (2014) Disease associations between honeybees and bumblebees as a threat to wild pollinators. *Nature* Vol. 506, (20. Februar 2014), DOI:10.1038/nature12977.