

Keine Ernte ohne Bestäuber

Michael Groß

Das Sterben ganzer Bienenvölker und der Artenschwund bei Hummeln bedrohen die Landwirtschaft in Europa und Nordamerika. Daran sind vermutlich mehrere Faktoren beteiligt, auch Pflanzenschutzmittel stehen unter Verdacht.

Im Frühling 2007 verzeichneten Imker in den USA katastrophale Verluste an Bienenvölkern. Scheinbar gesund aussehende Bienenstöcke blieben verwaist, da die zugehörigen Bienenvölker offenbar den Heimweg nicht mehr fanden. Es waren keine verendeten Insekten in der Nähe. Das Phänomen wurde, mangels einer Erklärung, als Colony Collapse Disorder (CCD) verbucht und trat in den folgenden Jahren in wechselnder Intensität immer wieder auf.

In Deutschland und anderen europäischen Ländern kam es ebenso zu ungewöhnlichen Bienenverlusten, wenn auch nicht mit denselben Symptomatik und in demselben Ausmaß wie in den USA.

Naturschützer haben wenig Mitleid mit den US-Imkern, da die europäische Honigbiene (*Apis mellifera*) dort zwar gehalten wird, aber nicht beheimatet ist. Die Imker beuteten sie großindustriell aus, in einem ganz und gar nicht artgerechten Stil:

LKW voller Bienenstöcke fahren kreuz und quer über den Kontinent, um großflächigen, in Monokultur angelegten Plantagen die Bestäubungsdienste der Bienen anzubieten.

Sicherlich trägt der Stress, dem die Bienen bei dieser Akkordarbeit ausgesetzt sind, zu den Problemen bei. Er liefert jedoch keine Erklärung, da die Praxis der industrialisierten Auftragsbestäubungen bereits seit Jahrzehnten etabliert ist.

Technik oder Natur?

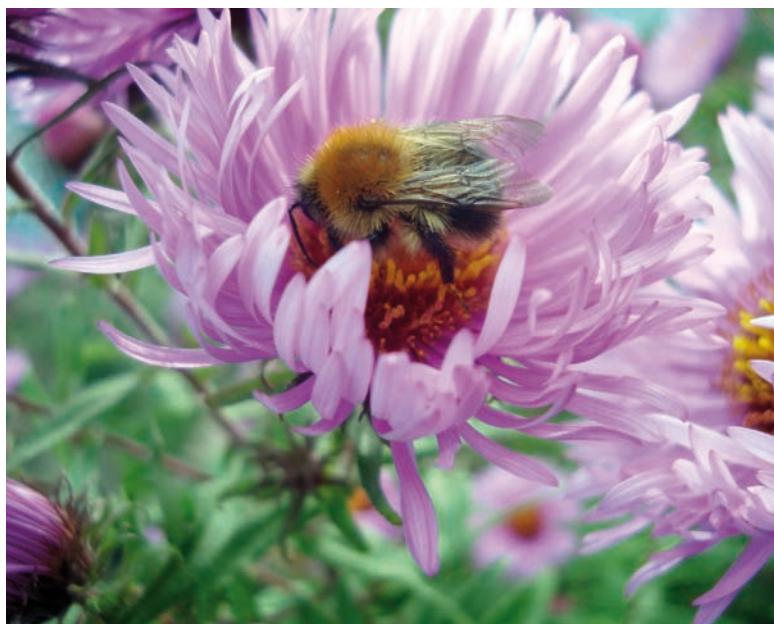
Diskutiert wurden diverse Faktoren, darunter natürliche Schädlinge wie die Varroa-Milbe und die Pilzkrankheit Nosema, neuartige Pflanzenschutzmittel und sogar die Mikrowellenstrahlung der Handys.

Die Handys hat man inzwischen vom Verdacht des Bienenmords freigesprochen, und es zeichnet sich ab, dass vermutlich Kombinationen der übrigen Faktoren für das Ver-

schwinden der Bienenvölker verantwortlich sind. Sowohl eine bisher unveröffentlichte Studie des Bienenlabors der US-Regierung, als auch ein Bericht aus dem Inra-Institut für Bienenforschung in Avignon¹⁾ kommen zu dem Schluss, dass die schädlichen Wirkungen des Pilzbefalls mit Nosema und die Toxizität der neuartigen Pestizide aus der Gruppe der Neonicotinoide sich gegenseitig verstärken.

Jürgen Tautz vom Biozentrum der Universität Würzburg betrachtet nicht nur qualitativ die bienenschädigenden Faktoren, sondern auch quantitativ die Stärke der Effekte dieser Faktoren auf die Bienen. So zeigt sich, dass geimkerte Bienen anfälliger als freie Bienenvölker sind und dass die bienenschädigenden Pathogene in letzter Zeit effektiver werden. Dabei wirkt die natürliche Selektion in der Regel nicht auf die geimkerten Bienenvölker. Damit sind sie anfälliger als freie Bienenvölker, die sich stärker anpassen. →





Die Baumhummel, *Bombus hypnorum*, war bis zur Jahrtausendwende nur in Kontinental-europa beheimatet, hat sich aber inzwischen nach Großbritannien ausbreitet und ist nun im Garten des Autors anzutreffen.

(Foto: Michael Groß)

Systemischer Pflanzenschutz

- Die Neonicotinoide gehören zu einer neuartigen Gruppe von systemischen Pflanzenschutzmitteln. Damit werden die Samen gebeizt, und die Mittel verteilen sich dann auf alle Teile der wachsenden Pflanze. Die Methode sollte umwelt-freundlicher sein, da man nicht den ganzen Acker mit Gift besprühen

muss. Lediglich Schädlinge, die an den Pflanzen knabbern, bezahlen dies mit dem Leben. Aber vergiften die Mittel vielleicht auch die nützlichen Insekten, wenn sie die Pflanzen lediglich bestäuben?

Dieser Verdacht begleitet die Mittel seit Jahren. In Frankreich wurden sie deshalb bereits im Jahr 1999 verboten. Allerdings kam es nach dem Inkrafttreten des Verbots nicht zu einer messbaren Erholung der Bestände von Bienen und anderen nützlichen Insekten. Die Hersteller, darunter Bayer, bestehen darauf, dass die Mittel bei richtiger Anwendung für Bienen und andere Bestäuber harmlos sind. Eine Untersuchung des Bienensterbens in Baden-Württemberg im Frühling 2008 ergab, dass in diesem Fall unsachgemäße Handhabung des Bayer-Mittels Poncho Pro (Wirkstoff ist das Neonicotinoid Clothianidin) zu den Verlusten führte. Aus Kulanz zahlte die Herstellerfirma dennoch Entschädigungen an die betroffenen Imker.

Kritiker halten die Unschuld von Neonicotinoiden nicht für bewiesen, da die Wirkung von subletalen Dosen auf das Verhalten der Bienen (z.B. Orientierungsverlust) und die Wechselwirkungen von Neonicotinoiden mit anderen Faktoren nicht hinreichend untersucht seien.

Ebenso wie das Nicotin im Tabak (ein natürliches Pflanzenschutzmittel), ahmen Neonicotinoide den Neurotransmitter Acetylcholin nach. Sie werden allerdings nicht von den Enzymen (Cholinesterasen) erkannt, welche die Acetylcholinsignale inaktivieren. Also häufen sich falsche Signale, die das Insekt verwirren. Es scheint deshalb plausibel, dass diese Mittel in Mengen, die sonst keine Gesundheitsschäden auslösen, dazu beitragen, dass Bienen ihren Heimweg nicht finden.

Was hat es nun mit der Wechselwirkung von Neonicotinoiden und Nosema-Befall auf sich? Die For-schergruppe in Avignon fand heraus, dass eine Kombination von Nosema und Neonicotinoid-Konzentrationen, wie sie in der Umwelt vorkommen, im Vergleich zu den einzelnen Faktoren, zu stark erhöhter Bienensterblichkeit führt. Sie vermuten, dass der hohe Energieverbrauch des parasitären Pilzes die Bienen ungewöhnlich hungrig macht, so dass sie mehr von der mit Pestiziden belasteten Nahrung aufnehmen.

Hummelschwund

- Die seit Jahrtausenden domestizierte Honigbiene ist zwar enorm wichtig für zahlreiche landwirtschaftliche Produkte (und für alle, die gern Honig essen), doch erleidigt sie die Bestäubungsarbeit nicht allein. Wild lebende Insektenarten, darunter vor allem zahlreiche Hummelarten leisten ebenso wichtige Beiträge. Auch diese nützlichen Insekten sind Bedrohungen ausgesetzt – in diesem Fall ist es vor allem der Verlust des Lebensraums, der ihr Wohlergehen gefährdet.

Eine systematische Untersuchung der Verbreitung von acht Hummelarten in Nordamerika im Vergleich zu deren historischem Vorkommen zeigte,²⁾ dass das Verbreitungsgebiet von vier der acht Arten in den vergangenen Jahrzehnten bedrohlich geschrumpft ist. Auch Hummeln leiden unter Nose-



Nosema-Infektionen. Es handelt sich dabei um eine hummelspezifische Art: *Nosema bombi*. Die Forscher konnten nachweisen, dass die vier im Rückgang befindlichen Hummelarten stärker mit Nosema durchseucht waren als die vier beständigen Arten. Allerdings ist dies noch kein Beweis eines ursächlichen Zusammenhangs.

Genetische Untersuchungen zeigten, dass die bedrohten Hummelarten eine geringere genetische Vielfalt aufwiesen als die gedeihenden. Bemerkenswerterweise betreffen die Probleme in Nordamerika vor allem Hummelarten, die vorher ein sehr großes Verbreitungsgebiet mit unterschiedlichen Klimabedingungen hatten. Frühere Untersuchungen in Europa legten hingegen nahe, dass Hummelarten, die auf einen sehr engen klimatischen Rahmen spezialisiert sind, schneller dahinschwinden, wenn sich ihre Lebensraumbedingungen ändern.

Monokultur und der Verlust von geeigneten Nistplätzen macht den Hummeln überall zu schaffen, doch profitieren sie von der unnatürlichen Blumenpracht in den Gärten der Vorstädte. Zum Beispiel hat sich die europäische Baumhummel (*Bombus hypnorum*, Abbildung) in den letzten Jahren immer weiter ausgebreitet und hat den Sprung nach Großbritannien geschafft, wo sie seit der Jahrtausendwende immer öfter gesehen wird.

Leidet die Landwirtschaft?

- Die gleichzeitige Gefährdung der domestizierten Honigbiene und der wilden Nutzinsekten wie der Hummel bedroht die Landwirtschaft in den betroffenen Gebieten stark. Doch können Hummel- und Bienensterben auf globaler Ebene die Lebensmittelproduktion der Menschheit gefährden? Ein Bericht von der UNO-Umweltorganisation (United Nations Environment Programme, UNEP) kommt zu dem Schluss, dass die bisher verfügbaren Daten nicht ausreichen, um eine globale Ernährungskrise

durch Ausfall der Bestäubungsdienste vorherzusagen.³⁾

Der Bericht weist zudem darauf hin, dass die bestäubungsabhängige Nahrungsmittelproduktion in den letzten 50 Jahren schneller zunommen hat als die bestäubungsunabhängige. Die bedeutet, dass die Abhängigkeit der Menschen von den nützlichen Insekten zunimmt.

Mehr Forschung ist gefragt, so schlussfolgert der Bericht, und nötig ist auch ein gesteigertes Bewusstsein der ökonomischen Bedeutung von bestäubenden Insekten, und zwar nicht nur der domestizierten (deren Halter in den USA ja für die Bestäubungsdienste bezahlt werden), sondern auch der

wild lebenden. Deren Dienste bekommen die Landwirte umsonst, aber sie sollten sie dennoch zu schätzen wissen.

Michael Groß, promovierter Biochemiker, arbeitet als freier Wissenschaftsautor in Oxford, England. www.michaelgross.co.uk, www.proseandpassion.com

Literaturhinweise

- 1) C. Alaux, J.-L. Brunet, C. Dussaubat, Environmental Microbiology 2010, 12, 774.
- 2) S. A. Cameron, J. D. Loziera, J. P. Strange, PNAS 2011, 108, 662.
- 3) UNEP report „Global bee colony disorders and other threats to insect pollinators,” www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Global_Bee_Colony_Disorder_and_Threats_insect_pollinators.pdf

Wasserchemiker und Analytiker

Günther Proll organisiert zusammen mit Martin Jekel für die FG Analytische Chemie und die Wasserchemische Gesellschaft die Vortragsreihe „Wasseranalytik“ auf dem GDCh-Wissenschaftsforum Bremen. Er sieht eine „große zukünftige Rolle für die Wasseranalytik“.

Nachrichten aus der Chemie: Herr Proll, was erwartet den Besucher in der Session?

Günther Proll: Wir konnten für diese Session einen breiten Querschnitt an Beiträgen aus verschiedenen Bereichen der Wasseranalytik gewinnen. So kommen neben aktuellen Problemen bei der Trinkwasserüberwachung auch Methodenentwicklungen und Ergebnisse aus dem Bereich der Seewasseranalytik bis hin zu modernen Mikroarrayverfahren zur Sprache. Unser wissenschaftliches Programm gibt somit auf der einen Seite einen guten Überblick über den aktuellen Stand bei der Wasseranalytik und zeigt andererseits neue Trends, welche die Wasser-



analytik in den nächsten Jahren weiterentwickeln können.

Nachrichten: „Chemie schafft Zukunft“, so lautet das Motto der Tagung. Welchen Beitrag leistet Ihr Fachgebiet dazu?

Proll: Der Einsatz neuer Analytikmethoden und die Gewinnung von qualifizierten Daten zur Sicherung einer unsere wichtigsten Ressourcen, dem Wasser, ist sicher ein zukunftsweisender Beitrag der Chemie. Auch spielt die sensible Wahrnehmung der hiermit verbundenen aktuellen und zukünftigen Umweltthemen in der Gesellschaft eine große Rolle, der sich auch die Wasseranalytik in Zukunft stellen wird.

Nachrichten: Was sollten die anderen Teilnehmer in Bremen auf keinen Fall verpassen?

Proll: Neben dem Austausch zwischen den Fachbereichen sind insbesondere die Beiträge und Diskussionen mit dem wissenschaftlichen Nachwuchs das Besondere am Wissenschaftsforum. Diese Gelegenheit sollte wirklich niemand verpassen – es geht ja um die Zukunft.