

umwelt

journal

Rheinland Pfalz

Heft 58 September 2015

Bienen | 25 Jahre LZU

Herausgegeben vom
Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Ernährung,
Weinbau und Forsten
Rheinland-Pfalz



umweltjournal
Rheinland-Pfalz

Nr. 58 (September 2015)

Das umweltjournal
ist kostenlos

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Ernährung,
Weinbau und Forsten
Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz
Tel. 06131 – 164433
Fax. 06131 – 164629

Redaktion:

Landeszentrale für Umweltaufklärung
Rheinland-Pfalz

Gestaltung:

media machine GmbH, Mainz

Druck:

Druckerei Schwalm GmbH, Mainz

Titelbild:

Helga R. Heilmann,
Universität Würzburg

Fotos:

Projektfotos
Helga R. Heilmann, S. 8, 9, 10, 11, 77
M. Schneider, Universität Würzburg,
S. 11 Portrait
Sabine Jacoub, BUND Mainz, S. 78

Sofern nicht besonders erwähnt,
wurden die Fotos von den jeweiligen
Autoren zur Verfügung gestellt

Die mit Namen der Autoren
gekennzeichneten Artikel geben
nicht unbedingt die Meinung
der Redaktion wieder.

Inhalt

Editorial

Vorwort der Ministerin 3

Honigbienen und Wildbienen

Wildbienen 4

Von Honigbienen und Blüten 8

Bienezüchtung in Deutschland 12

Zur Verbreitung der Honigbienenarten 15

Das Verschwinden der Bienen

Goodbye Maja! 16

Haben Bienen eine kognitive Karte? 20

Wohin geht die Bienenhaltung? 24

Bienen in Gefahr 28

Bienen und Imkerei

Förderung der Bienenhaltung 31

Das Fachzentrum für Bienen und Imkerei 32

Nahrungsverfügbarkeit für Bienen 34

Varroose und das Wetter 38

Imkerei und Gentechnik 40

Ohne Honigbienen geht es nicht 42

Die Buckfastbiene 46

Belegstellen 50

Bienen und nachhaltige Entwicklung

Bienen als pädagogische Kollegen: 52

Facetten der Bienthematik im Unterricht 56

Bienen für nachhaltige Entwicklung 60

Bienen, der Bien und Kultur

Der Gott der Bienen ist die Zukunft 62

Bienen als Kunstschaffende 66

Verbesserung der Lebensgrundlagen

Lebensräume schaffen! 68

Eh da-Flächen 70

Blühendes Rheinhessen im Jubiläumsjahr 74

Von den Bienen lernen, heißt lieben lernen? 76

★ LZU-Journal 79

Zum Schluß

Earth Overshoot Day 87

Jeder Imker kennt das seit einigen Jahren. Die Waben voller Honig, die Brut tot, die Bienen weg. Was ist passiert? Wild- und Honigbienen sind eigentlich robuste Wesen. Doch sie sind schwach geworden. Dabei ist ein großer Teil der Biodiversität und unserer Lebensmittelversorgung ohne Bienen nicht denkbar. Die Bienen kranken am Menschen. An unserer Landwirtschaft, unserer Forstwirtschaft, unseren Pharmazeutika, unserem Energiehunger, unserem oft ungezügelten Gewinnstreben. Aus vielen Gründen haben es die Bienen besonders im ländlichen Raum schwer. Durch industrielle Landwirtschaft wird ihre Ernährungsgrundlage stark verengt, was ihre Widerstandskräfte schwächt. Pestizide, wie die Neonikotinoide, stören offensichtlich die Entwicklung der Bienen und deren Orientierungssinn, so dass die Altbienen aus dem Stock verschwinden und ganze Bienenvölker zusammenbrechen. Dazu kommen eingeschleppte Schädlinge, wie die Varroa-Milbe oder Krankheiten wie die Amerikanische Faulbrut.

Um das Überleben der Wild- und Honigbienen in Europa zu sichern, muss vor allem im ländlichen Raum angesetzt werden. So hat etwa die EU im Jahr 2013 vorübergehend drei Neonikotinoide vom Markt genommen.

Wir haben den Ökolandbau in Rheinland-Pfalz ausgeweitet und stärken die bäuerliche Landwirtschaft. Wir fördern Saum- und Bandstrukturen von einjährigen Blühmischungen und Streuobstwiesen, ebenso wie vielfältigere Kulturen im Ackerbau, durch Fruchtfolgen und Zwischenfruchtanbau und mindestens zehn Prozent Leguminosen. Es gibt Programme zur extensiven Grünlandbewirtschaftung: Öffentliches Geld gibt es vor allem für öffentliche Leistungen, also eine Landbewirtschaftung, die der Biodiversität und damit zum Beispiel unseren Bienen, aber auch Schmetterlingen, anderen Insekten und Wildtieren sowie den Gewässern zu Gute kommt. Dies wiederum danken die Bienen und andere Insekten der Landwirtschaft durch ihre Bestäubungsleistung und den Menschen durch Honig, Pollen und andere Bienenprodukte.

Die Imkerei wird in Deutschland zu über 90 Prozent als Liebhaberei betrieben. Dies ist ein wichtiger Beitrag für eine flächendeckende und kontinuierliche Befruchtung der Pflanzen, die auf die Honigbienen angewiesen sind. Für diese Systemleistung werden die Bienenhalterinnen und -halter finanziell vom Land und durch die EU unterstützt, z.B. bei ihrer Aus- und Fortbildung durch die Landesverbände und Imkervereine sowie durch unsere „Fachstelle Bienen und Imkerei“ in Mayen. Bienenhaltung ist eine kulturelle Leistung, die Menschen seit tausenden von Jahren erbringen. Auch in die Schulen fanden die Bienen schon früh Eingang. Mit dem Projekt „Aktion Bien – Bienen machen Schule“ der LZU wird diese gute Tradition belebt und gefördert. So stehen den derzeit etwa 100 teilnehmenden Schulen im Land mit ihren Bienenvölkern lebendige Partner für eine Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zur Verfügung. Bienen – mit ihrem Sozialverhalten, ihrer naturgemäßen Lebensweise, ihrem sympathischen Wesen und ihren gesunden und leckeren Produkten – schaffen bei Schülerinnen und Schülern Empathie und sind lebende Vorbilder für ein nachhaltiges Leben.

Damit es den Insekten, vor allem unseren Bienen gut geht, dafür kann fast jede und jeder etwas tun. Etwa durch den Honigkauf beim örtlichen Imker, durch Verzicht auf Gifte im Garten oder auf dem Balkon, durch blühende Pflanzen rund um Haus oder Wohnung. Ich danke den Imkern und Landwirten, den Naturschützerinnen, Lehrerinnen und Schulen, den Fremdenführern, den vielen Initiativen zur Pflege unserer Gemarkungen und Streuobstflächen sowie zur Begrünung unserer Städte für ihre Arbeit. Sie leisten einen unverzichtbaren Beitrag, damit immer mehr Menschen über die Bedeutung der Bienen für die Vielfalt in der Natur und die Wichtigkeit der Bestäuberinsekten erfahren. Auch dieses Heft soll dazu einen Beitrag leisten.

Ulrike Höfken

Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft,
Ernährung, Weinbau und Forsten



Die Honigbiene des Imkers kennt jeder. Über kein anderes Insekt wurde so viel geforscht und geschrieben. Deshalb verwundert es nicht, dass die Begriffe Biene und Honigbiene für die meisten Menschen Synonyme sind. Ja, es fällt ihnen sogar schwer zu glauben, dass weltweit bislang über 17000 Bienenarten bekannt wurden und dass allein zur Tierwelt Deutschlands über 560 Bienenarten gehören. Da diese anderen Bienen durchweg wildlebend sind, nennen wir sie umgangssprachlich auch „Wildbienen“.

Während auch die Honigbiene in weiten Teilen Afrikas noch eine echte Wildbiene ist, wird sie weltweit als Nutzbienen für die Erzeugung von Honig und Wachs oder zur Bestäubung gehalten.

Schon im 19. Jahrhundert haben Insektenkundler den verschiedenen Verwandtschaftsgruppen der Bienen, die wir als Gattungen bezeichnen, zum besseren Verständnis deutsche Namen gegeben und haben sich dabei an äußeren Merkmalen oder der Lebensweise orientiert. Daher gibt es unter anderem Maskenbienen, Furchenbienen, Sandbienen, Mauerbienen, Woll- und Harzbienen und Pelzbienen.

Keinen neuen Namen brauchten die pelzigen Brummer, die gut bekannten Hummeln nämlich, die ebenfalls zu den Wildbienen zählen und mit der Honigbiene nah verwandt sind. Viele Wildbienenarten sind klein und unscheinbar. Manche sind nur 4 mm groß. Es gibt aber auch solche mit auffälliger Färbung und markanter Größe. Oft werden Wildbienen mit Fliegen oder Wespen verwechselt. Hinzu kommt, dass alle Wildbienen in zwei Geschlechtern auftreten. Wer sich daher näher mit Wildbienen beschäftigen will und Bestimmungstabellen verwendet, ist allein in Deutschland mit über 1100 Formen konfrontiert, da sich die Männchen meistens erheblich von den Weibchen unterscheiden. Die große Vielfalt zeigt sich aber nicht nur in äußerlichen Merkmalen, sondern vor allem in ihrer faszinierenden Lebensweise.

Wildbienen kann man vom zeitigen Frühling bis zum Herbst nahezu überall antreffen. Wir finden sie in feuchtkühlen Hochmooren ebenso wie auf trocken-heißen Felshängen, in lichten Wäldern ebenso wie in Schilfröhrichten. Viele Arten leben inmitten unserer Städte und Dörfer. Auch in Hausgärten und selbst auf dem Balkon lassen sie sich beobachten. Das Artenspektrum ist aber nicht überall und zu jeder Jahreszeit gleich. Der Lebensraum einer typischen, nämlich nestbauenden Wildbiene muss zwei Grundvoraussetzungen erfüllen: Er muss einen geeigneten Brutplatz für das Nest und gleichzeitig Nahrungspflanzen in erreichbarer Nähe und in ausreichender Menge aufweisen. Dabei sollten wir wissen, dass sich der Gesamtlebensraum vielfach aus mehreren räumlich getrennten Teillebensräumen zusammensetzt, die jeweils als Nistplatz, als Nahrungsraum und/oder zur Gewinnung des Baumaterials dienen. Schon wenn ein Teil des Lebensraums verloren geht, erlischt zwangsläufig an dieser Stelle der Bestand der davon abhängigen Art. Diese Tatsache ist einer der Gründe für den gravierenden Rückgang der Artenvielfalt und ist bei allen Maßnahmen zum Schutz der Wildbienen zu berücksichtigen.

Die von Art zu Art verschiedenen Nestbauten finden im Insektenreich kaum ihresgleichen. In einem mit hoher Präzision aufwändig konstruierten Bau wird in isolierten Kammern, den Brutzellen, zunächst ein Gemisch aus Pollen und Nektar deponiert, auf dem ein Ei abgelegt wird. Aus ihm schlüpft die Larve, die zunächst den Pollen frisst und



Hummeln sind staatenbildende Wildbienen. Hier sammelt eine Königin der Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) an einer Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*) Pollen, um damit die ersten Larven zu füttern, die später als Arbeiterinnen die Königin unterstützen.

sich dann über das Puppenstadium zur Biene weiterentwickelt. Erdnister wie Sand-, Furchen-, Schmal- und Hosenbienen graben ihre mehr oder weniger tiefen Nestgänge im Sand und sogar in hartem Lehmboden und kleiden die Brutzellen mit eigenen Drüsensekreten aus. Nur die Honigbiene und die Hummeln verwenden Wachs, das sich in speziellen Wachsdrüsen im Hinterleib bildet und ausgeschieden wird. Bei oberirdisch nistenden Arten wie Mauer-, Blattschneider-, Woll- und Harzbienen und einigen Erdnistern werden für den Nestbau die unterschiedlichsten Materialien genutzt. Verwendung finden z. B. ausgeschnittene Stücke von Laub- oder Blütenblättern, zerkautes Blattmaterial, Pflanzenhaare, Harz, feuchter Lehm und Steinchen. Dabei nutzt jede Art immer ein und denselben Baustoff, kann also bei dessen Fehlen nicht auf andere Materialien ausweichen.

Nicht nur in der Art und Weise des Nestbaus und der Verwendung des Baumaterials sind Wildbienen hochspezialisiert, sondern auch in der Wahl des Nistplatzes. Die Nester werden von rund drei Viertel der Arten in der Erde angelegt. Typische Erdnister sind z. B. Sandbienen, Furchen- und Schmalbienen und Hosenbienen. Oft werden vegetationsfreie oder -arme Stellen, z. B. auf Erdwegen, von diesen Arten besiedelt. Die oberirdisch nistenden Arten haben ganz unterschiedliche Ansprüche. Vorhandene Hohlräume, auch an Gebäuden, besiedeln bestimmte Mauerbienen wie die Gehörnte Mauerbiene, andere nutzen Käferfraßgänge in totem Holz (Hahnenfuß-Scherenbiene). Solche Arten lassen sich zum Teil auch mit sogenannten Nisthilfen fördern. Manche Arten bauen ausschließlich in morschem Holz (Blauschwarze Holzbiene) oder in Pflanzestängeln (Keulhornbienen) und nagen die Gänge selbst. Auch alte Schilfgallen dienen als Nistplatz (Schilfgallen-Maskebiene). Es gibt sogar Arten, die in leeren Schneckenhäusern nisten (z. B. Zweifarbiges Schneckenhaus-Mauerbiene). Nur wenige nisten auf der Oberfläche von Steinen, Felsen und Mauern (Schwarze Mörtelbiene).



Die Männchen der im Erdboden nistenden Langhornbienen, hier die Mai-Langhornbiene (*Eucera nigrescens*) haben charakteristisch lange Fühler.

Alle Wildbienen benötigen zur Eigenversorgung Blüten, die nestbauenden auch zur Verproviantierung ihrer Brutzellen mit Larvenfutter. Zuckerhaltiger Nektar dient für die adulten Bienen als Treibstoff für den Flug, teilweise wird er auch der Larvennahrung beigemischt. Wegen seines hohen Eiweißgehalts ist Blütenstaub (Pollen) der wichtigste Bestandteil der Larvennahrung. Viele Arten nutzen beim Sammeln von Pollen wie die Honigbiene ein breites Spektrum von Pflanzen, andere sind deutlich wählerischer. Ein Viertel der heimischen nestbauenden Arten, rund 120 Arten, ist jedoch hochspezialisiert. Von ihnen kann nur der Pollen einer einzigen Pflanzenart oder weniger nah verwandter Pflanzenarten genutzt werden. Ihre Pollenquellen finden sich in 26 Pflanzenfamilien. Typische Beispiele sind die an Efeu gebundene, erst im Spätsommer erscheinende Efeu-Seidenbiene und 12 Arten, die auf Glockenblumen spezialisiert sind. Ohne „ihre“ Pollenquellen können solche Wildbienenarten nicht für Nachkommen sorgen. Die Erhaltung und Förderung einer vielfältigen Flora ist demnach die Grundvoraussetzung für einen nachhaltigen Schutz der Wildbienen. Wer dies weiß, kann im eigenen Garten und sogar auf dem Balkon Wildbienen gezielt fördern, zum Beispiel allein 6 Arten durch das Anpflanzen von Glockenblumen und viele andere Arten durch die Kultur heimischer Wildstauden und/oder ein- bis zweijähriger Pionierpflanzen.

Weil sie bei Bienen meistens an die Honigbiene denken, stellen sich die meisten Menschen unter Bienen immer staatenbildende Insekten vor. Die Staatenbildung als höchste Stufe des Sozialverhaltens ist bei den Bienen aber die große Ausnahme. Die Honigbiene ist in dieser Hinsicht eine für Bienen also eher untypische Art. In unseren Breiten leben unter den Wildbienen lediglich die Hummeln (ca. 30 Arten) und einige Furchen- und Schmalbienen in ein- bis mehrjährigen Staaten. Die weitaus größere Zahl der nestbauenden Wildbienen (ca. 95%) lebt jedoch solitär (einzeln). Jedes Weibchen baut sein Nest und versorgt seine Brut ganz allein, ohne die Mithilfe von Artgenossen. Ein gutes Beispiel für Solitärbienen sind die Gehörnte und die Rostrote Mauerbiene, die sich beide auch leicht in Nisthilfen ansiedeln lassen. Da sie wie andere Hohlraumbesiedler völlig friedfertig sind, können auch Kinder ihre faszinierende Brutfürsorge aus nächster Nähe gefahrlos beobachten. Solitärbienen haben in der Regel einen einjährigen Entwicklungszyklus und nur eine vier- bis sechswöchige Flugzeit. Wir bekommen sie daher nur wenige Wochen im Jahr zu Gesicht, unabhängig davon, ob es sich um Frühlings-, Frühsommer, Hochsommer- oder Herbstarten handelt. Den größten Teil des Jahres vollzieht sich die Entwicklung im Nest, vor unseren Augen verborgen.



Mehrere Wildbienenarten sind auf Glockenblumen als Pollenquellen angewiesen, so auch die Grauschuppige Sandbiene (*Andrena pandellei*), die hier an der Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*) Pollen erntet. Die Intensivierung der Wiesenutzung hat diese Glockenblume vielerorts verdrängt und damit der mittlerweile gefährdeten Sandbiene die Nahrungsgrundlage entzogen.



Rund ein Viertel der heimischen Wildbienen baut keine eigenen Nester, sondern nutzt die Brutfürsorge anderer Bienenarten aus. Eine solche Kuckucksbiene ist auch die Kreuzkraut-Wespenbiene, die wegen ihrer Färbung leicht mit Wespen verwechselt werden kann.



Die in lichten Wäldern lebende Lappländische Sandbiene (*Andrena lapponica*) ist ein wichtiger Bestäuber der Heidelbeeren.

Kaum bekannt ist, dass es neben den nestbauenden Wildbienen auch solche gibt, die, anstatt selbst Nester zu bauen und zu versorgen, die Brutfürsorge anderer Arten in Anspruch nehmen. Rund ein Viertel der heimischen Arten sind „Kuckucksbienen“, die als Futterschmarotzer ihr eigenes Ei in die Brutzelle einer Wirtsart schmuggeln. Dort wird nach dem Schlüpfen zunächst die junge Wirtslarve als Nahrungskonkurrent getötet und dann das für sie eingetragene Futter verzehrt. Kegelbienen, Trauerbienen, Schmuckbienen und Wespenbienen, um nur einige Gattungen zu nennen, haben meist ganz bestimmte Bienenarten als Wirte, sind also von deren Existenz abhängig. Neben den Futterschmarotzern gibt es auch Sozialparasiten, die ebenfalls keine eigenen Nester bauen, noch Nahrung für die Brut sammeln. Bei diesen Sozialparasiten handelt es sich um die Schmarotzer- oder Kuckuckshummeln, die zwar mit den Hummeln nah verwandt sind, sich im Verlauf ihrer Stammesgeschichte jedoch darauf spezialisiert haben, ihre Brut von anderen sozialen Bienen aufziehen zu lassen. Die parasitisch lebenden Bienenarten sind nicht weniger schutzwürdig wie nestbauende Bienen.

Mit 293 Arten von insgesamt 563 aus Deutschland bekannten Wildbienen-Arten ist derzeit über die Hälfte (53%) mehr oder weniger stark in ihrem Bestand bedroht und 39 Arten gelten als ausgestorben oder verschollen. Verantwortlich für die Gefährdung sind fast immer die Zerstörung der Nistplätze und/oder der Rückgang blumenreicher Vegetation. Zwar gibt es einige Charakterarten des Waldes, der bei weitem größere Teil der Bienenarten liebt jedoch Trockenheit und Wärme und ist daher nur in Lebensräumen des Offenlandes zu finden. Es verwundert daher nicht, dass die Landwirtschaft den größten Einfluss auf die Bestände der Bienen hatte und hat daher auch der Hauptverursacher des Artenrückgangs ist. Selbst vergleichsweise anspruchslose Arten finden in den intensiv genutzten Feldfluren kaum noch ausreichende Möglichkeiten für ihre Existenz. In den Feldern und auf den Wiesen fehlt heute das in Zeiten einer extensiveren Landbewirtschaftung früher so reiche Angebot an Blumen. Die Nutzung von immer mehr Flächen für die Produktion von Biomasse für Biogasanlagen hat in den letzten Jahren erheblich zu weiteren Verschlechterung der Lebensbedingungen für alle Bienen beigetragen. Auch die Imker haben darunter zu leiden, weil die Nahrung für ihre Bienenvölker schon im Frühsommer vielerorts Mangelware ist.



In Dörfern und Städten häufig anzutreffen ist die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*). Hier kommt ein Weibchen zu seinem Nest in einem Bambusröhrchen zurück, nachdem es reichlich Pollen gesammelt und in einer Bauchbürste gespeichert hat.



Die Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*) ist die größte heimische Wildbienenart. Sie wird gelegentlich mit Hummelköniginnen oder mit der Schwarzen Mörtelbiene verwechselt. Besonders beliebt bei ihr ist der großblütige Muskatellersalbei.

Eine ganze Reihe von Wildbienen-Lebensräumen kann bei der heutigen Landnutzung nur mit dem Instrument des strengen Flächenschutzes in Form von Naturschutzgebieten mit nachhaltiger Bewirtschaftung bzw. Pflege erhalten werden. Zu diesen Lebensräumen gehören in Rheinland-Pfalz Binnendünen und Flugsandfelder, Magerrasen trockenwarmer Standorte, Sandheiden, Großröhrichte und Landschilfbestände, Felsfluren und Abwitterungshalden sowie Sand-, Kies- und Lehmgruben. Hier ist bereits manches für einen nachhaltigen Schutz geschehen. Außerhalb der Schutzgebiete sind Kleinstrukturen wie Wegränder, Stufenraine, Lesesteinhaufen, kleine Steilwände, vegetationsarme Erdwege oder Flächen mit Pionier- und Ruderalvegetation sowie Totholzstrukturen als Nist- bzw. Nahrungsplätze besonders bedeutsam. Die Bestandssituation der hier siedelnden Arten ist nämlich besonders kritisch. Wo Lebensräume verlorengegangen sind, müssen Wege gesucht werden, sie neu zu schaffen und dies als eine wichtige und dringliche Aufgabe der Zukunft anzusehen, wenn wir den Artenrückgang aufhalten wollen.



Blattschneiderbienen wie die Luzerne-Blattschneiderbiene (*Megachile rotundata*) verwenden zum Bau der Brutzellen ausschließlich Blattstücke, die sie mit ihren Oberkiefern wie mit einer Schere ausschneiden.

Leider reduziert auch das oft vorherrschende Verständnis von „Ordnung und Sauberkeit“ vielerorts unnötigerweise das Nahrungsangebot auf Privatgrundstücken oder kommunalen Flächen. Parks und Gärten, die für viele Bienenarten durchaus als (Teil-)Lebensraum in Frage kommen, könnten durch die Anlage von blumenbunten Wiesen, Wildstauden-Rabatten, Steingärten oder Blumenansaaten mit heimischen ein- und zweijährigen Pflanzen (keine exotischen Samenmischungen!) bienenfreundlicher gestaltet werden. Selbst im Nutzgarten und auf dem Balkon kann man das Nahrungsangebot für Bienen deutlich verbessern. Die Städte und Gemeinden sollten viel stärker als bisher die in ihrem Besitz oder unter ihrer Obhut (Wegränder) befindlichen Flächen nach Artenschutz Gesichtspunkten pflegen und hierfür bei der Bevölkerung für das nötige Verständnis werben.

Nach der Bundesartenschutzverordnung sind sämtliche Wildbienen-Arten besonders geschützt. Der Grund dafür, dass sich dieser rechtliche Schutz nicht auf besonders seltene oder bedrohte Arten beschränkt, ist die hohe Bedeutung der Wildbienen als Bestäuber. Es reicht nämlich nicht aus, sich lediglich auf die Honigbiene als Bestäuber zu verlassen, wie jüngste in mehreren Ländern durchgeführte Forschungspro-

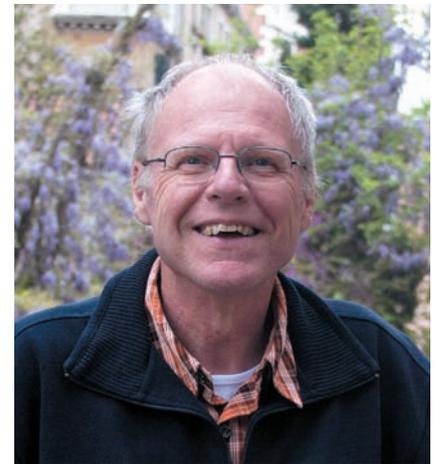
jekte zum wiederholten Male belegen. Unzählige Wildpflanzen ebenso wie viele Nutzpflanzen (Obstbäume, Beeresträucher, Feldfrüchte) sind auf Wildbienen als Bestäuber angewiesen. Es reicht nicht, einzelne Arten zu fördern oder gezielt einzusetzen (z. B. Erdhumeln für die Tomatenbestäubung). Die Erhaltung einer artenreichen Wildbienenfauna ist die Voraussetzung für die Ernährungsvorsorge der Zukunft.

Auch wenn Wildbienen in den letzten Jahren bekannter geworden sind und ihnen in den Medien mehr Aufmerksamkeit als früher geschenkt wird, sollten wir unsere Bemühungen verstärken, sie nachhaltig zu schützen und zu fördern. Das gilt in erster Linie für die im Bestand bedrohten Arten. Es genügt nicht, nur wenige ohnehin häufige Arten mit Nisthilfen zu fördern, auch wenn dies zu einem höheren Bekanntheitsgrad der Wildbienen beiträgt. Wir müssen uns um die Erhaltung aller Arten kümmern. Schließlich können



Einige Wildbienenarten nisten ausschließlich in leeren Schneckenhäusern unterschiedlicher Größe. Hier hat die Zweifarbige Schneckenhaus-Mauerbiene (*Osmia bicolor*) eine Schnirkelschnecke mit zerkaute Blattstückchen beklebt, um anschließend darin eine Brutzelle anzulegen.

Wildbienen nur dort ihre Funktion im Naturhaushalt als Bestäuber erfüllen, wo in einem Verbund von Lebensräumen Nistmöglichkeiten vorhanden und gleichzeitig auch die Ansprüche an die Nahrungsquellen erfüllt sind. Nur wenn wir Artenschutz mit allen Konsequenzen betreiben, haben auch zukünftige Generationen noch die Möglichkeit, die faszinierende Lebensweise der Wildbienen mit eigenen Augen so zu erleben, wie es dem Verfasser in den vielen Jahren seiner Wildbienenforschung glücklicherweise vergönnt war.



Autor

Dr. Paul Westrich
Institut für Biologie und Naturschutz
Raichbergstr. 38
72127 Kusterdingen
www.wildbienen.info

Von Honigbienen und Blüten

Blütenpflanzen gibt es seit etwa 130 Millionen Jahren. Ursprünglich alleine dem Wind als „Postillion d’amour“ überlassen, war Blumensex unökonomisch durch die enormen Massen an Pollen, die auf eine unsichere und in den allermeisten Fällen erfolglose Reise geschickt wurden. Und an wenig windigen Lokalitäten ging sowieso nicht viel.



Pollensammlerin auf Weidenblüte

Ein deutlicher Fortschritt war zu verzeichnen, als Insekten den Blütenstaub als Nahrungsquelle entdeckten und die Staubbeutel schlichtweg auffraßen. Beim reihenweisen Verzehren der Staubblätter benachbarter Blüten kam immerhin ein ausreichender Transport der Pollen auf entsprechende weibliche Blütenstempel zustande. Derart roh gehen auch manche heutige Insekten, wie Rosenkäfer, noch mit Blüten um.

Ein zarter Umgang mit den Blüten, der die höchst beweglichen Pollenkörnchen zuverlässig von Blüte zu Blüte transportiert, war aus Blütensicht das Wunschziel. Mit den Bienen haben die Blütenpflanzen Partner gefunden, mit denen sie sich im Laufe einer langen gemeinsamen Co-Evolution so eingespielt haben, dass sie ihrem Idealwunsch so nah gekommen sind, wie es überhaupt vorstellbar ist.

Dieses Bündnis hat als erster Christian Conrad Sprengel in einem wunderschönen Buch im Jahre 1793 beschrieben. Er gab seinem Werk den Titel „Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“. So sehr wir heute über diesen Geniestreich begeistert sind, so wenig Freude hatte Sprengel selbst damit.

Seine Einsichten blieben von der Fachwelt vollkommen unbeachtet, ja er wurde sogar angefeindet, weil er derartig unkeusches über die unschuldigen Blumen verbreitete. Kein geringer als Charles Darwin experimentierte, angeregt durch die Schrift Spengels, um 1860 herum mit Blütenpflanzen, die er mit Netzen bedeckte um den bestäubenden Insekten den Zutritt zu verwehren, und verglich deren Fruchtansatz mit unbenetzten Pflanzen, mit eindeutigem Resultat.

Das Bestäubungssystem der Blütenpflanzen hat eine Abhängigkeit zwischen Insekten und Blütenpflanzen hervorgebracht, in der wie auf einem Jahrmarkt die Insekten zwischen unterschiedlichen Anbietern wählen können und in der die Pflanzen um ihre Kunden, die blütenbesuchenden Insekten, konkurrieren. Dabei unterscheiden sich die Pflanzen als Anbieter in der Qualität und der Menge an Nektar, der den Besuchern angeboten werden kann, aber auch die Polleninhaltsstoffe unterscheiden sich zwischen den Pflanzen.

Das Marktgeschrei auf dem Blütenmarkt zielt auf die Sehwelt und die Riechwelt der Bienen. Die Notwendigkeit den Bienen besonders auffälliges zu bieten, steigt mit der Menge der direkten Konkurrenten, die zeitgleich im gleichen Sammelgebiet der Bienen blühen. Was aus Bienensicht auffallend ist, wird festgelegt von den Wahrnehmungsfähigkeiten der Bienen und den Möglichkeiten und Grenzen ihrer „intellektuellen“ Leistungen.

Mit dem Erscheinen deutlich weniger destruktiver Bestäuber-Insekten konnten die Pflanzen sensible Teile der Blüte in das geschützte Innere verlegen und so ihre Geschlechtsorgane und Geschlechtsprodukte vor Wind und Wetter sowie vor den zerstörerischen Freß-Bestäubern besser schützen. Dazu kamen dann Blütenteile mit optischen und duftenden Auffälligkeiten, um die gewünschte Gäste zum gedeckten Tisch locken.

Honigbienen sind die wichtigsten Bestäuber in den meisten Regionen der Erde, in denen es Blütenpflanzen gibt. Sie sind aber keineswegs die einzigen Insekten. Fliegen, Schmetterlinge, Käfer und andere Hautflügler aus der Verwandtschaft der Honigbienen, wie nicht-staatenbildende Bienen, Wespen, Hummeln und sogar Ameisen können das Bestäubungsgeschäft erledigen. Dabei sind die wenigsten Blüten nur auf eine einzige Insektenspezies angewiesen. Aber kein anderer Bestäuber ist so wirkungsvoll wie die Honigbienen. Weltweit werden etwa 80 Prozent aller Blütenpflanzen von Insekten bestäubt.

Von diesen wiederum etwa 85 Prozent von Honigbienen. Bei Obstbäumen



Honigbiene auf Obstblüte

sind es sogar 90 Prozent der Blüten, die von Honigbienen besucht werden. Die Liste der Blütenpflanzen, die von Honigbienen besucht werden, umfasst somit etwa 170.000 Arten. Die Anzahl der Blütenpflanzen-Spezies, die auf die Honigbienen angewiesen sind und denen es ohne Honigbienenbesuche erkennbar schlecht ginge, wird auf etwa 40.000 Arten geschätzt. Und dieses Blütenmeer wird weltweit von gerade mal neun Honigbienenarten bestäubt, in Europa und Afrika sogar nur eine einzige Art, die für die meisten Blütenpflanzen unverzichtbar ist.

Dieses extreme Zahlenverhältnis von Pflanzenkunden und Bestäubungs-Leistungsanbietern ist höchst erstaunlich und spricht sehr dafür, dass die Honigbienen mit ihrer Lebensform derart erfolgreich sind, dass sie keinem ähnlich angelegten Konkurrenten für eine Co-Existenz Raum geben. Das ist Globalisierung und Monopolbildung im Tierreich.

Und in der Tat kann eine Kolonie Honigbienen jedem Konkurrenten das Fürchten lehren. Eine einzige Kolonie Honigbienen kann an einem einzigen Arbeitstag mehrere Millionen Blüten besuchen. Da sich die Bienen über neu entdeckte Blüten-Reviere informieren, ist rascher Besuch aller Blüten garantiert. Kaum eine Blüte muss unbesucht

verblühen. Und da die Bienen echte Generalisten sind, die mit fast allen Blütentypen zurechtkommen, haben alle Blüten die gleiche Chance von den Bienen aufgesucht zu werden.

Die Menge an besuchten Blüten, die rasche Rekrutierung einer sinnvollen Anzahl an Sammelbienen und die enorme Anpassungsfähigkeit der Einzelbienen und der gesamten Kolonie an die „Blütenlage“ draußen im Feld machen die Honigbienen zu idealen Partnern der Blütenpflanzen. In der Tat haben die Blütenpflanzen im Laufe ihrer Evolution alle Register gezogen, um für Honigbienen interessant zu sein. Den Pollen an Besucher-Insekten zu verlieren kannten die Blüten bereits. Aber mit den Bienen ist eine blütenfreundliche Umgangsform entstanden. Der Pollen wird von den Bienen nicht brachial entfernt, sondern er bleibt lediglich an den dicht stehenden verzweigten Bosten im Haarkleid der Bienen hängen.

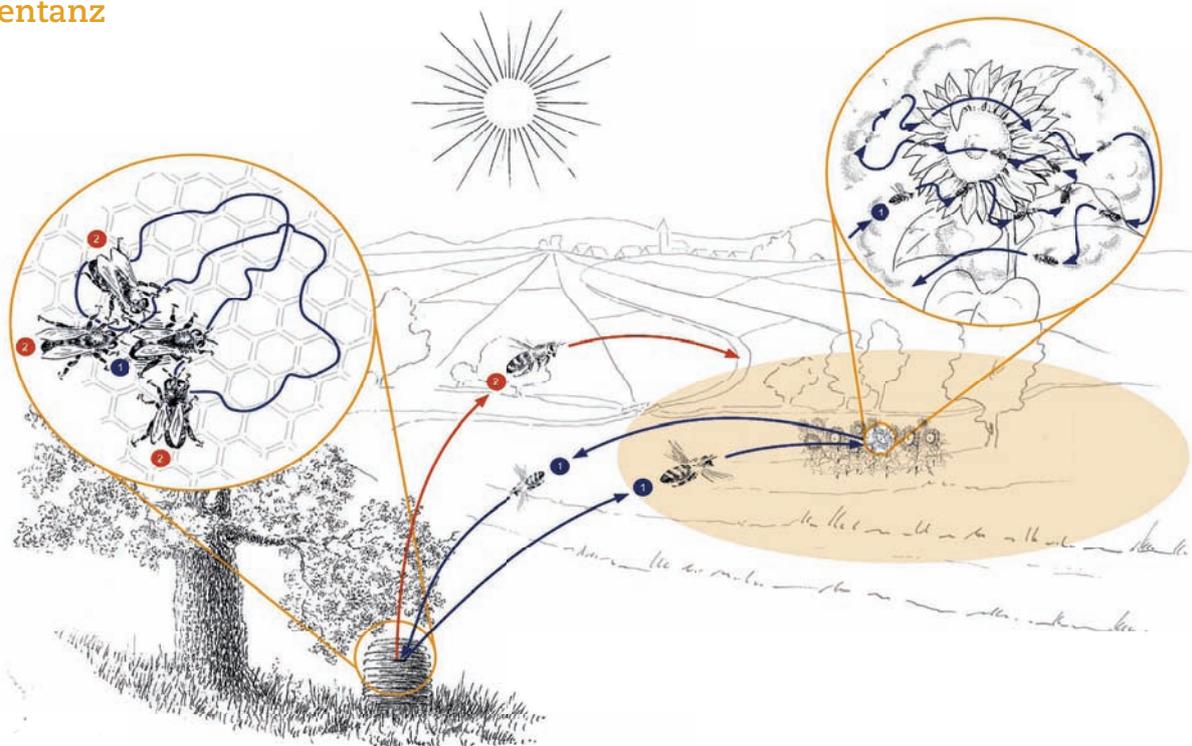
Die zuverlässigen und rücksichtsvollen Pollentransporture erlauben es den Blüten zudem, drastisch weniger Pollenmengen herzustellen als im Falle der „windigen“ Windbestäubung und immer noch deutlich weniger als im Falle der blütenfressenden Käfer. Da die Bienen aufgrund einer blütenseitigen Beschränkung auf eine Pollen-Mindestmenge nicht mehr im Pollen

baden können, haben sie sich im Laufe der Evolution eine Ausrüstung zugelegt, die ein verlustloses, optimales Einsammeln und Transportieren der bei den modernen Blüten gegenüber dem alten Zustand deutlich verknappten Blütenstaubmenge ermöglicht. Dabei arbeiten Vorder-, Mittel- und Hinterbeine bei der Herstellung von festen Pollenpaketen so eingespielt zusammen, dass es jeder vollautomatischen Erntemaschine alle Ehre macht. Am Ende des Prozesses finden sich an den Hinterbeinen je rechts und links ein massives Pollenklümpchen, untergebracht in den so genannten Körbchen in Form von mit Borsten umgrenzten Abschnitten der Schenkel).

Die Blütenpflanzen haben den Bienen aber noch mehr zu bieten: Schon Farnen, die lange vor den Blütenpflanzen die Erde bevölkerten, haben süßen Siebröhrensaft, der hin und wieder in größeren Mengen als Produkt der Photosynthese entstanden war, als Nektar ausgeschieden. Diese Entmüllung haben die Blütenpflanzen beibehalten und derart weiterentwickelt, dass aus dem ehemaligen Abfall ein für den Bienenkonsum gezielt hergestelltes Produkt entstanden ist, der Nektar.

Und um da heranzukommen, haben die Honigbienen in Aufbau und Größe geeignete Mundwerkzeuge entwickelt und sich im Hinterleib einen Darmabschnitt

Bientanz



1 **Sammelbiene, die im Stock tanzt, zwischen Ziel und Stock hin- und herfliegt und am Ziel Brauseflüge und ein Beduften des Zieles ausübt.**

2 **Neulinge, denen Tanz und die weiteren Aktionen von Biene 1, zusammen mit den Blütendüften, helfen, das Ziel aufzufinden. .**

als Tank zugelegt, in dem immerhin bei 90 Milligramm Körpergewicht mit bis zu 40 Milligramm Nektar etwa die Hälfte des Eigengewichtes als Nektar-Nutzlast untergebracht werden kann. Der Inhalt des Sammelmagens ist gemeinsamer Besitz der Kolonie. Was die Biene für sich selbst verbraucht, ist ein geringer Bruchteil ihrer Beute und das wird nicht aus dem Sammelmagen abgezweigt, sondern passiert im Bedarfsfall ein feines Ventilchen, das den Durchlass zum verdauenden Mitteldarm darstellt.

Für die Bienen legen sich die Blüten ins Zeug. So kann eine einzige Kirschblüte an einem einzigen Tag mehr als 30 Milligramm Nektar erzeugen. Ein ganzer Kirschbaum kann es auf täglich nahezu 2 Kilogramm Nektar bringen. Die Menge, die eine Sammelbiene von jedem Ausflug in ihrem Sammelmagen mit nach Hause bringt beträgt bis zu bis zu 40 Milligramm, also fast die Tagesproduktion von einer Kirschbaumblüte.

An Apfelblüten muss schon eine deutlich größere Anzahl geleert werden. Mit 2 Milligramm Nektar pro Apfelblüte füllt sich der Honigmagen der Sammelbienen hier mit etwa 20 Tagesleistungen der Nektarproduktion einer Blüte. Das bedeutet nicht, dass eine Biene nur zwei Kirschblüten oder zwanzig Apfelblüten besuchen muss, um ihren Magen zu füllen. Pro Blütenbesuch kann eine Biene immer nur den aktuell gedeckten Tisch leeren, der danach von der Blüte erst wieder gefüllt werden muss. Eine rekordverdächtige Biene kann an einem optimalen Tag bis zu 3.000 Blüten besuchen.

Das bedeutet aber nicht 3.000 Ausflüge. Was das betrifft sind die Bienen eher faul. Die Anzahl der Blüten, die eine Sammelbiene auf einer ihrer verhältnismäßig wenigen Tagestouren besucht, muss umso höher ausfallen, je weniger Nektar die Blüte zum Zeitpunkt des Bienenbesuches anbieten kann.

Vor dem Ausbeuten von Blüten steht das Entdecken solcher Schätze. Ein kleiner Prozentsatz der älteren Bienen sucht als „Scout“-Bienen die Gegend nach neuen Blütenschätzen ab. Behalten wir die Umgebung solcher Blüten, die die Aufmerksamkeit solcher „Pfadfinderbienen“ auf sich gezogen haben, im Blick, stellen wir fest, dass nach wenigen Minuten bis zu einer halben Stunde nach deren Entdeckung mehr und mehr Bienen dort eintreffen. Dieses Anwachsen der Besucherzahl erfolgt viel zu rasch, als dass jede der dort eintreffenden Bienen die Blüten ganz alleine für sich und ganz zufällig entdeckt haben könnte. Tatsächlich wurden die neu eintreffenden Bienen über die Entdeckung im Bienenstock informiert und indem sie dieser Information folgen, als Sammelhelfer rekrutiert.

Die Kommunikation, die sich dabei zwischen den „wissenden“ und „unwissenden“ Bienen abspielt, ist höchst



Heimkehrende Pollen- und Nektarsammlerinnen

komplex und noch immer nicht befriedigend verstanden. Sie besteht aus einer Kette von Verhaltensweisen, die sich im Stock und im Feld abspielen.

Der berühmte Bienen-Tanz ist dabei der Einstieg in eine Kette von Verhaltensweisen seitens der erfolgreichen Sammelbienen. Die gleichen Bienen, die im Stock tanzen, führen rund um das Ziel sehr auffällige „Brauseflüge“ auf (siehe Video <http://www.hobos.de/de/Film1>). Das ist ein für uns Menschen akustisch und optisch auffallendes Verhalten, für andere Bienen zusätzlich markiert durch einen bieneneigenen Duft (Geraniol), der aus einer Drüse am Hinterleib aus der Nassanov-Drüse wie der Kondensstreifen eines Jet-Flugzeuges verströmt wird.

Wenn wir zusammensetzen, was wir bislang wissen, ergibt sich folgendes

abgerundete Bild: Die erfahrenen Bienen beginnen das Geschäft, Rekruten ans Ziel zu bringen mit dem Tanz auf den Waben im dunklen Bienenstock und setzen ihre aktiven Rolle am Ziel durch Brauseflüge fort. Die Blüten selbst locken über kurze Distanzen mittels ihrer Farben und Formen, über weite Distanzen mit ihren Düften, was der amerikanische Bienenforscher Adrian Wenner in einer Vielzahl von Experimenten studiert hat. Was aber auf der Flugstrecke zwischen Bienenstock und Futterstelle zwischen den Bienen geschieht, darüber wissen wir fast nichts, abgesehen von der Beobachtung einer weiteren Zielfindungshilfe. Zwischen dem Bienenstock und der Futterquelle bildet sich im Laufe der Zeit ein Bienenflug-Korridor aus, auf dem die Bienen, die das Ziel bereits kennen, hin und her fliegen und so immer mehr Neulinge ins Schlepptau nehmen können.

All diese Komponenten zusammen bringen die Neulinge an das Ziel.



Autor

Prof. Dr. Juergen Tautz
HOBOS
Universität Würzburg
Josef-Martin-Weg 52
D-97074 Würzburg

Quellen: Fotos: Helga R. Heilmann, HOBOS-Team | Abbildung zum Bientanz aus: J. Tautz: Die Erforschung der Bienenwelt. Neue Daten - neues Wissen. Klett MINT Verlag 2015. | Textteile aus: J. Tautz, H. R. Heilmann: Phänomen Honigbiene. Spektrum Akademischer Verlag 2007. Jürgen Tautz: Die Erforschung der Bienenwelt. Neue Daten - neues Wissen. Klett MINT Verlag 2015.

Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

der Bienenzüchtung in Deutschland

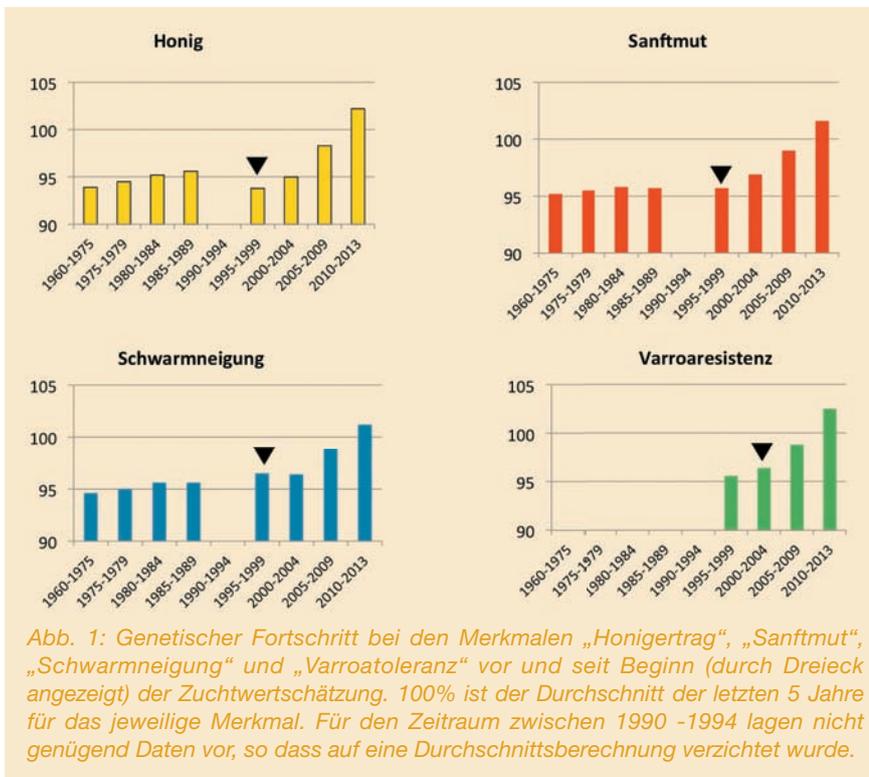


Abb. 1: Genetischer Fortschritt bei den Merkmalen „Honigertrag“, „Sanftmut“, „Schwarmneigung“ und „Varroatoleranz“ vor und seit Beginn (durch Dreieck angezeigt) der Zuchtwertschätzung. 100% ist der Durchschnitt der letzten 5 Jahre für das jeweilige Merkmal. Für den Zeitraum zwischen 1990 -1994 lagen nicht genügend Daten vor, so dass auf eine Durchschnittsberechnung verzichtet wurde.

Die Verbreitung der Honigbiene

Die über 25 verschiedenen Subspezies (Rassen) der Westlichen Honigbiene entstanden in Anpassung an die sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen ihres großen Verbreitungsgebietes. Die verschiedenen Subspezies von Apis kommen sowohl mit der Hitze und Trockenheit Afrikas/der Arabischen Halbinsel als auch mit den langen Wintern Skandinaviens zurecht. In den ursprünglich nicht von Honigbienen besiedelten Ländern Süd- und Nordamerikas bzw. Australien/Neuseeland finden wir heute überall Honigbienen, die von den Einwanderern mitgebracht wurden. Unter Rasse versteht man üblicherweise etwas von Menschen stark durch Zucht beeinflusstes. Dies ist bei der Honigbiene nicht der Fall. Die nicht/beziehungsweise schwer kontrollierbare Paarung der Geschlechtstiere und der schwer standardisierbare Umwelteinfluss bei der Honigbiene führten dazu, dass weltweit bisher die Bienen nur minimal durch den Menschen züchterisch verändert wurden. Dieser Unterschied

zu den stark von Menschen beeinflussten (Rinder-, Schweine-, Hühner-, Hunde-) Rassen erklärt, dass man bei den Honigbienen von geographischen Rassen spricht. Erst in der letzten Zeit und nur bei zwei Europäischen Bienenspezies ist ein züchterischer Einfluss des Menschen spürbar. Diese Ausnahmen sind die Italienische Honigbiene (*Apis mellifera ligustica*) und die aus Österreich/Slowenien stammende Kärntner Honigbiene (*Apis mellifera carnica*). Über die Zucht der Kärntner Honigbiene, an der auch die Imker in Deutschland maßgeblich beteiligt waren, soll hier kurz berichtet werden.

Die Anfänge der Bienenzucht in Deutschland

Nordeuropa und damit auch Deutschland war ursprünglich von der Dunklen Biene (*Apis mellifera mellifera*) bewohnt. Dzierzon (1811-1906), ein sehr einflussreicher Bienenexperte seiner Zeit, schlug 1847 ein bewegliches Waben-system vor, dessen Vorzüge sich besonders mit ruhigen und sanftmütigen

Bienen zeigten. Er empfahl daher den Import von südlichen Bienenspezies, die er in eigenen Versuchen als deutlich geeigneter empfunden hatte. Viele Imker folgten seinem Rat und eine große Anzahl Völker aus Österreich und Slowenien (*A.m.carnica*), Italien (*A.m.ligustica*) aber auch aus dem Nahen Osten (z.B. *A.m.lamarkii*) wurden importiert. Die Auswirkungen auf die Bienenzucht in Deutschland waren katastrophal. Durch die nicht kontrollierbare (im Flug vollzogene) Paarung der Königinnen mit den Drohnen der neuen Rassen, kam es zu Kreuzungen der Rassen. Die Imker beklagten sich über eine Zunahme der Aggressivität und der Schwarmneigung. Es entstanden Bestrebungen wieder zur Dunklen Biene zurückzukehren und diese durch Zucht an die Bedürfnisse der Imker anzupassen. Zu dieser Entwicklung kam es aber nicht, weil in der 1930er Jahren eine zweite Importwelle von *A.m.carnica* ganz neue Standards setzte. Diese Königinnen stammten im Gegensatz zu der ersten Importwelle von österreichischen Züchtern, die sich schon seit geraumer Zeit mit der Zucht der Carnica auf Sanftmut und Honigertrag beschäftigt hatten. Die Qualität der „neuen“ Carnica war so überzeugend, dass es bald zu einer flächendeckenden Verbreitung der neuen Rasse in ganz Deutschland kam. Diese Entwicklung wurde noch unterstützt, weil ab den 1950er Jahren nicht nur importiert wurde, sondern auch in Deutschland begonnen wurde Bienenzucht zu betreiben. Es wurden Leistungsprüfstände und Bienenbelegstellen zur sicheren Paarung von Königinnen mit ausgewählten Drohnen eingerichtet. Die Verbesserung der deutschen Bienenpopulation wurde zunehmend nicht durch Importe realisiert, sondern durch Zucht im eigenen Land.

Der aktuelle Stand der Bienenzucht in Deutschland

Die meisten von den Züchtern erfassten Eigenschaften sind stark von der Umwelt beeinflusst. Wählt man daher Tiere nach solchen stark umweltbeeinflussten Merkmalen aus, so wird der Züchterfolg bescheiden sein. Ein wichtiger Schritt in der Tierzucht (und auch in der Bienenzucht) war, sich



Abb. 2: Die einheimische Bienenrasse in Saudi Arabien, *A.m. yemenetica*, ist an die extremen Bedingungen dieses Landes gut angepasst. Auch hier, wie in vielen anderen Ländern des Nahen und Mittleren Ostens besteht eine rege Nachfrage nach der *Carnica* Rasse. *Carnica* Völker zeigen unter den klimatischen Bedingungen dieser Länder keine überzeugende Leistung und hohe Verluste. Trotzdem zerstören die zunehmenden Importe Europäischer Bienenvölker die einheimische Rasse.

nicht auf die Eigenleistung von Tieren zu verlassen, sondern bei der Selektion Elterntiere auch die Ergebnisse der Prüfung von Geschwistern zu berücksichtigen. Der Zuchterfolg wurde größer, blieb aber immer noch hinter den Erwartungen zurück. Grund war, dass die gleichzeitige Berücksichtigung von Eigenleistung und Geschwisterleistung in den Anfängen der Zucht eher intuitiv war und nicht die unterschiedlichen Erblichkeiten der verschiedenen Selektionsmerkmale beachtet wurde. Hier setzte die Zuchtwertschätzung ein, die in der gesamten Tier- und Pflanzenzüchtung zu bisher nicht vermuteten Zuchterfolgen führte. Vereinfacht ausgedrückt verknüpft die Zuchtwertschätzung die Prüfdaten verwandter Tiere (nicht nur die der Geschwister) mit einer vernünftigen Maßzahl und wichtet die Prüfergebnisse entsprechend ihrer Erblichkeit. Was ist das für eine Maßzahl, mit der die Prüfergebnisse verwandter Tiere verknüpft werden? Diese Maßzahl ist der Verwandtschaftsgrad zwischen Tieren und beschreibt den Prozentsatz (von gemeinsamen Vorfahren stammen-

der) herkunftsgleicher Gene. Dies ist einfach zu berechnen, wenn zwei Tiere nur Mutter und Vater (erwarteter Besitz herkunftsgleicher Gene: 50%) oder nur ein Elternteil gemeinsam haben (25%). Liegt aber der gemeinsame Vorfahre weit zurück und/oder sind die gemeinsamen Vorfahren ingezüchtet, so ist die Berechnung sehr komplex und bedarf komplizierter Computerprogramme.

Den Verwandtschaftsgrad als Verknüpfungseinheit für die Leistungen verwandter Tiere zu wählen ist einleuchtend, denn nah verwandte Tiere haben mehr Erbanlagen gemeinsam und sind damit aussagekräftigere Informanten als Tiere, mit denen nur sehr wenige herkunftsgleiche Gene geteilt werden. Bei „normalen“ Tierarten (Rind, Schwein, Huhn) gibt es hierfür seit Jahrzehnten bewährte Verfahren: Bei der Biene, bei der die Eigenschaften des Gesamtvolkes sowohl von den Eigenschaften der Königin als auch von denen der Arbeitsbienen abhängig sind, ist dies ungleich schwerer. Erst seit 1994 gibt es die Zuchtwertschätzung

bei der Honigbiene. Sie hat aber die Bienenzucht sehr stark beeinflusst.

Zuchterfolge bei der Honigbiene

Abb. 1 zeigt eine deutliche Steigerung des genetischen Fortschritts bezüglich aller Selektionsmerkmale seit Beginn der Zuchtwertschätzung. Vor der Zuchtwertschätzung verbesserte sich das genetische Niveau für Honigleistung um 0,05% pro Jahr. Nach Beginn der Zuchtwertschätzung war der genetische Fortschritt mit 0,65% pro Jahr 13mal höher (Abb.1). Bei der Sanftmut war der Zuchtfortschritt vor Beginn der Zuchtwertschätzung mit 0,01%/Jahr gering. Mit 0,44%/Jahr zeigt sich seit deren Beginn eine 44fach höhere genetische Verbesserung pro Jahr. Auch beim Merkmal *Varroa*-Resistenz, der weltweit gefährlichsten Krankheit der Bienenvölker, lässt sich eine deutliche Verbesserung des Zuchtfortschritts durch die Zuchtwertschätzung feststellen. Durch die Weitergabe von Zuchtmaterial profitieren nicht nur Züchter von dem Zuchtfortschritt, sondern die

gesamte Imkerschaft. Bei den Züchtern hat sich in den letzten 20 Jahren der Honigertrag um 0,7 kg pro Volk und Jahr erhöht. Zurückhaltende Schätzungen zeigen, dass allein durch die Arbeit der Züchter deutsche Imker für mindestens 800.000 Euro pro Jahr mehr Honig verkaufen. Für den vielerorts feststellbaren Trend des „urbanen Imkerns“ sind sanftmütige Bienenvölker eine Voraussetzung.

Werden die großen Züchterfolge der letzten Jahre mit einer deutlichen Einschränkung der genetischen Vielfalt, nachlassender Vitalität und einer Erhöhung der Winterverluste erkauft? Intensive Zucht in der Zuchtpopulation beeinflusst die gesamte Bienenpopulation eines Landes. Wenn mit der Intensität der Zucht auch die Verluste ansteigen, so müssten sich in Ländern mit vernachlässigbarer Zuchtarbeit die Verluste bei den Bienen sehr viel erfreulicher darstellen. Nach den hohen Verlusten im Winter 2002/2003 wurde eine EU-weite Statistik (Bee Mortality and Bee Surveillance in Europe) erstellt. Aus den dort vorgelegten Daten lässt sich nicht der geringste Hinweis entnehmen, dass Deutschland mit vergleichbar intensiver Bienenzucht mehr Winterverluste zu beklagen hat, als Länder, in denen keine oder vernachlässigbar Bienenzucht betrieben wird.

Der Einfluss der Zucht auf die globale genetische Vielfalt der Honigbiene

Doch, obwohl wir zurzeit noch keine Anzeichen auf schädliche Auswirkungen innerhalb der vergleichsweise großen Carnica-Population haben, gibt es sie - nämlich bei den anderen Rassen: Diese verlieren durch die Züchterfolge bei der Carnica immer mehr an Boden. Die Carnica Züchter stellen in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme der Nachfrage aus allen Ländern der Welt fest. Diese Nachfrage entstand, weil die Imker in vielen Ländern nicht mit ihren lokalen Bienen zufrieden waren/sind und sich Abhilfe durch züchterisch verbesserte Carnica erhoff(t)en. Mit anderen Worten, der Verlust an genetischer Vielfalt ist durch mangelnde Zucht bei vielen Bienenrassen entstanden und nicht durch deren konsequente Anwendung.

Was ist eigentlich Genetische Vielfalt?

Viele verstehen genetische Vielfalt dann optimal realisiert, wenn die Landbiene ein Kreuzungsprodukt vieler unterschiedlicher Rassen ist. Es sollen an dieser Stelle nicht nochmals die schon oben erwähnten Probleme diskutiert, sondern der Blick auf die biologischen Konsequenzen beschränkt werden, denn genetische Vielfalt bedeutet zwingend beides: Genetische Vielfalt innerhalb der Rassen - und - genauso wichtig, genetische Vielfalt zwischen den Rassen. Die komplette Verdrängung einer Rasse durch eine andere aber auch die Einkreuzung von fremden Rassen in die einheimische, bedeutet Verlust an genetischer Vielfalt. Das entstandene Rassegemisch kommt nicht zwangsläufig besser mit Umweltbedingungen zurecht. Ein Beispiel ist das Verhalten der Ägyptischen Honigbiene gegenüber der Wespe (*Vespa orientalis*). Die einheimische Biene kommt durch bestimmte Verhaltensweisen mit dem im Nahen und Mittleren Osten gefährlichen Feind zurecht. Die Hybriden zwischen der Ägyptischen Biene und Carnica werden zur hilflosen Beute. Die einheimischen Bienenrassen sind an die lokalen Umweltbedingungen, Krankheitserreger und Parasiten angepasst. Diese Rassen wegen ihrer zurzeit noch unzureichenden imkerlichen Vorzüge durch eine selektierte nicht einheimische Bienenrasse zu verdrängen oder diese einzukreuzen, schadet massiv der globalen genetischen Vielfalt. Die bedrohten Rassen - bei Erhalt ihrer Anpassung an die lokale Umweltzüchterisch an die Bedürfnisse der Imker anzupassen, fördert nachhaltig den Erhalt der genetischen Vielfalt. Wesentliche Ressourcen innerhalb des neuen, im November 2014 beginnenden, EU Projekts „Smartbees“ (<http://smartbees-fp7.eu/>) werden für das oben skizzierte Vorgehen verwendet, um das Verschwinden der anderen bedrohten Europäischen Bienenrassen aufzuhalten.

Die Zukunft der Bienenzucht

Die zeitaufwendige Prüfung von Bienenvölkern ist eine wesentliche Voraussetzung für die Auswahl der Zuchtvölker. Dies war schon immer so und

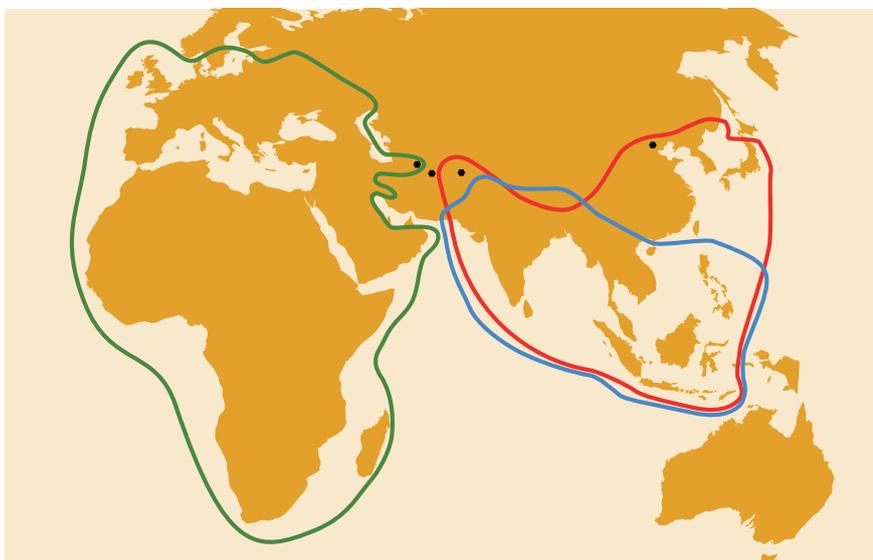
wird auch in Zukunft nicht zu vermeiden sein. Aber es gibt neue Möglichkeiten den Aufwand zu reduzieren und die Sicherheit der Selektionsentscheidung deutlich zu verbessern. Bei anderen Tierarten werden zunehmend und erfolgreich molekulargenetische Methoden eingesetzt, um direkt aus dem Erbgut die genetische Qualität von möglichen Elterntieren beurteilen zu können. Weiß man welche Gene z.B. für die Resistenz gegenüber einer bestimmten Krankheit verantwortlich sind und welche Basenabfolge dieses Gens für die Resistenz förderlich ist, so kann man direkt und unbeeinflusst durch störende Umweltbedingungen die Resistenz sicher bestimmen. Im Frühjahr dieses Jahres startete ein durch das Bundeslandwirtschaftsministerium finanziertes Projekt (Genomische Selektion bei der Honigbiene - GeSeBi), das dieses erfolgsversprechende Konzept für die Honigbiene umsetzen will. Hierzu wird das Erbgut von rund 3.500 Völkern aus ganz Deutschland analysiert. Ein erwünschter Nebeneffekt dieses Projektes ist auch, dass die manchmal als zu klein vermutete genetische Vielfalt in der deutschen Carnica Zuchtpopulation direkt „an der Quelle“, den Genen, gemessen werden kann.

Autor

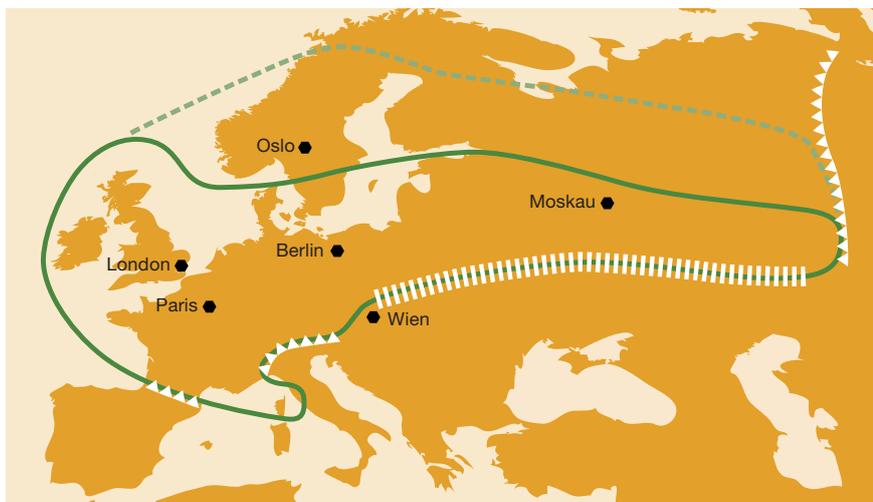
Prof. Dr. Kaspar Bienefeld
Länderinstitut für Bienenkunde
Hohen Neuendorf

Zur Verbreitung der Honigbienenarten

Die Karten auf diesem Blatt wurden zur weiteren Illustration, insbesondere zu den Texten auf den Seiten 12 von Prof. Dr. Bienefeld, 16 von Frau Joana Kelén, 24 von Prof. Dr. Liebig und 46 zur Buckfastbiene, hergestellt.



Die Westliche Honigbiene (*Apis mellifera*) war ursprünglich in Europa, Kleinasien und Afrika verbreitet, grün. Die Östliche Honigbiene (*Apis cerana*) in Süd- und Ostasien, rot. Die weiteren sieben Honigbienenarten, blau. In der Natur sind sich die Westliche Honigbiene und die anderen Honigbienenarten nie begegnet, da sich ihre natürlichen Verbreitungsgebiete nicht berühren. In den Gebieten außerhalb der drei Linien und in Amerika kommen natürlicherweise andere Bienenarten als Honigbienen vor.



In Mitteleuropa bis zum Ural war ursprünglich die Honigbienenrasse *Apis mellifera mellifera* beheimatet, grün. Die ursprünglich südöstlich von Wien beheimatete *Apis mellifera carnica* verdrängte durch menschliche Aktivitäten in Mitteleuropa *Apis mellifera mellifera*. Senkrecht gestichelte Linie: allmählicher, natürlicher Übergang von *Apis mellifera mellifera* zu südlicheren Rassen. Gestrichelte Linie: gegenwärtige Nordgrenze der Imkerei. Gezackte Linien: Hochgebirgsketten.



Honigbienenrassen (*Apis mellifera*) in europäischen und angrenzenden Räumen.

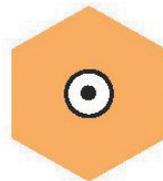
Zu den Karten und Kartentexten 1 und 3: so auch: Autorinnen- und Autorenteam, „Der Schweizerische Bienenvater“, Fachschriftenverlag VDRB, Winikon, Scheiz (17., Neue Auflage 2001). Zur Karte 2: so auch: Ruttner, Friedrich „Naturgeschichte der Honigbienen“, Ehrenwirth-Verlag, München (1992).

Fleiß, Disziplin, Ordnung und Sauberkeit – mit diesen preußischen Tugenden wird die Biene in Verbindung gebracht und dafür seit jeher verehrt. Bereits die alten Ägypter erkannten in der Art, wie die Bienen tote Stockeindringlinge mit dem desinfizierend wirkenden Propolis mumifizierten, ein ausgezeichnetes Mittel, ihre eigenen Toten zu konservieren. Die frühen Christen sahen in der „fleißigen, ordnungsliebenden, reinen und keuschen“ Biene die Verkörperung der idealen Frau. So setzt die katholische Kirche bis heute reine Bienenwachskerzen für ihre rituellen Handlungen und zur Verehrung ihrer Heiligen ein. Selbst Napoleon bewunderte die Bienen so sehr, dass er seinen und Joséphines Krönungsmantel mit Abbildungen von Bienen besticken ließ und drei Bienen in seinem Wappen einsetzte.



Welches Ei wird in welche Wabe gelegt?

Befruchtetes Ei Unbefruchtetes Ei



Ø = 10 mm
Königinnenzelle



Ø = 6,9 mm
Drohnenzelle



Ø = 5,4 mm
Arbeiterinnenzelle

Was wird wie viele Tage gefüttert?

Gelée Royale

Bienenbrot

Keine Fütterung



Entwicklung der drei Bienenwesen: Königin, Arbeiterin, Drohn (aus „Tod einer Königin“)

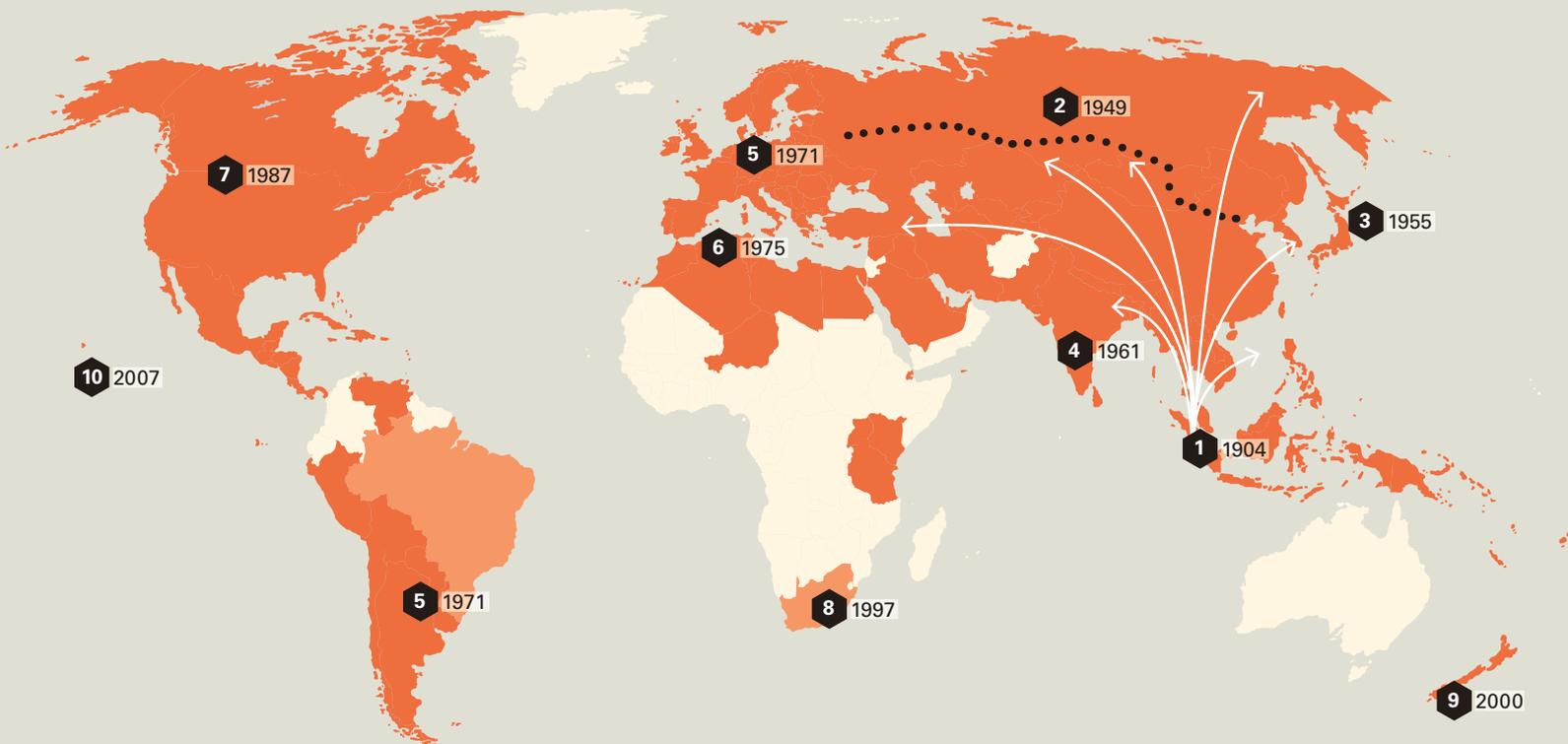
Wie sich die Varroamilbe verbreitete

Starker Befall

Milder Befall

Kein Befall

Strecke der Transsibirischen Eisenbahn



1 1904: Die westliche Honigbiene gerät über den Transport mit der Transsibirischen Eisenbahn nach **Südostasien** erstmals in Berührung mit der Varroamilbe.

2 1949: Die westliche Honigbiene kehrt zurück nach **Russland**, worauf sich die mitgebrachte Varroamilbe in **Europa** und **3 4 Asien** ausbreitet.

5 1971: Die Varroamilbe wird erstmalig in **Deutschland** und **Südamerika** gemeldet.

6 1975: Die Varroamilbe wird zum ersten Mal auf dem **afrikanischen Kontinent** entdeckt.

7 1987: Über den Luftweg gelangt die Varroamilbe in die **USA** und breitet sich dort weiter aus.

8 1997: Die Varroamilbe wird in **Südafrika** gemeldet.

9 2000: Die Varroamilbe findet Einzug in **Neuseeland**.

10 2007: Auch vor **Hawaii** macht die Milbe nicht Halt.

Heute reicht jedoch eine solche Verehrung nicht mehr aus, die Bienen bräuchten vielmehr den Rückhalt und die Hilfe des Heiligen Ambrosius von Mailand, ihres Schutzpatrons. Denn seit einigen Jahren kommt es vielerorts auf der Welt zu starken Rückgängen der Bienenpopulation. Die Gründe dafür konnten noch nicht vollständig geklärt werden. Neben einzelnen Faktoren ist es vermutlich vor allem das Zusammenspiel unterschiedlicher Einflüsse,

das den Honigbienen immer mehr zu schaffen macht.

Einer der größten Feinde der Honigbiene ist dabei die Varroamilbe, die ihr seit ihrer Ankunft in Europa vor gut 40 Jahren das Leben immer schwerer macht. Durch ihre raffinierten Methoden hat sie die westliche Honigbiene mittlerweile so gut im Griff, dass die Bienenvölker vollkommen abhängig von den Varroa-behandlungen ihres Imkers sind und



ohne diese keine zwei Jahre überleben könnten. Durch die Varroabehandlungen und das Zuführen von Medikamenten bleiben zum Teil Rückstände im Wachs, in den Pollen und im Honig, was die Bienen wiederum anfälliger für Parasiten und Krankheitserreger macht. Auch mit der Züchtung einer sanfteren und effizienteren Honigbiene, die höhere Honigerträge bringt, werden die Honigbienen langfristig geschwächt. Zum einen können sich die zahmeren Bienenrassen weitaus schlechter gegen negative Einflüsse wehren als beispielsweise die weniger friedvolle afrikanisierte Honigbiene. Letztere wird als so genannte „Killerbiene“ seit ihrem Ausbruch aus einem Labor in São Paulo im Jahr 1957 aufgrund ihrer Stechfreudigkeit gefürchtet. Zum anderen verfügen Völker der zahmen Bienenrassen infolge der Verschmälerung ihrer Genbasis über weniger Abwehrmechanismen gegen Krankheiten, als Völker, die aus einer natürlichen Selektion hervorgegangen sind.

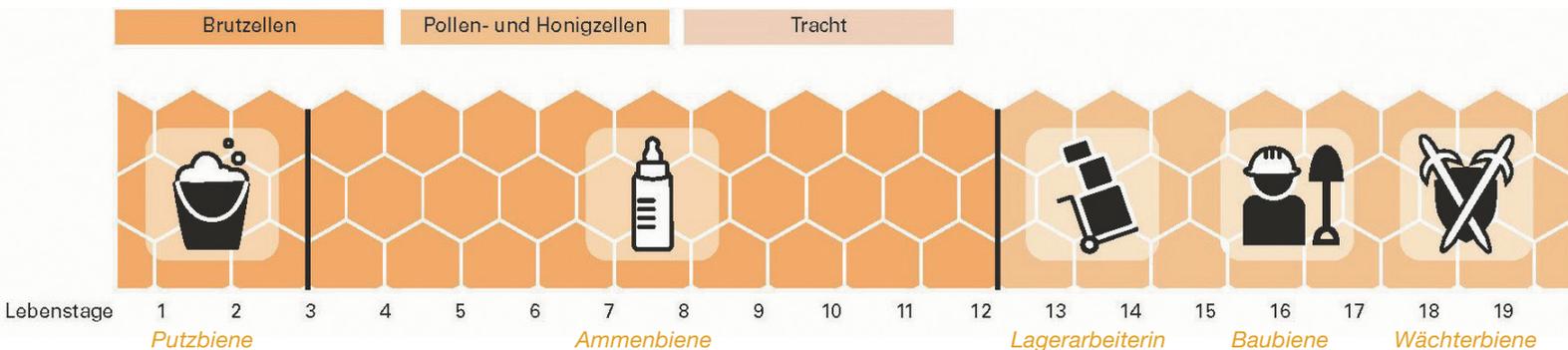
Der Mangel an genetischer Vielfalt ist ein Kennzeichen der modernen Landwirtschaft. Monokulturen schränken den Speiseplan der Bienen erheblich ein und führen zu einem Nahrungsmangel, der durch einen umfassenden Wandel im Agrarbereich noch weiter verstärkt wird. In den letzten 40 Jahren ging fast ein Drittel des weltweit landwirtschaftlich nutzbaren Bodens durch Urbanisierung und Erosion verloren. Jährlich verschwinden so zehn Millionen Hektar Ackerland und dieser Umstand macht es den Bienen schwer, reichhaltige und abwechslungsreiche Nahrungsquellen zu finden. Zusätzlich werden die Bienen durch den Einsatz von Pestiziden und den Anbau genmanipulierter Nutzpflanzen beeinträchtigt.

Auch der Klimawandel und die damit verbundenen extremen Wetterlagen tragen indirekt zum Bienensterben bei. Der schleichende Anstieg der Durchschnittstemperaturen begünstigt die Verbreitung von Krankheitserregern und Parasiten wie der Varroamilbe. Hitze und Dürre führen außerdem dazu, dass Pflanzen weniger Blütenstaub und Nektar produzieren.

Eine weitere, nicht zu unterschätzende Ursache für den Rückgang der Bienenpopulation in Europa und den USA ist das so genannte „Imkersterben“. Das Durchschnittsalter der Berufsimker liegt bei 60 Jahren und es gibt wenig Nachfolger. Die Erfahrungen und Kenntnisse, die diese Imker in ihrer jahrzehntelangen Praxis mit den Bienen gesammelt haben, gehen verloren.

Das Bienensterben kann also nicht an einer Ursache allein festgemacht werden, sondern ist die Folge eines komplexen Systems unterschiedlicher Einflussfaktoren von Mensch und Natur. Der Mensch setzt die Biene verschiedenen Stressfaktoren aus, indem er die Umwelt, in der sie lebt, gravierend verändert und zerstört.

Der in den letzten Jahren zunehmende Nachhaltigkeits-Trend ist ein erster Ansatzpunkt im Kampf gegen das Bienensterben. Guerilla Gardening, Urban Beekeeping, Slow Food und regionale Produkte liegen hoch im Kurs. Die starke mediale Präsenz des Themas und das gesteigerte Bewusstsein in der Bevölkerung setzten auch die Politik immer mehr unter Druck. So kam es beispielsweise 2013 zu einem auf zwei Jahre befristeten Verbot von drei so genannten Neonicotinoiden, also Pesti-



ziden, die sich auf das Nervensystem der Bienen auswirken. Bleibt zu hoffen, dass dieser positive Trend anhält und uns die Bienen als eines der wichtigsten Bindeglieder in unserer Lebensmittelversorgung erhalten bleiben.



Autorin

Joana Kelén

ist Kommunikationsdesignerin aus München, die sich in ihren Arbeiten häufig mit ökologischen und gesellschaftspolitischen Themen auseinandersetzt. So thematisierte sie bereits in ihrer Bachelorarbeit an der Hochschule Augsburg die Problematik des Bienensterbens in ihrem Magazin „Tod einer Königin – Warum sterben Bienen wie die Fliegen?“, das unter www.joanakelen.de erhältlich ist. Kürzlich schloss sie mit dem Master of Arts in Design an der Zürcher Hochschule der Künste ab. In diesem Rahmen entstand ein Atlas, der von der Faszination und den Gefahren von Kunststoff handelt.

PARASITEN



Die **Varroamilbe**, eine blutsaugende Milbenart, gilt als größter Feind der Honigbiene. Sie überträgt Pathogene wie zum Beispiel das Flügeldeformationsvirus.

Der **Bienenstockkäfer** ernährt sich von der im Bienenstock vorhandenen Brut sowie von Honig und Pollen des Bienenvolkes. Wie alle anderen Parasiten ist er zudem in der Lage, Krankheiten zu übertragen.

Die **Tracheenmilbe** verstopft die Atemwege der Bienen und löst somit ihren verfrühten Tod aus. Im Winter kann daraufhin die Brut nicht mehr versorgt werden.

PATHOGENE



Pilze, wie zum Beispiel die parasitäre Pilz Nosema, setzen das Immunsystem außer Kraft und wirken mit anderen Pathogenen oder bestimmten Umweltfaktoren zusammen.

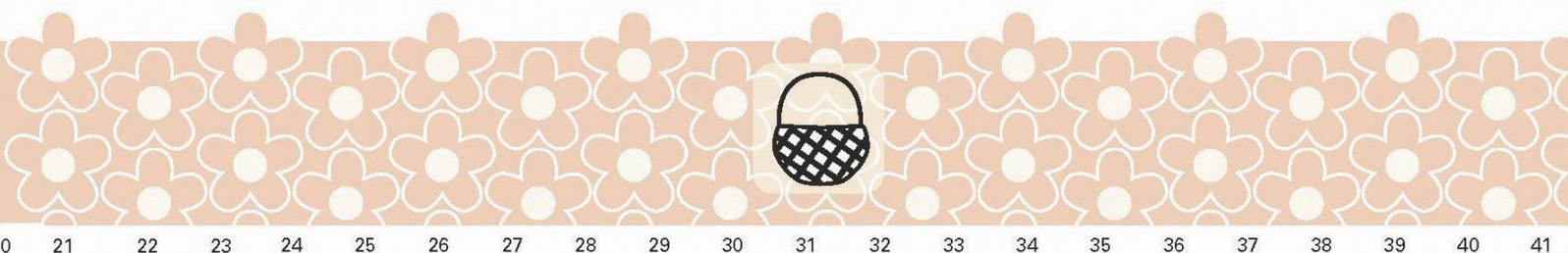
Viren wie das Akute-Paralyse-Virus, das Langsame-Paralyse-Virus oder auch das Flügeldeformationsvirus werden meist über Parasiten übertragen.

Die so genannte Faulbrut wird von **Bakterien** verursacht, die erst die Larven infizieren und anschließend über die erwachsenen Bienen verbreitet werden, die den Stock säubern, indem sie die toten Larven beseitigen.

Der **Einzeller** Nosema apis verursacht Durchfall und schwächt die Bienen. Dadurch verkürzt sich die Lebensdauer der einzelnen Biene und das Volk wird dezimiert.

Gefahren für die Biene (aus „Tod einer Königin“)

Tätigkeiten einer Arbeitsbiene im Lauf des Lebens



Sammelbiene

0 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41

Haben Bienen eine kognitive Karte?

Bienen kehren stets sicher zum Stock zurück. Das ist einigermaßen verwunderlich, denn sie fliegen nicht selten über einige Kilometer bis zu ihren Futterquellen und sie verändern ihre Flugstrecken permanent, um sich an das wechselnde Futterangebot anzupassen. Außerdem können sie ihre Flugstrecke im Schwänzeltanz mitteilen. Seit den berühmten Experimenten von Karl von Frisch und seinen Schülern wissen wir, dass sie dazu den Sonnenkompass verwenden und dass sie Flugstrecken messen.

Wenn man den Sonnenkompass zur Navigation einsetzt braucht man eine genau gehende Uhr, denn die Sonne wandert ja aufgrund der Erdumdrehung im Tagesverlauf von Osten über Süden nach Westen, und die Futterquelle bleibt an ihrem Ort. Dadurch verändert sich ständig der Winkel zwischen der Richtung zur Sonne und der Flugstrecke zur Futterquelle. Eine solche genau gehende Uhr hat die Biene. Sie verwendet sie auch um verschiedene Ziele zu verschiedenen Tageszeit anzufliegen, wenn sich das Nahrungsangebot der Blüten in einer tagesrhythmischen Weise verändert. Die Entfernung misst sie mit ihren Sehsystem, indem sie die vorbeiziehende Welt (vor allem die des Untergrunds) quantitativ erfasst. Daneben merkt sie sich auch die Zahl der Landmarken an denen sie vorbei geflogen ist.

Nun könnte man meinen, dass diese beiden Messgrößen, Richtung des Fluges relativ zum Sonnenkompass und Entfernung ausreichen, um die sichere Heimkehr zu garantieren. Diese Navigationsmethode nennt man Wegintegration, weil Teilstücke des Fluges in ihren jeweiligen Richtungen und Entfernungen als Teilvektoren aufaddiert werden und so zu jedem Zeitpunkt ein direkter Rückflug möglich ist, wenn 180° zu den aufaddierten Teilvektoren hinzu addiert wird. Tatsächlich ist das auch eine wichtige Methode wie die Biene wieder nach Hause findet, allerdings nur am Anfang ihres Lebens als Sammelbiene. Später nimmt sie viele weitere Merkmale der Umwelt hinzu. Ich will im Folgenden zeigen, welche das sind, wie sie diese in ihr Gedäch-

nis der Umwelt speichert und wie sie dieses Gedächtnis verwendet. Die zentrale Frage wird sein, ob sie all diese Information aus der Umwelt in ein gemeinsames Gedächtnis niederlegt, das man als kognitive (oder mentale) Karte bezeichnen kann. Wir Menschen haben so eine Vorstellung der von uns erkundeten Umwelt und erleben sie als eine Karte, über die wir sprechen können und die wir aufzeichnen können. Dabei mag nicht alles genau stimmen, aber wir erfassen dadurch zumindest teilweise die geometrischen Bezüge der Landmarken, nach denen wir uns orientieren. Auch viele andere Tiere haben eine solche Gedächtnisstruktur ihrer erkundeten Umwelt, und wir wissen inzwischen recht genau wie und wo das Gehirn der Säugetiere (aber auch der Vögel und der Reptilien) ein



Abb 2 Die Biene trägt einen Transponder mit dem sie sehr gut fliegen kann, denn er wiegt nur 18 mg.



Abb.1: Radargerät zur Verfolgung der Flüge einzelner Bienen.

solches Gedächtnis speichert. In diesem Jahr haben drei Forscher (John O'Keefe, May-Britt Moser und Edvard Moser) den Nobelpreis für die Entdeckung dieser Gedächtnisstruktur im Hippokampus des Säugerhirns erhalten. Ob Bienen eine kognitive Karte in ihrem recht kleinen Gehirn haben wird zurzeit intensiv und kontrovers diskutiert. Dies macht die Überlegungen zur Navigation der Bienen sehr spannend.

Wie Bienen die Umwelt erkunden

Seitdem wir mit einem Radargerät arbeiten, das uns erlaubt eine einzelne Biene im Flug über eine Strecke von bis zu 2 km zu verfolgen, wissen wir recht genau wie sie während ihrer ersten Ausflüge die Umwelt erkundet. Wie die Abbildungen 1-3 zeigen, verwendet sie dazu eine Strategie, die sie über wachsende Entfernungen in verschiedene Richtungen führt. Während der ersten 3 - 5 Orientierungsflüge sammelt sie kein Futter sondern Informationen über die Welt um den Stock herum. Sie kalibriert den Sonnenkompass und ihre innere Uhr, sie eicht ihre Entfernungsmessung und sie verwendet die Wegintegration, um sicher wieder zu ihrem Stock zurück zu kehren. Außerdem lernt sie die speziellen Eigenschaften direkt am Stock und in der weiteren Umgebung. Diese Gedächtnisse kann man als Bildgedächtnisse bezeichnen. Wenn man das „Vorspiel“ junger Bienen am Stockeingang beobachtet dann sieht man dass sie zuerst ein Stück aus dem Stock herausfliegen, sich dann umwenden und vor dem Stock in einer Entfernung von 1 - 3 m hin und her fliegen. Dabei speichern sie ein Bildgedächtnis der unmittel-

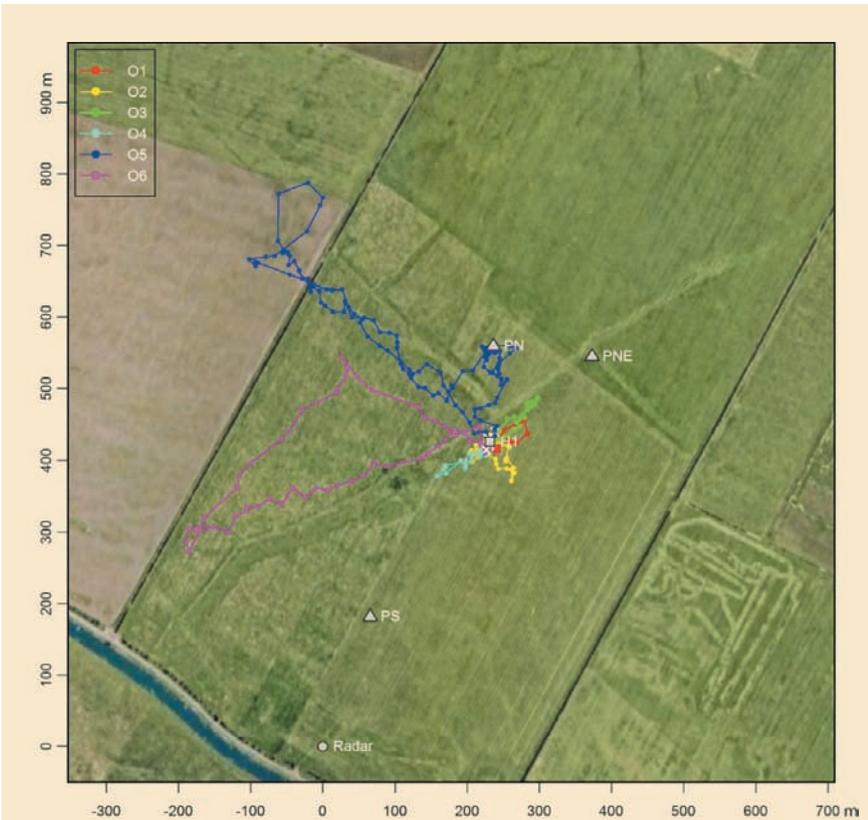


Abb.3: Beispiel für die ersten 6 Ausflüge einer jungen Sammelbiene. Die Farben markieren die Reihenfolge der aufeinander folgenden Flüge. PN, PNE und PS sind Marken auf dem Boden. Die google Karte zeigt die langgestreckten Strukturen auf der Wiese, die durch das Mähen der Bauern entstehen. Die dunklen Striche rechts und links (von Südwesten nach Nordosten) sind schmale Entwässerungskanäle. Das Radargerät steht in der Nähe einer Buschreihe, einer schmalen Strasse und einem Flüsschen. (aus (Degen, Kirbach et al., 2015).

telbaren Umgebung des Stockes. Von dieser Warte aus schießen sie dann fort, und es sind diese Ausflüge, die wir mit dem Radargerät verfolgen. Auf diesen weiteren Ausflügen merkten sie sich in unseren Untersuchungen besonders die Bodenstruktur, da sonst keine aufragenden Objekte zur Verfügung standen und auch der Horizont keine Anhaltspunkte gab. Wenn wir nun die Biene nach ihrer Rückkehr zum Stock in den Bereich versetzten, den sie erkundet hatte, kehrte sie sicher und schnell zum Stock zurück. Das ist bemerkenswert, denn die Versetzung hatten wir in einem dunklen Behälter gemacht, sodass sie ihre Wegintegration nicht verwenden konnte (sie flog ja nicht selbst aus). Wenn wir sie in einen Bereich versetzten, den sie nicht exploriert hatte, fand sie entweder gar

nicht zurück oder erst nach längerem Suchen. Diese Ergebnisse zeigen, dass sie Merkmale (in unserem Fall besonders die Bodenstruktur) lernte und sie verwenden konnte, um ihren Ort relativ zu dem des Stockes zu bestimmen. Während der Orientierungsflüge wird also ein Landschaftsgedächtnis gebildet.

Wie verwenden Bienen ihr Landschaftsgedächtnis?

Um diese Frage zu beantworten führten wir Experimente durch, die nach folgendem Schema angeordnet waren. Eine Gruppe erfahrener Sammlerinnen wurde zu einer Futterstelle dressiert, z.B. 200 m nach Osten vom Stock. Dann wurde eine Biene im Moment des Abfliegens von der Futterstelle eingefangen

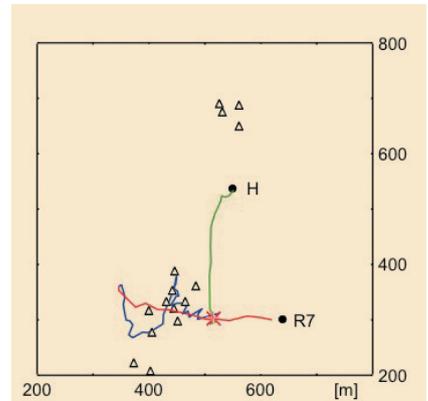


Abb. 4: Beispiel für einen Flug einer Biene, die vom Stock (H) zu einer Futterstelle (F) 200 m im Osten des Stockes dressiert wurde, dann beim Abflug zurück zum Stock abgefangen wurde und zu der Auflass Stelle R7 transportiert wurde. Hier wurde sie mit einem Radar Transponder ausgestattet und ihr Flug verfolgt. Die rote Spur gibt den anfänglichen Vektorflug an, die blaue Spur den Suchflug und die grüne Spur den direkten Heimflug. Die Dreiecke markieren Stellen an denen 4 m hohe Zelte als Landmarken standen.

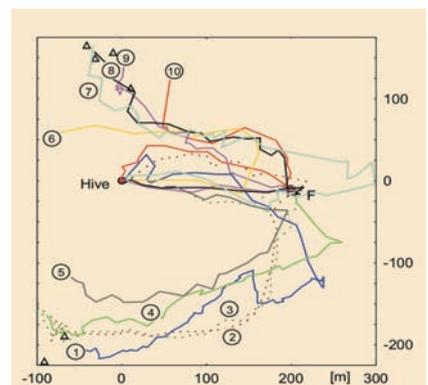
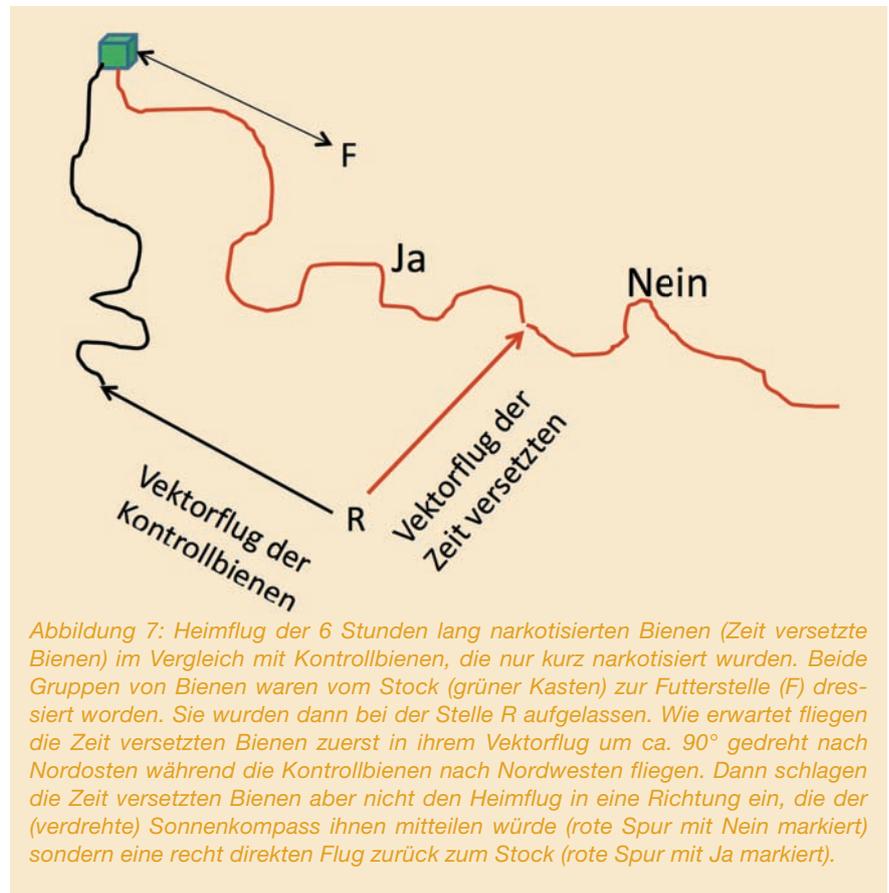


Abb. 5: Die Abbildung zeigt 10 Heimflüge, die nicht direkt zum Stock gingen sondern zuerst über die Futterstelle. Nur eine der 10 Bienen ist dort gelandet. (nach Menzel, Greggers et al., 2005)

gen und zu einer Auflassstelle gebracht, z.B. 250 m im Süden vom Stock. Dort wurde sie mit einem Transponder versehen und ihr Flug mit dem Radar verfolgt. Abbildung 4 zeigen ein Beispiel.



Die Biene fliegt zuerst in die Richtung und über die Entfernung, die sie geflogen wäre, wenn sie nicht versetzt worden wäre. Sie verwendet also das Gedächtnis, das sie im Moment des Abfliegens an der Futterstelle verwendet hätte (wir nennen es Vektorflug). Dieses Verhalten ist seit langem bekannt und wurde als Indiz dafür verwendet, dass die Bienen kein Kartenartiges Gedächtnis haben. Dieser Schluss war aber voreilig. Nach einem Suchflug am Ende dieses Vektorfluges schlägt sie einen direkten Heimflug ein. Dieser direkte Heimflug erstreckt sich über Entfernungen, die ausschließen, dass sie den Stock sehen kann. Auch der Duft spielt keine Rolle, wie Kontrolleexperimente gezeigt haben. Außerdem können direkte Heimflüge aus allen Richtungen um den Stock herum durchgeführt werden aber nur innerhalb des Bereiches den die Bienen bei ihren Orientierungsflügen erkundet hatten.

Besonders spannend ist, dass die Bienen entscheiden können, ob sie direkt zum Stock zurück fliegen oder ihren Weg über die Futterstelle nehmen (die meisten ohne dort zu landen). Dies zeigt, dass sie entweder ein kartenartiges Gedächtnis verwenden oder eine Vektoraddition über große Strecken durchführen, eine Triangulation (Abbildung 6).

Führt die Biene eine Triangulation durch oder besitzt sie eine kognitive Karte?

Die Triangulation ist nur möglich, wenn die Biene alle Vektoren auf den Sonnenkompass bezieht. Dieser Zusammenhang erlaubt uns zu prüfen, ob sie eine Triangulation durchführt. Wenn es uns also gelänge den Sonnenkompass zu verstellen, könnten wir prüfen, ob die Bienen nach Hause zurück finden. Wie wir von unseren Reisen mit dem

Flugzeug wissen, erreichen wir ein im Osten oder Westen liegendes Ziel mit der falschen Ortszeit. Unsere innere Uhr stellt sich erst nach Tagen um. So eine Situation erreicht man mit Bienen, wenn man sie über lange Zeit (in unserem Fall 6 Stunden) narkotisiert. Sie fliegen dann erst in die falsche Richtung (90° nach Osten verschoben), schlagen dann aber den direkten Rückflug zum Stock ein (Abbildung 7). Daraus muss man schließen, dass wie erwartet nur der Vektorflug vom Sonnenkompass dirigiert wird, nicht aber der Heimflug. Die Triangulation fällt daher als Erklärung aus. Die Bienen müssen sich nach der gelernten geometrischen Struktur des Untergrundes richten. Das erlaubt ihnen eine Bestimmung ihres Aufenthaltsortes am Endes des Vektorflugs relativ zum Ort des Stockes. So eine Leistung lässt sich nur mit einer kognitiven Karte erklären, denn andere Erklärungen wie z.B. eine Korrektur der inneren Uhr innerhalb von wenigen Minuten oder eine Orientierung nach einem Muster des Horizonts können wir ausschließen.

Verwenden Bienen die gleiche kognitive Karte bei ihren Schwänzeltänzen?

Karl von Frisch fand, dass der Schwänzeltanz die Richtung und die Entfernung des Hinflugs zu einer Futterstelle oder einer neuen Niststelle angibt. Wir fragten uns, ob diese Mitteilung von den Nachläuferinnen einer Tänzerin so in ihre Kenntnis der Landschaft eingebettet wird, dass zwischen einer ihnen bekannten Stelle und der im Tanz mitgeteilten Stelle ein direkter Flug durchgeführt werden kann. Solche direkten Wege zwischen zwei Orten in einem explorierten Gelände werden in der Psychologie als Belege für eine kognitive Karte angesehen. Um diese Frage zu prüfen, haben wir eine Gruppe von Bienen auf eine Futterstelle dressiert, die dann nach 2 – 3 Tagen wieder geschlossen wurde. Da die Experimente im Herbst in einer Gegend durchgeführt wurden, wo es praktisch keine Nektar- und Pollenquellen gab, sind die

Bienen einer Tänzerin gefolgt, die einen anderen Ort angezeigt hat. Wie die Abbildung 5 zeigt, fliegen die Bienen tatsächlich direkte Strecken zwischen dem gelernten Ort und dem im Tanz angezeigten Ort. Aus diesem Ergebnis schließen wir, dass sich auch die Mitteilungen im Schwänzeltanz auf die kognitive Karte beziehen. Dieser aufregende Befund legt die Idee nahe, dass im Schwänzeltanz nicht nur eine Fluganweisung (fliege in der angegebenen Richtung über die angegebene Entfernung) mitgeteilt wird, sondern dass ein bestimmter Ort angezeigt wird. In einem solchen Falle würde die nachfolgende Biene möglicherweise ihr Landschaftsgedächtnis konsultieren und dann entscheiden, ob sie zu diesem oder einen anderen Ort fliegt. Schließlich vermittelt der Schwänzeltanz auch weitere Information, wie z.B. den Geruch der Nektar- oder Pollenquelle und den Geschmack des Nektars. All diese Informationen zusammen genommen könnten bei der nachfolgenden Biene ein Gedächtnis über ihre Erfahrungen an diesem Ort aufrufen oder ihr mitteilen, dass sie von diesem Ort noch keine Erfahrungen hat. Sie würde dann ihren Ausflug entsprechend ihrer Erfahrung planen.

Unsere Experimente haben gezeigt, dass die Navigation und Kommunikation bei Bienen sehr viel reichhaltiger und komplexer ist als es bisher angenommen wurde. Auch wenn die Bienen ein kleines Gehirn haben, so versetzt es sie doch in die Lage, hoch strukturierte und integrierte Gedächtnisse zu bilden. Natürlich bleiben sie dennoch Insekten, und wenn wir kognitive Begriffe verwenden wie „entscheiden“ und „planen“, meinen wir natürlich recht einfache Vorgänge auf der Ebene ihres Gedächtnisses.

Aus unseren Ergebnissen schließen wir, dass Bienen durch die akute oder chronische Aufnahme von z.B. Neonicotinoiden an der sicheren Rückkehr zu ihrem Stock beeinträchtigt sind. Dies gilt auch für Thiacloprid, einem Neonicoti-

noid, das fälschlicherweise als Bienenunschädlich eingestuft wird, weil dabei nur die letalen Dosen berücksichtigt werden. Die Verwendung ihres Navigationsgedächtnisses benötigen die Bienen auch für die Tanzkommunikation. Daher sind sie auch in ihrer Tanzkommunikation gestört. Für die effektive Steuerung der Sammeltätigkeit ist dies in mehrfacher Hinsicht eine Katastrophe für das ganze Volk. Der Einsatz auch dieses Neonicotinoids sollte daher dringend ausgesetzt werden.



Autor

Prof. Dr. Randolph Menzel

ist Emeritus der Freien Universität Berlin. Er arbeitet seit 1965 wissenschaftlich mit Bienen als Neuro- und Verhaltensbiologe. Seine Hauptarbeitsgebiete sind die neuronalen Grundlagen von Riechen, Farbsehen, Navigation, Lernen und Gedächtnisbildung. Seit 2010 beschäftigt er sich auch mit der Auswirkung von Pestiziden vor allem der Neonicotinoide auf Lernen, Gedächtnis, Navigation und Kommunikation der Honigbienen.

Zitierte Literatur

Degen J, Kirbach A, Reiter L, Lehmann K, Norton P, Storms M, Koblöfsky M, Winter S, Georgieva PB, Nguyen H, Chamkhi H, Greggers U, Menzel R. Exploratory behaviour of honeybees during orientation flights. *Animal Behaviour*, 2015; 102: 45-57.

Menzel R, Greggers U, Smith A, Berger S, Brandt R, Brunke S, Bundrock G, Hulse S, Plumpe T, Schaupp F, Schuttler E, Stach S, Stindt J, Stollhoff N, Watzl S. Honey bees navigate according to a map-like spatial memory. *Proc. Natl. Acad. Sci U. S. A.*, 2005; 102: 3040-5.

Die Situation der heimischen Bienenhaltung und ihr von den Medien geprägtes Erscheinungsbild sind nicht deckungsgleich. Die Schnittmenge ist relativ gering, weil sowohl bei der Betrachtung „von innen“ als auch „von außen“ allzu häufig nicht zwischen den vermeintlichen und den tatsächlichen Problemen unterschieden wird.

Bezüglich der Betrachtung „von außen“ wird das deutlich, wenn sich Nachbarn oder Honigkunden beim Imker nach dem Befinden seiner Völker erkundigen und erstaunt darüber sind, wenn sie erfahren, dass es ihnen gut geht, dass sie nicht vom „Bienensterben“ betroffen sind und dass es dieses „Bienensterben“ nur in den Medien gibt. Dieses Beispiel trifft allerdings nur für die Imker zu, die die Varroamilbe im Griff haben. Das ist die Mehrheit, die „von innen“ betrachtet wenig und „von außen“ betrachtet anscheinend überhaupt nicht wahrgenommen wird.

Bezüglich der Betrachtung „von innen“ wird besonders von den Imkern, die die Varroamilbe nicht im Griff haben und sich dessen offensichtlich nicht bewusst sind, der Eindruck vermittelt, als sei die heimische Landwirtschaft unser größtes Problem, weil sie –intensiv be-

trieben- mit ihren Monokulturen für einseitige Ernährung und Nahrungsmangel Sorge und der ständige Pestizideinsatz die Bienen wenn schon nicht letal, dann in subletalen Dosen vergiftet, was zur Schwächung ihres Immunsystems führe, so dass sie anfälliger für Parasiten und Krankheiten würden, sich außerdem nicht mehr orientieren könnten und vom Sammelflug nicht nach Hause fänden. Zusätzlich würde die Brutpflege vernachlässigt. Alles zusammen führe zum Völkereinknick, weltweit bekannt unter dem Kürzel CCD (Colony Collapse Disorder). Diese Argumentation ist zum Beispiel (!) zu lesen im Augustheft der Stiftung Warentest 2013 unter der Überschrift „Wenn das Summen verstummt“ und zum Beispiel (!) zu hören im SWR-Film „Warum sterben die Bienen?“, der zweimal - im Herbst 2014 und im Frühjahr 2015 - ausgestrahlt wurde.

Sowohl im Artikel als auch im Dokumentarfilm kommen „Experten“ zu Wort, die ihrem Inhalt das Gewicht von Tatsachen verleihen. Und jedes Mal wird auch auf die Bestäubungsleistung der Honigbiene hingewiesen. Ohne die Honigbiene drohe eine Ernährungskrise, so die allgemeine und übertreibende Bewertung, die in dem „Einstein-Zitat“ gipfelt, dass der Mensch nur noch vier Jahre zu leben hat, wenn die Biene von der Erde verschwindet. Mit dieser Behauptung als gekürzte Fassung eines „Einstein-Zitates“ gekennzeichnet, das zuvor mindestens dreimal in der BILD-Zeitung zu lesen war (2006, 2010 und 2013) schmückt sich das DVD-Cover des Filmes „MORE THAN HONEY“.

Diese eindeutig unsinnige Aussage stammt nicht von Einstein und wurde auch nicht von der BILD-Zeitung erfunden. Sie ist wahrscheinlich aus



Der Autor im Winter bei der Gemülldiagnose. Mit ihr wird auch der Varroabefall der Bienenvölker überwacht. Das „Spurenlesen im Gemüll“ gibt spannende Einblicke in die Lebensweise des Bienenvolkes. Sehr gut geeignet für „Jugend forscht“.



Die Pollenernte von 6 Völkern eines Standes während eines Sommertages in einer „Maiswüste“. Von Mangel und einseitiger Ernährung keine Spur! Außerdem ist zu bedenken: Die Honigbiene sammelt in „guten Zeiten“ Vorräte für „schlechte Zeiten“. Deshalb kann sie als Volk überwintern!

der Überlegung eines Protagonisten entstanden, dass sie als Einstein-Zitat gut ankommt, weil man „mit einem Einstein-Zitat immer richtig liegt“.

Die anhaltende Medienhype über das nicht (!) existente „massenhafte“ und „weltweite“ Bienensterben hat viele Menschen veranlasst mit der Bienenhaltung zu beginnen. Dieser Trend wird gefördert von Aktionen wie „Berlinsummt“, was in vielen Städten Nachahmer fand, sodass inzwischen auch „Deutschland summt“. Mit „Bienen machen Schule“ werden Schulen zum Mitmachen animiert und dort „Imker AG“ gegründet.

Die Stadtimkerei, bei der Bienenvölker auch auf Balkonen und Hausdächern gehalten werden, boomt. Angeblich geht es den Bienen in der Stadt besser als auf dem Land. Diese Behauptung ist ähnlich zu bewerten wie das „Einstein-Zitat“.

Auf dem Markt werden teure „Eiraumbeuten“ wie die „Bienenkiste“, die „Bienenwiege“ und „Top Bar Hive“ angeboten und unerfahrenen Einsteigern suggeriert, dass in diesen Bienenwohnungen eine „wesensgemäße“ und „naturnahe“ Bienenhaltung mit wenig Aufwand möglich sei. Dabei wird auf Errungenschaften wie Rähmchen, Mittelwand, Absperrgitter, Bienenflucht und Schleuder, auf schwarmfreie Völkerführung, auf gezielte Völkervermehrung mit integrierter Königinnen-

aufzucht, bei der nur von friedfertigen Völkern nachgezogen wird, und auf einen geordneten Wabenbau verzichtet und damit auch auf ein Imkern ohne Stress für Tier und Tierhalter.

Wer seine Völker schwärmen lässt, nimmt in Kauf, dass Schwärme dem Tod geweiht sind, wenn sie nicht gefan-

gen werden. Etwa jeder zweite abgehende Schwarm erleidet dieses Schicksal. Es ereilt auch die Völker, die sich selbst überlassen bleiben. Bienenvölker sterben, wenn sie nicht sachgerecht gehegt und gepflegt werden.

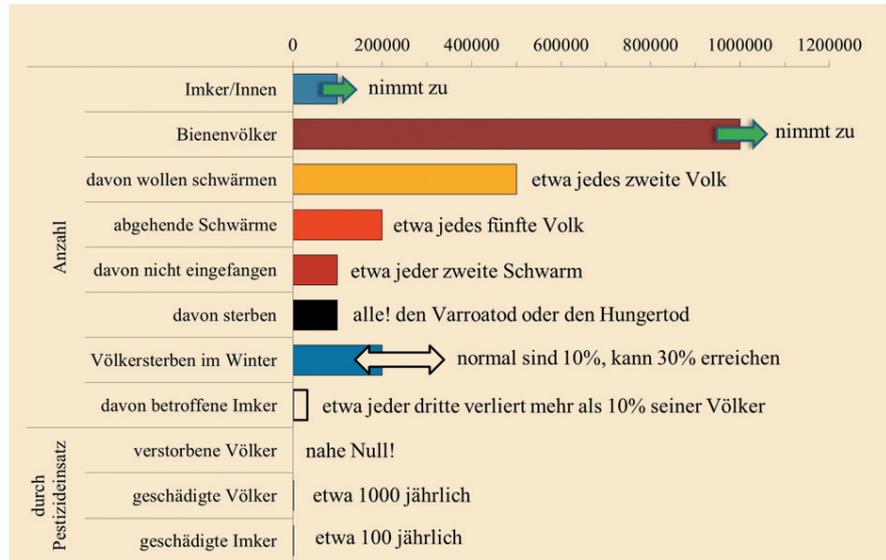
Wer Honigbienen halten und am Leben halten will, muss nicht nur den Umgang mit diesen stechfähigen Tierchen lernen und beherrschen. Er muss auch ihre Lebensweise begreifen, die von einer großen Abhängigkeit von der Umwelt (Wetter, Witterung und Nahrungsangebot [=Pflanzenwelt]) geprägt ist. Tiergerechte Bienenhaltung setzt das Verständnis für die Natur und Umwelt voraus. Dann erscheinen Sonne und Regen in einem anderen Licht und Blüten werden nicht mehr nach Duft und Aussehen beurteilt.

Auch oder erst recht als Bienenhalter staunt man, zu welchen Leistungen ein Bienenvolk fähig ist. Jede Arbeiterin (in einem Bienenvolk kommen und gehen jedes Jahr etwa ¼ Million) ist eine Alleskönnerin, die sich nach dem Schlupf in ihrer ersten Lebenshälfte als Stockbiene an der Brutpflege, an der Regu-



Weltweit das größte Problem der Bienenhaltung: die Varroamilbe. Hier etwa 40 Exemplare im Gemüll, ohne Behandlung gefallen. Die erwachsenen Milben sind etwa 1,5 mm breit. Über den „natürlichen Milben(ab)fall“ lässt sich der Varroabefall eines Volkes abschätzen.

Die Varroamilbe wurde in den 70er Jahren eingeschleppt. Der Autor hat seit ihrem Auftreten an der Landesanstalt für Bienenkunde der Universität Hohenheim fast drei Jahrzehnte lang intensiv die Befallsentwicklung im Bienenvolk untersucht und in die Völkerführung integrierte Behandlungskonzepte entwickelt. Dazu war es auch notwendig, abzuklären wie sich Umweltfaktoren (Standort, Witterung Tracht) und imkerliche Maßnahmen auf die Entwicklung von Bienenvölkern und ihres Varroabefalls auswirken. Das Resultat dieser Bemühungen: Der Autor imkert heutzutage mit der Varroamilbe anders als vorher ohne Varroamilbe, und zwar mit weniger Aufwand und mit weniger Stress für Tier und Tierhalter.



Die Situation der Bienenhaltung und das jährliche „Völkersterben“ in Deutschland, zusammengestellt nach den Ergebnissen eigener Umfragen (farbige Säulen) und den vielfährigen Angaben des Julius-Kühn-Instituts über die Folgen des Pestizideinsatzes.



Varroamilbe auf einer Biene
Quelle: Wikipedia (gemeinfrei)

lation des Stockklimas, beim Einlagern und Haltbarmachen von Vorräten und am nur selten notwendigen Wabenbau beteiligt. Diese im Stock hauptsächlich im Frühjahr und Sommer anfallenden Arbeiten werden jederzeit perfekt ausschließlich in Gemeinschaft erledigt, was wie die Einhaltung der äußerst sinnvoll eingerichteten Stockordnung („Alles am richtigen Platz“) eine ununterbrochene intensive Kommunikation voraussetzt und damit deutlich macht, dass der Bientanz, mit dem die erfolgreiche Sammlerin bei ihrer Rückkehr ältere Stockbienen über die Lage der ausgebeuteten Trachtquelle informiert und zum Wechsel in den Außendienst motiviert, nur einen winzig kleinen Ausschnitt der Bienensprache darstellt. Seine Entschlüsselung wurde mit einem Nobelpreis belohnt.

Auch die von den Jahreszeiten geprägte Volksentwicklung beeindruckt. Bienenvölker beginnen im zeitigen Frühjahr zu wachsen. Sie sind dann im Mai/Juni stark genug, um das zeitlich begrenzte Sonderangebot der Natur, das „Große Blüten“, für die Speicherung von Vorräten und zur Vermehrung durch Schwärmen nutzen zu können. Der „Schwarm-Countdown“ gibt dem Imker einen

weiteren Einblick in die Kommunikation und sein Verständnis ihm die Möglichkeit, rechtzeitig einzugreifen.

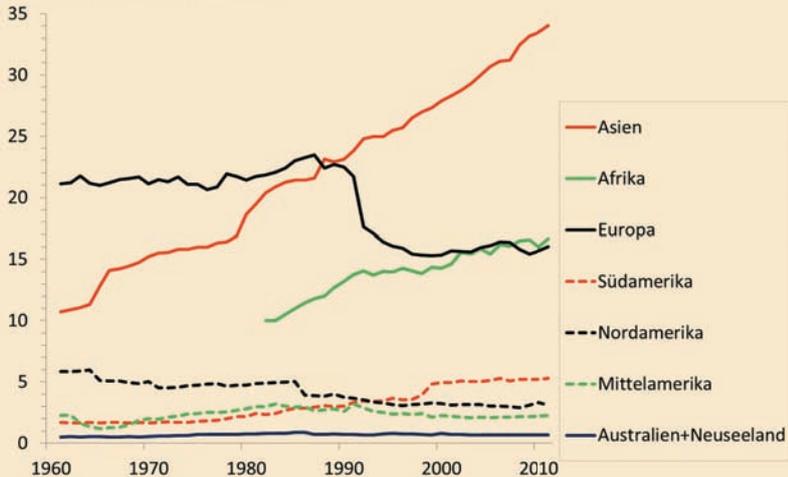
Im Spätsommer und Herbst bereiten sich die Völker auf die Überwinterung vor. Diese Vorbereitungen werden gemeinschaftlich von kurzlebigen Sommerbienen durchgeführt, die keinen Winter erlebt haben und keinen Winter erleben werden.

Der Mensch wird (auch) aus Erfahrung (anderer) klug. Und die Bienen eines Volkes?

Solche Betrachtungen sind dem Anfänger anfangs fremd. Er hat beim Bearbeiten seines ersten Bienenvolkes mit anderen Problemen zu kämpfen. Wie kann ich die Waben ziehen und wiedereinhängen, ohne Bienen zu „rollen“ oder zu quetschen. Wie vermeide ich Stiche? Ein „Kampfanzug“ (Schleier und Handschuhe) schützt, doch stellt sich kein „Gefühl“ für die Bienen ein.

Eine besondere Anforderung stellt die Völkerführung während der Schwarmzeit. Wenn kein Schwarm abgehen soll sind zwei Monate lang regelmä-

Anzahl Bienenvölker in Millionen



Die Entwicklung der Völkerzahlen in den Erdteilen 1961-2011 (Quelle: FAO). In keinem Erdteil gehen die Bienenvölkerzahlen dramatisch zurück. In Asien und dort besonders im Honigexportland (!) China steigen sie seit Jahrzehnten stetig an. Der starke Rückgang in Europa Anfang der 90er Jahre wurde ausgelöst durch den Fall des „Eisernen Vorhanges“. Mit ihm verlor die im ehemaligen „Ostblock“ staatlich subventionierte Bienenhaltung an Attraktivität.



Der Autor präsentiert einen „Zuchtrahmen“, der bei der Völkervermehrung mit integrierter Königinnenaufzucht anfällt. Die jährliche Völkervermehrung gehört zur zeitgemäßen Bienenhaltung. Mit ihr lassen sich im Winter auftretende Völkerverluste leicht ausgleichen. Deshalb bleiben die Völkerzahlen trotz „Völkersterbens“ stabil.

Bigge und sorgfältig durchgeführte Schwarmkontrollen notwendig. Sie fallen leichter, wenn man in zweckmäßigen Mehrraumbeuten und mit Absperrgitter imkert, das die Königin vom oberen Honigraum fernhält, die Honigernte mit Bienenflucht möglich macht und die für die Gesundheit von Bienen und Volk wichtige „Wabenhigiene“ erleichtert.

Sie ist Bestandteil der unbedingt notwendigen Spätsommer- und Herbstpflege. Mit dieser wird der Grundstein für den imkerlichen Erfolg im kommenden Jahr gelegt. Wer dafür sorgt, dass seine Völker stark genug, mit ausreichend Futtermittelvorrat versehen, auf möglichst jungem Wabenbau und mit junger Königin in den Winter gehen und während der Aufzucht der „Winterbienen“ (im Herbst) nicht unter übermäßig starkem Varroabefall gelitten hatten, der braucht sich keine Sorgen zu machen. Seine Völker werden den Winter überleben (egal wie dieser wird), sich im kommenden Frühjahr zügig entwickeln (egal wie dieses wird), schwärmen wollen und im Spätsommer (vor der Aufzucht der „Winterbienen“) wieder gründlich gegen die Varroamilbe behandelt werden müssen.

Die Varroamilbe vermehrt sich ausschließlich in der Brut und macht diese krank. Während der Brutperiode (von März bis Oktober) verdoppelt oder verdreifacht sich die Milbenzahl eines Volkes Monat für Monat. Aus jeder Milbe, mit der ein Bienenvolk im März startet, werden bis zum Herbst etwa 100 Milben. Übermäßig starker Varroabefall im Herbst gefährdet die „Winterbienen“, die einen Winter lang nur durchhalten können, wenn sie gesund zur Welt kommen.

Damit ist die Hauptursache für das immer wieder auftretende „Völkersterben“ genannt. Es ist der unzureichende Schutz der Winterbienenbrut vor Varroabefall. Wer die Varroamilbe im Griff hat, seine Völker rechtzeitig und gründlich behandelt, kennt kein „Völkersterben“.



Autor

Dr. Gerhard Liebig, Bochum,
www.immelieb.de

Dass es um die Honigbienen nicht gut bestellt ist, gehört heutzutage fast schon zur Allgemeinbildung. Den Begriff Bienensterben haben die meisten Menschen schon einmal gehört. Es ist einerseits erfreulich, dass diese Problematik der breiten Öffentlichkeit bewusst ist, andererseits ist es erschreckend, denn das Bienensterben ist ein Symptom dafür, dass auf unserem Planeten etwas falsch läuft.

Als Ursache für das Bienensterben gilt die Varroamilbe, ein kleines, ein Millimeter langes Tier, welches als Parasit an den Honigbienen lebt. Es wurde in den 1970er Jahren von Asien aus in Mitteleuropa eingeschleppt. Heute gibt es kaum noch Varroa-freie Gebiete auf der Welt. Die Milbe ernährt sich vom Blut der Bienen und ihrer Brut. Beim Saugen überträgt sie der Biene Viren, welche sogenannte Virus-Sekundärfektionen auslösen. Die Brut schlüpft dann beispielsweise mit deformierten Flügeln (Flügeldefomationsvirus), sie kann nicht fliegen und stirbt. Würden Imker ihre Bienen nicht mehrmals im Jahr mit Säuren gegen die Milben behandeln, würden alle Bienenvölker daran zugrunde gehen.

Es ist jedoch zu einfach, in der Varroamilbe den alleinigen Verursacher des Bienensterbens zu suchen. Bienen gibt es auf dieser Erde seit 50 Millionen Jahren. In dieser Zeit sind sie mit Eiszeiten, Vulkanausbrüchen und allerlei Krankheiten zurecht gekommen. Erst in den letzten Jahren hat die Gesundheit der Bienen dramatisch abgenommen. Die Bienen sind einer Vielzahl von Belastungen ausgesetzt, denen sie sich in so kurzer Zeit nicht anpassen können. Insbesondere die immer weiter voranschreitende Intensivierung der Landwirtschaft wirkt sich negativ auf die Bienengesundheit aus. Thomas Radetzki, Imkermeister in der von Mellifera e. V. betriebenen Lehr- und Versuchsimkerei Fischermühle, ist sich sicher: „Bienen- und Bauernsterben gehen Hand in Hand“. Blütenarmut, Pestizide und der Anbau von gentech-

nisch veränderten Pflanzen machen den Bienen zu schaffen.

Bienen und Neonicotinoide

Als es 2008 zum ersten großen Bienensterben in Deutschland kam, stand sehr schnell fest, dass der Auslöser für diesen „Völkermord“ das Nervengift Clothianidin war, ein Insektizid der Firma BayerCropscience. Landwirte wenden es beim Mais an, um die Pflanzen vor dem Maiswurzelbohrer zu schützen.

Clothianidin ist ein relativ neues Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide. Neonicotinoide werden in der Landwirtschaft meist als Beizmittel eingesetzt, sodass vom Keimen an die ganze Pflanze mit dem Nervengift durchtränkt ist, auch der Nektar und Pollen. Ihre Giftigkeit ist 7000 mal höher als die von DDT (ein Pestizid, das in den 1970er Jahren weltweit geächtet wurde, als seine krebserregende und umweltschädigende Wirkung bekannt wurde).

Das Bienensterben 2008 schreckte damals Politiker, Agrarkonzerne, Landwirte, Naturschutzverbände und natürlich die Imker auf. Zahlreiche Studien wurden durchgeführt, viele davon wurden jedoch von Agrarkonzernen und -verbänden gesponsort. Dies führte dazu, dass der Einsatz von Clothianidin 2008 zwar zunächst verboten wurde. Ein Jahr später jedoch wieder zugelassen wurde, nachdem Untersuchungen des Bayer-Konzerns dem Spritzmittel seine Unbedenklichkeit attestierten. Imker und

Naturschützer liefen Sturm. Die deutschen und europäischen Imkerverbände setzten sich unermüdlich für ein Verbot ein. 2013 wurden sie vorerst belohnt: der Einsatz von Clothianidin und zwei weiterer Wirkstoffe aus der Gruppe der Neonicotinoide wurde von der EU-Kommission stark eingeschränkt. Im Herbst 2015 soll das Verbot erneut überprüft werden. Die Agrarkonzerne wehren sich gegen das Verbot (siehe Kasten).

In der Zwischenzeit wurden auch mehrere unabhängige, nicht von der Agrarlobby gesponsorten, Untersuchungen zum Thema Bienen und Pestizide veröffentlicht. Erst im Frühjahr dieses Jahres veröffentlichte das EU-Wissenschaftsnetzwerk EASAC ihre Studie „Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids“. Die Wissenschaftler sehen eine klare Evidenz dafür, dass Neonicotinoide nicht nur Honigbienen, sondern durch ihre systemische Wirkung auch zahlreiche weitere Insekten und Bodenorganismen schädigen. Die Gifte töteten offenbar auch Vögel, und zwar allein durch ihre Wirkung auf Insekten. Die Vögel finden nicht mehr genug Nahrung, wie der niederländische Wissenschaftler Caspar Hallmann herausfand. In weiteren Studien wurde festgestellt, dass sich Bienen während des Fluges elektrostatisch aufladen. So ziehen sie nicht nur Pollen an, sondern auch Pestizidstäube, welche beim Säen weht werden. Manche Staubpartikel in der Luft enthalten bis zu $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ der giftigen Wirkstoffe, dies reicht aus um eine Biene während des Fluges zu töten. Außerdem fanden Wissenschaftler





Biene und Schwebfliege am Klatschmohn

heraus, dass die Halbwertszeiten von Neonicotinoiden bei 1.000 Tagen liegt, also ein Vielfaches höher, als was die Konzerne bei der Zulassung der Wirkstoffe angegeben haben.

Der Neurobiologe Prof. Dr. Randolf Menzel von der Freien Universität in Berlin möchte in einem Forschungsprojekt Bienen als „Umweltspäher“ einsetzen. Denn auf Pestizide und andere Umweltbelastungen reagieren die hochsensiblen Bienen sofort. Die subtilen akustischen, vibratorischen und elektrostatischen Reaktionen der Bienen auf Pestizide werden im Bienenstock in Echtzeit erfasst, lokalisiert und über das Internet gemeldet. Hierzu werden Bienenstöcke mit speziellen Sensoren ausgestattet, welche die Anwendung von Pestiziden sofort melden.

Bienen und Agro-Gentechnik

Da Bienen sich bei ihren Blütenbesuchen nicht vom Nektar der Pflanzen, sondern auch vom Pollen ernähren, führt die Einführung der Agro-Gentechnik dazu, dass sich Bienen zu einem mehr oder weniger großen Anteil von gentechnisch veränderten Pollen ernähren. Denn die Biene unterscheidet nicht zwischen Gentechnik-anbau und gentechnikfreien Flächen. Eine Koexistenz von gentechnisch veränderten und unveränderten Pflanzen, wie sie die EU-Kommission propagiert, ist nicht möglich. Die Auswirkungen sind derzeit noch nicht absehbar, da es keine unabhängigen Langzeitstudien gibt. Die notwendige Sicherheitsforschung wird sträflich vernachlässigt und liegt weitgehend in den Händen der Konzerne.

Es gibt jedoch Anhaltspunkte, dass es einen horizontalen Gentransfer gibt, das heißt die gentechnisch veränderten Proteine setzen sich in den Darmbakterien der Honigbienen ab. Befürchtet wird auch eine direkte giftige Wirkung auf Bienen. Durch den gentechnischen Eingriff erzeugt jede Zelle dieser Pflanzen das Gift des *Bacillus thuringiensis* (Bt), das sie vor Fraßinsekten schützen soll. Es liegt daher nahe, dass die Bienen eine erhebliche Menge von Bt-Toxinen aufnehmen. Wenn man bedenkt, dass 2013 weltweit auf 175 Millionen Hektar Fläche gentechnisch veränderte Pflanzen angebaut wurden (Quelle: ISAAA 2013, www.transgen.de), ist es abwegig, davon auszugehen, Agro-Gentechnik hätte keine Effekte auf die Gefährdung der Bienen.

Pestizidausbringung im blühenden Rapsfeld



Die Agrarkonzerne wehren sich gegen das von der EU-Kommission verhängte Verbot bzw. die Einschränkung von drei Wirkstoffen aus der Gruppe der Neonicotinoide. Die Herstellerfirmen BASF, Bayer und Syngenta haben die EU-Kommission verklagt. Sie werfen ihr unter anderem einen Mangel an Beweisen für eine schädliche Wirkung der Neonicotinoide auf Honigbienen vor. Das von Mellifera e. V. initiierte Bündnis zum Schutz der Bienen ist bei dem Verfahren am Europäischen Gerichtshof als Prozessbeteiligter zugelassen. Es erhält Einsicht in alle Schriftsätze der klagenden Chemiekonzerne und der beklagten EU-Kommission. Nur so kann eine außergerichtliche Einigung hinter verschlossenen Türen verhindert werden.

Für das Verfahren braucht das Bündnis dringend noch Spenden:

Treuhandkonto des Bündnisses zum Schutz der Bienen

GLS Bank

Treuhänder: Rechtsanwalt Bernhard Ludwig

BIC: GENO DE M1 GLS

IBAN: DE58 4306 0967 0018 7100 07

www.mellifera.de/neonics

Mellifera e. V.

Der Verein Mellifera e. V. setzt sich seit 30 Jahren für eine wesensgemäße Bienenhaltung und den Schutz von Biene, Mensch und Natur ein. So wie sich die Gefährdungen der Bienen vervielfältigt und gewandelt haben, so hat sich auch die Arbeit von Mellifera e.V. im Laufe Jahre verändert. Standen zunächst die Entwicklung neuer, ökologischer Behandlungskonzepte gegen die Varroamilbe im Vordergrund, so geht es heute vermehrt darum „Lobbyarbeit für die Bienen“ zu betreiben.

Mellifera e. V. hat in den letzten Jahren verschiedene Initiativen gestartet und Bündnisse ins Leben gerufen, um auf die Gefährdung der Bienen aufmerksam zu machen und ihre Lebensbedingungen zu verbessern.

So ist der Verein Initiator des Bündnisses zum Schutz der Bienen, engagiert sich zusammen mit anderen Verbänden für eine gentechnikfreie Landwirtschaft und kämpft vor Gericht gegen den Einsatz von Pestiziden und Agro-Gentechnik.

Mit der Gründung des Netzwerks Blühende Landschaft setzt sich der Verein für eine insektenfreundliche Bepflanzung ein, sei es im eigenen Garten, auf dem Acker oder auf öffentlichen Flächen. Gemeinsam mit Aktiven aus Landwirtschaft, Gärtnerei, Imkerei, Natur- und Verbraucherschutz sowie

Wissenschaft und Landschaftsplanung werden neue insektenfreundliche Konzepte entwickelt und umgesetzt, damit Bienen & Co. genug Nahrung finden. Mittlerweile gibt es in Deutschland rund 30 Regionalgruppen, welche sich vor Ort für eine blühende Landschaft einsetzen und ihren Mitmenschen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Mit „Bienen machen Schule“ bringt Mellifera e.V. Pädagogen und Imker zusammen, um das Thema Bienen in die Schule zu tragen. Besonders junge Menschen sind von Bienen fasziniert und können von ihnen viele wichtige Dinge über unsere Natur und Umwelt sowie eine nachhaltige Entwicklung lernen. Mittlerweile beteiligen sich rund 100 Schulen und andere pädagogische Einrichtungen an der Initiative.

Bienen sind unersetzlich für unser Leben. Mellifera e. V. macht mit einer breiten Öffentlichkeitsarbeit auf die Gefährdungen der Biene aufmerksam, gleichzeitig soll aber auch das Interesse und die Faszination am Bienen geweckt werden. Imkermeister und Mellifera-Vereinsgründer Thomas Radetzki meint: „Von den Bienen kann man hervorragend lernen, sich ums Ganze zu kümmern. Sie machen uns bewusst, wie es um unsere Erde bestellt ist und wie wir mit unserem eigenen Leben und dem Leben auf dieser Welt umgehen.“



Pollensammlerin an Maisblüte



Autorin:

Sarah Bude

ist bei Mellifera e. V. für die Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

In Rheinland-Pfalz werden von etwa 4.800 Imkerinnen und Imkern rd. 32.000 Bienenvölker gehalten. Neben der Honigproduktion - am Markt können in RP jährlich etwa 12 bis 15 Mio. EUR erwirtschaftet werden - müssen die Leistungen der Imkerei im Bereich der Bestäubung von Nutz- und Kulturpflanzen besonders hervorgehoben werden. Der geschätzte volkswirtschaftliche Nutzen der Bestäubungsleistung übersteigt den Wert der Honigproduktion um das 10- bis 15-fache.

Nach vielen Jahren des Rückgangs der Bienenhaltung und Imkerei hat sich dieser Trend erfreulicherweise umgekehrt. Das Interesse an der Imkerei ist wieder deutlich gestiegen und eine Reihe von „Neuimkerinnen und Neuimkern“ haben mit Unterstützung der Imkervereine und -verbände mit der Honigerzeugung begonnen.

Die Landesregierung ergreift eine Reihe von Maßnahmen, um die Haltung von Bienen und die Erzeugung von Honig sowie den Schutz und die Erhaltung von Wildbienen und ihren Lebensräumen zu fördern.

Mit dem „Operationellen Programm zur Verbesserung der allgemeinen Erzeugungs- und Vermarktungsbedingungen für Bienenzuchterzeugnisse“, einem Förderprogramm der EU, das zu 50 % aus EU-Mitteln und zu 50 % aus Landesmitteln gespeist wird, werden die Imkerinnen und Imker in RP gezielt unterstützt. Die Abwicklung der Förderung erfolgt mit wesentlicher Unterstützung der Landes-Imkerverbände (Imkerverband Rheinland e.V., Imkerverband Rheinland-Pfalz e.V., Imkerverband Nassau e.V. und Landesverband der rheinland-pfälzischen Buckfastimker e.V.)

Gefördert werden u.a. Fortbildungsmaßnahmen, Projekte zur Bekämpfung der Varroose, die Trachtbeobachtung, Honiguntersuchungen, Forschungsprogramme zur Verbesserung der Honigqualität.

Weiterhin unterhält das Land das Fachzentrum Bienen und Imkerei in Mayen, das organisatorisch zum DLR Wester-

wald-Osteifel gehört. Das Fachzentrum bietet den Imkerinnen und Imkern insbesondere Beratungen und Fortbildungen an. Ein weiterer Schwerpunkt sind Honiguntersuchungen (Qualität, Pollen, Bienenseuchen, -krankheiten).

Besondere Aktivitäten des Fachzentrums sind das Trachtnet (Was blüht wann und wo?), das Varroawetter (Wann ist der richtige Zeitpunkt zur Bekämpfung der Varroamilbe?), die Königinnenzucht (Gezielte Zucht auf z.B. Sanftmut und Widerstandsfähigkeit gegen Varroa).

Neben diesen Maßnahmen, die direkt den Imkerinnen und Imkern und ihren Bienen zu Gute kommen, gibt es verschiedene Programme, die indirekt den Bienen nützen. Die ist z.B. das Entwicklungsprogramm Umweltmaßnahmen, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung (EULLE). Dieses Programm umfasst

- die Förderung des ökologischen Landbaus,
- die Förderung der Anlage von Saum- und Bandstrukturen auf Ackerflächen (besonders bienenfreundliche einjährige Blümmischungen)
- „Vielfältige Kulturen im Ackerbau“ (mit Leguminosen)
- Programme zur extensiven Bewirtschaftung des Grünlandes
- Programme zum Vertragsnaturschutz (Artenreiches Grünland, Neuanlage und Pflege von Streuobst)

Gemeinsame Ziele aller Agrarumweltmaßnahmen sind die Umweltverträglichkeit der Produktion, die Schonung

der natürlichen Ressourcen, die Sicherung der Artenvielfalt und die Erhaltung des Landschaftsbildes durch eine umweltschonende Landbewirtschaftung.

Insbesondere der ökologische Landbau, die Anlage von Saum- und Bandstrukturen im Ackerbau und die vielfältigen Kulturen im Ackerbau tragen dazu bei, den Lebensraum und das Nahrungsangebot für Bienen zu verbessern.

Mit den „Vielfältigen Kulturen im Ackerbau“ wird eine Maßnahme angeboten, bei der neben dem Anbau von 5 Hauptfrüchten insbesondere der Mindestanteil von 10% Leguminosen an der Ackerfläche eines Betriebes den Bienen zu Gute kommen dürfte. Vor allem die Leguminosen verbessern mit ihren Blüten das Nahrungsangebot für Insekten. Darüber hinaus tragen insbesondere die Programme, in denen Grünland extensiv bewirtschaftet wird und die des Vertragsnaturschutzes, zu einer höheren Artenvielfalt und damit zu einem verbesserten Nahrungsangebot für Bienen bei.

Jeder Interessierte kann auch selbst etwas für die heimischen Bienen tun und sofort damit beginnen!

Heimischen Honig kaufen!

Imkersuche und Honigkauf, z.B. unter www.honigland.rlp.de

Mitmachen beim Blühphasen-Monitoring!

App unter www.dlr.rlp.de (unter „Tier“ / „Bienenkunde“)

Trachtpflanzen für Bienen pflanzen/anbauen!

http://144.41.33.58/4DAction/W_Init/BWPKBW_index_de.shtml
www.die-honigmacher.de/kurs2/kalender.html

Autor

Thomas Hallmann,
Referent für Tierhaltung
im Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz



Fachzentrum Bienen und Imkerei mit Bienengarten inmitten von Mayen

Eine Einrichtung des Landes im Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel zur fachlichen Betreuung der Imker

In Rheinland-Pfalz gibt es derzeit etwa 4.700 in vier Landesverbänden organisierte Imker. Dazu kommen geschätzt weitere mehr als 500 nicht zusammengeschlossene Imker. Gemeinsam halten sie etwa 45.000 bis 50.000 Bienenvölker in den verschiedenen klimatischen Regionen des Landes. Fachlich betreut werden sie von dem vor fast einhundert Jahren gegründeten, heutigen Fachzentrum für Bienen und Imkerei des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel in Mayen. Der Ursprung liegt im Jahre 1918. Der damalige Imkerverband für die Rheinprovinz übersiedelte einen Lehrbienenstand von Bonn nach Mayen. Sieben Jahre später wurde ein Schulungsgebäude errichtet. 1956 übernahm das Land Rheinland-Pfalz die Trägerschaft der damaligen „Imkerschule“.

Nach wie vor ist der Imkerverband Eigentümer des immer wieder erweiterten Gebäudes, einschließlich eines ca. 1,5 Hektar großen umgebenden Geländes im Stadtgebiet von Mayen. Der Verband stellt beides dem Land Rheinland-Pfalz kostenlos zur Unterhaltung des Fachzentrums für Bienen und Imkerei zur Verfügung, eine wohl einmalige Situation.

Das Fachzentrum für Bienen und Imkerei betreut mit seinen sieben fest angestellten Bienenspezialisten über Ko-

operationsverträge zusätzlich auch die Imker in Nordrhein-Westfalen und im Saarland.

Schwerpunkte der Arbeit sind:

- Aus- und Weiterbildung sowie Beratung der Imker
- Honigqualitätsanalysen
- Diagnose von Bienenkrankheiten
- Zuchtauslese vitaler, sanfter und leistungsfähiger Bienen
- Monitoring- und internetbasierte Informationssysteme

Aus- und Fortbildung

Das Fachzentrum bietet den Imkern ein vielseitiges Aus- und Fortbildungsprogramm über ein- und mehrtägige Lehrgänge an, nicht nur in Mayen sondern in Kooperation mit den Verbänden und Vereinen auch an anderen Orten.

Schulungs- und Weiterbildungsangebot

- Schnupperkurse
- Anfängerschulungen
- Sachkundes Schulungen „Honig“
- Lehrgänge zur Bienengesundheit
- Kurse zur Bekämpfung der Varroose
- Kurse zur Königinnenaufzucht

- Lehrgänge zur Zuchtauslese und Zuchtwertschätzung
- Kurse zur instrumentellen Besamung von Bienenköniginnen
- Lehrgänge zur Biologie der Honigbienen
- Honigsachverständigenausbildung
- Bienensachverständigenausbildung
- Sachkundes Schulung „Lebensmittelhygiene in der Imkerei“
- Kurse zur Herstellung von Met und Bärenfang
- Kurse zum Flechten von Bienenkörben
- Symposium „Mayener Vortragsreihe - Kontakte Wissenschaft und Praxis“

Fünf Ausbildungsplätze für Tierwirte mit der Fachrichtung Bienenhaltung stellt das Land zudem in Mayen zur Verfügung und ist damit einer der größten Ausbildungsbetriebe für Imkerei in Deutschland.

Honiglabor

Im DAKs-akkreditierten Honiglabor des Fachzentrums werden über chemisch-physikalische Untersuchungen, Pollenanalytik und Sensorik die Qualität der Honige überprüft und ergänzende Sortenempfehlungen erarbeitet. Die Vielfalt und Qualität, nicht nur der rheinland-pfälzischen Honige, wird dabei in aller Regel bestätigt. Die Auftraggeber - Imker, Verbände und Abfüllbetriebe - haben damit die Möglichkeit Honige in geprüfter und dokumentierter Qualität zu vermarkten. Die vielen hundert, Jahr für Jahr durchgeführten Pollenanalysen liefern zudem einen wichtigen Überblick über die Vielfalt der von Bienen besuchten Pflanzen und möglichen Veränderungen im geobotanischen Blütenangebot für Bienen in Rheinland-Pfalz.

Pathologielabor

Die von Imkern, Sachverständigen und Veterinärämtern eingesandten verdächtigen Bienen- und Brutproben werden im ebenfalls akkreditierten und auch amtlichen Pathologielabor des Fachzentrums auf verschiedenste Krankheitssymptome und -erreger untersucht. Dabei spielen bakteriologische Vorsorgeuntersuchungen bei der Verhinderung von Seuchenausbrüchen



Blütenvielfalt im Bienengarten von Mayen

eine wesentliche Rolle. Die vielfach an die Untersuchungen gekoppelten Beratungsgespräche tragen dabei wesentlich zur Förderung der Bienen-gesundheit bei. Da alle Bienen- und Bienenbrutproben aus Rheinland-Pfalz und darüber hinaus zentral in Mayen untersucht werden, können epidemiologische Verläufe dokumentiert, verfolgt und analysiert werden.

Bienenzucht

Krankheitsresistente, vitale, leistungsfähige und vor allem sanfte Bienenvölker sind heute Voraussetzung für die Bienenhaltung, insbesondere in dicht besiedelten Regionen. Daher verfolgt das Fachzentrum in einem weiteren Arbeitsschwerpunkt diese Zuchtziele. In Zusammenarbeit mit züchterisch tätigen Imkern in Rheinland-Pfalz, im Saarland und in Nordrhein-Westfalen und in einem Verbund mit Institutionen anderer Bundesländer werden diese Eigenschaften in der Zuchtpopulation des Fachzentrums kontinuierlich überprüft, selektiert und gefestigt. Über die darauf aufbauende Abgabe von Zuchtköniginnen profitieren die Imker in Rheinland-Pfalz von dieser Arbeit. Während vor einigen Jahren das Arbeiten ohne Schutzkleidung noch eher die Ausnahme war, begegnet man heute in der Regel Imkern die darauf verzichten können.

Das wichtigste Zuchtziel bei Honigbienen ist aber die Vitalität und die Selektion varroatoleranter Bienenvölker. Ein ausgeprägtes Bruthygieneverhalten steht daher an oberster Stelle der Zuchtauslese. Dabei werden nur Bienenvölker zur Weiterzucht ausgewählt,

die in überdurchschnittlichem Maße parasitierte Brutzellen erkennen und die Varroamilben durch Öffnen der Zellen in ihrer Reproduktion stören.

Informationssysteme

Mehrmals jährlich führt das Fachzentrum bundesweit Erhebungen zur Situation der Imkerei durch. Dabei werden u.a. Daten zum Auftreten von Völkerverlusten oder zu Ernteerträgen ermittelt und regionalen Analysen zugeführt. In Zusammenarbeit mit der Agrarteologie des Landes Rheinland-Pfalz bietet das Fachzentrum tagesaktuelle Internet-Informationportale zum Trachtverlauf (Seite 34) oder zur Bekämpfung der Varroose (Seite 38) an. Als Kooperationspartner in dem von der Bundesanstalt für Landwirtschaft (BLE) finanzierten Projekt Deutsches Bienenmonitoring übernimmt Rheinland-Pfalz mit der Datenbankentwicklung und der Datenanalyse durch die TZ und das Fachzentrum für Bienen und Imkerei eine zentrale Rolle.

In dem ebenfalls von der BLE geförderten Projekt „FitBee“ analysiert das Mayener Bieneninstitut die Abhängigkeit der Nahrungsverfügbarkeit der Bienen vom Wetter. Dabei scheint die Witterung im Jahresverlauf wesentlich die Schwankungen in der Wintersterblichkeit der Bienenvölker zu begründen. Der vor mehr als zehn Jahren in Mayen initiierte Informationsbrief „Bienen@Imkerei“ wird heute in Kooperation mit den Bieneninstituten in Münster, Kirchhain, Veitshöchheim, Hohenheim und Hohen-Neuendorf herausgegeben und regelmäßig an mittlerweile fast

20.000 imkerliche Abonnenten in ganz Deutschland kostenlos versandt.

Der Bienengarten

Der Garten des Fachzentrums für Bienen und Imkerei in Mayen wurde so gestaltet, dass sowohl Imker als auch Laien Anregungen für die Gestaltung eines eigenen bienenfreundlichen Gartens erhalten. Verschiedene Themenbeete geben Auskunft über Möglichkeiten von bienenfreundlichen Pflanzungen an verschiedenen Standorten. Die Beschreibungen der Pflanzen sind in einem Pflanzenführer erhältlich.



Autor:

Dr. Christoph Otten,
Leiter des Fachzentrums Bienen und Imkerei in Mayen

Kontinuierliche Messung der Sammelaktivität

Informationen zur Nahrungsverfügbarkeit

„Sechs Pfund in zehn Tagen“, so beschrieben Karl Barth und Andreas Schmid bereits 1849 in der „Bienenzeitung“ die „Honig- und Höschentracht“ also Nektar- und Polleneintrag bei einem ihrer Bienenvölker. Damit waren sie mit die ersten Bienenhalter, die sich für die Trachtbedingungen und die Sammelaktivität von Bienenvölkern interessierten und dokumentieren. Aber erst mehr als ein halbes Jahrhundert später begannen im Rheinland systematische Trachtbeobachtungen. Um 1917 erschienen erste regelmäßige Meldungen in der Rheinischen Bienenzeitung. Ab 1930 nahmen die Meldungen bis in die ersten Kriegsjahre immer mehr zu, brachen dann aber in den Kriegsjahren ab, um zu Beginn der fünfziger Jahre bis Ende der siebziger Jahre wieder vermehrt publiziert zu werden.

In den 60er und 70er Jahren wurden die Trachtmeldungen nur dreimal im Monat, also dekadenweise erfasst und später in Fachzeitschriften veröffentlicht. Die aufsummierten Zunahmen betragen zu dieser Zeit im Mittel nur ca. 15 kg pro Volk und Jahr. Weit weniger als heute. Das lag u.a. an der Art der Bienenhaltung in räumlich nicht erweiterbaren Bienenwohnungen auch „Beuten“ genannt. Außerdem waren die Bienen sicherlich noch weniger züchterisch bearbeitet als heute und sogenannte „Massentrachten“ wie aus dem Raps gab es kaum.

Nach dem Rückgang der systematischen Beobachtungen Ende der 70er Jahre begann das Fachzentrum für Bienen und Imkerei in Mayen im Jahr 2000 ein neues Trachtbeobachtungssystem zu etablieren. Mit Unterstützung der Imkerverbände Rheinland, Rheinland-Pfalz und Nassau wurden zunächst etwa einhundert mechanische Trachtwaagen in Rheinland-Pfalz und dem Rheinland, dem Westteil Nordrhein-Westfalens, aufgestellt. Einmal wöchentlich, pünktlich bis Freitagmorgen melden Imker mittels Telefon oder Fax ihre erfassten Gewichtsdaten der abgelaufenen Woche. Diese wurden zu Beginn dann noch am gleichen Tag über einen Faxrundbrief veröffentlicht. Damit war es möglich die Sammelaktivitäten Woche für Woche und von Region zu Region zu dokumentieren und zum Wetter und der Höhenlage der Bienenstände in Beziehung zu setzen. Es war jetzt auch möglich den Trachtbeginn eines jeden Jahres zu definieren. Dazu wurden die wö-

chentlichen Gewichtsdaten von Beginn des Jahres Woche für Woche aufsummiert, zunächst die Abnahmen durch Futterzehrung und damit ein Abfallen der Volksgewichte in den negativen Bereich. Die Bienenvölker wurden zunächst immer leichter um dann mit einsetzender Tracht eine Umkehrung in den positiven Bereich zu nehmen (Abbildung 1). Die Gewichtszunahmen, also dass was die Bienen an Nahrung

eintrugen, Nektar, Pollen (der zu Biennachwuchs und Wachs „umgewandelt“ wird) oder auch in geringem Maße Propolis und Wasser, bewegten sich in den Jahren 2005 bis 2012 zwischen 50 und 70 kg im Jahr, ein Vielfaches gegenüber den 60er und 70er Jahren. Der Trachtbeginn, der Übergang von stetiger Gewichtsabnahme durch Futterzehrung in den letzten Wintertagen hin zu Gewichtszunahmen in den er-

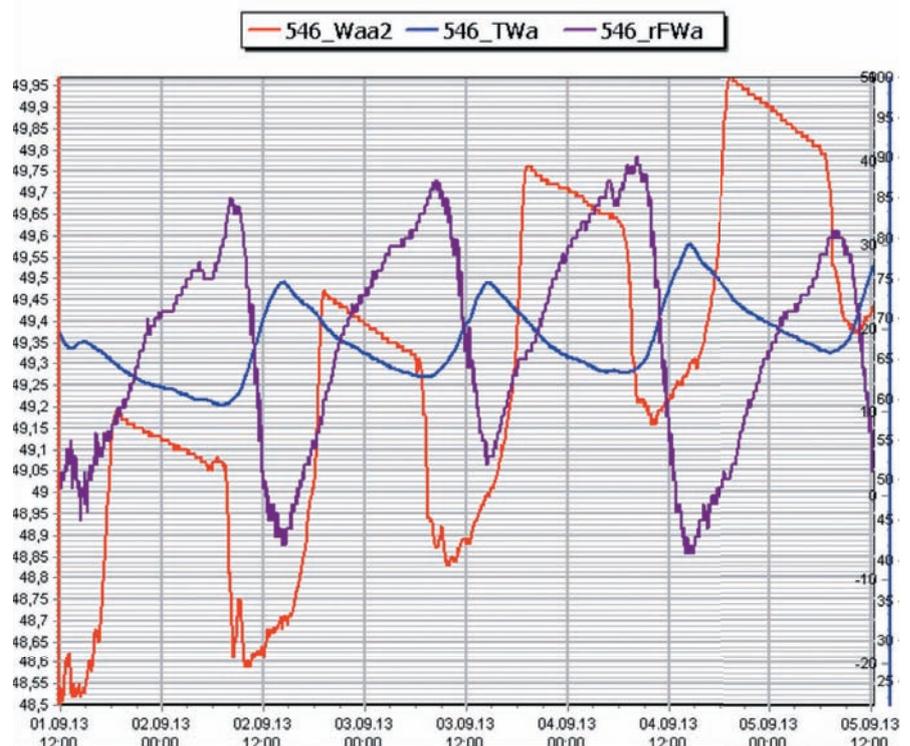
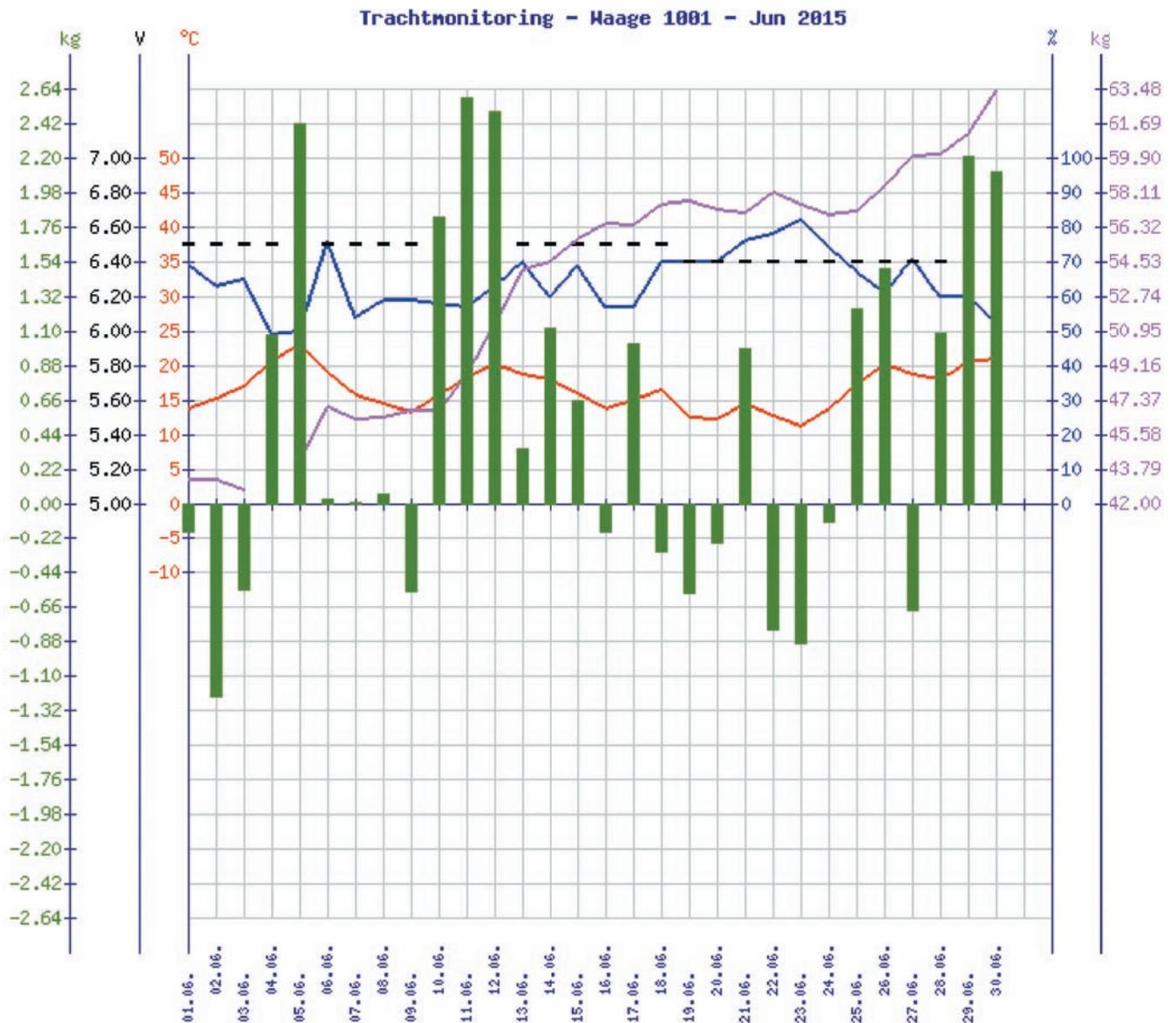


Abb. 3: tägliche Gewichtsschwankungen eines Bienenvolkes in der Balsaminetracht. ■ Absolutgewicht des Bienenvolkes [kg] ■ Lufttemperatur [°C] ■ Luftfeuchtigkeit [%].



(c) 2015 <http://www.dir.rlp.de> - alle Angaben ohne Gewähr!

Abbildung 2: Trachtverlauf im Juni 2015 an einem Standort in der Eifel. Die grünen Balken zeigen die täglich Zu- oder Abnahme. Pink: Entwicklung des Absolutgewichts, Rot: Temperatur, Blau: Luftfeuchtigkeit.

sten Trachttagen variierte deutlich von Jahr zu Jahr. 2007 und 2011 begann das Bienenjahr beispielweise sehr früh, 2006 und 2008 sehr spät. Einem frühen Trachtbeginn folgt aber nicht immer ein gutes Bienenjahr. Nachfolgende, witterungsbedingte Trachtlücken können für viele Tage den Futterstrom ins Bienenvolk unterbrechen. Bienenvölker reagieren insbesondere auf Pollenmangel und reduzieren ihre Brutaktivität.

Das Ablesen der Waagen, die manuelle Datenerfassung und -übermittlung sowie notwendige Korrekturen gewichtsverändernde Eingriffe der Imker mussten verrechnet werden und die Weitergabe an die Imkerschaft erforderten kontinuierliche Aufmerksamkeit und nahmen viel Zeit in Anspruch.

Im Jahre 2010 begann das Fachzentrum in Mayen, wieder mit Unterstüt-

zung der drei Imkerverbände und der Agrarmeteorologie des Landes Rheinland-Pfalz, dieses manuelle Trachtbeobachtungsnetz zu automatisieren. Mittlerweile bot der Fachhandel elektronische Waagen mit automatischer Datenübertragung an. Diese Waagen wurden mit einem eigens entwickelten Datenloggern modifiziert und erweitert und um auch kurze Messintervalle zu ermöglichen und die Daten direkt in das

Trachtverlauf in den Jahren 2012, 2013 und 2014

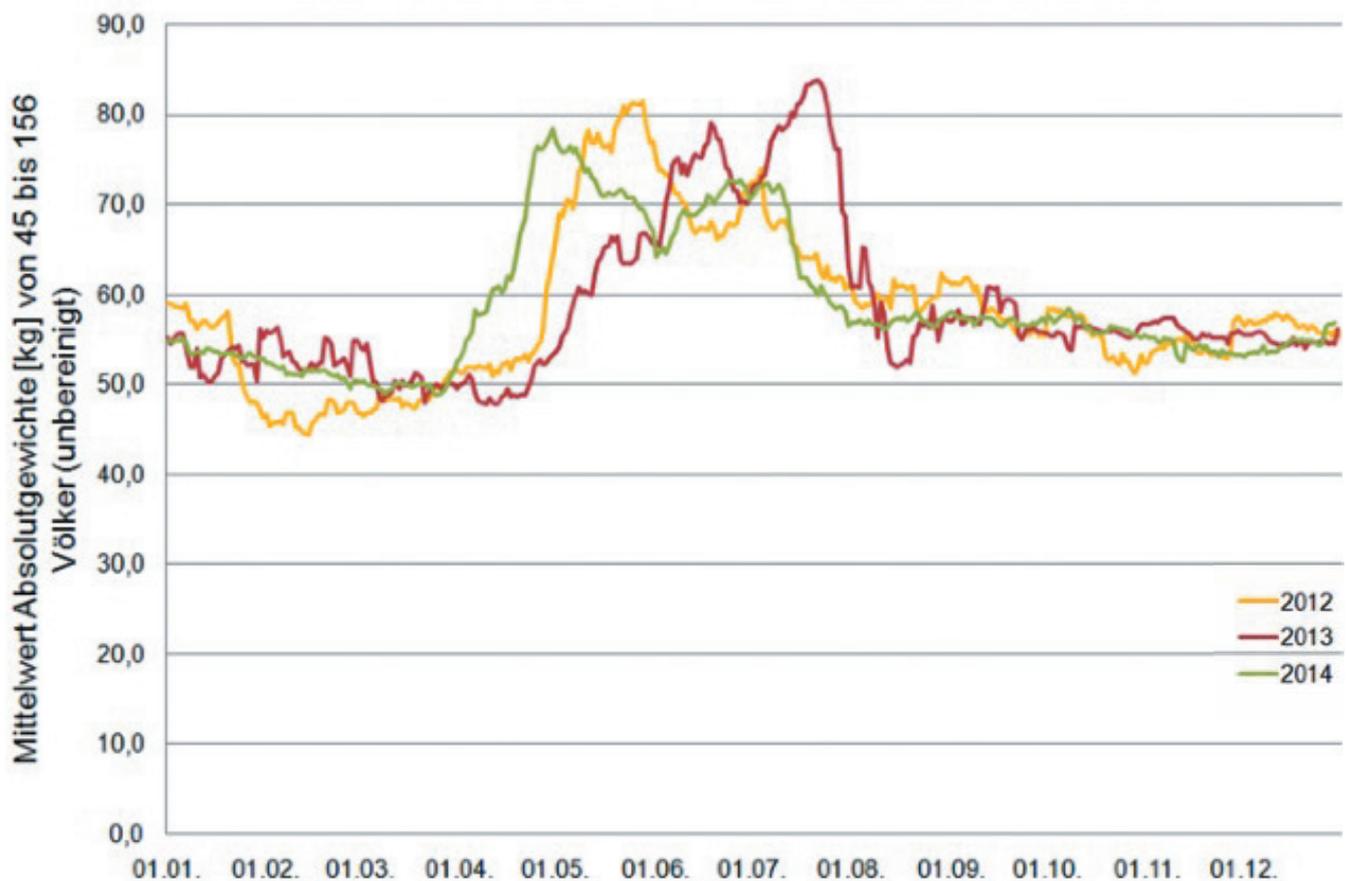


Abbildung 5: Trachtverlauf in den Jahren 2012, 2013 und 2014

Agrarmeteorologische Messnetz des Landes Rheinland-Pfalz zu übertragen. Jetzt findet eine Wiegung alle fünf Minuten statt. Überschreiten die Gewichts-differenzen innerhalb von fünf Minuten einen bestimmten Wert, weil zum Beispiel vom Imker Eingriffe ins Bienenvolk vorgenommen wurden, wird dieser Wert als „falsch“ erkannt und Korrekturberechnungen vorgenommen. Damit ist es jetzt möglich automatisch, fehlerbereinigte Trachtbeobachtungsdaten tagesaktuell über das Internet allen Interessierten zur Verfügung zu stellen.

Der Trachtverlauf kann jetzt Tag für Tag abgebildet und zu den von jeder Waage zusätzlich erfassten Temperatur- und Luftfeuchtwerte in Beziehung gesetzt werden. So besteht die Möglichkeit für

jeden der mittlerweile etwa 180 Standorte Monatsprofile mit den täglich Zu- und Abnahmen darzustellen (Abbildung 2). Diese und auch alle historischen Daten sind jederzeit unter www.bienenkunde.rlp.de (TrachtNet) abrufbar.

Kurze Messintervalle von fünf Minuten geben einen spannenden Einblick in das Sammelverhalten der Bienen. Man kann genau den Beginn und das Ende der täglichen Sammelflüge erkennen. Das Bienenvolk wird morgens schlagartig leichter, viele Bienen sind dann unterwegs und kommen mit ihrem Sammelgut zurück. Schon bald wird das Bienenvolk immer schwerer und erreicht gegen Abend sein maximales Tagesgewicht. In den Abend- und Nachtstunden erkennt man eine

kontinuierliche Gewichtsabnahme, die daraus resultiert, dass die Bienen den eingetragenen dünnflüssigen Nektar durch Ventilationsmechanismen eindicken und reifen lassen. Das kann an manchen trachtreichen Tagen schon mal 1 l Wasser sein, das die Bienen wieder aus ihrem Volk nach draußen befördern (Abbildung 3).

Das Beobachtungsnetz soll kontinuierlich weiter ausgebaut und verdichtet werden um für möglichst viele Standorte in Rheinland-Pfalz und darüber hinaus Daten zu liefern. Längerfristig sind Wechselwirkungen zum Wetter, zum Standort und zum Klimawandel darstellbar.

Das rheinland-pfälzische TrachtNet ist daher mit angegliederten Waagen auch

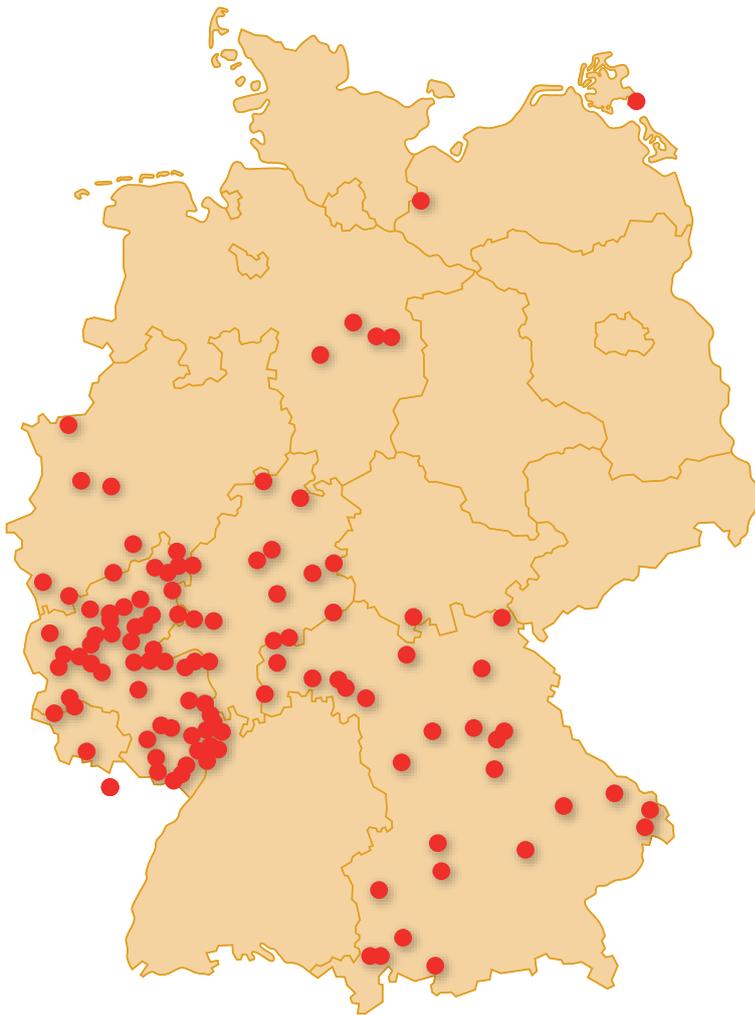


Abbildung 4: Beobachtungsstandorte in Deutschland mit Schwerpunkt Rheinland-Pfalz

außerhalb des Landes (Abbildung 4) auch Bestandteil des von der Bundesanstalt für Landwirtschaft finanzierten Forschungsprojekts „FitBee“, in dem die Einflüsse von Umweltfaktoren auf die Vitalität von Honigbienenvölkern untersucht werden. Erste Ergebnisse der Mayener Untersuchungen belegen, dass der Trachtbeginn zu Beginn eines Jahres mit darüber entscheidet, wie die Wintersterblichkeit der Bienenstöcke etwa neun Monate auffallen wird. Dabei wird vermutet, dass früher Nahrungseintrag in einem Jahr, die Bienenstöcke zu einem frühen Brutbeginn animiert und daraus resultierend sich die schädigende Varroamilbe ebenfalls stärker vermehrt und früher die Schadschwellen innerhalb der Bienenstöcke erreicht werden (Abbildung 5 u. 6).

Der Aufbau des TrachtNets wurde gefördert aus Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz, der Europäischen Gemeinschaft, dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und der Stiftung Dr. Abel.

Autor

Dr. Christoph Otten,
Leiter des Fachzentrums Bienen und Imkerei in Mayen

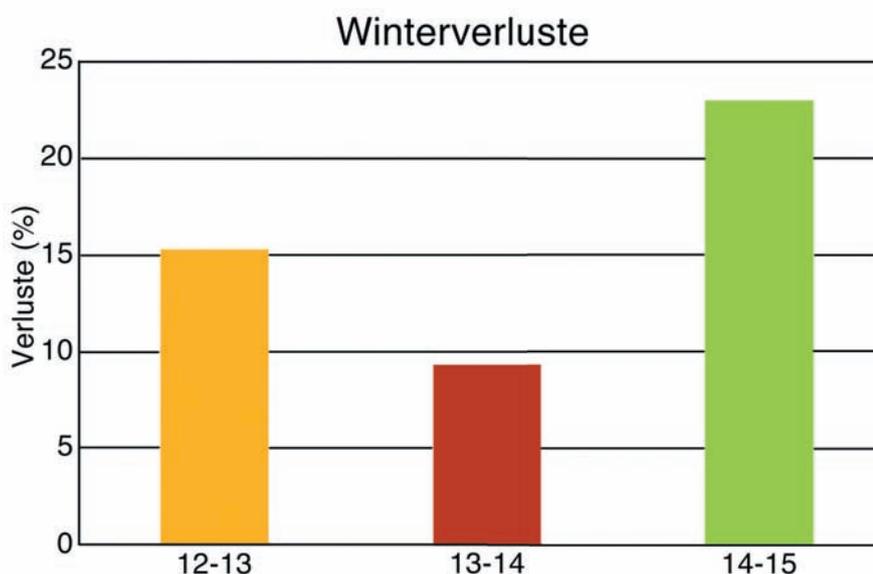


Abbildung 6: bundesweite Wintersterblichkeit der Honigbienenstöcke 12/13, 13/14 und 14/15 nach Erhebungen des Fachzentrums Bienen und Imkerei Mayen (n>6.000/Jahr)

Die parasitische Milbe *Varroa destructor*, vor etwa 40 Jahren nach Deutschland eingeschleppt, schädigt von Jahr zu Jahr in unterschiedlichem Umfang Bienenvölker und ist ein wesentlicher Faktor der Wintersterblichkeit der Völker. Zur Vermehrung dringt die Milbe in Brutzellen der Honigbienen ein, sticht zur Nahrungsaufnahme die Larven und Puppen der Bienenbrut an und ermöglicht damit das Eindringen von Sekundärerregern, insbesondere Viren, ins Körperinnere. Zur Bekämpfung der Varroose stehen verschiedene Naturstoffe als Behandlungsmittel zur Verfügung. Ein grundsätzliches Problem bei dem Einsatz von Naturstoffen zur Varroabekämpfung ist die Abhängigkeit der Behandlungsverfahren von den äußeren Bedingungen. Speziell die Außentemperatur und Luftfeuchte nehmen entscheidend Einfluss auf den Behandlungserfolg.

Die zur Sommerbehandlung am brütenden Volk eingesetzten Ameisensäure und Thymolpräparate verteilen sich durch Verdunsten und Ventilation im Volk, und sind dabei direkt abhängig von der Außentemperatur. Bei niedrigen Außentemperaturen verdunsten die Mittel nur schlecht und schleppend und zu wenige Milben werden abgetötet. Bei zu warmem Wetter verdunsten die Mittel zu schnell und es kann zur Schädigung von Bienen und Königinnen kommen.

Der Behandlungserfolg unterliegt demnach aufgrund der Witterungsbedingungen erheblichen Schwankungen.

Aber auch die zur Winterbehandlung am brutfreien Volk eingesetzten Milchsäure oder Oxalsäure zeigen eine klare Abhängigkeit von der Außentemperatur. So darf es zum Zeitpunkt der Behandlung nicht zu kalt sein da es sonst zu Schädigungen bei den Bienen kommen kann und ist es zu warm zieht sich das Bienenvolk zu weit auseinander und bildet keine geschlossene Wintertraube mehr mit negativen Auswirkungen auf den Behandlungserfolg.

Damit ist der Imker vom Wetter abhängig und steht immer wieder vor der Frage: Behandeln ja oder nein, wann, in welcher Konzentration und in welcher Anwendungsform?

Um den Imkern die Entscheidung zu erleichtern und zusätzliche Informationen zu liefern bietet das Fachzentrum für Bienen und Imkerei in Mayen zusammen mit der Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz unter www.varroawetter.de eine dynamische Internetanwendung an. Entwickelt und betreut durch die Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz werden für etwa 400 Standorte mit agrarmeteorologischen Wetterstationen in Rheinland-Pfalz, Bayern, Hessen und Luxemburg tagesaktuelle, temperaturabhängige Behandlungsempfehlungen für verschiedene Ameisensäure- und

Thymolanwendungen ausgegeben (Abb.) Diese Empfehlungen sind an regionale Wetterprognosen gekoppelt und gelten für die nächsten sechs Tage. Ihnen liegen verschiedene Grenz- und Mittelwerte von Temperatur und Luftfeuchtigkeit zugrunde. Es besteht aber auch die Möglichkeit zurückliegende Varroabekämpfungen vor dem Hintergrund der zum Zeitpunkt der Behandlung herrschender Witterungsverhältnisse zu beurteilen. Dies ist über mehrere Jahre rückschauend und tagengenau möglich.

Ohne zeitliche Rückschau dafür aber flächendeckend gibt es die Empfehlungen auch deutschlandweit über die Eingabe der für einen Bienenstand geltende Postleitzahl. Das in Rheinland-Pfalz entwickelte Beratungstool wird jetzt auch in Dänemark ortsspezifisch genutzt und andere europäische Länder haben bereits ihr Interesse bekundet.

Verständliche Symbole je Anwendungsform geben Auskunft darüber, ob die zu erwartenden oder rückschauend geherrschten Temperaturen am Behandlungstag zu hoch, ideal, grenzwertig oder zu niedrig sind bzw. waren.

Autor:

Dr. Christoph Otten,
Leiter des Fachzentrums Bienen und Imkerei in Mayen

Beurteilungs- und Planungshilfe für Varroazid-Anwendungen

Station: **Mainz-Marienborn (153 m)** Jahr: Monat: Ersatzwerte markieren

Behandlung brütender Völker

Tagesmittelwerte Mainz-Marienborn (153 m) : Jul 2015

Datum	Temp. Ø (2 m)	Temp. min (2 m)	Temp. max (2 m)	Luftfeuchte Ø	AS60 Kurzzeit unten	AS60 Kurzzeit oben	AS60 Langzeit / Applikator	AS85 Langzeit	Thymovar / ApiLife Var / ApiGuard	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	[%]	-	-	-	-	-	
<i>Ausblick (Vorhersagewerte von meteoblue.com)</i>										
20.07.	17.0	11.0	23.0	60	○	○	○	+	○	20.07.
19.07.	17.0	15.0	19.0	83	○	○	○	+	○	19.07.
18.07.	19.0	14.0	24.0	83	○	+	+	+	○	18.07.
17.07.	24.0	19.0	29.0	63	+	+	+	↑	+	17.07.
16.07.	24.0	18.0	30.0	57	+	+	+	↑	+	16.07.
15.07.	20.5	15.0	26.0	68	+	+	+	+	+	15.07.
14.07.	22.0	19.0	25.0	72	+	+	+	+	+	14.07.
<i>Rückblick</i>										
13.07.	19.0	16.4	21.9	65	○	+	+	+	○	13.07.
12.07.	21.1	16.6	25.1	51	+	+	+	+	+	12.07.
11.07.	22.9	14.1	31.5	38	↑	↑	↑	↑	↑	11.07.
10.07.	17.5	8.9	24.8	44	○	○	○	+	○	10.07.
09.07.	17.0	12.9	20.6	54	○	○	○	+	○	09.07.
08.07.	19.2	15.6	22.5	51	○	+	+	+	○	08.07.
07.07.	25.0	15.0	34.6	44	↑	↑	↑	↑	↑	07.07.
06.07.	23.0	16.7	28.4	45	+	+	+	↑	+	06.07.
05.07.	29.5	21.6	37.7	46	↑	↑	↑	↑	↑	05.07.
04.07.	29.6	21.5	38.1	47	↑	↑	↑	↑	↑	04.07.
03.07.	28.5	22.0	34.6	49	↑	↑	↑	↑	↑	03.07.
02.07.	28.1	20.7	35.2	46	↑	↑	↑	↑	↑	02.07.
01.07.	26.2	19.2	32.8	44	↑	↑	↑	↑	↑	01.07.
	Temp. Ø (2 m)	Temp. min (2 m)	Temp. max (2 m)	Luftfeuchte Ø	AS60 Kurzzeit unten	AS60 Kurzzeit oben	AS60 Langzeit / Applikator	AS85 Langzeit	Thymovar / ApiLife Var / ApiGuard	

Symbol	Erläuterung
+	guter Behandlungserfolg
○	Temperatur oder Luftfeuchte nicht optimal, eingeschränkter Behandlungserfolg
↑	Temperatur zu hoch, Bienen können geschädigt werden
↓	Temperatur zu niedrig, Behandlungserfolg unzureichend
E	Ersatzwerte liegen vor
*	Wert ist nicht plausibel

Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 14.07.15 - 05:31 Uhr

Die Internetseite „Varroawetter“ gibt einen Überblick über die temperaturabhängigen Behandlungsbedingungen. Hier können Informationen zu mehr als 400 Standorten abgerufen werden, sowohl mit einem Aus- als auch einem Rückblick.

Imkereiprodukte wie Honig sind sehr traditionelle Lebensmittel, die im Gegensatz zu vielen Lebensmitteln, die Verbraucher heutzutage im Supermarkt kaufen, sehr natürlichen Ursprungs sind. Honig wird aus vielfältigen pflanzlichen Zutaten durch einen komplexen Herstellungsprozess gefertigt, der viele Besonderheiten hat. Die Rezepte stehen in keinem Rezeptbuch, es gibt keine Standardarbeitsanweisungen, die Zutaten werden nicht in V2A-Stahlbehältern zusammengerrührt und die Beschäftigten werden nicht nach Tarif bezahlt.

Die Arbeit wird nämlich von Bienen verrichtet, und die Bearbeitung erfolgt im Körper der Bienen sowie in Behältern aus Bienenwachs, den Waben. Ein Teil des Honigs wird letztlich zweckentfremdet: Im letzten Schritt schleudert der Mensch den Honig aus der Wabe und füllt ihn ab, damit seine Artgenossen dieses Naturprodukt genießen können. Das Naturprodukt Honig kann nur so rein sein, wie die umgebende Natur. Diesbezüglich haben Imker eine große Sorge, dass nämlich die Naturbelastenheit des Honigs durch eine relativ neue Technologie beeinträchtigt wird: die Gentechnik. Wirtschaftliche Interessen sorgen dafür, dass Anwendungen der Gentechnik in der Landwirtschaft propagiert werden. Gentechnisch veränderte Pflanzen werden im Labor erzeugt und in Gewächshäusern getestet. Ins Freiland dürfen sie allerdings nicht so einfach: In der EU gibt es Zulassungsverfahren, bei denen bestimmte Eigenschaften dieser gentechnisch veränderten Organismen (GVO) geprüft und nach mehr oder weniger strengen Kriterien bewertet werden.

Sobald die Zulassung zum Anbau erteilt ist, dürfen Landwirte in der ganzen EU solche GMO verwenden, so als wären es normale Nutzpflanzen. Die bisher in der EU zugelassenen GMO waren keine Erfolgsgeschichte, und es gibt derzeit weder kommerziellen GMO-Anbau in Deutschland noch nennenswerte Mengen gentechnisch veränderter Lebensmittel im Regal. Das liegt vor allem an den Verbraucherinnen und Verbrauchern, die Gentechnik in der Landwirtschaft und der Lebensmittelwirtschaft

nicht akzeptieren. Daher wird von den gewählten Regierungen, und ganz besonders von der rheinland-pfälzischen Landesregierung das Ziel der Gentechnikfreiheit in diesen Bereichen verfolgt. Die Gentechnikbranche verfolgt dagegen ganz andere Ziele. Erst im April 2015 hat die EU-Kommission 17 Zulassungen für den Import und die Verarbeitung von GMO in Lebens- und Futtermitteln erteilt, darunter für Mais, Raps und Sojabohnen. Viele weitere Zulassungsverfahren laufen, und die Zulassung des Anbaus von 8 gentechnisch veränderten Maislinien steht kurz bevor. Diese enthalten insbesondere Insektenresistenz und/oder Herbizidtoleranz vermittelnde Fremdgene. Erstere ermöglichen der Pflanze Maisschädlinge wie den Maiszünsler abzutöten, als Kollateralschaden können jedoch auch verwandte Nichtzielorganismen betroffen sein. Die Herbizidtoleranz erlaubt der gentechnisch veränderten Pflanze, das Versprühen von Breitbandherbiziden zu verkraften, die alle anderen grünen Pflanzen zum Absterben bringen.

Die Zulassungsverfahren selbst stehen stark in der Kritik. Regelmäßig können sich die Mitgliedstaaten im zuständigen Ausschuss und im Rat der EU nicht einigen, weder auf eine Zustimmung mit qualifizierter Mehrheit, noch auch eine Ablehnung des Antrags mit qualifizierter Mehrheit. Die Folge ist, dass letztlich ersatzweise die Kommission entscheidet und in aller Regel den GMO zulässt. Dies wird oft als undemokratisch empfunden, wenn die Mehrheit der EU-Mitgliedstaaten gegen die Zulassung ist, aber diese trotzdem letztlich erteilt wird.

Kritiker aus den Ländern fordern seit Langem, das Verfahren zu optimieren, indem die inhaltlichen Anforderungen überarbeitet und Kriterien erweitert und konkretisiert werden. Vielen erscheint auch die für Lebensmittelsicherheit zuständige EU-Behörde, die EFSA (European Food Safety Agency) zu einflussreich und nicht ausreichend neutral. Zuletzt hat der Bundesrat in seinem aktuellen Beschluss vom 10.07.2015 (BR-Drucksache 183/15) festgestellt, dass der Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen in der EU im Hinblick auf die fehlende Akzeptanz in den Mitgliedstaaten einer grundlegenden Änderung des Zulassungsverfahrens bedarf.

Es hat in der Vergangenheit bereits GMO-Kultivierung auf deutschen Äckern gegeben, und dies hat auch schon zu Problemen geführt. Von 2009 bis 2011 beschäftigte ein Fall sogar den Europäischen Gerichtshof (EuGH), bei dem Imker gegen den Freistaat Bayern geklagt hatten, weil es infolge von Freisetzen der gentechnisch veränderten Maislinie MON 810 des U.S.-amerikanischen Herstellers Monsanto auf dem Freistaat Bayern gehörenden Grundstücken in der Nachbarschaft zu Kontaminationen von Imkereiprodukten durch Pollen gentechnisch veränderter Maispflanzen gekommen war. Durch die Vernichtung der Produkte war dem betroffenen Imker ein wirtschaftlicher Schaden entstanden. In 500 m Entfernung vom Maisfeld geernteter Pollen enthielt etwa 4% GMO-Maispollen (4,1% MON 810-DNS bezogen auf die Gesamt-Mais-DNS) und außerdem transgene Proteine (Bt-Toxine, Insektizide aus dem Bakterium *Bacillus thuringiensis*). Auch im Honig war MON810-DNS nachweisbar.

Der EuGH wies mit seinem Urteil vom 06.09.2011 das vorliegende Gericht an festzustellen, dass die betroffenen Imkereiprodukte durch das Vorhandensein von Pollen der Maislinie MON810 nicht mehr verkehrs- oder gebrauchsfähig und damit „wesentlich beeinträchtigt“ im Sinne den Gentechnikgesetzes und des Bürgerlichen Gesetzbuchs sind. Weiterhin entschied der EuGH, dass Produkte wie Honig und Nahrungsergänzungsmittel, die Pollen gentechnisch veränderter Pflanzen enthalten,

im Sinne des EU-Rechts „Lebensmittel, die Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt werden“ sind und folglich ohne entsprechende Zulassung nicht verkauft werden dürfen. Die Toleranzschwelle von 0,9% sei auf diese Pflicht zur Zulassung und zur Überwachung nicht anzuwenden.

Dieses bahnbrechende Urteil hatte wichtige Konsequenzen, stellte es doch letztinstanzlich fest, wie Kontaminationen mit GVO-Pollen rechtlich zu bewerten sind, und bewirkte somit die Pflicht, die Imkerei davor zu schützen. Doch leider folgten politische Reaktionen, da so manchem dieses verbraucherfreundliche Urteil nicht passte. Das unbequeme Urteil besagte ja nur, wie das geltende Recht auszulegen sei. Also konnte man das Urteil umgehen, indem man die geltenden Vorschriften änderte: Die sog. Honigrichtlinie der EU wurde in diesem Punkt geändert, und am 16.04.2014 stimmte das Europäische Parlament dem zu, so dass die Änderungen sofort in Kraft traten.

Die Vorschrift, die nun auch in die deutsche Honigverordnung umgesetzt wurde, besagt nun, dass Pollen keine Zutat, sondern ein natürlicher Bestandteil des Honigs ist. Vordergründige Konsequenz ist, dass Pollenanteile nicht als Zutat auf dem Etikett aufgeführt werden müssen. Das ist für natürlichen Pollen ja durchaus einsichtig, aber kann gentechnisch veränderter Pollen jemals ein „natürlicher Bestandteil“ sein? Man hätte das Problem mit dem Kennzeichnungsetikett für normalen Pollen auch durch andere Formulierungen im Rechtstext vermeiden können. Doch nun ist eine neue Vorschrift mit absurden Konsequenzen herausgekommen: Es gibt faktisch keine Gentechnikkennzeichnung beim Honig! Kein Wunder also, dass Imkerverbände dagegen Sturm liefen (z.B. <http://www.imker-rhoen-grabfeld.de/1784306.html>).

Wenn der Anteil von GVO-Pollen auf das Gesamtgewicht des Honigs mit viel Zucker und Wasser bezogen wird, dann bleibt dieser Anteil zahlenmäßig verschwindend gering, selbst wenn der Bienenstock mitten in einem Feld von gentechnisch veränderten Pflanzen steht. Die Summe aller Pollenarten liegt im Honig ja meist unter 0,5%. Ver-

braucherInnen erfahren also nichts über mögliche GVO-Anteile im Honig, und Imker können sich wenn überhaupt nur mit großem Aufwand vor ungewollten Einträgen schützen. Lediglich bei der Erzeugung von Pollen als Nahrungsergänzungsmittel sieht die Sache etwas günstiger aus.

Was man Imkern wie Landwirten empfehlen kann, ist regelmäßig in das gesetzlich vorgeschriebene Standortregister zu schauen, für das jeder GVO nutzende Bewirtschafter einer Fläche drei Monate vor der Aussaat eine Meldung erstatten muss (http://apps2.bvl.bund.de/stareg_web/showflaechen.do). Zunächst findet man dort nur die Angabe, auf welchen Flächen (Standort und Größe der Fläche) welcher GVO angebaut oder freigesetzt d.h. experimentell ausgebracht werden soll. Wenn man der zuständigen Behörde BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) sein berechtigtes Interesse in Form eines Antrags auf Auskunftserteilung nachweisen kann, z.B. weil man in der Nähe die gleiche Kulturart anbaut, kann man die personenbezogenen Kontaktdaten des Bewirtschafters erfahren.

Das bestehende Gentechnikrecht enthält nur wenige sog. Koexistenzregeln, und keine davon schützt Imker vor den Auswirkungen des GVO-Anbaus. Nur für eine einzige Nutzpflanzenart werden konkrete Mindestabstände vorgegeben. Gentechnisch veränderter Mais muss mindestens 150 m von konventionellen Maisfeldern und 300 m von ökologisch bewirtschafteten Maisfeldern entfernt sein. Vom Bienenflugradius sind solche Werte weit entfernt. Es gibt nicht einmal eine Vorschrift, die besagen würde, dass ein Gentechniknutzer sich nach Standorten von Bienenvölkern erkundigen müsste.

Die einzige Hoffnung zur Wahrung des Status quo in der gentechnikfreien Land- und Lebensmittelwirtschaft besteht derzeit in der Umsetzung einer neuen EU-Vorschrift, der sog. „Opt out“-Richtlinie. Diese soll den Mitgliedstaaten ermöglichen, auf ihrem Territorium den Anbau von GVO auch dann zu beschränken oder zu untersagen, wenn für eine Pflanze eine EU-weit gültige Zulassung zum Anbau erteilt wurde.

Hierüber sind sich Bund und Länder noch nicht einig - es liegt also noch ein weiter Weg vor uns, nur leider drängt die Zeit wegen möglicher Neuzulassungen von GVO.



Autor

Dr. Tobias Jacobi

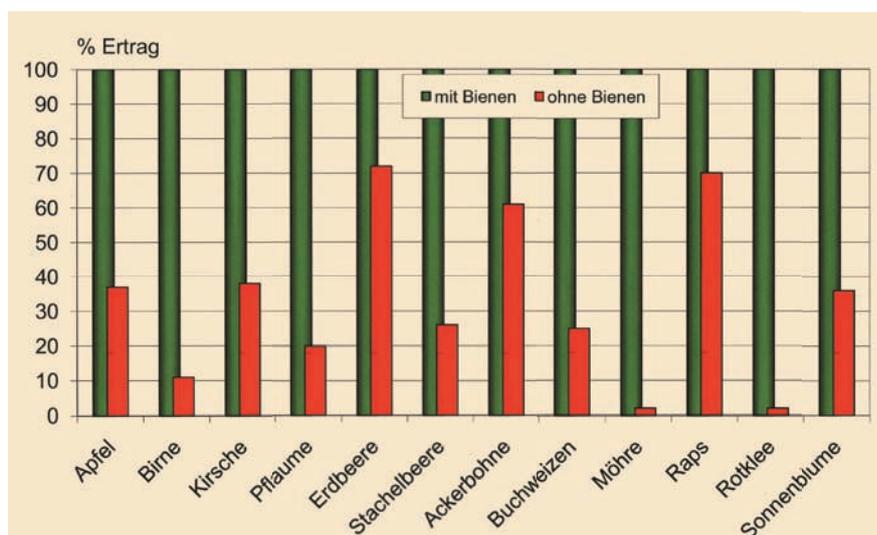
Biochemiker und Hobbyimker. Im MULEWF Rheinland-Pfalz zuständig für Chemikaliensicherheit, Bio- und Gentechnik, Giftinformationszentrum.

Ohne Honigbienen geht es nicht

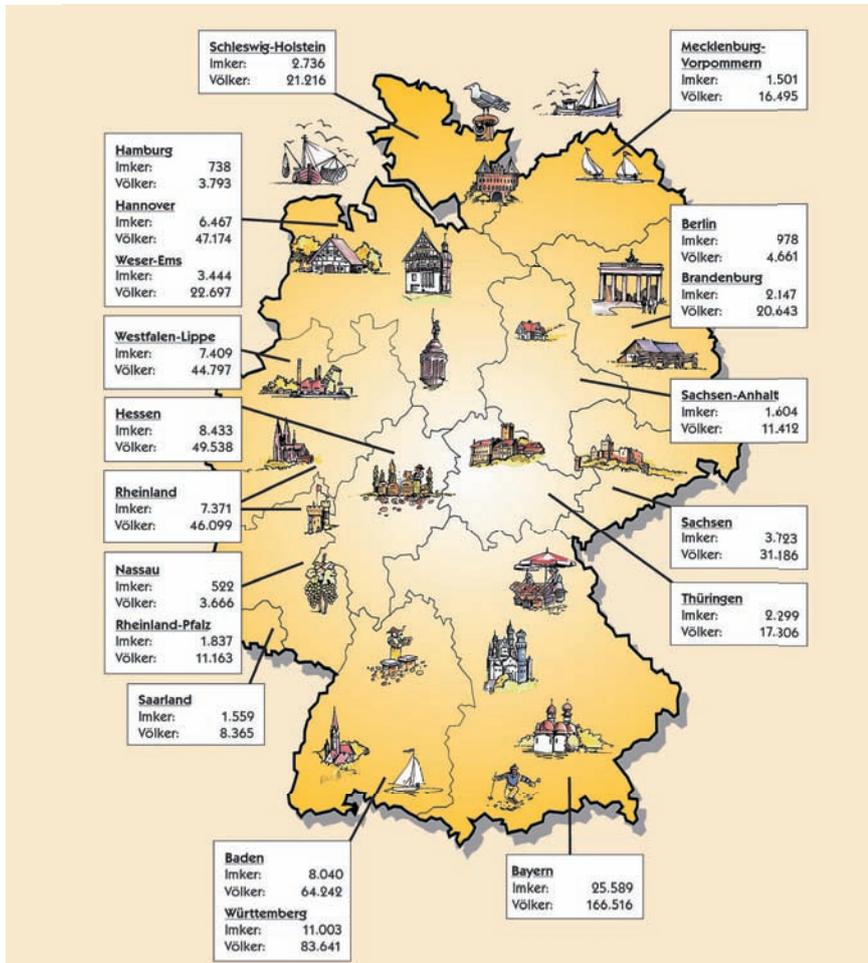
Gäbe es keine Bienen, wie sähe unsere Natur aus und wie würde sich unser Speiseplan ändern? Wir müssten nicht verhungern, aber auf alle Lebensmittel, die vitamin- und nährstoffreich sind, verzichten. Die Honigbiene ist das wichtigste Bestäubungsinsekt unserer Kulturpflanzen. 75 – 80 % aller Blütenbesucher sind Honigbienen. Durch die Überwinterung im Volk stehen sie besonders im Frühjahr zur Obstblüte als einzige mit einer so großen Anzahl an Individuen zur Verfügung.

Rund 80 % der Kulturpflanzen sind auf diese Bestäubungsleistung angewiesen. Das macht Honigbienen zu einem der wichtigsten volkswirtschaftlichen Nutztiere neben Rind und Schwein. Sie erwirtschaften allein in Deutschland jährlich mit der Bestäubung einen Wert von rund 2 Mrd. Euro. Aber auch viele Wildpflanzen sind auf die Bestäubung angewiesen, ohne die es keine Samenbildung gäbe, die wiederum Grundlage für den Fortbestand der Pflanzen und Nahrungsquelle für viele Kleinstlebewesen und Vögel ist. Damit schließt sich ein Kreislauf, der erheblich gestört wird, wenn es weniger Bienen gibt.

Auf annähernd 50 qkm erstreckt sich das Sammelgebiet eines Bienenvolkes. Zwar bestäuben auch der Wind und andere Insekten Blüten. Praktische Erfahrungen und wissenschaftliche Untersuchungen haben jedoch bewiesen, dass vor allem die Bestäubung der Honigbienen eine gute Ernte sichert. Nicht nur die Erträge steigen, sondern es wachsen auch qualitativ bessere Früchte. Bei Kernobst sind dafür 3 – 4 Bienenvölker je Hektar, bei Steinobst 4 – 5 notwendig. Heute wird durch die Bestäubungsarbeit der Bienen in der Landwirtschaft, vor allem im Obst- und Gemüseanbau, in der Saatguterzeugung und im Gartenbau ein Wert geschaffen, der den Erlös aus Honig und Wachs um das Zehn- bis Fünfzehnfache übersteigt. Deshalb zahlen z. B. Obstbauern und Saatguterzeuger Imkern Bestäubungsprämien. Auch die Vermietung von Bienenvölkern zur Pollenübertragung bei Züchtungs- und Kreuzungsversuchen oder zur Erzielung eines besseren Fruchtansatzes in Gewächshäusern wird verschiedentlich praktiziert. Zumeist erhält der Imker aber für die Bestäubungsleistung seiner Bienen kein Entgelt.



Der Deutsche Imkerbund e.V. und seine Landesverbände



Die Bedingungen für die Bienenhaltung, vor allem im ländlichen Raum, haben sich verschlechtert. Viele landwirtschaftliche Produktionsflächen können Wildtieren, Honigbienen, aber auch anderen Insekten heute kaum mehr ausreichend Nahrung bieten und blühende Wildpflanzen sind in unserer Agrarlandschaft zur großen Seltenheit geworden. Aber auch in den Kommunen und in privaten Gärten fehlt es an ausreichender Bienennahrung.

Allein in den letzten 50 Jahren hat dies zu einem Rückgang der Bienenvölker in Deutschland um 40 % von 1,2 Million auf 750.000 Völker geführt. Von 1990 bis 2014 sank der Völkerbestand in Süddeutschland, wo fast die Hälfte aller Bienenvölker steht, von 650.000 auf 360.000. Jeder Imker hält heute in Deutschland nur noch durchschnittlich sechs Bienenvölker. Durch die breit gestreute Verteilung der kleinen Imkereien ist die Bestäubung zwar weitestgehend noch gesichert, aber mittlerweile gibt es zu wenige Bienen in der Fläche. Neben der Varroamilbe beklagen Imkereien auf dem Land besonders das monotone Nahrungsangebot für ihre Bienen und den damit einhergehenden Pollenmangel. Der fehlende Blütenpollen, wichtiger Energielieferant für Bienen, führt dazu, dass die Vitalität der Bienenvölker sinkt und sie dadurch anfälliger auf Pflanzenschutzmittel und Bienenkrankheiten reagieren.

Altersstrukturvergleich der Imkerschaft 2007-2014

Alter	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
keine Angabe	22,38 %	13,23 %	5,07 %	5,36 %	5,06 %	5,53 %	0,79 %	0,43 %
bis 18 Jahre	1,78 %	1,49 %	1,70 %	1,64 %	1,65 %	2,05 %	2,13 %	1,79 %
19-30 Jahre	1,38 %	2,02 %	2,65 %	3,50 %	3,65 %	4,18 %	5,31 %	5,58 %
31-40 Jahre	6,18 %	6,94 %	7,88 %	7,11 %	7,08 %	7,89 %	8,70 %	9,10 %
41-50 Jahre	7,10 %	9,26 %	11,07 %	15,75 %	12,66 %	18,90 %	20,19 %	20,68 %
51-60 Jahre	18,73 %	20,45 %	22,3 %	18,17 %	18,02 %	19,83 %	20,63 %	20,69 %
61-70 Jahre	12,45 %	13,18 %	14,75 %	19,83 %	18,26 %	17,21 %	16,78 %	16,9 %
71-80 Jahre	25,28 %	27,89 %	28,64 %	22,24 %	22,40 %	20,43 %	18,57 %	17,87 %
über 80 Jahre	4,72 %	5,54 %	5,94 %	6,40 %	6,68 %	3,98 %	6,90 %	6,95 %
Durchschnittsalter	58,76 %	59,67 %	59,88 %	58,68 %	58,53 %	56,84 %	56,54 %	56,37 %

Mitglieder und Bestand an Bienenvölkern (Stichtag 31.12.2014)

Landesverband	Mitglieder	Völker	Völker je Imker	Mitgl.-Entwicklung		Völkerentwicklung	
Baden	8.040	64.242	8,0	328	4,25 %	959	1,52 %
Bayern	25.589	166.516	6,5	1.219	5,00 %	7.930	5,00 %
Berlin	978	4.661	4,8	144	17,27 %	254	5,76 %
Brandenburg	2.147	20.643	9,6	101	4,94 %	1.217	6,26 %
Hamburg	738	3.793	5,1	152	25,94 %	341	9,88 %
Hannover	6.467	47.174	7,3	366	6,00 %	3.249	7,40 %
Hessen	8.433	49.538	5,9	501	6,32 %	881	1,81 %
Mecklenburg-Vorpommern	1.501	16.495	11,0	46	3,16 %	944	6,07 %
Nassau	522	3.666	7,0	29	5,88 %	317	9,47 %
Rheinland	7.371	46.099	6,3	570	8,38 %	4.386	10,51 %
Rheinland-Pfalz	1.837	11.163	6,1	313	20,54 %	565	5,33 %
Saarland	1.559	8.365	5,4	170	12,24 %	757	9,95 %
Sachsen	3.723	31.186	8,4	158	4,43 %	2.491	8,68 %
IV Sachsen-Anhalt	1.604	11.412	7,1	69	4,50 %	1.180	11,53 %
Schleswig-Holstein	2.736	21.216	7,8	12	0,44 %	330	1,58 %
Thüringen	2.299	17.306	7,5	158	7,38 %	1.871	12,12 %
Weser-Ems	3.444	22.697	6,6	244	7,63 %	1.750	8,35 %
Westfalen-Lippe	7.409	44.797	6,0	480	6,93 %	4.030	9,89 %
Württemberg	11.127	83.641	7,5	379	3,53 %	2.221	2,73 %
Gesamt	97.524	674.610	6,9	5.439	5,91 %	35.673	5,58 %
Vorjahr	92.085	638.937	6,9	3.607	4,07 %	16.828	2,71 %

Wenn wir die Urbeziehung zwischen Blüte und Honigbiene als umfassendes Ökosystem erhalten und schützen wollen, müssen wir alle mehr für die Bienen tun.

Wünschenswert ist, dass auch die Politik bei der Erarbeitung verschiedener Förderprogramme und Umweltmaßnahmen einen Anreiz bietet, diese unbürokratisch zu realisieren. Dies könnte dafür sorgen, dass sich sowohl die Agrarlandschaft als auch kommunale und private Flächen nicht nur im Sinne der Bestäuber positiv entwickeln, sondern würde zugleich die Vereinheitlichung des Landschaftsbildes aufheben, sich sicher positiv auf Naherholung und Tourismus auswirken und das Image der Landwirte in der Öffentlichkeit stärken.

Seit 108 Jahren im Einsatz für die Biene

Derzeit beschäftigen sich etwa 110.000 Menschen in Deutschland mit der Bie-

nenhaltung. Viele Jahre sah es hierzulande düster für die Imkerei aus. Denn bis 2007 gingen die Imker- und Bienenvölkerzahlen stetig zurück und die Imkerschaft wurde immer älter. Doch dann kam die Trendwende. Das katastrophale Bienensterben in Amerika sowie der Wunsch vieler Menschen, sich mehr in und mit der Natur zu beschäftigen, führte zum wachsenden Interesse an der Bienenhaltung. Der Deutsche Imkerbund (D.I.B.) begann, intensiv für Nachwuchs zu werben. Das alles zusammen führte zum Erfolg.

Rund 90 Prozent aller Imker in Deutschland sind als Mitglied eines Ortsvereins einem der 19 Imker-/Landesverbände und damit dem D.I.B. angeschlossen, der die größte Interessenvertretung der Imker auf europäischer Ebene ist. Gegenwärtig hat der Verband, der 1907 gegründet wurde, rund 97.500 Mitglieder, die durchschnittlich sechs Völker halten. Die meisten üben die Imkerei als

Freizeitbeschäftigung oder im Neben-
erwerb aus. Das Durchschnittsalter
liegt derzeit bei 56 Jahren (Tendenz
fallend), der Frauenanteil bei ca. 12
% (Tendenz steigend). Die breit ge-
streuete Verteilung der Kleinbetriebe
leistet einen bedeutenden Beitrag für
die Volkswirtschaft durch deren Be-
stäubungsarbeit, der jährlich bei zwei
Mrd. Euro liegt. Dagegen ist der Anteil
durch die Honigproduktion ca. nur ein
Zehntel.

Die Ziele des D.I.B. sind klar definiert
und wurden bei seiner Gründung in
der Satzung festgeschrieben. Sie ha-
ben sich bis heute nur unwesentlich
verändert. Zu diesen Aufgaben ge-
hören vor allem die Förderung der
Bienenzucht und die Mitwirkung im
Naturschutz. Seit dem Beginn der
politischen und wirtschaftlichen Um-
gestaltung Europas, dem Öffnen der
Grenzen und dem Zusammenwachsen
der Märkte haben sich viele zusätzli-
che neue Herausforderungen für die
Verbandsarbeit ergeben.

Die Durchsetzung imkerlicher Inter-
essen auf politischer Ebene ist heute
mehr denn je in Europa zu lösen. Aber
auch die Wahrung und Durchsetzung
nationaler Interessen innerhalb der
EU-Gesetzgebung und der Abbau
rechtlicher und gesellschaftlicher Hür-
den für die Bienenhaltung sind von
großer Bedeutung für die Verbands-
arbeit.

Soll die Zahl der Bienenvölker in
Deutschland weiter steigen, so kann
dies von Verbandsseite her nur durch
aktiven Lobbyismus und breite Öff-
entlichkeitsarbeit geschehen. Steti-
ger Kontakt mit politischen Vertretern
und Verantwortlichen anderer Imker-
verbände ist wichtiger denn je. Aber
auch die Zusammenarbeit mit allen
Organisationen und Vereinigungen in
Deutschland, die eine Förderung der
Bienenhaltung unterstützen, einer der
wichtigsten Ansätze zur Verbesserung
der Lebensbedingungen aller Blüten
bestäubenden Insekten und Lösung
von Problemen wie Bienenkrankhei-
ten, Nahrungsmangel und Schäden
durch Pflanzenschutzmittel.



Autorinnen

Petra Friedrich

Jahrgang 1960,
Beruf Diplom-Ökonom,
Geboren in Sachsen.
Seit 1989 wohnhaft in Bad Neuenahr-
Ahrweiler (Rheinland-Pfalz).
Seit 1991 beim Deutschen Imkerbund
e. V. angestellt.
Seit 2005 verantwortlich für Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit des Bundesverbandes.
Autorin der Mitgliederzeitschrift
D.I.B. AKTUELL.
Freizeitimkerin mit zwei Bienenvölkern.



Barbara Löwer

Jahrgang 1955,
Beruf Diplompädagogin.
Geboren in Hessen, seit 1984 wohnhaft in
Wachtberg-Villip (Nordrhein-Westfalen).
Arbeit als Pädagogin und bei einem
wohltätigen Verein in der Dritten Welt.
Seit 1985 beim Deutschen Imkerbund
e. V. angestellt.
Seit 2007 Geschäftsführerin des
Bundesverbandes.

Im ländlich geprägten Dorf Mittelbiberach (heute ein Ortsteil der schwäbischen Kleinstadt Biberach an der Riß, ca. 65 km nördlich des Bodensees) wird Karl Kehrle am 3. August 1898 als Sohn eines Müllers geboren. In seinen ersten Lebensjahren bleibt er ein krankheitsanfälliges, schwächliches Kind. Um ihn in eine sichere Obhut zu geben, stecken ihn die gut katholischen Eltern mit nur elfeinhalb Jahren (1910) in das in Devon (Südwestengland) gelegene Benediktinerkloster Buckfast, dessen Geschichte eng mit dem Wirken einiger Äbte und vieler Ordensleute aus dem Schwabenland verbunden war.

Weiterhin kränklich und von Heimweh geplagt, zu keiner schweren Arbeit fähig teilte der Abt des Klosters, den als Bruder Adam in das Kloster eingetretenen Jungen, der Klosterküche zum Bruder Columban zu. Diese Entscheidung gibt dem Lebensweg Bruder Adams eine entscheidende Wende, denn dieser war auch Herr der klostereigenen Bienenstöcke und führte Adam in die Grundzüge der Imkerei ein.

Das Jahr 1913, wird für die Klosterimkerei zu einem Krisenjahr, die Milbenseuche (Tracheenmilbe) schädigt enorm die Bienenvölker mit der einheimischen, schwarzen Biene. Das Bienensterben setzt sich 1914 und 1915 fort, sodass 1916 von den 46 klostereigenen Bienenvölkern nur noch 16 vorhanden sind. Alle Völker mit den einheimischen Bienen sind eingegangen und nur die Carnica- bzw. Ligustica-Anpaarungen überlebten.

Dieses Schlüsselerlebnis ist es wohl, das Bruder Adam dazu angetrieben hat, diesen Vorgang zu untersuchen, die Ursachen und Hintergründe zu verstehen. Als Bruder Adam am 1. September 1919 die Klosterimkerei übernimmt, stürzt er sich in die zu dieser Zeit vorhandene Bienen-Literatur, liest Fachberichte, nimmt Kontakt mit Bienenwissenschaftlern und Bienenzüchtern auf. Die erst wieder im Jahr 1900 aufgefundenen und neu publizierten Arbeiten des österreichischen Mönches Gregor Mendel (1865 – Mendelsche Vererbungsregeln) bringen ihm die Grundlage für Rassenkreuzungen zur Erzielung besserer Eigenschaften auch bei der Honigbiene. Das 1919 von Prof. Ludwig Armbruster herausgegebene Werk „Bienenzüchtungskunde“, das dieser selbst

als „Versuch der Anwendung wissenschaftlicher Vererbungslehren auf die Züchtung eines Nutztieres“ nennt, öffnet ihm letztlich die Tore und gibt ihm Werkzeuge in die Hand, „seine Biene“ - die unter dem Namen „Buckfastbiene“ weltbekannt werden sollte, zu erzüchten. Zwischen 1915 und 1940 hat Bruder Adam eine Methode entwickelt, die es ihm ermöglichte, die Qualitäten verschiedener Rassen zu kombinieren, ohne dabei die lokale Anpassung zu verlieren.

Er praktizierte einen genialen Zuchtweg, der, ohne es zu wissen, die späteren Erkenntnisse der quantitativen Genetik (Eigenschaften sind nicht das

Resultat eines Gens wie nach Mendel, sondern das Zusammenspiel vieler Gene) praktisch umsetzte. Dies führte in der Buckfastrasse nicht zu einer Genverengung durch Zucht innerhalb einer geschlossener Population, sondern Adam hat eine Bienenpopulation erschaffen, die heute schon über einen besonders reichhaltigen und damit ökologisch besonders wertvollen Genpool verfügt, währenddessen die, durch die weltweite Verbreitung, der in geschlossener Population durchgezüchteten Hochzuchtrassen, aufgrund ihrer Wettbewerbsstärke, die lokalen Rassen verdrängen und eine sich beschleunigende Verarmung der genetischen Biodiversität bei *Apis mellifica* entsteht.





Die Buckfastbiene wurde von Bruder Adam, einem Benediktinermönch des englischen Benediktinerklosters Buckfast, erzüchtet. Das Kloster Buckfast befindet sich 400km westlich von London in der Grafschaft Devon.

Bruder Adam hat mit seiner Buckfast eine neue, eigenständige Bienenrasse erzüchtet. (Prof. Dr. M. Förster).

- Er verknüpfte Kreuzungszucht, Kombinationszucht und Reinzucht.
- Er passte alle Betriebsmittel optimal dem Bedarf der Biene und dem rationellen Berufsimkertum an (Dandantebeute).
- Er entwickelte seine erfolgreiche Betriebsweise der Bienenhaltung.
- Der Erfolg seiner Imkerei war die echte Honigleistung. Die Züchtung war jedoch die eigentliche Grundlage, auf der sein Erfolg beruhte.

Die Natur züchtet überall, seit Anbeginn, auf die Erhaltung und Verbreitung der Art in den jeweiligen Umweltbedingungen. Individuen mit mangelnder Lebenskraft schaltet sie einfach aus. Trotz dieser recht einseitigen Auslese und dem beschränkten Zuchtziel hat die Natur es fertiggebracht, uns eine Vielfalt von Bienenrassen, Lokal- und Ökotypen mit einem unermesslichen züchterischen Wert zur Verfügung zu stellen. Treu ihrem Zuchtziel, entwickelte die Natur nirgends eine „beste“, noch viel weniger eine „ideale“ Biene. Jede Rasse weist gute und weniger gute Leistungsstämme auf, stets in einer unterschiedlichen Zusammenstellung und Ausprägung, sowie es der Zufall und die jeweiligen Umwelteinflüsse willkürlich bestimmten. Die Minderwertigen befinden sich meist

in der Mehrzahl. Die Reinzucht kann nur Eigenschaften herauszüchten, die im Erbgut einer Rasse oder eines Stammes schon vorhanden sind. Was nicht vorhanden ist, kann man auch nicht herauszüchten. Folglich bestimmt das vorhandene Erbgut einer Rasse die Grenzen jeder Züchtungsbestrebung. Um die verschiedenen wünschenswerten Eigenschaften der einzelnen Bienenrasse zu vereinigen, müssen wir zur Kombinationszucht übergehen. Es ist nun Aufgabe der fortschrittlichen Bienenzüchtung, die speziellen Einzelrassen und Ökotypen zusammenzubringen, sie in neuartigen Kombinationen zu verbinden und dies in einer Form, die den Bedürfnissen eines modernen Imkerns entspricht. Dies war und ist der Natur nicht möglich. Diese allumfassende Aufgabe hat sie dem Menschen überlassen, nämlich mit gezielter selektiver Kreuzung geographischer Rassen neue Verbindungen zu bilden und diese mit Hilfe der Kombinationszucht zu leistungsfähigen Neuzüchtungen zu entwickeln.

Es folgt die Reinzucht. Nur mit Hilfe der Reinzucht kann man das Erreichte stabilisieren, erbfest gestalten und dadurch erhalten. Ohne die Möglichkeit der Reinzucht wäre eine Kombinationszucht sinnlos. Die Reinzucht ist also der Anker, der das Erreichte festhält und allen Zuchtbestrebungen die unentbehrliche Stabilität und Permanenz verleiht. Die Reinzucht darf aber niemals das einzige Zuchtziel bleiben.

Mit der Bezeichnung „**Reinzucht**“ ist eine enge „**Verwandtschaftspaarung**“ gemeint.

Unter **Linienpaarung** bzw. **Linienkreuzung** versteht man die Zusammenführung verschiedener Linien einer Rasse. Mit **Kreuzungszucht** ist die Paarung zwischen zwei oder mehreren Rassen gemeint. Die **Kombinationszucht** festigt und verbessert die Erbmasse der erzielten Kreuzungsprodukte, damit eine neue erbbeständige Rasse wie z.B. die Buckfast - Biene entsteht.

Kombinationszucht bedeutet, im ersten Schritt muss man Material, wie Königinnen oder Zuchtstoff (Larven) importieren, welches die gewünschten Eigenschaften im Erbgut besitzt.

Dieses Material wird im Vorfeld bereits einer strengen Selektion unterzogen. Im zweiten Schritt erstellt man Kreuzungen, in dem man diese Königinnen ein- oder zweimal mit Buckfastdrohnen verpaart. Auch jetzt wird genauestens nach den gewünschten Eigenschaften selektiert. Dann folgt im dritten Schritt eine Tante-Neffe-Paarung. Bei diesen F1 x F1 Nachzuchten finden wir dann eine Aufspaltung. Nur die Königinnen mit den gewünschten Eigenschaften gilt es zu selektieren, alles andere wird verworfen. Erst jetzt haben wir im Schritt vier die erste Festigung erreicht.

Ursprung der Buckfastbiene ist eine Kreuzung von vor 1920 zwischen der



Buckfstarbeiterinnen

dunklen, lederbraunen Ligustica und der einstigen englischen Form der Mellifera.

1929 importierte Bruder Adam die dunkle französische Biene. Er wollte die Vitalität und die Flugkraft seiner Buckfastbiene verbessern. Diese Königinnen wurden mit Buckfastdrohnen während mehrerer Generationen unter Beibehaltung der erwünschten Eigenschaften und Ausmerzung der unerwünschten Eigenschaften verpaart.

Dies geschah während 4 Generationen. Bruder Adam hatte **1935** dann einen Stamm gezüchtet, mit dem er erste Kombinationen machte. Mittels Tante-Neffe-Paarung F1 x F1 festigte er diese Kombination. Dies stellte eine Besonderheit dar, ähnlich einer Lotterie, denn jede Biene (Königin) ist genetisch anders. Hier musste eine ganz strenge Auslese vorgenommen werden. (Von 1200 Königinnen hatten nur 200 Königinnen die gewünschten Qualitätskombinationen.

Diese wurden behalten, die anderen 1.000 Königinnen wurden verworfen!).

1950 begann Bruder Adam dann seine Suche nach den besten Bienenstämmen der Welt. Dabei legte er 230.000 km mit dem Auto, 12.800 km mit dem Schiff und 7700 km mit dem Flugzeug zurück.

1950 bereiste er die Länder Frankreich, Schweiz, Österreich, Italien, Deutschland und Jugoslawien.

1952 bereiste er Algerien, Israel, Jordanien, Syrien, Libanon, Zypern, Griechenland und Kreta, **1959** die iberische Halbinsel. **1962** folgten Marokko, Türkei, ägäische Inseln, Jugoslawien, Ägypten und Libyen.

1972 folgten Reisen in die Türkei, Griechenland und Slowenien, **1976** reiste er nach Marokko in die Sahara und **1977** nach Griechenland.

Bereits **1952** wurden Kreuzungen mit der griechischen Cecropia unternommen.

1959 waren diese Eigenschaften erbfest im Buckfaststamm vorhanden. Sanftmut und Schwarmträgheit gehen auf diese Kreuzungen mit der Cecropia zurück.

1960 wurden Kreuzungen mit der Anatolica unternommen, **1967** waren auch diese Eigenschaften erbfest beim Buckfaststamm vorhanden. Fruchtbarkeit, Sammeleifer, Langlebigkeit, Flugkraft und Wetterresistenz gehen auf diese Einkreuzungen mit der Anatolica zurück.

Integriert in die Buckfastbiene wurde die afrikanische Monticola, Biene und die Sahariensis, die Biene der Sahara. Ohne ein streng festgelegtes Zuchtziel ist das Züchten wie ein steuerloses Schiff auf hoher See, das dem Spiel von Wind und Woge ausgesetzt, nie den Hafen erreichen wird.



Belegstelle Sherberton. Bruder Adam im Gespräch mit den Gebrüdern Fehrenbach (Foto: F. Fehrenbach)

Bei der Selektion der Buckfastbiene liegen verschiedene Bewertungskriterien zu Grunde, wie Fruchtbarkeit, Sammeltrieb Krankheitsfestigkeit, Schwarmträgheit, Langlebigkeit, Flugkraft, Wetter- und Winterfestigkeit, Futterbedarf, Frühjahrsentwicklung, Bautrieb, Honigdeckelung, Sanftmütigkeit, Wabensteigkeit, Putztrieb, Wirrbau.

Heutiges neues Zuchtziel ist die Varroatoleranz.

Im Jahr **1964** wird er zum Ratsmitglied der „Bee Research Association (später IBRA)“ ernannt. Sein weltweiter Bekanntheitsgrad als Bienenzüchter bringt ihn dann den Titel des Vizepräsidenten der IBRA (jetzt „International Bee Research Association“) ein.

Der denkwürdigste Tag im Leben des Mönches dürfte wohl der **16. Juni 1973** gewesen sein. An diesem Tag wird er durch die Königin von England, Elisabeth II, zum „Officer of the Most Excellent Order of the British Empire (O.B.E.)“ ernannt.

Am **13. Mai 1974** wird ihm das Bundesverdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland verliehen.

Am **2. Oktober 1987** erreichte Bruder Adam, während er noch in Afrika weilte, die Benachrichtigung aus Schweden, dass die landwirtschaftliche Fakultät der Universität Upsala ihm die Ehrendoktorwürde verleiht.

Die Registrierung der Buckfastzucht durch Jean-Marie van Dyck macht die Buckfastbiene zum bestdokumentierten Bienenstamm weltweit. Unter der Internetadresse <http://perso.fundp.ac.be/~jvandyck/homage/elver/pedgr> lässt sich die Datenbank der Buckfastbiene, sowie deren Züchter und ihre Arbeit nachlesen.

Sind Buckfastbienen die Bienen für den ganzen Globus?

Eindeutig ja, weil diese Bienen an die regionalen Gegebenheiten durch ihren dynamischen Zuchtweg angepasst werden können und durch die Dadantbeute und der damit verbundenen Betriebsweise einer sehr einheitlichen Selektion unterliegen. Durch die Einkreuzungen und Stabilisierungen besteht eine extreme Breite und genetische Variabilität und sind genau wie jede „natürliche“ Bienenrasse auch erbfest. Die Zucht dieser Biene berücksichtigt die neue-

sten Erkenntnisse der Wissenschaft und Forschung. Eine genetische Anpassung ist nachhaltiger, als der ständige Versuch die Probleme der Bienenhaltung rein betriebstechnisch zu lösen. (Beispiel Varroatoleranz). Die Buckfastbiene wird in mittlerweile 21 Ländern weitergezüchtet und stellt somit, eine Evolution der Biene in einer anderen Art und Weise dar.

Die Buckfastbienen vereinen in sich, wirtschaftlich gesehen, die positivsten Eigenschaften der Honigbienen.

Autor

Norbert Theurer

1. Vorsitzender des Landesverbandes der Rheinland-Pfälzischen Buckfastimker e.V.

Mit freundlicher Unterstützung des 1. Vorsitzenden des Europäischen Buckfastverbandes, Magnus Menges, Auszüge eines Artikels von Heiner Buschhausen und eines Artikels von Prof. Dr. M Förster im Buckfastimker 2/2015, sowie den Vortragsprotokollen von Bruder Adam.

Jede Imkerei, ob mit 3 oder 300 Völkern, steht und fällt mit der Jungvölkerbildung. Gerade in Zeiten der Pflanzenschutzmittel und Varroamilbenproblematik müssen genügend Jungvölker zur Verfügung stehen, um eventuelle Verluste im Winter ausgleichen zu können. Dabei wird auch jeder Imker versuchen, von den besten Völkern nachzuziehen, und genau hier beginnt der Imker mit der Vermehrung auch zu züchten.

Zuchtziele

Die Definition eines guten Volkes liegt auf der Hand: Mit möglichst wenig Aufwand möglichst gute Erträge erzielen.

Mit möglichst wenig Aufwand heisst: Eine Biene die sanftmütig ist, damit sie sich schnell und einfach bearbeiten lässt und die in dicht besiedelten Regionen die Nachbarn nicht stört oder Spaziergänger verfolgt. Eine Biene, die schwarmträge ist - und nicht jedes Jahr Schwärme abgibt - denn von abgeschwärmten Völkern kann man in der Regel für die restliche Saison keinen Honig mehr ernten. Die Völker sollten außerdem gut überwintern und im Frühjahr stark auswintern. Eine zügige Entwicklung des Volkes so dass die benötigte Bienenmenge für das Sammeln des ersten Honigs im Frühjahr zur Verfügung steht, ist hier von Vorteil.

Die züchterischen Ziele der ernsthaften Züchter lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Sanftmut
- Schwarmträgheit
- Ruhiger Wabensitz
- Geringes Verkitten der Waben und Beuten mit Propolis
- Vitalität & Langlebigkeit der Bienen
- Honigleistung
- Brutentwicklung im Frühjahr
- Varroa Sensitive Hygiene (VSH); Eigenständiges Erkennen und Ausräumen der mit Varroa befallenen Zellen

Begattung der Königinnen

Bei der Bienenzucht steht man vor der Herausforderung, dass eine Königin sich beim Paarungsflug von bis zu 20 Drohnen begatten lässt. Sind die Herkunft der Drohnen nicht bekannt, und wir ziehen von dieser Mutter 20 Köni-

ginnen nach, ist es theoretisch möglich, dass jede einen anderen Vater hat, jedoch nur eine die passende Genetik, die die gewünschten Eigenschaften hervorbringt.

Dies ist bei der Standbegattung – die Vermehrung am Standplatz des Imkers – in der Regel ein Problem. Vor allem in Regionen mit hoher Imkerdichte wird dies immer komplexer. Hier kann der Imker nur über die Selektion der mütterlichen Eigenschaften die gewünschten Ergebnisse erreichen. Man spricht hier von der sogenannten »Basiszucht«. Zum Glück sind die Eigenschaften der Mutter dominanter als die des Vaters, trotzdem ist die Basiszucht ein steiniger und langer Weg zum Erfolg, den sich vor allem erfolgsorientierte Imkereien, wie z.B. Berufs- oder Nebenerwerbsimker, nicht erlauben können. Und genau hier kommen die Belegstellen ins Spiel.

Anpaarung auf einer Belegstelle

Ziel einer Belegstelle ist es also, eine kontrollierte Begattung von Bienenköniginnen auf natürlichem Wege zu ermöglichen. Zu jedem Zeitpunkt der Zuchtseason, von Mai bis August, werden hier ausreichend viele, vitale und zeugungsfähige Drohnen einer bestimmten Vaterlinie zur Verfügung gestellt. Das Erreichen der genannten Zuchtziele zusammen mit gesicherter Vererbung wäre alleine mit der Basiszucht nur schwer zu erreichen. Zudem können auf einer Belegstelle problemlos mehrere tausend Königinnen begattet werden. Diese Stückzahlen in Kombination mit der erreichbaren Anpaarungssicherheit kann man auch über eine künstliche Besamung nicht erreichen, zumal dies auch wesentlich kostenintensiver wäre.

Die Sicherheit einer Belegstelle ist das A und O für eine erfolgreiche Anpaarung. Generell ist es für eine Belegstelle von entscheidendem Vorteil, dass sie

sich in einem Gebiet mit sehr geringer Völkerdichte befindet. Manche Belegstellen können durch ihre geographische Lage sicher stellen, dass ein Zuflug von Fremddrohnen ausgeschlossen werden kann. Inselbelegstellen, wie auf Baltrum oder Norderney, haben den Vorteil, dass Drohnen nicht über große Wasserflächen fliegen. Hochgebirgsbelegstellen, wie der Hausberg in den Chiemgauer Alpen oder Nest in Vorarlberg, sind umgeben von hohen Bergmassiven, deren Überquerung für Drohnen nicht möglich ist.

Landbelegstellen müssen dagegen auf ein Schutzgebiet setzen, deren Radius zwischen 7 und 10 km liegt. Die Festlegung der Schutzgebiete ist Ländersache und ist gesetzlich geregelt. Das Einwandern von Honigbienenvölkern in das festgesetzte Schutzgebiet ist nur zulässig, wenn es sich um Völker der gleichen Zuchtrichtung handelt, für die die Belegstelle eingerichtet wurde. Bienenvölker innerhalb des Schutzgebietes dürfen nur mit Königinnen der Zuchtrichtung, für die die Belegstelle zugelassen wurde, beweiselt oder umgeweiselt werden. Von daher muss der Belegstellenbetreiber mit den ansässigen Imkern eng zusammen arbeiten, sodass deren Völker regelmäßig mit Königinnen der entsprechenden Drohnenlinie ausgestattet werden können.

Auf einer Belegstelle gilt die Faustregel, dass je Drohnenvolk 10 bis 15 Begattungseinheiten angeliefert werden können. Bei 20 Drohnenvölkern hat eine Belegstelle dem entsprechend eine Kapazität von bis zu 300 Einheiten je Durchgang. Ein Durchgang dauert von Anlieferung bis Abholung ca. 14 Tage. Bei einer Saison von Mai bis Anfang August können bis zu 7 Durchgänge erreicht werden, was einer Gesamtmenge von 2.100 Einheiten entsprechen kann. Wenn man sich jetzt bewusst macht, dass für eine Königin bis zu 20 Drohnen



Bienenkästen auf der Belegstelle Hausberg in den Chiemgauer-Alpen, siehe auch unten.

benötigt werden, wird schnell klar, dass der Betrieb einer Belegstelle nur von einem eingespielten Team mit einer straff organisierten Drohenaufzucht bewältigt werden kann.

Auf jeder Belegstelle müssen die angelieferten Einheiten mit den zu begattenden Königinnen drohnenfrei sein und mit einem Drohnengitter am Flugloch ausgestattet werden, sodass Bienen und Königin ausfliegen können, aber keine Drohnen. Dies soll nicht nur den Import von fremden Drohnen auf die Belegstelle verhindern, es sollen auch keine Drohnen mit den Einheiten abtransportiert werden, denn Drohnen vagabundieren gerne von Volk zu Volk.

Belegstellen für Hobbyimker?

Belegstellen sind nicht nur für Profizüchter oder Berufsimker gedacht. Auch Hobbyimker mit wenigen Völkern werden schnell die Vorteile einer gu-

ten, kontrollierten Anpaarung schätzen lernen. Es muss auch nicht gleich viel investiert werden, denn manche Belegstellen nehmen auch Ablegerkästen im Standmaß an, wenn diese transportsicher und drohnenfrei sind.

Die Landesverbände der Europäischen Buckfastimker organisieren Sammeltransporte um den Aufwand und die Fahrtkosten zu teilen. Bestes Ausgangsmaterial für die Vermehrung erhält man ebenso über die Verbände, ohne selbst Hunderte von Völkern getestet zu haben. Ein Aufwand den nur wenige Imker selber stemmen können. Informieren Sie sich bei Ihrem Landesverband. Die Abgabe von Schlupfreifen Zellen oder unbegatteten Königinnen wird in der Zuchtsaison oft gemeinschaftlich organisiert. Über die Verbände finden sich auf diesem Weg auch Imker in der Umgebung, mit denen man als kleine Zuchtgemeinschaft hervorragende Ergebnisse erzielen kann.

Wenn Ihr Interesse geweckt wurde und Sie mehr wissen wollen, informieren Sie sich auf unserer Website www.buckfast-rp.de oder schreiben Sie und eine Mail unter info@buckfast-rp.de



Autor

Arnd Messer



Honigbienen sind faszinierende Organismen, deren Rolle und Bedeutsamkeit weltweit zunehmend Einzug in Umwelt- und Artenschutzdebatten findet. Aktuell werden sie daher vermehrt als didaktischer Vermittlungsagent für Bildungsziele nachhaltiger Entwicklung genutzt. An Lehrbienenständen können Menschen in direkten Kontakt mit Bienen treten. Im Rahmen des Projektes „Bee.Ed“ an der Universität Trier werden didaktische Materialien zur Umweltbildung mit Bienen entwickelt und mögliche Effekte dieser besonderen Lernorte auf unterschiedliche Ausprägungen der Umweltkompetenz von Schülern und Studierenden untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler ...

- F 1.3** erklären Ökosystem und Biosphäre als System
- F 1.7** beschreiben Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und den anderen Sphären der Erde
- F 1.8** kennen und verstehen die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung
- F 3.8** kennen und erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen
- B5** beschreiben und beurteilen die die Auswirkung menschlicher Eingriffe in einem Ökosystem
- B6** bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung
- B7** erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit

Abb. 1: BNE in den Kompetenzbereichen „Fachwissen“ (F) und „Bewerten“ (B) der deutschen Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss im Fach Biologie (KMK 2005)

Weltweites Bildungsziel: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) nimmt in nationalen sowie internationalen Bildungsstandards und Curricula fächerübergreifende Relevanz ein und dient der Schaffung eines Ausgleichs zwischen gesellschaftlichen Zielvorstellungen und der Sicherung von natürlichen Grundlagen^{1,2}. Der Bildungsauftrag umfasst ökologische, wirtschaftliche sowie soziale Aspekte, um Menschen für Umwelt- und Entwicklungsfragen zu sensibilisieren und handlungsorientierend aufzuklären. Bildung nachhaltiger Entwicklung als auch Biodi-

versität wurden für die Jahre 2005-2014 durch die Vereinten Nationen zur UN-Weltdekade ausgerufen. Ziel war es, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in allen Bildungsbereichen zu verankern und so allen Menschen die Möglichkeit zu verschaffen, sich Wissen und Verhaltensweisen anzueignen, die für eine weltweite nachhaltige Entwicklung erforderlich sind³. Zusätzlich wurde der Zeitraum 2011-2020 zur Dekade zur Biologischen Vielfalt ernannt⁴. In den deutschen Bildungsstandards für das Schulfach Biologie ist BNE vor allem in den Kompetenzbereichen „Fachwissen“ und „Bewerten“ vertreten (vgl. Abb. 1).

Trotz dieser hohen Bildungsziele zeigen Studien der letzten Jahre jedoch, dass deutsche Kinder und Jugendliche im Schulunterricht zu wenig über die biologische Vielfalt, ihren Schutz und ihre nachhaltige Nutzung lernen⁵. Zudem legen Studien offen, dass Schülerinnen und Schüler nur geringe Naturverbindungen und wenig Interesse am Umwelthandeln und Umweltschutz ausbilden. 40 Prozent der jungen Menschen zeigen kein Interesse an Umweltthemen und 70 Prozent fühlen sich sogar von dieser Thematik gelangweilt. Lediglich 18% geben an, dass Naturschutz oder BNE in der Schule thematisiert wird und nur bei 25% wird über BNE im Elternhaus gesprochen⁶. Zudem empfinden viele den Naturbegriff als belebte, natürliche Umwelt unter Ausschluss des zerstörerischen Menschen, woraus meist eine psychische Trennung von Natur und Kultur resultiert⁷. Ein derartiges Verständnis führt zur Ausblendung der direkten und indirekten Wirkungsnetze umweltbedingter Faktoren und Elemente und erschwert den Aufbau eines vernetzt-systemischen Denkvermögens, das notwendig ist, um sich seiner eigenen Handlungen im Gesamtsystem Umwelt bewusst zu werden. Darüber hinaus wird der Aufbau eines ethisch-moralischen Verständnisses der Naturverbundenheit des Menschen und einer Umwelt als Ganzheit zunehmend durch den modernen digitalen Lebensstil erschwert⁸. Die resultierende Problematik einer wachsenden Distanz zur originalen Begegnung in der Natur zeigt sich unter anderem darin, dass Kinder und Jugendliche mit geringer Naturverbundenheit den Wert von Naturschutz, Artenerhalt und die mit ihr verbundenen Einflüsse auf die menschliche Gesellschaft schwer erfassen können^{9,10,11}.



Abb. 2: BNE mit Lehramtsstudierenden am Lehrbienenstand „Bee.Ed“ an der Universität Trier (Foto: Hesser)

Die vorhandenen Strukturen und Verankerungen in den Bildungsstandards reichen folglich nicht aus, um die Ziele der UN-Dekade in die schulischen Abläufe zu integrieren. Defizite zeigen sich insbesondere in der proklamierten fächerübergreifenden Vermittlung, die das Bewusstsein für den Erhalt der biologischen Vielfalt sowie für die Notwendigkeit ihres Schutzes schaffen soll. Dabei kann gerade eine emotionale Ausrichtung als Brücke zur kognitiven Ebene genutzt werden, um Umweltaspekte als bedeutsam wahrzunehmen und Naturwertschätzung und Schutzbedürfnis auszubilden¹². Für die Ausbildung derartiger Strukturen spielen vor allem Naturerfahrungen und originale Begegnungen eine wichtige Rolle¹³.

Die Honigbiene (*Apis mellifera*) als Vermittlungsagentin für BNE

Um den Verlusten der Naturverbundenheit entgegenzuwirken und Umweltkompetenz zu fördern, rücken aktuell neue Lehrformen in den Fokus der BNE. Eine Möglichkeit, der wachsenden Distanz zur originalen Begegnung in der Natur entgegen zu wirken, ist das Aufbrechen des auf den Klassenraum begrenzten Unterrichts an anderen Lernorten¹⁴. Einen bislang noch wenig beachteten Lernort stellt der sogenannte „Lehrbienenstand“ dar, an dem Kinder- und Jugendliche aber auch Erwachsene in direkten Kontakt mit der Honigbiene (*Apis mellifera*) treten können. Diese findet aufgrund ihrer hohen ökologischen Bedeutung als Bestäuberinsekt für die biologische Artenvielfalt und ökonomisch globale Grundversorgung des Menschen zunehmend Einzug in die Themengebiete der Aufklärung und Sensibilisierung nachhaltiger Umweltbildung.

Apis mellifera bietet als bedeutende Sympathieträgerin (z. B. als fleißige Honigproduzentin oder Cartooncharakter

„Biene Maja“) und Nutztier mit enger Bindung an struktur- und artenreiche Landschaften zahlreiche Ansatzpunkte zur nachhaltigen Wissensvermittlung. Sie eignet sich hervorragend als didaktischer Vermittlungsagent für ökologische und systemische Zusammenhänge. Zusätzlich kann die Honigbiene nicht nur durch ihre hohe globale Bedeutung als Bestäuber sondern vorrangig auch aufgrund ihrer aktuellen weltweiten Bedrohung (siehe die jeweiligen ausführliche Beiträge zu Bestäuberleistung und Bedrohung in dieser Ausgabe des „Umweltjournals“) fächerübergreifend auch für die Vermittlung der aktuellen Umwelt- und Artenschutzproblematik im Kontext BNE eingesetzt werden. Der Lehrbienenstand kann somit neben der Ausbildung von eigenen Umweltkompetenzen zudem auch zur Aufklärung und Sensibilisierung für die aktuell bedrohliche Situation der Honig- und Wildbienen sowie anderer Bestäuberinsekten und deren Schutzbedürftigkeit dienen. Aus der fachdidaktischen Forschung ist bekannt, dass erkundende und ökologische Naturerfahrungen sowie originale Begegnungen mit der Wertschätzung der Natur und der Handlungsbereitschaft, diese zu schützen, stark korrelieren^{15, 16}.

Ein weiterer Faktor, der die Bedeutung von Lehrbienenständen zusätzlich hervorhebt, ist die Tatsache, dass die zum Imkereibetrieb genutzte westliche Honigbiene (*Apis mellifera*) vermutlich aufgrund von subtilen Wechselwirkungen zwischen Pestiziden und Pathogenen sowie drastischen anthropogenen Habitatveränderungen (u. a. Urbanisierung, Monokulturen) ohne die vorbeugende Versorgung eines Imkers heute kaum noch überlebensfähig ist. Im gleichen Maße, in dem die globale Gefährdung der Honigbiene steigt, sinken jedoch die Imkerzahlen. Lehrbienenstände bieten folglich als Lernorte mit Originalbegegnungen und eigener imkerlicher Tätigkeit

nicht nur die Möglichkeit, auf die Probleme und Bedeutung der Honig- und Wildbienen als Bestäuber aufmerksam zu machen, und Handlungsoptionen im Umwelt- und Artenschutz sowie in der reflektierten Verbraucherentscheidung aufzuzeigen. Sie können darüber hinaus auch junge Menschen für den bedeutsamen Tätigkeitszweig der Imkerei gewinnen.

Projekt „Bee.Ed“: Der Lehrbienenstand und Trachtgarten an der Universität Trier

Bienen sind faszinierende und spannende Unterrichts- und Forschungsobjekte. Der im Rahmen des Projekts „Bee.Ed“ auf dem Forschungsfreigelände des Fachbereichs Raum- und Umweltwissenschaften der Universität Trier errichtete Lehrbienenstand und Trachtgarten sowie eine Bienenweide laden dazu ein, sich aktiv mit dem Thema Ökologie, Artenschutz sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung auseinander zu setzen. „Bee.Ed“ steht als Akronym für „Be(e) Educated“ und möchte seit 2012 bei jungen Menschen sowie bei denjenigen, die künftig junge Menschen an der Schule bilden und begleiten, Interesse für den faszinierenden „Superorganismus“ Biene wecken, auf dessen aktuelle Bedrohung aufmerksam machen sowie für Artenvielfalt, Naturschutz und wissenschaftliche Forschung begeistern. Das Projekt schafft eine deutschlandweit einzigartige Verbindung zwischen Bildungsangeboten für Schülergruppen, Studierende, Lehrkräfte und Erzieher/innen sowie biologiedidaktischer Forschung und Öffentlichkeitsarbeit. Die Einrichtung wird von erfahrenen Imkern der Region begleitet und nimmt zudem an wissenschaftlichen Erhebungen des Rheinland-Pfälzischen Fachzentrums für Bienen und Imkerei in Mayen teil. „Bee.Ed“ ist BNE Bildungspartner in der Großregion Deutschland-Benelux und Teil des Netzwerks Umweltbildung der Region Trier. Darüber hinaus

Themenbereich 1: Der Bien

- Modul 1: *Erfolgreiche Arbeitsteilung im Bienenvolk*: Die drei Bienenwesen
- Modul 2: *Die Biene unter der Lupe*: Bienenanatomie
- Modul 3: *Kommunikation im Bienenvolk*: Der Bienenanzug
- Modul 4: *Demokratie „live“*: Der Bienenschwarm
- Modul 5: *Bienenvolk „to go“*: Die Fotoschaubeute

Themenbereich 2: Die Honigbiene als Bestäuberin

- Modul 6: *Bienen sehen anders*: Farb- und Formsehen der Biene
- Modul 7: *Eine perfekte Partnerschaft*: Biene und Blüte
- Modul 8: *Bunt gedeckter Tisch*: Die Bienenweide
- Modul 9: *Der Bienenschmaus*: Nektar- und Pollenvielfalt im Trachtgarten
- Modul 10: *Ultimativer Bienentreibstoff*: Honig
- Modul 11: *TrachtNet*: Bienenaktivität und Honigproduktion live im Internet verfolgen

Themenbereich 3: Bedrohung der Honigbiene

- Modul 12: *Bye bye Biene*: Aktuelle Bedrohung von *Apis Mellifera*



Abb. 3a: Für den Lehrbienenstand und Trachtgarten „Bee.Ed“ von Studierenden konzipierte Lernmodule

Abb. 3b: Lehramtsstudierende betreuen Schulklassen auf dem „Bee.Ed“ Gelände

ist die Einrichtung offizieller Förderer des naturwissenschaftlich-technischen Lernens (MINT).

„Bee.Ed“ verzahnt Lehrerbildung und außerschulische Bildungsangebote

Das „Bee.Ed“ Bienenstand ermöglicht es interessierten Schulklassen, sich im Rahmen von unterschiedlichen Lernmodulen mit Fragen rund um die Honigbiene zu beschäftigen (vgl. Abb. 3). Mit Methoden des forschenden Lernens erschließen sie sich u. a. verhaltensbiologische, ökologische und sinnesphysiologische Fragestellungen. Durch die Arbeit mit den Bienen soll bei den Schülerinnen und Schülern das Interesse an naturwissenschaftlicher Forschung geweckt und ein alltagsbezogener Zugang zu nachhaltiger Entwicklung sowie Umwelt- bzw. Artenschutz eröffnet werden.

Das außerschulische BNE Bildungsangebot für Schulklassen am Lehrbienenstand „Bee.Ed“ ist wiederum eng mit der Lehrerbildung im Fach Biologie an der Universität Trier verzahnt. Ziel ist es, künftige Lehrerinnen und Lehrer an Gymnasien sowie Realschulen Plus für ihre Multiplikatorenrolle in der Umwelterziehung zu sensibilisieren und vorzubereiten. Aus diesem Grund werden die Lernmodule und begleitende Arbeitsmaterialien im Rahmen der jährlichen Seminararbeit von Studierenden selbst kon-

zipiert, an Schulklassen erprobt und kontinuierlich weiterentwickelt. Darüber hinaus sind die Studierenden in die Betreuung der Schülergruppen auf dem Gelände eingebunden, um frühzeitig pädagogische Erfahrung zu sammeln. Mit dem einjährigen Vertiefungsmodul im Lehramts-Masterstudium möchte „Bee.Ed“ aber nicht nur die Honigbiene als Unterrichtsobjekt für forschendes Lernen in der Umweltbildung verankern, sondern darüber hinaus künftige Pädagogen für die Schulimkerei begeistern und fortbilden. Während im Wintersemester die Vermittlung von Fachwissen über die Biologie der Biene sowie die Entwicklung der Schülermodule im Vordergrund steht, erhalten die Studierenden im Sommersemester das Handwerkszeug, um als künftige Lehrkräfte später selbst Bienen auf dem eigenen Schulgelände zu halten und diese in ihre Lernumgebung zu integrieren. Als Bienenpaten übernehmen sie bereits früh Verantwortung für ihr eigenes Bienenvolk und lernen dabei Selbst- und Organisationsmanagement.

Als „Bee.Ed Alumni“ können sie auch über ihr Studium hinaus auf fachdidaktische oder imkerliche Unterstützung zurückgreifen (z. B. bei der Ausleihe von Lehrmitteln oder Imkerwerkzeug). Im Jahr 2013 wurde die Lehrveranstaltung „Bee.Ed“: Projektunterricht in der Schulimkerei“ mit dem Lehrpreis der Universität Trier ausgezeichnet.

Im Rahmen einer durch studentische Initiatoren gegründeten Hochschulgruppe können sich außer den Lehramtsstudierenden auch interessierte Studierende anderer Fächer aktiv einbringen und nachhaltiges Imkern erlernen.

„Bee.Ed“ und „Aktion Bien“ im Fokus der biologiedidaktischen Forschung

Können Umweltinteresse und Umweltkompetenz bei Kindern und Jugendlichen durch den Besuch eines Lehrbienenstands, durch die aktive Teilnahme an einer schulinternen „Bienen-AG“ oder durch das bloße Halten von Bienen an der eigenen Schule gezielt gefördert werden?

Diese und weitere Forschungsfragen werden im Rahmen von empirischen Abschlussarbeiten im Lehramtsstudium sowie Dissertationen im Projekt „Bee.Ed“ langfristig auch in der biologiedidaktischen Forschung an der Universität Trier verankert sein. Ziel ist es, durch die empirischen Forschungsergebnisse eine evidenzbasierte und unideologische Förderung von Umweltkompetenz zu ermöglichen, um dem messbar eintretenden Verlust von Naturverbundenheit und umweltrelevanter Handlungsbereitschaft entgegenzuwirken zu können. So wird u. a. aktuell erforscht, ob mit dem Besuch des Lehrbienenstands und der aktiven Teilnahme an den schulischen Lernmodulen oder universitären Lehrveranstaltungen das Umweltinteresse und die Umweltkompetenz bei Schülerinnen und Schülern

Literatur/Fussnoten: 1: NRC (1996): NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS. Washington, DC: National Academy Press. 2: KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. München: Wolters Kluwer. 3: UNESCO 2014: UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514e.pdf> 4: BMU/BFN (2013): UN-Dekade Biologische Vielfalt. <http://www.un-dekade-biologische-vielfalt.de> 5: DEUTSCHE UMWELTHILFE E.V. (2012): Hintergrundpapier Bildung für nachhaltige Entwicklung. <http://www.duh.de/uploads/media/DUHHintergrundpapierBiodiv01.pdf> 6: SCHUSTER K., HARTKEMEYER, T. KRÖMKER, D. (2008): Naturschutzorientierte Lebensstilorientierung bei Jugendlichen. In: K. Schuster. Gesellschaft und Naturschutz. Heft 53. Bonn, Bad Godesberg, 89-92. 7: GEBHARD, U. (2009): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 3. Aufl. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften. 8: POHL, C. (2008): Die Bedeutung außerschulischer Lernorte für den Biologieunterricht. Münster: Schöningh-Verlag. 9: BOGNER, F.X. & WISEMAN, M.

aber auch Studierenden gezielt gefördert werden kann. So soll ein Beitrag zu einem fundierten Verständnis von Umweltkompetenzen sowie deren Struktur und Entwicklung über verschiedene Altersstufen geleistet werden.

Aktuell wird ebenfalls im Rahmen einer Kooperation mit der Landeszentrale für Umweltaufklärung Rheinland-Pfalz im landesweiten Projekt „Aktion Bien – Bienen machen Schule“ untersucht, inwiefern mit einer langfristigen Teilnahme an schulinternen Bienen-AGs sowie einer kurzfristigen Teilnahme an einer halbtägigen Unterrichtsintervention mit Lernangeboten zur Honigbiene auf dem eigenen Schulgelände ausgewählte Aspekte der Umweltkompetenz (Naturverbundenheit, Naturinteresse, Naturidentität und Umweltbewusstsein und Umweltverhalten) bei Schülerinnen und Schülern gezielt gefördert werden können. Ziel der Erhebung ist es, mögliche Einflüsse der Originalbegegnung und Arbeit mit der Honigbiene empirisch zu belegen sowie etwaige Entwicklungsprozesse in den unterschiedlichen Ausprägungen der Umweltkompetenz von Schülerinnen und Schülern zu ermitteln. Der Schwerpunkt der Erforschung und Förderung von

nachhaltigem Umwelthandeln bindet dabei die Umwelt- und Bildungspolitik ebenso wie die Schulpraxis in die Problemstellung mit ein. Durch Erhebungen an verschiedenen Altersstufen, Schulformen und Lerngruppen können zudem Hinweise auf mögliche Entwicklungsstufen und spezifische Prädiktoren von Umweltkompetenz, wie Alter, Geschlecht oder Lehrkraft, gewonnen werden. Zusätzlich dazu soll erhoben werden, welche Persönlichkeitsmerkmale sowie Motivations- bzw. Interessenkriterien Lehrkräfte sowie Imkerinnen und Imker mitbringen, die eine Bienen-AG betreuen. Die gewonnenen Erkenntnisse sind nicht nur für die fachdidaktische Forschung von hohem Wert, sondern können durch einen mehrstufigen Evaluationsprozess direkt wieder in das Projekt „Aktion Bien“ einfließen. Des Weiteren profitieren die teilnehmenden Schulen von der Entwicklung didaktisch erprobter Praxismodule, die ihnen im Rahmen der Kooperation zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Informationen zum Bienenprojekt der Universität Trier, der fachdidaktischen Forschung sowie den Lernmodulen erhalten Sie unter: www.bee-ed.uni-trier.de

Autorinnen

Prof. Dr. Andrea Möller

hat in Frankfurt a. M. und Flagstaff (USA) Biologie und Englisch für das Lehramt an Gymnasien studiert. Nach mehreren Forschungsaufenthalten, u. a. an den Universitäten Yale (USA) und Lund (Schweden) hat sie 2006 über die Magnetorientierung von Zugvögeln promoviert. Von 2005-2009 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologiedidaktik an der Universität Gießen, wo sie zum ersten Mal mit schulischen Bienenprojekten in Kontakt kam. 2009 wurde sie an die Universität Vechta zur Juniorprofessorin für Biologiedidaktik berufen. Seit 2010 leitet Frau Prof. Möller den Lehrstuhl „Biologie und ihre Didaktik“ an der Universität Trier. moeller@uni-trier.de



Nadine Pasch

MEd. hat Biologie und Germanistik für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Trier studiert. Seit 2012 engagiert sie sich im Projekt „Bee.Ed“ und ist seit 2014 Doktorandin am Lehrstuhl „Biologie und ihre Didaktik“ an der Universität Trier.



(1997): Environmental Perception of Rural and Urban Pupils. *J. Environm. Psych.* 17, 111-122. **10:** KAHN, P.H. & KELLERT, S.R. (2002): Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations. Cambridge: MIT press. **11:** LIEFLÄNDER A.; FRÖHLICH, G.; BOGNER, F.X.; SCHULTZ, P.W. (2013): Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*: 370-384. **12:** STAROSTA, B. (1991): Empirische Untersuchung zur Methodik des gelenkt entdeckenden Lernens in der freien Natur und über den Einfluss der Unterrichtsform auf kognitiven Lernerfolg und Interesse für biologische Sachverhalte. *MNU* 47: 422-431. **13:** BÖGEHOLZ, S. (1999): Qualitäten primärer Umwelterfahrungen und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Opladen. **14:** SCHULTZ, P.W. (2002): Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In: *The psychology of sustainable development*. In P. Schmuck & P. W. Schultz (ed). New York, NY: Kluwer, 66-78. **15:** Unterbruner, U. (2013): Umweltbildung. In: *Fachdidaktik Biologie*. 9. Aufl. Hallbergmoos: Aulis-Verlag. **16:** LESKE, S. & BÖGEHOLZ, S. (2008): Biologische Vielfalt lokal und global erhalten - Zur Bedeutung von Naturerfahrung, Interesse an der Natur, Bewusstsein über deren Gefährdung und Verantwortung. *ZfDN* 14, 167-184.

Honigbienen und ihre Leistungen offenbaren eine breite Palette von Anknüpfungsmöglichkeiten an den Alltag und damit natürlich auch an schulische Lehrpläne. Damit lebendiger Unterricht gelingt, sind Facetten der Bienenthematik selbstverständlicher Bestandteil der Bildung von Lehrerinnen und Lehrern während ihres Studiums. Das betrifft auch, aber nicht nur die Bienenhaltung selbst. Lernangebote im Kontext von Honigbienen können das Verständnis für ökologische Beziehungen und die eigene Verantwortung für die Qualität der lebenden Mitwelt vertiefen. Sie offenbaren zugleich die Durchdringung unseres Alltags mit biochemischen Prozessen. Die Beispiele stammen aus der Arbeit mit Schulklassen und Lehramtsanwärtern an einer Hochschule, die ein etwa 6000m² großes vielfältiges Freigelände pflegt, auf dem auch mehrere Imker tätig sind. Die Akteure des „Draußen Lernens“ sind über die Grenzen einzelner Bundesländer hinweg bestens vernetzt.

Enzyme als Biokatalysatoren – der Honig ist biologisch aktiv

Mit dem wertvollen Naturprodukt Honig möchten wir mit den Schülerinnen und Schülern Nahrung zubereiten. Kochen wir doch einen Pudding! Wir süßen ihn nicht mit Rübenzucker, sondern mit Honig. Wir geben den Honig erst nach dem Kochen hinzu, denn schließlich ist er ein empfindliches Lebensmittel. Vermutlich sind die Schülerinnen und Schüler überrascht, wenn sie feststellen, dass der Pudding nicht fest wird, sondern sogar wieder flüssiger. Der Stärkenachweis mit Iodkaliumiodid – der klassische schulische Nachweis für die Amylose-Stärke, fällt nach dem Abkühlen negativ aus. Kocht man den Honig jedoch mit der Milch gemeinsam auf, wird der Pudding fest. Vermutlich enthält der Honig Enzyme, die Stärke abbauen, ebenso wie menschlicher Mundspeichel. Das Stärke abbauende Enzym heißt Amylase. Durch Abkochen wird das Enzym im Honig unwirksam (hitzedenaturiert). Dieser einfache Versuch offenbart, dass frischer Honig biologische Aktivität aufweist, die über mehrere Jahre gelagerter Honig nicht mehr zeigt.

Der Honig bietet jedoch noch weitere Potentiale zum Thema Enzymwirkungen. Schließlich sind Enzyme als Biokatalysatoren Grundlage der Stoffwechselreaktionen von Lebewesen und damit klassische Schulthemen. Die Gesundheitswirkung von Honig hat nach



Originale und Modelle werden in Kombination eingesetzt, um Verstehen zu fördern, hier zur Ameisensäure.

Aussagen Schweizer Bienenforscher seine Ursache in einem weiteren Enzym, der Glucoseoxidase. Durch dieses Enzym werden in frischem Honig ganz geringe Mengen von Glucose in Gluconolaktone und Wasserstoffperoxid umgewandelt. Dieses Wasserstoffperoxid kennen wir aus dem Alltag als Desinfektionsmittel. Aus dem Gluconolaktone wird dann Gluconsäure, und auch Säuren wirken bekanntlich desinfizierend. Ganz praktisch kann man sich im Unterricht von der Glucoseoxidase „ein Bild machen“, denn dieses Enzym bilden nicht nur die Honigbienen oder die Seidenspinnerräupchen, sondern auch

Penicilliumarten und andere Pilze. Biotechnologisch produzierte Glucoseoxidase ist eine Hauptzutat der Glucose-teststreifen (Blutzuckertest / Urintests auf Diabetes). Wir können mit diesen enzymhaltigen Teststreifen auch ganz leicht nachweisen, dass Honig Glucose enthält. Wenn Lernende Enzyme am Beispiel des alltäglichen Honigs in Aktion erleben, werden abstrakte Schultexte lebendig. (Abb. Teststreifen)

Aber woher kommt die Glucose im Honig eigentlich – dieser Einfachzucker, den man auch Traubenzucker nennen kann? Der Pflanzensaft, den die Ho-



Das Enzym *Glucoseoxidase* wirkt im Honig, aber auch in Zuckerteststreifen.

nigbienen schlürfen, enthält doch überwiegend Saccharose – den bekannten Rübenzucker. Schon sind wir beim dritten typischen Enzym im Honig – der Saccharase. Dieses Enzym der Biene spaltet Saccharose aus dem Pflanzennektar in Glucose (Traubenzucker) und Fructose (Fruchtzucker), beide Spaltprodukte sind Einfachzucker. Die Amylase spaltet längere Zuckerketten und verhindert, dass die Einfachzucker „nachträglich“ wieder verkettet. Das Verhältnis der verschiedenen Zucker im Honig beeinflusst dessen Kristallisationsverhalten. Aber letztlich besteht Honig überwiegend aus Glucose und Fructose und zu weniger als 18% aus Wasser. Den Wassergehalt kann man bekanntlich mit einem Refraktometer messen und auf diesem Wege nicht nur prüfen, ob der Honig reif ist, sondern auch etwas über Lichtbrechung lernen. Das Prinzip der Messung beruht auf der Brechung des Lichtes (gebrochen lat.: fractus), die durch Art und Konzentration der gelösten Stoffe (beispielsweise Zucker) entsteht. Ein Refraktometer misst also indirekt die Dichte von Flüssigkeiten. Die Maßeinheit °Brix ist benannt nach Adolf F. Brix, einem Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts (1798-1870). Danach entspricht 1 °Brix dem Brechungsindex einer 1 % Saccharoselösung in Wasser. Auch im Zusammenhang mit der Ernte von Wein oder Zuckerrüben wird mit einem geeichten Refraktometer der Zuckergehalt der Pflanzen bestimmt. In der Augenheilkunde werden mit einem Re-

fraktometer die Brechungsverhältnisse der Augen ermittelt.

Das Lernen versüßen

Die Zucker des Honigs bieten viele Lernanlässe. Man kann ihre Konzentration messen, ihre Süße schmecken (reine Fructose schmeckt süßer als reine Saccharose und süßer als Glucose) und sich damit befassen, wie sie Lichtstrahlen beeinflussen. Schließlich gibt es linksdrehende und rechtsdrehende Effekte nicht nur bei der Milchsäure im Joghurt, sondern auch bei Zuckern. Sie sind optisch aktiv. Bestrahlt man Zuckerlösungen mit Licht einer Schwingungsrichtung (polarisiertem Licht), wird diese Schwingungsrichtung beim Durchtritt durch die Zuckerlösung gedreht. Jeder Zucker dreht die Schwingungsrichtung in einem anderen Winkel. So kann man die Schwingungsrichtungen eben auch umkehren. Von dieser Eigenschaft rührt der Name Invertase her, den Honigkenner benutzen. Durch dieses Enzym Invertase wird Saccharose in die Einfachzucker Glucose und Fructose gespalten, welche die Schwingungsrichtungen des Lichts in eine andere Richtung drehen als Saccharose. Invertase und Saccharase sind also das Gleiche. Beim Physikunterricht kann man sich Polarisationsfilter ausleihen und sich fächerverbindend von den optischen Eigenschaften der Zucker im Honig ein Bild machen.



Römische Schreibtafeln mit Bienenwachs lassen sich selbst herstellen und nachhaltig nutzen.

Durch solche Zugänge zum Thema Honigbienen werden klassische Inhalte des Bildungsplans (Stoffwechsel, Enzymatik, Optik) in einen Interesse fördernden Kontext gestellt und in Zusammenhänge gefügt.

Bienenhaltung hat Tradition

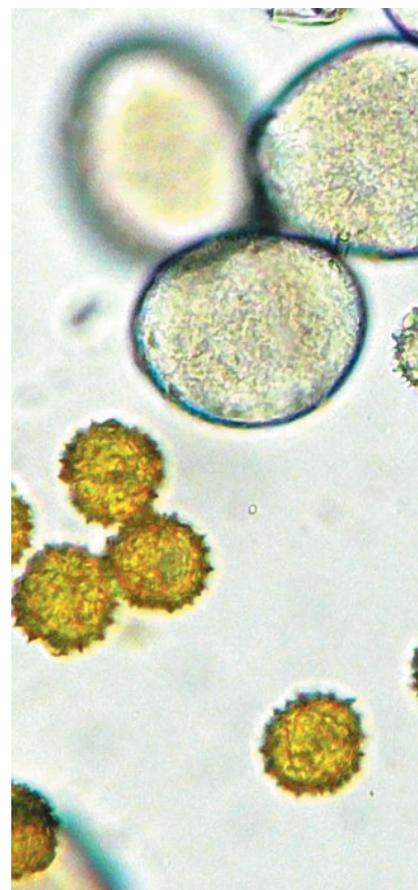
Diese Querverbindungen bestehen nicht nur zu naturwissenschaftlichen Lerninhalten, sondern auch zu den Sozialwissenschaften. Schließlich haben die „alten Römer“ bereits das „nachhaltig“ nutzbare Schul- und Notizheft erfunden. Sie gossen schon vor etwa 2000 Jahren Holztafeln mit kostbarem Bienenwachs aus und ritzen ihre Notizen mit dem „Stilus“ ein. Sein hinteres breites Ende diente zum Glattstreichen von Wachs, und schon konnte das Schreiben erneut beginnen. Solche Schreibtafeln kann man mit Schülerinnen und Schülern selbst fertigen.

Bienenwachs ist Wasser abweisend (Wachspapier kann man selbst durch Eintauchen herstellen) und brennbar. Aber nur 1,5 Prozent aller Kerzen sind heute aus Bienenwachs – das tolle Material ist doch viel zu schade, um es nur zu verbrennen. Die Bienen brauchen das Wachs als Verpackungsmaterial und zugleich als „Festnetz“ zum Weitergeben von Informationen über Schwingungen der verdickten oberen Wabenränder.

Warum Waben sechseckig sind, leitet zu geometrischen bzw. mathematischen Fragen über. Zugleich ist aber auch hier wieder Naturwissenschaft gefragt: über 40° müssen die Bienen lokal aufheizen, damit die zunächst rund gebauten Waben sich zum Sechseck lückenlos aneinander schmiegen.



Neugieriger Blick in den Bienenschaukasten



Behälter mit ätherischem Öl und die Pollen von Trachtpflanzen

Die Dosis macht das Gift – Wirkung von Naturstoffen

Ein Herausforderung der Bienenhaltung besteht heute darin, die Varroa-Milben ich Schach zu halten. Die zu ihrer Bekämpfung in ausgefeilter Konzentration eingesetzten Naturstoffe schaden natürlich in höherer Dosis auch den Bienen. Die Naturstoffe sind altbekannt: Ameisensäure, bekannt von Brennesel und Ameise, Milchsäure, bekannt von Joghurt oder Döderlein-Stäbchen (den natürlichen „Hygiene – Bakterien“ in der menschlichen Vagina), Oxalsäure, bekannt vom Rhabarber - und natürlich Thymol, bekannt vom Thymian und seinen Verwandten. Die Drüsen mit dem ätherischen Öl kann man im Garten an den Lippenblütlern gut mit einer starken Lupe erkennen oder als Blattquerschnitt unter dem Mikroskop betrachten. Engagement für Bienen – Honigbienen wie Wildbienen – muss ja mit der Kenntnis

von Trachtpflanzen und anderen heimischen Pflanzen einhergehen. Es gibt zahlreiche weitere Bezüge im Stoffwechsel zwischen Bienen und Pflanzen. Das Geraniol ist beispielsweise ein Duftstoff der Bienen, der bei dem Schwarmverhalten eine wichtige Rolle spielt (Tautz 2014). Geraniol ist zugleich ein von Blütenpflanzen (z. B. Geranien) synthetisiertes Bio-Molekül.

Thymol wiederum wird in der Varroa-Bekämpfung durch Menschen eingesetzt, weil es Gliederfüßer schädigt. In zu hohen Konzentrationen ist dies nachweislich auch für das Nervensystem der Bienen toxisch. Es ist also ein Abwägen zwischen verschiedenen Schädigungen, in diesem Fall hat die Bekämpfung der Varroa Priorität. Spannend am Thymol ist übrigens seine Jahrtausende zurück liegende effektive Verwendung für die Konservierung von Mumien.

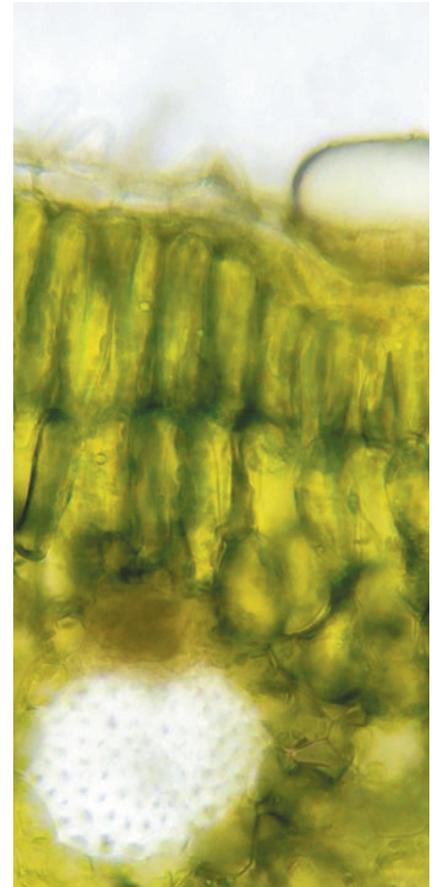
Unter die Mikroskope kann man nicht nur die Behälter mit ätherischem Öl, sondern auch die Pollen von Trachtpflanzen legen und sie mit dem Pollen aus gelöstem und zentrifugiertem Honig vergleichen. Um Pollen zu mikroskopieren, kann man Bienenbrot mit Wasser vermengen und unter dem Deckglas betrachten. Man kann Honig 1/1 mit Wasser vermischen, kurz zentrifugieren, den Bodensatz vorsichtig aufnehmen und nach Pollen der Trachtpflanzen untersuchen.

Blühende artenreiche Räume in der menschlichen Kulturlandschaft erhalten!

Die Beschäftigung mit Trachtpflanzen (vom Ahorn über das Vergissmeinnicht, die Robinie oder den Steinklee) kann helfen, die defizitäre Artenkenntnis innerhalb der Bevölkerung schrittweise ein wenig zu verbessern (vgl. regel-



Im Blatt des Thymians kann man das Thymol sehen und so Artenkenntnis verbessern und Varro-Behandlung besser verstehen.



Thymol im Blatt des Thymians

mäßige Nationale Naturbewusstseinsstudie des BfU). Denn nur was man kennt, das schützt man auch. Aus der Interessenforschung ist jedoch eine „Plant Blindness“ bestens belegt. Hier sollte Schule ansetzen, um Interesse und Wertschätzung aufzubauen. Lebensräume mit hoher Biodiversität sind überlebenswichtig für Honigbienen und ebenso für Wildbienen. Erhaltung von Honigbienen und Wildbienen erfordert also letztlich Biotoppflege. Dies kann man mit Kindern und Jugendlichen aktiv lernen und dabei die Natur gestalten. In Heidelberg wurde dies u.a. in einem Projekt „Naturbildungspunkte“ innerhalb der Stadt realisiert. Hier wurden monotone städtische Grünflächen mit Schülerinnen und Schülern zu artreichen Wiesenstandorten renaturiert. Dazu wurde regionales Saatgut heimischer Pflanzen verwendet. Der Höhepunkt solcher Lernprozesse ist es dann, wenn die Kinder auf den zahlrei-

chen heimischen blühenden Pflanzen (von Wiesensalbei oder Leimkräutern bis zu Flocken- und Glockenblumen, Schafgarben und Margeriten u.v.a.) munteres Getümmel zahlreicher heimischer Insekten bewundern können.

Autorin

Lissy Jäkel

leitet seit über 20 Jahren den Ökogarten der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Sie ist Professorin für Biologie und ihre Didaktik. Sie forscht u.a. zu BNE und Umweltbildung sowie zu Kompetenzen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns.



Als Theologin, noch dazu mit ausgeprägtem Hang zu kulturellen Veranstaltungsformaten, in der politischen Bildung ernst genommen zu werden ist schwierig, aber möglich. Sollte mir dies in der Vergangenheit gelungen sein, ist es jetzt aber schon wieder hinfällig. Grund: Ich mache seit neustem in Bienen!



Bienenschwarm zieht in „Bienenkiste“ ein

Dieser Umstand eignet sich hervorragend als Frühstücksthema bei Tagungen der politischen Bildung. Gleicher löst aber Reaktionen, angefangen von Verwunderung bis hin zu freundlichem Spott aus, berichte ich von meiner Absicht, diese Erfahrungen als Format in den Bereich der politischen Bildung einzubringen. Imkern wird dann doch eher in der Kategorie „neues Trendhobby junger Großstadtfrauen“ verortet. So unkte auch die Süddeutsche Zeitung: „Wer beim Bionade-Schlürfen im Szenecafe nicht mindestens acht gut sichtbare Stichverletzungen vorweisen kann, muss sich ernsthaft Gedanken um sein urbanes Prestige machen, heißt es.“ Auch die, die Bienen von Wespen unterscheiden können, schon mal was vom Bienensterben gehört haben und um die Bedeutung der Biene für die globale Ernährungssicherheit wissen, bleiben skeptisch. Und selbst altgedienten Kooperationspartnern ist dieses Thema zu unterkomplex und sie weigern sich, „auf den Bienenzug aufzuspringen“.

Drum möchte ich mein Vorhaben an dieser Stelle mal genauer erläutern und bewerben:

Das Phänomen Bienensterben

Gefühlt gab es Bienensterben schon immer, ähnlich wie Starkwetterereignisse und milde Winter. Tatsächlich aber warnen Bienenwissenschaftler mittlerweile vor einem Zusammenbruch der Bienenpopulation. 2007 tauchte dieses Thema erstmalig in den Schlagzeilen auf. Damals beklagte Nordamerika einen Verlust von 60 – 80 % der Bienenvölker. Durch den darauf folgenden Anstieg der Weltmarktpreise für Obst und andere Nahrungsmittel, schaffte es das Thema sogar bis ins Handelsblatt. Bienen sind für die Bestäubung von Obst, Gemüse und Wildpflanzen unerlässlich. Von den hundert wichtigsten Nutzpflanzenarten weltweit, die 90 % der Nahrungsmittel weltweit beisteuert, werden mehr als 70% von Bienen bestäubt. Das Phänomen Bienensterben

ist also nicht nur für Honigliebhaber von Bedeutung, sondern vor allem für die globale Ernährungssicherheit.

Als Ursache des Bienensterbens (auch Colony Collapse Disorder genannt) kann man wohl keinen singulären Faktor benennen, auch wenn von vielen die Varroa-Milbe als Hauptgefahr benannt wird. Bienenwissenschaftler und Imker sehen aber multiple, sich gegenseitig verstärkende Ursachen.

Neben den Viren und Milben werden besonders die Auswirkungen der industrialisierten Landwirtschaft als große Gefahr für die Bienengesundheit eingestuft: Eine Verarmung der Blütenlandschaft durch Monokulturen, Mähen von Wiesen vor der Blüte, Vernichtung von Sekundärflora (von vielen als „Unkraut“ verunglimpft) verringern das Nahrungsangebot der Bienen. Und der Einsatz von Agrargiften wie Pestiziden wirkt sich negativ auf die Gesundheit der Bienenvölker aus. In der Kritik steht aktuell besonders die in Pflanzenschutzmitteln verwendeten Neonicotinoide, hochwirksame Pestizide. Diese führen nicht zum sofortigen Tod, sondern stören die Kommunikationsfähigkeit und den Orientierungssinn der Bienen. Sie finden nicht mehr in den heimischen Stock zurück und gehen zugrunde. Derzeit streiten Imkerverbände gegen BASF, Bayer und Syngenta vor dem Europäischen Gerichtshof um ein Verbot.

Auch Agro-Gentechnik stellt ein zunehmendes Problem dar. Bienen unterscheiden nicht, ob sie von natürlichen oder von gentechnisch veränderten Pflanzen sammeln. Die Pollen von Gempflanzen landen so nicht nur im Honig, sondern verbreiten sich dadurch in der Pflanzenwelt.

Und auch der Klimawandel macht den Bienen zu schaffen. Sich zunehmend verändernde klimatische Bedingungen bringen den Jahreszyklus der Bienen durcheinander. Aufgrund veränderter



Blühzeiten und Niederschlagsmengen können die Pollen für die Bienen zu früh im Jahr fliegen – das führt dazu, dass die Bienen insgesamt weniger Nahrung finden. Der Mensch ändert die Umweltverhältnisse schneller, als die Bienen sich anpassen können.

Zu all diesen Faktoren kommt, dass Bienenvölker, besonders in Nordamerika, immer mehr auf Effizienz hin gezüchtet und gehalten werden, vorbei an den Bedürfnissen der Bienen. All dies führt zu einer Schwächung des Bienenorganismus und letztendlich dazu, dass ein Bienenvolk den vielfältigen Belastungen nicht mehr gewachsen ist.

Bienenhaltung und Globales Lernen

Klimawandel, Ernährungssicherheit, industrielle Landwirtschaft, das Verhältnis Mensch und Natur. Alles Themen, die für die Zukunft der Menschheit wichtig sind – und die bei Jugendlichen nicht automatisch die wichtigsten sind.

Bienen aber und ihre vielfältigen Bedrohungen könnten, verbunden mit einer Einbindung in wesensgemäße Bienenhaltung, als geeigneter Zugang zu diesem komplexen Themennexus mit seinen zahlreichen lokal-globalen Wechselbeziehungen schaffen. Durch ihre zentrale Funktion im Ökosystem eignen sich Bienen ausgezeichnet, um globale Zusammenhänge anschaulich zu verdeutlichen und praxisorientiert zu vermitteln.

Die Jugendlichen können am Beispiel Biene und Bienensterben aktuelle ökologische Problemstellungen und die dahinter- und zugrundeliegenden so-

zialen und politische Herausforderungen und Ursachen, wie z.B. die Folgen des westlichen Lebensstils, erarbeiten. Durch eigene wesensgemäße Imkerei und den dabei entstehenden emotionalen Bezug zu den Bienen (dass dies möglich ist, erfahre ich jedes Mal, wenn ich mich bei Sturm und Starkregen am Fenster stehend mit dem Gedanken ertappe, ob ich meine Bienenkiste nicht vielleicht doch reinholen soll ...), kann Verantwortungsgefühl und Betroffenheit entstehen sowie der Einstieg für Eine-Welt-Themen gelingen. Praktisches Handeln, Ausprobieren und das Selbsterleben können ein starker Motor für das Interesse an umwelt- und entwicklungspolitischen Themen und ihre komplexen Verflechtungen von der globalen Ebene bis zu mir selbst sein. Die Jugendlichen bekommen zudem die Gelegenheit, so die Möglichkeit der eigenen Mitgestaltung zu erkennen. Sie sollen demnach ein Bewusstsein entwickeln, welches sie zu mündigen Menschen macht, die globale Prozesse durch lokales Handeln steuern können.

Projektidee

Um dies realisieren zu können bräuchte es eine Art „Duale Fortbildung für LehrerInnen und MultiplikatorInnen in der Kinder- und Jugendarbeit“:

Eine Einheit zu „Globalem Lernen“, in der den Teilnehmenden Inhalte, Bildungskonzepte und -materialien zu den angesprochenen Themen vermittelt werden mit dem Ziel, diese Thematik in der schulischen und außerschulischen Bildungsarbeit zu behandeln, zu etablieren.

Zum zweiten erhalten die MultiplikatorInnen eine Schulung in Bienenhaltung, die sie befähigt, in ihrer jeweiligen Einrichtung Bienen zu halten und Jugendliche in die Imkerei einzuführen.

Die „Bienenkiste“ als ein Konzept wesensgemäßer Bienenhaltung, durch das man mit relativ wenig Aufwand selbst Bienen halten kann, scheint mir hierfür geeignet. Da man nur sehr geringe Eingriffe in das natürliche Leben des Bienenvolkes vornimmt, ist dies eine sehr artgerechte Art der Bienenhaltung und setzt nur wenig spezielle Fachkenntnisse voraus. Somit ist diese Form der

Bienenhaltung im Rahmen des Globalen Lernens bestens geeignet für Schulen und außerschulische Einrichtungen. Ein Kennenlernen anderer Formen wesensgemäßer Bienenhaltung könnte das Spektrum aber auch erweitern und den Teilnehmenden eine Auswahl der für sie passenden Form ermöglichen.

Um dieses Konzept in den jeweiligen Einrichtungen etablieren zu können, würden Zuschüsse akquiriert werden, die allerdings nur bei der Verbindung der beiden Elemente vergeben würden.

Soweit. Über dieses Thema und die Projektidee würde ich gerne mit vielen ins Gespräch kommen. Gerne wieder beim Frühstück. Ich bringe auch Honig mit!



Autorin

Melanie Gehenzig, Jahrgang 1973, Theologin im Haus Wasserburg, einer Bildungsstätte der Pallottiner für Jugendliche und Erwachsene in Vallendar ist sie verantwortlich für den Bereich der Politischen Bildung, die Planung und Koordination des Veranstaltungsprogrammes sowie Projekte im Bereich Jugend- und Erwachsenenbildung und die Öffentlichkeitsarbeit.

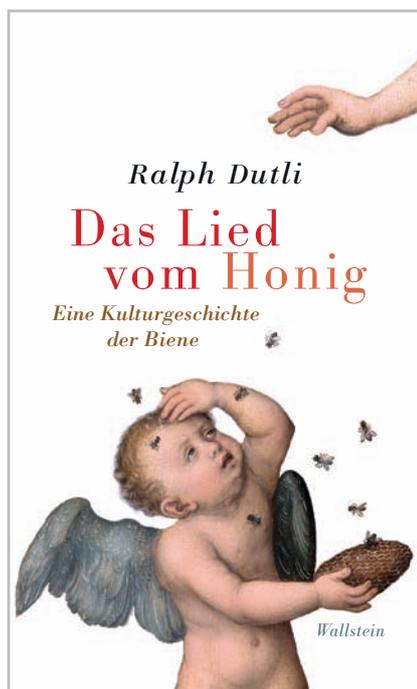
Bei der AKSB e.V. Inhaberin der Infrastrukturstelle für Didaktische Dokumentation.

Quellen und weitere Informationen:

www.mellifera.de
www.bienenkiste.de
www.bienen-schule.de
www.groener.t.bildung-rp.de/Bien.htm

Die Honigbiene hat die menschliche Phantasie seit jeher tief beeindruckt, als eine Art Gesamtkunstwerk, das neben Bestäubung, Honig, Wachs und Heilmitteln auch wunderbare Geschichten spendet. Sie spielte eine wichtige Rolle in Religionen und Mythen, in Politik, Soziologie, Philosophie, Film, Malerei, Literatur und in vielen weiteren Bereichen.

Von Malereien der Jungsteinzeit bis zu Napoleons Krönungsmantel, von der Bibel bis zum Hollywoodfilm und zum Science-Fiction-Roman: Die Symbolkraft der Honigbiene ist eine Menschheitskonstante! Sie steht für Gemeinschaftssinn, Selbstaufopferung, Zukunftsvorsorge, durchdachte Ordnung, Reinheit, Fleiß und Fülle. Aber auch: für Magie und Prophetie, Seele und Inspiration. Die Biene ist eben nicht nur Honiglieferantin, sondern auch eine uralte Kulturbotschafterin. Ein französischer Parlamentarier machte 2009 tatsächlich den Vorschlag, die Honigbiene *Apis mellifera* in die Unesco-Liste des Weltkulturerbes aufzunehmen.



Als ich mein Buch „Das Lied vom Honig. Eine Kulturgeschichte der Biene“ (2012)* schrieb, hatte ich einen Hintergrundgedanken. Ich wollte nicht ein weiteres Buch über das Bienensterben schreiben. Auch wenn die schlimmen Ereignisse des Jahres 2007 den tragischen

Hintergrund bilden, sollte mein Buch eine heitere Umschau in der Welt der Bienen werden, eine Einladung, die kaum im öffentlichen Bewusstsein verankerte kulturelle Biographie der Honigbiene kennen zu lernen. Es sollte eine Würdigung des nützlichen Tiers im Moment seiner höchsten Gefährdung sein. Wer sich bewusst wird, wie wertvoll die Biene für die menschliche Kultur zu allen Zeiten war, wird vielleicht aufmerksamer für ihre aktuellen Nöte. Thema sollte sein: das Leben der Honigvögelchen – so nannten die Barockdichter das kleine Insekt – im Bienenstock der Kultur.

Die Menschen der Jungsteinzeit waren heiß auf Honig

Der Mensch war der Biene so zugegan, weil sie etwas herstellte, wofür sie jahrtausendlang ein solides Monopol beanspruchen durfte. Der bitteren, faden, zähen, unerfreulich-notdürftigen Nahrung unserer Ahnen stellte sie entzückendes Naschwerk zur Seite, bereicherte den Speisezettel der Menschheit seit Urzeiten. Schon die Menschen der Jungsteinzeit waren heiß auf Honig. Vor etwa 7000 Jahren begannen die Bewohner Zentralanatoliens, Bienen zu halten, auch die Ägypter hatten vor 5000 Jahren bereits ein entwickeltes Imkerwesen. Das Sammeln von wildem Honig ist jedoch weitaus älter. Das erste kulturelle Zeugnis stammt aus der Malerei: Es ist die Abbildung einer Begegnung von Menschen und Bienen in einer 12'000 Jahre alten Felsmalerei in den Cuevas de la Araña bei Bicorp, Provinz Valencia, Spanien. Sie zeigt zwei waghalsige Honigsucher, die an Stricken zu einem Felsloch emporklettern, einen Flechtkorb in der Hand, um die Waben einzusammeln – bedrohlich umschwärmt von gereizten Insekten.

Die Sehnsucht nach Süßem ist seit Urzeiten in unserem Gehirn gespeichert. Der Mensch – eine Naschkatze. Bevor im 17./18. Jahrhundert das Zuckerrohr

der Kolonien und ab dem 19. Jahrhundert die industriell angebaute Zuckerrübe die Süß-Sucht der Europäer befriedigen konnten, war die kleine Biene exklusiv dafür zuständig. Jahrtausendlang. Trotz Zuckerrohr und Rübe behielt der Honig seine Aura der idealen Süße. Das Märchen Die Bienenkönigin der Brüder Grimm erzählt, wie nur der jüngste von drei Brüdern – natürlich der Dummling! – die üblichen drei Aufgaben zu meistern versteht und schließlich die schönste der drei Königstöchter heiratet. Eine Bienenkönigin ist seine verlässliche Helferin. Honig weist immer den Weg zum Glück, in schlechthin allen Kulturen der Welt. Jede Paradiesvorstellung, ob Goldenes Zeitalter, Gelobtes Land oder Schlaraffenland, bezog sich auf ein „Land, wo Milch und Honig fließen“. Immer war das eine Kombination, die Glück und Fülle versinnbildlichte, in Orient wie Okzident.

Mögen unsere Kühe Honig geben!

Der Rig-Veda, die zwischen 1500 und 1000 v. Chr. entstandene Sammlung von Hymnen zur Preisung der Götter Indiens, ist ein großer Honigspeicher. In einem der schönsten Gesänge („An alle Götter“) findet sich eine Art Wunschzettel der Menschheit. Es ist eine Bitte um Verwandlung des Alls in Honig, in das Beste, was die Menschheit sich erträumen kann. „Mögen die Flüsse Honig uns schaffen! ... Möge die Sonne Honig sein! ... Mögen unsere Kühe Honig geben!“ Indiens heilige Kühe verwandeln sich in dieser paradoxen Metamorphose gleichsam noch zu Honigbienen, Lieferantinnen des süßesten und göttlichsten aller denkbaren Stoffe.

Es gibt kaum einen hinduistischen Gott, der nicht auf irgendeine Weise mit Honig und Bienen verbunden ist. Die Götter werden als *madhava* bezeichnet, als „dem Honig Entsprössene“, Nektargeborene. Honig ist die allererste Nahrung der Götterwelt. Als Honig spen-

dende Gottheit wird in den Veden auch der Mond betrachtet. Sein Beinamen ist madhukara, der Honigschaffende. Doch die am stärksten mit den Bienen verbündeten Gottheiten sind die Ashvins, die heilenden Zwillingsgötter. Sie fahren auf ihrem von weißen Pferden gezogenen goldenen Wagen zur Menschheit nieder, um ihre Wohltaten zu spenden. Sie haben Honig unter der Haut, ihr Wagen ist mit Honig beladen, und mit ihrer sprühenden Peitsche lassen sie Honig auf die Erde nieseln. In zahlreichen Hymnen werden die Ashvins um Rettung und Heilung angerufen, als mildtätige Götter, die das Dunkel zerteilen, Krankheit, Not und böse Geister vertreiben. Eng mit den Wohltaten der Honigbiene assoziiert, sind sie Garanten des Wohlergehens der Menschheit. In der hinduistischen Mythologie wird der Gott Vishnu, der Bewahrer der Welt, in einer seiner Inkarnationen als Blaue Biene dargestellt. Im Kelch der Lotusblume soll er ruhen, eng neben Kama, dem Gott der Liebe, der genau wie der griechische Eros oder römische Amor Pfeile mit dem Bogen verschießt, dessen Sehne aber aus einer Kette lebendiger Bienen besteht. Die Schmerzen, die seine Pfeile verursacht, sollen durch die Honigtierchen versüßt werden. Aber die Pfeilspitzen bestehen ohnehin nur aus blühenden Blumen. Süße Schmerzen sind Kamas Spezialität.

Bienen entstehen aus den Tränen des Sonnengottes

Die vielen Künste und Gaben der Biene waren den Menschen sehr früh Anlass zu tiefer Verwunderung. Die alten Ägypter hatten guten Grund, sie zu verehren. Sie stand mit der Sonne, dem vergöttlichten Licht, in Verbindung. Das Urtrauma der ägyptischen Religion ist der Tod des Osiris, der von seinem gewalttätigen Bruder Seth ermordet und zerkleinert wurde. Die Göttin Isis sammelt die weithin verstreuten Leichenteile auf und vereint sie zum erneut zeugungsfähigen Körper. Sie lässt das Leben siegen, zeugt mit Osiris das Horus-Kind. In Papyrus Salt 825 weinen die Götter über den Tod des Osiris. Aus ihren Tränen entstehen die Balsamierungsmaterialien, mit denen der tote Gott mumifiziert werden kann. Als der Sonnengott Re zum zweiten Mal weint, entstehen die Bienen aus seinen Tränen. Sie wer-

den sofort aktiv in allen Blüten, bringen Wachs hervor und produzieren Honig. Es sind zwei Substanzen, die durch ihre antibakteriellen und Pilze abtötenden Eigenschaften als Desinfektionsmittel unabdingbar waren, die Verwesung des Osiris aufhalten konnten.

Die enge Beziehung der Bienen zum Sonnengott Re ergibt sich durch ihre Bestäubungstätigkeit, sie waren die kleinen Helferinnen des Welterschöpfers. Kein Wunder, war der Honig im Alten Reich (2640 bis 2155 v. Chr.) zunächst das exklusive Privileg der Götter und Pharaonen. Honig wird den Göttern zum Genuss gereicht, bei jeder Opfergabe war er präsent. Honigkuchen und Honigtöpfe wurden dem verstorbenen Pharao ins Grab mitgegeben für die „Nachtfahrt“, bei der er nichts Wesentliches missen durfte, erst recht nicht den süßen Honig, die aus Sonnenlicht und Blumen entstandene Vorzugsnahrung. Als Hieroglyphe war die Biene – oder besser: der Bienenkönig oder Bienenpharao – bei den alten Ägyptern ein Herrschaftssymbol. Das Wort bjt für „Biene“ bezeichnete den König von Unterägypten mit seiner roten Krone.

Honigsüße Bücher essen!

Der Bibel war der Honig überaus kostbar. In den Sprüchen Salomos lautet der Imperativ „Iss Honig, mein Sohn“ und „Lerne Weisheit für deine Seele“, in den Psalmen ist der Honig das Vergleichsmaß für die göttliche Wahrheit: „Die Urteile des Herrn sind wahr ... sie sind süßer als Honig“. Und wo wird die Süße des Herrn bei den Hebräern gespeichert? Natürlich im Buch der Bücher. Der Prophet Ezechiel berichtet von seiner Berufung. Ein Abglanz der Herrlichkeit Jahwes umgibt ihn plötzlich, und er wirft sich zu Boden. Gott spricht darauf einen seltsamen Befehl: „Du Menschensohn, iss, was vor dir ist, iss diese Buchrolle und gehe hin, und rede zu dem Hause Israels ... Da aß ich, und es war in meinem Munde so süß wie Honig.“ Die Verwandlung von Schrift in Honig – was für eine prächtige Metapher! Bittere Wahrheit, die bei der Anverwandlung süß wie Honig wird. Im Islam ist die Biene ein Zeichen für das göttliche Wirken Allahs. In der 16. Sure des Koran, die den Titel Die Bienen trägt, lehrt der „Ewig und Allbarm-

herzige“ die Biene, „Häuser zu bauen“ und zu allen Blüten und Früchten zu fliegen. Das Ergebnis ist sehr erwünscht: „Aus ihren Leibern kommt ein süßer Trank, der ein Heilmittel ist für die Menschen. Wahrhaftig, darin liegt ein Zeichen für jene, die nachdenken.“

Die Biene hat eine ägyptische Seele, ihr Honig ist das biblische Maß für die Süße göttlicher Wahrheit und im Koran eine gepriesene Wohltat Allahs. Sie kümmert sich wenig um die feinen Unterschiede der Weltreligionen. Aber ihr Honig ist in allen heiligen Schriften unersetzlich. Ohne Honigmystik kommt kaum eine Religion aus.

Erste Ernährerin des Göttervaters Zeus

Die alten Griechen hatten ein besonders inniges Verhältnis zur Honigbiene, weil sie als erste Ernährerin ihres Göttervaters Zeus galt, der er sogar sein Überleben verdankte. Zeus war der jüngste Sohn des Titanen Kronos und der Rheia. Kronos, der seinen Vater Uranos gestürzt und sich rabierte der Herrschaft bemächtigt hatte, fürchtete sich seinerseits vor einem allzu starken Sohn. So verschlang er alle seine Kinder – bis auf das jüngste. Den kleinen Zeus nämlich versteckte seine Mutter Rheia nach der Geburt in einer Grotte auf Kreta. Dort waren es Nymphen, die den Gott ernährten, indem sie ihm Ziegenmilch und Bienenhonig gaben. Anderen Quellen zufolge waren es die Ziege Amaltheia und ihre geflügelte Schwester Melissa, eine Honigbiene, die die Rolle der Ernährerinnen direkt übernahmen. Die Honigbiene war von mythischen Ursprüngen an mit Geburt und Lebensprinzip – sogar auf höchstem, göttlichem Niveau – aufs engste verbunden. Zur Belohnung verlieh Zeus den Bienen ihre „goldene“ Farbe, assoziierte sie mit dem Edelmetall der Göttlichkeit.

Nicht nur bei Indern, Ägyptern und Griechen, auch bei den Germanen hatte der Honig diese exklusive göttliche Aura: Göttervater Odin verdankte ihm seine Unsterblichkeit, Kraft und Weisheit. Der legendäre „Met“, aus vergorenem Honig und Würzstoffen hergestellt, war ein Rauschgetränk, das um Jahrtausende älter ist als Wein und Bier.

Das verwirrende Geschlecht des Bienenkönigs

Das berühmteste, weit über die Antike hinaus folgenreiche Werk zum Bienenwesen schrieb der römische Dichter Vergil (70 bis 19 v. Chr.). Das vierte Buch seiner *Georgica* („Vom Landbau“) entstand nach den blutigen römischen Bürgerkriegen und suchte Wege aus dem Unheil. Vorbild war die „göttliche Ordnung“ des Bienenstaates, die ideale Monarchie. Die Bienen waren für Vergil die letzten Erben des ursprünglichen Goldenen Zeitalters. Vieles am Bienenwesen war jedoch für ihn wie für alle Menschen ein Rätsel. Man wusste nicht, wie die Biene sich fortpflanzte, die Begattung der Königin – die man jahrtausendlang für einen König hielt! – findet ja nicht im Bienenstock, sondern hoch oben in der Luft statt. Erst in neuester Zeit hat man den Hochzeitsflug der Königin filmen können – in faszinierenden Bildern wie in dem empfehlenswerten Film *More than Honey* von Markus Imhoof (2012).

Vergil beschreibt den vermutlich aus Ägypten stammenden Mythos der „Bugonie“, der Entstehung von Bienenvölkern aus Stierkadavern, ein Sinnbild für die Zeugung von Neuem aus dem Abgestorbenen in der Natur. Er erzählt, wie aufgrund der Schuld des Ur-Imkers Aristaios die Gattin des Orpheus, Eurydike, ums Leben kam, wie Orpheus die Bienenstöcke verfluchte und alle Bienen starben – ein katastrophales Bienensterben gab es also schon in den Mythen der Antike. Aristaios muss zur Versöhnung der Götter vier Stiere opfern, aus deren Kadavern schließlich die Bienen von neuem hervorgehen. Laut Mythos brachte der bereuende Aristaios mit diesen „aufgestandenen“ Bienen den Menschen die Imkerei bei. Er läuterte sich zum Wohltäter der Menschheit.

Für Vergil vermehrten sich die Bienen geschlechtslos, sie holten ihren Nachwuchs mit dem Mund aus den Blüten ab. Viele Wundergeschichten und Aberglauben verdanken sich dem antiken Unwissen von den Geschlechterverhältnissen im Bienenvolk. So geißelt etwa der griechische Dichter und Ackerbauer Hesiod um 700 v. Chr. in seiner *Theogonie* („Vom Werden der Götter“) in einem Anfall von panischer Frauen-

feindlichkeit die nichtsnutzigen, verfresenen, faulen Drohnen – von denen er allerdings annahm, es seien Weibchen

Erst im 17. Jahrhundert machte ein holländischer Naturforscher, Jan Swammerdam, als er erstmals Bienen sezierete, eine verblüffende Entdeckung unter dem Mikroskop. Er stellte bei einem vermeintlichen Bienenkönig Eierstöcke fest ... und erkannte, dass die staatliche Verfassung des Bienenstocks nicht auf männlichem Königtum, sondern auf Mutterschaft beruht. Die Kulturgeschichte kennt wahre Schocks: Ein jahrtausendalter, kulturell sehr produktiver Irrglauben stürzte unter Swammerdams Mikroskop in sich zusammen. Die Bienen wurden in der Folge auch noch zu Kronzeuginnen für das Matriarchat. Johann Jakob Bachofen ließ sich in seinem 1861 erschienenen Hauptwerk *Das Mutterrecht* solchen Zuspruch aus dem Reich der Natur selbstverständlich nicht entgehen.

Die Honigbiene erfindet das christliche Mittelalter

Aber wir sind noch nicht soweit. Der antike Glaube von der geschlechtslosen Vermehrung der Bienen hielt sich hartnäckig. Wie dankbar wird das Christentum diese keusche Legende aufnehmen! Man kann sich fragen, ob das christliche Mittelalter überhaupt denkbar wäre ohne die Gaben der Honigbiene. Dass der Kirchenvater Augustinus (354 bis 430) selbst Imker war, hat die Bienenprägung des Christentums noch verstärkt. Die ewige Jungfernschaft der Bienen war für ihn ein Merkmal ihrer Auserwähltheit: „Sie kennen keine Männer, die Blume ist ihr Bräutigam.“ Die Bienen waren also gleichsam auch Nonnen ... Tatsächlich wurde der Bienenstock das Vorbild der klösterlichen Gemeinschaft. Die Biene galt als Verkörperung von Reinheit, Jungfräulichkeit, Tugend und Fleiß, hatte an moralischen Qualitäten sehr viel zu bieten. Sie wurde sogar mit Jesus Christus identifiziert. Der Kirchenvater Gregor von Nazianz (4.Jh.) bezeichnete Christus als „die jungfräulich geborene Biene“. Der auferstandene Erlöser wird von mittelalterlichen Autoren als „himmlische Biene“ angesprochen, die aufliegt in die Sphären des Lichts. Und die Gottesmutter Maria? Sie galt als Bienenstock ... Wer sich schon gefragt hat,

warum auf Matthias Grünewalds berühmter Stuppacher Madonna (1519) fünf Bienenstöcke am linken Bildrand zu sehen sind, findet hier die Antwort.

Der wahre Champion christlicher Bienenverehrung ist der aus Trier stammende und in Mailand als Bischof wirkende Kirchenvater Ambrosius (339 bis 397). Er überbietet sich immer wieder in seinen Aufforderungen, es der Biene gleichzutun. In seiner Schrift *Von der Jungfräulichkeit* wird neben Maria selbstverständlich auch die Honigbiene gewürdigt. Die vermeintliche „unbefleckte Empfängnis“ zeichnete beide aus. Ambrosius wurde oft mit einem Bienenstock dargestellt, er ist der Schutzpatron der Imker und Bienen, der Wachszieher, Krämer und Lebkuchenbäcker. Honig war immer auch „geistige Speise“, das süße Wort der Frohbotschaft. Der durch seine glanzvollen Predigten berühmte Bernhard von Clairvaux (1090 bis 1153) wurde als Meister der „honigfließenden Rede“ verehrt, gelungene Predigt war wörtliche Honigproduktion. Und die Biene hat sogar Sprachgeschichte geschrieben. Der althochdeutsche „Lorscher Bienensegnen“ aus dem 10. Jahrhundert ist einer der ältesten gereimten Texte, er stammt von einem Imkermönch, der ein ausgeschwärmtes Bienenvolk zum Verbleiben auf dem Klostergelände auffordert: „Sizi, sizi, bina!“ Denn jedes entfliehende Volk ist ein herber Verlust für die Klosterwirtschaft. Ohne Bienenwachskerzen war keine Messe denkbar, kein Kirchenraum konnte feierlich erleuchtet werden, durchweht vom süßen Geruch der heiligen Wahrheit. Beim Kirchenvater Augustinus war es ein Symbol für Jesus Christus, den Erlöser, „der das Licht in die Welt bringt“ und – sich selbst wie eine Kerze verzehrend – die Welt vom Dunkel der Sünde befreit. Die Kerzenproduktion war im christlichen Mittelalter enorm, den Stoff dazu lieferten die Wachsdrüsen der Biene. Wie gern möchte man auch heute, in der Zeit des Bienensterbens, unbefangen ausrufen können: Sitz, Biene, sitz!

Die Küsse der Barockdichter

Doch die Kulturgeschichte der Honigbiene besteht nicht nur aus Frömmigkeit, Keuschheit, christlicher Tugend. Der Honig war Symbol für die Süße göttlicher

Wahrheit, hatte aber auch eine weltlich-profane Seite: Er galt als Metapher für die Freuden irdischer Liebe. Es gibt also eine erotische Biographie der Biene, in der frühen Neuzeit beflügelt durch das von Lucas Cranach vielfach verbreitete Bildmotiv „Venus und Amor als Honigdieb“, das eine Warnung vor den süßen Verlockungen der Liebe war - und zugleich lukratives Geschäft durch die neue, offene Darstellung nackter weiblicher Schönheit.

Von den Barockdichtern wurden die verlässlichen Bienen als Komplizinnen und als Beschützerinnen der süßen Geliebten vereinnahmt. Der schlesische Dichter Martin Opitz (1597 bis 1639) stimmt eine Lobeshymne auf die selbstlosen „Honigvögelein“ an und lockt sie auf den „Rosenmund“ seiner Geliebten, damit sie dort ihre „Himmelspeis“, natürlich den Honig, hervorbringen. Dann folgt eine massive Drohung gegen den Frevler, der ihr etwas zuleide tun könnte: Die Bienen sollen ihn schnurstracks mit dem Tod bestrafen. Auch sein Kollege Paul Fleming (1609 bis 1640) schickt in seinem Gedicht An die Bienen nach der Beschwörung einer idyllischen Naturszenerie eine handfeste Drohung an die Adresse seiner Rivalen. Er nennt die Bienen respektvoll „Honigmeisterinnen“. Nur der liebende Barockdichter darf ungestraft und ungestochen das „süße Mündlein“ küssen. Apropos Küsse: Friedrich von Logau (1604 bis 1655) hatte in seinem Gedicht Ursprung der Bienen eine originelle Entstehungsgeschichte der „Honigleute“ anzubieten. Die Bienen entstanden laut ihm aus den Küssen von Venus und dem schönen Jüngling Adonis. Barock und Bienen sind unzertrennlich. Die Dichter hatten das „trinkbare Gold“, nach dem die Alchemisten suchten, längst gefunden: im Honig der Liebe.

In der Kulturgeschichte der Biene ist die Symbolik oft auf Entsagung und Edelmut, auf tugendhaften Musterstaat und ideales Kloster ausgerichtet, aber es gab durchaus Gegenstimmen. Der englische Gesellschaftstheoretiker Bernard de Mandeville (1670 bis 1733) behauptete in seiner satirischen Bienenfabel (1714) kühn, dass nicht die Tugend, sondern das Laster, Egoismus, Genussucht, Luxusstreben für den Fortschritt der Gesellschaft und das Gemeinwohl

verantwortlich seien. Bei ihm wurden die Bienen zu Kündigerinnen eines rücksichtslosen Frühkapitalismus. Der idealistische Bienenverehrer reibt sich die Augen, traut seinen Ohren nicht.

Wir sind die Bienen des Unsichtbaren

Ich staune immer wieder, wie viele Bienenzüchter es unter Geistesmenschen gibt. Der römische Dichter Vergil und der Kirchenvater Augustinus, der Bildgeschichten-Erfinder Wilhelm Busch („Schnurrdiburr oder die Bienen“), der russische Literaturgigant Lew Tolstoj und die amerikanische Dichterin und Feminismus-Ikone Sylvia Plath waren passionierte Imker, und viele andere mit ihnen. Tolstoj lebte gleichsam mit den Bienen, der Bienenstand auf seinem Landgut Jasnaja Poljana war für ihn nicht weniger als – die Mitte der Welt. Viele Vergleiche in seinem Roman Krieg und Frieden stammen aus der Bienenwelt.

Bei einer Lesung habe ich einmal gesagt: Die halbe Weltliteratur ist von Honigbienen geschrieben worden. Verblüffend, wie viele Philosophen und Dichter sich als Biene betrachteten. Autoren wie Seneca und Montaigne haben den Schreibenden mit der Biene verglichen, der von Blüte zu Blüte fliegt und dann den Honig herstellt, der zu etwas ganz Eigenem wird. Nektar ist ja noch kein Honig. Die Biene setzt ihren Körpersaft, ein Speichel-Enzym bei und schafft erst dadurch etwas Haltbares, Genießbares. Genau diese Verwandlung des Stofflichen hat die Künstler immer interessiert. Die Biene wurde zum Emblem für Kunst, Kultur, Poesie. Rilke schrieb über die Dichter: „Wir sind die Bienen des Unsichtbaren. Wir sammeln selbstvergessen den Honig des Sichtbaren, um ihn anzuhäufen im großen, goldenen Bienenstock des Unsichtbaren.“ Pindar und Horaz, Ronsard und Montaigne, Hölderlin („Es ist besser, sagte ich mir, zur Biene zu werden und sein Haus zu bauen in Unschuld, als zu herrschen mit den Herren der Welt“) und die amerikanische Dichterin Emily Dickinson („Einfach Biene sein“), Federico Garcia Lorca und auch zeitgenössische DichterInnen wie Monika Rinck („Honigprotokolle“, 2012) oder Jan Wagner („Regentonnenvariationen“, 2014) haben sich mit der Honigbiene identifiziert. Bei letzterem

gibt es ein schönes Gedicht mit dem Titel Selbstporträt mit Bienenschwarm, in dem der Dichter sich in eine Bienen-Statue verwandelt.

Ob als dynastisches Emblem für Napoleon Bonaparte, der die Biene als Herrschaftssymbol von den Merowingern übernahm und es auf seinem Krönungsmantel wie auf seinem Essgeschirr wiederfinden wollte; ob als Versicherungs- und Sparkassen-Logo seit dem 19. Jahrhundert; ob als Killerbiene in Hollywoods Katastrophenfilmen oder als Kinderzimmerschwarm Biene Maja – die kulturelle Biographie der Honigbiene kennt tausend Masken und Verwandlungen. Und sie ist längst nicht abgeschlossen.

Vielleicht könnte das Bienen-Logo in Zukunft für einen respektvollen Umgang mit Umwelt wie Kultur stehen, für durchdachte Zukunftsvorsorge. Die Zukunftsbiene könnte sie heißen, und damit wäre das benannt, worum es im Bienenstock geht. Wie schrieb der belgische Dichter und Nobelpreisträger Maurice Maeterlinck in seinem Welt-Bestseller Das Leben der Bienen von 1901: „Der Gott der Bienen ist die Zukunft.“



Autor

Ralph Dutli

geb. 1954 in Schaffhausen, studierte in Zürich und an der Pariser Sorbonne Romanistik und Russistik, lebt als freier Schriftsteller in Heidelberg. Er ist Romanautor, Lyriker, Essayist, Biograph, Übersetzer und erhielt zahlreiche Preise und Auszeichnungen, u.a. den „Johann-Heinrich-Voß-Preis“ der Deutschen Akademie für Sprache und Dichtung, den „Rheingau Literaturpreis“ und den „Preis der LiteraTour Nord“ für seinen Roman Soutines letzte Fahrt (2013), sowie den „Düsseldorfer Literaturpreis 2014“ für sein literarisches Gesamtwerk.

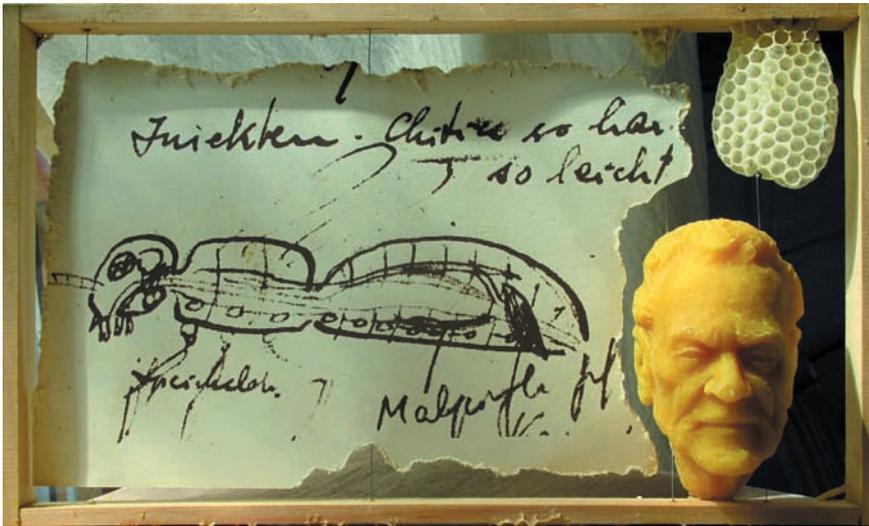
Die Frage „Wie fühlt es sich eigentlich an, eine Biene zu sein?“ mag auf den ersten Blick etwas absurd klingen. Aber eine ganz ähnliche Frage, nämlich „How is it like to be a bat?“ machte der berühmte Philosoph Thomas Nagel zum Ausgangspunkt seiner Überlegungen, wie wir Menschen uns in ein anderes Wesen hineinversetzen und seine sinnlichen Erfahrungen und seine Sicht auf die Welt nachvollziehen können - sei es eine Fledermaus, die ihren Flug über Ultraschallsignale steuert, eine Biene, die ihren Orientierungstanz vollführt oder ein anderes menschliches Wesen, dessen Gedanken und Gefühle wir ebenfalls nur annähernd erraten können

Genau diesen fragenden, einfühlsamen Ansatz hat die Berliner Künstlerin Bärbel Rothhaar zum Ausgangspunkt einer langjährigen Arbeitsreihe gemacht, in der sie sich mit dem Kosmos der Honigbiene auseinandersetzt. „Gerade diese immanente Fremdheit bietet Raum für künstlerische Erfindung. Wir brauchen nicht nur den menschlichen Verstand, sondern unsere Intuition und Empathiefähigkeit, um dem anderen Wesen nahe zu kommen.“ schreibt sie in einem Katalogtext zur Ausstellung FACETTEN, die 2014 im Garten der Schmetterlinge in Sayn zu sehen war. Auch der bekannte Bienenforscher Prof. Jürgen Tautz und die Wissenschaftsfotografin Helga Heilmann waren an dieser Ausstellung beteiligt.

Wie aber kam die Künstlerin zur Biene? Als Malerin hatte sie viele Jahre lang Wachs als Bindemittel für Farben genutzt – die seit der Antike bekannte „Enkaustik“. Vor etwa 15 Jahren begann sie dann auch mit lebenden Bienen zu experimentieren. Das veränderte ihre Kunst radikal. Die Schönheit und Präzision der Waben-Sechsecke, die dicht aneinander gebaut sind und die stabilste und ökonomischste Form darstellen, fasziniert die Künstlerin bis heute. Angesichts der Plastizität des Wabenbaus wurde ihr schnell klar, dass sie ihre Kunst ins Plastische hinein erweitern musste. Recht bald begann sie, mit dem menschlichen Gesicht im Bienenstock zu arbeiten. Zum einen fertigte sie Gesichtsabformungen von Imkern an, mit denen sie zusammenarbeitete, zum anderen begann sie, kleinformatige Köpfe zu modellieren und sie in Wachs zu gießen. Die Veränderung dieser Objekte durch den Wabenbau der Bienen



„Die Metamorphosen des Goethe“, Bienen-Kunst-Objekt, 2014, Wachsabguss des Gesichts von Johann Wolfgang von Goethe mit Wabenwildbau (Ein Projekt in Zusammenarbeit mit der Gipsformerei der Staatlichen Museen zu Berlin)



Karl von Frisch 1, Bienen-Kunst-Objekt, 2011, Wachs, Papier und Wabenwildbau

Karl von Frisch, der 1973 den Nobelpreis erhielt, widmete sich v.a. der Erforschung der Orientierung und Kommunikation der Honigbienen - beides Schlüsselleistungen, ohne die weder ein gezielter Blütenbesuch, noch eine Koordination des Verhaltens zehntausender Mitglieder einer Kolonie möglich wären. Karl von Frisch hat seine Erkenntnisse in einem Buch zusammengefasst, das 1965 unter dem Titel „Tanzsprache und Orientierung der Bienen“ erschienen ist. (Jürgen Tautz)

konnte häufig von Ausstellungsbesuchern durch die Scheibe eines Schaukastens oder mit Hilfe von Kameras mitverfolgt werden.

Die Künstlerin nutzt damit den natürlichen Bautrieb der Bienen und setzt ihn in Beziehung zu ihren eigenen künstlerischen Arbeiten. Ein Gemeinschaftswerk zwischen Biene und Mensch entsteht - zweier Spezies, die sich als biologische Gattungen zwar fremd sind, tatsächlich jedoch eine gemeinsame Geschichte haben, die bis in die Steinzeit zurück reicht.

Auch der Dichter und Naturforscher Goethe spielte in seinem Gedicht „Die Nektartropfen“ auf die antike Auffassung der Verwandtschaft von Mensch und Tier an. Die „zarten Tierchen“ naschen hier am Nektar der Götter und teilen fortan mit den Menschen die Gabe der Kunst: Sie schaffen die Wunderwerke von Wabenbau, Spinnennetzen oder Schmetterlingskokons. Seine Affinität zu Bienen belegt nicht nur das erwähnte Gedicht, selbst in seinen Haushaltsbüchern ist der Kauf von Bienenvölkern für seinen Garten in Weimar nachgewiesen. Daher war es

ein Glücksfall für die Künstlerin, als die Gipsformerei der Staatlichen Museen zu Berlin ihr anbot, die in ihrem Besitz befindliche Gesichtsmaske Goethes für eine Bienen-Installation in Wachs zu gießen. In diesem Sommer wird eine weitere kleine Wachs-Statue Goethes in einem Schaukasten in den Werkstätten der Gipsformerei von einem Bienenvolk bearbeitet. Im Rahmen öffentlicher Führungen können die Besucher nicht nur die Gipsformer, sondern auch das fleißige Bienenvolk bei der Arbeit beobachten.

Kunst wirkt wohl dann am stärksten, wenn sie mit Spannungen und Gegensätzen arbeitet. Bei Bärbel Rothhaars Bienen-Installationen werden manchmal auch diffuse Ängste der Betrachter angesprochen, besonders wenn die Bienen an einem menschlichen Abbild aus Wachs arbeiten. Wie aber steht es um die Ängste, die uns angesichts von Umweltzerstörung und Bienensterben beschleichen? „Dass das Bienensterben seit 2007 in den Medien thematisiert wird und eine beispiellose Welle der Bienensympathie und der Stadtimkerei in den Großstädten initiiert hat, sehe ich als etwas sehr Positives.“

sagt die Künstlerin, die sich nicht nur in Berlin, sondern auch weltweit mit Imkern, Bienenforschern und Umweltaktivisten vernetzt hat. In diesem Netzwerk findet sie Inspiration zu immer neuen Ideen und Fragestellungen ihrer Kunst und sie hat vielen Ausstellungsbesuchern und Workshopteilnehmern die Welt der Bienen nahe gebracht. Letzten Endes sind es doch die Bienen selbst, die sowohl die Künstlerin wie auch die Ausstellungsbesucher immer wieder faszinieren. Als ein Beispiel sei die Kommunikation innerhalb des Bienenvolks genannt, das durch seine Schwarmintelligenz in der Lage ist, hoch komplexe Entscheidungen gemeinschaftlich zufällen.



Autorin

Bärbel Rothhaar

Künstlerische Schwerpunkte sind Malerei, Installation und Konzeptkunst. 1999 folgte sie ihrem lebenslangen Interesse an der Biologie und begann mit Bienen in ihrer Kunst zu experimentieren. Seitdem etabliert sie in verschiedenen Ländern künstlerische Laborsituationen gemeinsam mit Wissenschaftlern und Imkern, aber auch Pädagogen, Kindern und Jugendlichen – und letztlich natürlich auch mit den Bienen selbst. Deren faszinierende Fähigkeit zum Wabenbau nutzt die Künstlerin, indem sie dem Bienenvolk ihre fragilen Wachsskulpturen zur weiteren Bearbeitung überlässt.

www.baerbel-rothhaar.de

Lebensräume schaffen!

Oftmals ist es um das Nahrungsangebot von Honig- und Wildbienen schlecht bestellt. Im Frühling, während der Obst-, Löwenzahn- und Rapsblüte ist es noch reichlich, im zeitigen Frühjahr und vor allem im Spätsommer fehlt das Blütenangebot. Dann sind selbst kleine Blumeninseln für Bienen eine Hilfe!



Fugenbegrünung



Ausgesuchte und robuste heimische Wildstauden mit reichlich Pollen und Nektar

Gezielte, bienenfreundliche Pflanzenauswahl für Garten und Balkon erschließt so-wohl Wild- als auch Honigbienen im Siedlungsbereich Lebensräume! Platz für eine Nektar- und Pollenquelle, die von Bienen und Hummeln besucht wird, ist im noch kleinsten Balkonkasten! Bewusst ausgesucht kann auch das öffentliche Grün bienenfreundlich gestaltet werden, ob mit Ehdä-Flächen, einjährigen Blühstreifen oder Staudenmischpflanzungen. Möglichkeiten gibt es also viele...

Vielfalt statt Einfalt- das macht Gärten bienenfreundlich!

Leider hat sich eine „Garten“-Mode verbreitet, die ausgesprochen lebensfeindlich ist. Im Vorgarten findet man neuerdings häufig eine Ladung Schotter, Kies oder Splitt, die Bepflanzung besteht aus einem einsamen Formgehölz. Wo soll die heimische Insektenwelt hier Nektar und Pollen finden? Dabei sind diese Flächen weit pflegeaufwändiger als vermutet, man denke nur an das Falllaub der Straßenbäume im Herbst, und keimendes Unkraut zwischen den Steinen...

Doch zum Glück gibt es auch noch Gärten mit einer abwechslungsreichen Blüte über die ganze Vegetation! Neben Nektar brauchen Bienen auch Pollen. Nur ungefüllte Blüten bieten ihn an. Durch eine an die Bedürfnisse der Bienen angepasste Pflanzenauswahl bei einer gleichzeitig dichten, bodenbedeckenden Bepflanzung, lässt sich ein bienenfreundlicher Garten mit deutlich reduziertem Pflegeaufwand gestalten. Komplett und anwenderfreundliche Stauden-Lösungen gibt es für jeden Garten, et-wa mit den vielfältigen Veitshöchheimer oder Wädenswieler Staudenmischungen und vielen bunten Blütenmischungen. Somit wird er Garten zum vielfältigen „Lebensmittel-Punkt-Garten“!

Gedeckter Tisch auf Balkon und Terrasse

Je weniger Fläche zur Verfügung steht, umso sorgfältiger muss geplant werden, um den Bienen über die ganze Saison Futterpflanzen anzubieten. Der Nebeneffekt auf Balkon und Terrasse: Die Bepflanzung wird bunter und schmückt während der gesamten „Freiluftzeit“.

So könnte das auf ihrem Balkon aussehen: Für größere Kübel bietet die Schneehede im Frühjahr an den ersten Flugtagen der Bienen ein reiches Nahrungsangebot. Gleichzeitig blühen Krokus, Schneeglöckchen und Traubenhyazinthe. Durch die Wahl verschiedener Sorten verlängert sich der Blütezeitraum.

In größeren Kübeln und breiten Balkonkästen gedeihen einjährige Sommerblumen. Reseda, Mohn in allen Variationen, Sommerazaleen und Tagetes, Goldmohn und Schmuckkörbchen sind gute Bienennährpflanzen. Im Handel werden auch spezielle Saatgutmischungen für Balkonkästen angeboten. Diese Blumenmischungen locken nicht nur Bienen, sondern auch Falter und Hummeln an. Die Aussaat ist ab April möglich.

Achten Sie beim Kauf der Balkonpflanzen Anfang Mai auf bienenfreundliche Arten bzw. Sorten. Zu ihnen gehören Prachtkerze (*Gaura lindheimeri*), Fächerblume, Vanilleblume, alle Salbeiarten mit kurzer Blütenröhre, wie z.B. Echter Salbei (*Salvia officinalis*) oder Mehliger Salbei (*Salvia farinacea*), Por-

tulakröschen, Kapmalve (*Anisodonta capensis*), auch Lobelien sowie Balkonformen der Kokardenblumen (*Gaillardia*), von Sonnenhut (*Rudbeckia*) und Sonnenauge (*Heliopsis*). Auch niedrige einfachblühende Dahlien sind gut geeignet.

Beliebt ist auch der Balkon-Kräutergarten. Obwohl die Kräuter vor der Blüte am aromatischsten sind, lassen sie sich auch später noch gut in der Küche verwerten. Die Blüten von Thymian, Schnittlauch, Bohnenkraut, Borretsch, Majoran, Basilikum, Ysop und Weinraute sowie Zitronenmelisse oder Pfefferminze sind bei den Bienen heiß begehrt. Kräuter brauchen einen sonnigen Platz.

Im Spätsommer sammeln die Bienen auf den vielen Asternsorten, auf Fethen-Arten und der Bartblume sowie bei den bis in den Herbst hinein blühenden Dahlien. Stark im Trend liegt die Besenheide (*Calluna vulgaris*). Einige Sorten blühen schon ab August. Für den bienenfreundlichen Balkon eignen sich die einfachblühenden Sorten. Die Knospenblüher-Besenheide ist allerdings für Bienen uninteressant. Diese Besenheide blüht bis in den Winter hinein, weil ihre Blüten geschlossen bleiben und nicht bestäubt werden können. Für Bienen ist der Nektar damit unzugänglich.



Samentüten der Gartenakademie RLP

Ein solch ständig blühendes Balkongärtchen hat immer viele Besucher: Hummeln, Wild- und Honigbienen, Schmetterlinge und Schwebfliegen, manchmal auch ein Käfer. Machen Sie einmal den Versuch und freuen Sie sich an einem „summenden“ Balkon!

Beispiele für die Praxis- Ausstellungsbeitrag der Gartenakademie RLP auf der LGS Landau

Ökologische und zugleich ästhetische Lösungen sind gefragt, damit der Garten „Lust“ und nicht „Last“ ist: So können schöne, lebendige Gärten bei relativ geringem Arbeitsaufwand entstehen. Im Lebens-Mittel-Punkt-Garten der Gartenakademie RLP werden diese Themen praxisnah dargestellt:

- Regionalität: Steine aus der Region für Wege, Gartenmöbel und Terrassendielen aus regionaler Edelkastanie, torffreie Bodenaktivierung mit Palaterra.
- Gartenweggestaltung kontra Herbizideinsatz: verschiedene Gartenweggestaltungen, mit breiten und vielfältig begrünten Fugen
- Mulchmähen: Mähen durch einen Rasenroboter (Mulchmäher), der Rasenschnitt bleibt direkt als Düngung auf der Rasenfläche (Kreislaufwirtschaft).
- Wassersparen: Eine Tröpfchenbewässerung in Rasen und Beeten spart rund 50 % Wasser!
- Vielfalt: Vielfältig – attraktive, nützlingsfördernde und arbeitsexensive Gestaltungen:
 1. Vier verschiedene, bewährte Staudenmischungen, die innerhalb kurzer Zeit dichte Bestände bilden. Dadurch wird hier unerwünschtes Wildkraut unterdrückt.
 2. Naturstauden nach dem Konzept „1qm Heimat“, das heimische Wildstauden bevorzugt und dadurch praktischen Naturschutz und Gartengestaltung in sich vereint.

- Diese Staudenbeete bringen Farben, Düfte und Formen ins Beet, bieten „Bienenfutter“ und machen Lust auf mehr Vielfalt!
- Naschgarten: Der Naschgarten in Form einer „essbaren Hecke“. Hier werden verschiedene Beerenarten und -sorten präsentiert und ihre Einbindung auch in kleine Gärten gezeigt.
- Gartenwetter: Die Wetterstation der Agrarmeteorologie RLP sendet Beratungsinformationen vom Standort Landau. Sie finden diesen kostenlosen Service mit über 170 Wetterstationen in RLP auf www.gartenakademie.rlp.de, Gartenwetter.
- Aktion 50.000m² Bienenweide: In Zusammenarbeit mit dem Imkerverband RLP hat die Gartenakademie RLP 5.000 Samentüten mit bienenfreundlichen Wildblumen an die Freizeitgärtner verteilt. Das ergibt ausgesät eine Fläche von 50.000 qm Vielfalt für Mensch und Nützlinge.

Im Lebens-Mittel-Punkt-Garten der Gartenakademie RLP finden noch bis 18. Oktober regelmässig von Freitag bis Sonntag Beratungen durch den Pflanzendoktor statt.



Autor (mit Kakifrüchten)

Werner Ollig
Gartenakademie Rheinland-Pfalz

www.dlr-rheinpfalz.rlp.de
www.gartenakademie.rlp.de

In vielen Agrarlandschaften ist die biologische Vielfalt rückläufig. Eine Hauptursache dafür ist der Mangel an Lebensräumen für wildlebende Tiere und Pflanzen. Bienen – gleichermaßen Honig- wie Wildbienen – sind von diesem Rückgang betroffen. Eh da-Flächen sind Flächen, die in der Agrarlandschaft und in Siedlungsbereichen sowieso vorhanden – „eh da“ – sind und bis dato keiner gezielten landwirtschaftlichen noch naturschutzfachlichen Nutzung unterliegen. Je nach Ausgangszustand und Pflege können Eh da-Flächen arm und reich an Strukturen und biologischer Vielfalt sein. Beispiele sind longitudinal verlaufende Flächen entlang von Verkehrswegen wie Straßensäume und Wegböschungen. Daneben gibt es kompakte Eh da-Flächen in Form kommunaler Grünflächen oder Verkehrsinseln.



Unterschiedliche Eh da-Flächen



Hintergrund

Das von der Initiative „Innovation und Naturhaushalt“ initiierte Eh da-Projekt wurde im Jahr 2012 mit einer wissenschaftlichen Potenzialstudie begonnen. Dabei wurde zunächst ein geodatenbasiertes Erfassungsmodell entwickelt, so dass mit Hilfe geographischer Informationssysteme Eh da-Flächen halbautomatisch lokalisiert und quantifiziert werden können. Damit wurde gezeigt, dass es weitgehend ungenutzte Flächenressourcen in der Agrarlandschaft und dem Siedlungsbereich gibt, die zur ökologischen Aufwertung verwendet werden können, ohne dass wertvolles

Ackerland der Bewirtschaftung entzogen werden muss. Je nach strukturellem Ausgangszustand und Relief ergeben sich landschaftsspezifische Eh da-Anteile von 2 – 6% je Region. Darüber hinaus beinhaltet die Potenzialstudie qualitative Analysen der Eh da-Flächen mittels Vor-Ort-Kartierungen. Diese haben ergeben, dass ca. 80% der Eh da-Flächen aus faunistischer und floristischer Sicht einen monoton (ökologischen) Ausgangszustand aufweisen. Grund dafür ist insbesondere die gräserdominierte und blütenarme Vegetation, die wiederum vor allem auf Expositionen (u.a. aus Landwirtschaft und Straßenverkehr) zurückzuführen

sind. Im Umkehrschluss bedeutet das ein erhebliches Potenzial für mehr Artenvielfalt.



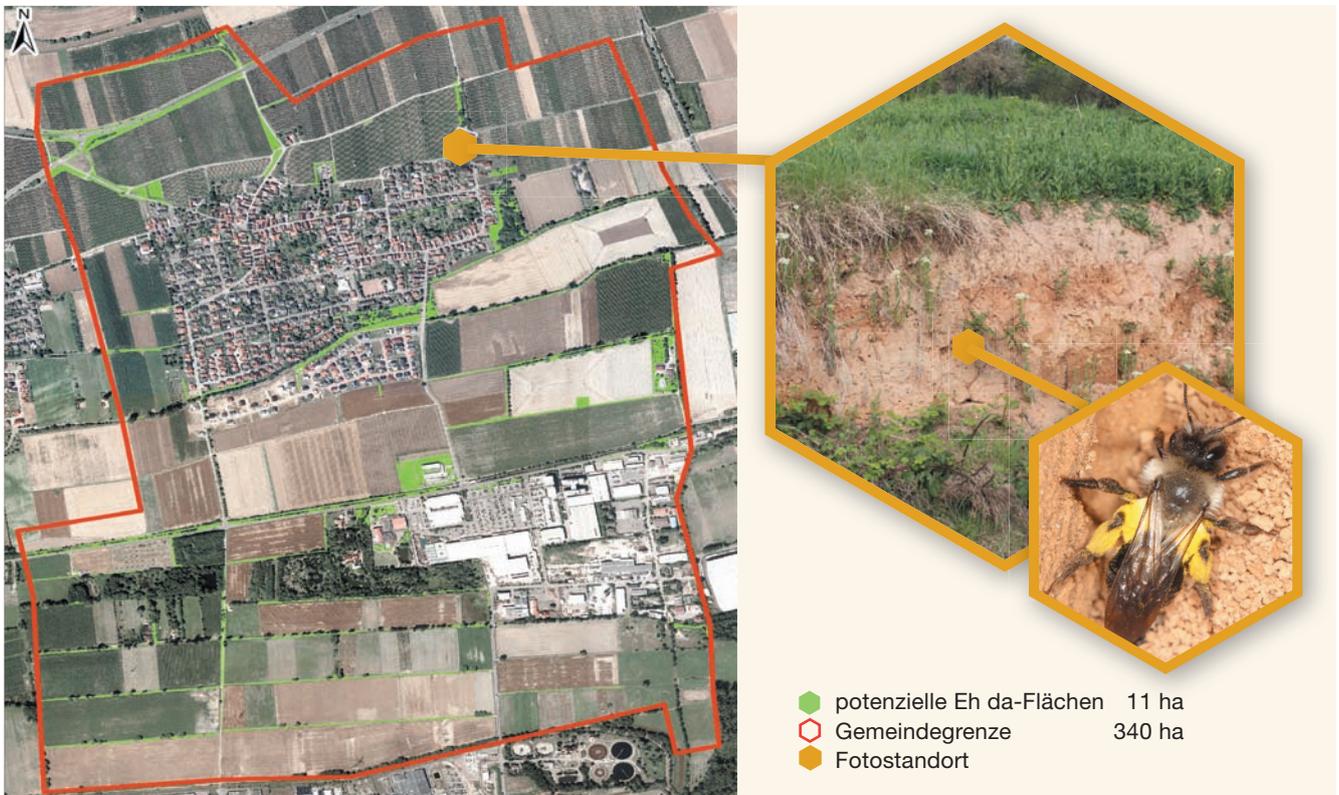


Abb.2 Beispiel einer geodatenbasierten Detektion von Eh da-Flächen mit Vor-Ort-Kartierung | Weidensandbiene

Das Eh da-Konzept

Das Konzept der Eh da-Flächen setzt am oben erläuterten Verlust adäquater Flächenressourcen an, indem für Eh da-Flächen Managementmaßnahmen zur Steigerung der Artenvielfalt und zur Bienenförderung erarbeitet werden. Wie eingangs erwähnt, finden dabei in besonderem Maße Wildbienen Berücksichtigung. Im Mittel legen die ca. 550 in Deutschland heimischen Wildbienenarten Flugdistanzen von ca. 1,5 km zurück, während Honigbienen Sammelpunkte von bis zu 8 km zurücklegen können. Demzufolge sind Wildbienen im Gegensatz zu Honigbienen auf räumlich nah beieinander liegende Nist- sowie Nahrungshabitate (kombinierte Lebensräume) angewiesen. Darüber hinaus haben Wildbienen weitere spezifischere Lebensraumsprüche: I.d.R. nisten sie solitär, in unterschiedlichsten Materialien (z.B. Rohboden, Totholz oder hohle Stängel) und sind zum Teil auf eine einzige Trachtquelle spezialisiert. Das Eh da-Konzept berücksichtigt diese natürlichen Gegeben-

heiten, indem adäquate Managementmaßnahmen zur wildbienenfördernden Flächenpflege oder -neuanlage erarbeitet wurden. Darunter fällt beispielsweise das Schließen von Trachtlücken besonders in den Sommermonaten durch eine abgestimmte Blühaspektfolge der Vegetation.

Bei der Entwicklung spezifischer Managementpakete werden Maßnahmen zur Verbesserung vorhandener (Pflegemaßnahmen) und Maßnahmen zur Schaffung neuer Lebensräume (Neuanlagen) für (Wild-)Bienen unterschieden. Pflegemaßnahmen dienen auch der Blütenförderung und umfassen vor allem Staffelmahd (räumlich und zeitlich versetzt mit Stängelerhalt über den Winter), Aushagerung, Pflegeschnitte zum Vermeidung von Verbuchung und zum Freihalten von Rohbodenflächen. Dabei wird stets auf den Erhalt von Totholz geachtet. Daneben dienen Maßnahmen zur Neuanlage besonders der flächenspezifischen Strukturanreicherung. Dazu gehören die Ansaat von bienenoptimierten Blühsaatmischungen (bevorzugt aus

mehrwährigem und zertifiziertem Regio-Saatgut), die Pflanzung von blühenden Gehölzen, die Schaffung von Rohbodenflächen sowie die Anlage von Insektenhotels und Lesesteinhaufen.

Die zentralen Akteure für die Umsetzung von Aufwertungsmaßnahmen auf Eh da-Flächen sind Gemeinden. Sie bündeln Flächenbesitzer, politische Entscheidungsträger, Landschafts- und Grünflächenpfleger, Landwirte, Imker und viele mehr unter einem Dach. Folglich zielt das Konzept der Eh da-Flächen besonders auf Gemeinden ab, indem zielgerichtete und praktikable Managementmaßnahmen erarbeitet und in einem Praxisleitfaden für Kommunen zusammengefasst wurden (s. weiterführende Informationen). Neben der Praktikabilität ist die Kostenfrage eine sehr zentrale. Pflegekosten für Grünflächen und Verkehrswegbegleitflächen fallen in jeder Gemeinde sowieso an. Dabei können Maßnahmen zur adäquaten Aufwertung von Eh da-Flächen integriert werden und bei entsprechender Optimierung zum



Aufwertungen von Eh da-Flächen in Bornheim

Teil Kosten eingespart werden, z.B. bei der Bündelung und Verlängerung von Mahdintervallen.

Von der Theorie zur praktischen Umsetzung

Mit „Bornheim (Pfalz)“ konnte eine erste Modellgemeinde gewonnen werden, für die im ersten Schritt die geodatenbasierte Detektion potenzieller Eh da-Flächen mit anschließender Vor-Ort-Begehung durchgeführt und danach ein Aufwertungskonzept gemeinsam mit dem für die Grünflächenpflege zuständigen Bauhof entwickelt wurde. In der folgenden Abbildung 2 wird die geodatenbasierte Erfassung der potenziellen Eh da-Flächen in Bornheim visualisiert. Demnach wurde ein Potenzial an Eh da-Flächen von 11 ha berechnet, was einem Anteil von 3 Prozent des Gemeindegebiets entspricht. Dabei wurden Grenzwerte festgelegt, so dass alle berechneten potenziellen Eh da-Flächen eine Mindestbreite von 2 m und eine Mindestgröße von 5 m² aufweisen. Bei den Vor-Ort-Begehungen wurde am abgebildeten Fotostandort mit der vorhandenen Geländekante ein wildbienenrelevantes Bruthabitat

erfasst, in dem unter anderem die Weiden-Sandbiene nistet (vgl. Abbildung 2). Zu ihrem Fortbestand wurden entsprechende Erhaltungsmaßnahmen und auf angrenzenden Freiflächen blütenfördernde Maßnahmen zur Deckung des Nahrungsbedarfs der Wildbienen erarbeitet.

Wie die folgenden Fotos illustrieren, konnten in enger Zusammenarbeit mit der Gemeinde Bornheim bereits einige Eh da-Flächen aufgewertet werden. Darunter fallen die (Saatbeet-)Vorbereitung und Ansäen von Blühstreifen, das Anlegen von Kräuterbeeten und das Praktizieren von Staffelmahd.

Darüber hinaus werden aktuell und bis Mitte Oktober die unterschiedlichen Maßnahmen zur bienenfördernden Aufwertung von Eh da-Flächen auf der Landesgartenschau in Landau (Pfalz) ausgestellt. Mit der Unterstützung der Initiative „Innovation und Naturhaushalt“ betreut dazu das Institut für Agrarökologie gemeinsam mit der Gartenakademie Rheinland-Pfalz den Ausstellungsraum 33 und deckt innovative Konzepte zum Thema Förderung von Vielfalt auf.



Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt besteht ein erhebliches Potenzial an Eh da-Flächen und für deren Aufwertung. Die dazu entwickelten Maßnahmenpakete zur Förderung der Artenvielfalt können auch im Hinblick auf die Lebensraumansprüche von Bienen gezielt umgesetzt werden. Daneben begünstigt die multifunktionale Auslegung des Eh da-Konzepts unterschiedlichste Belange und Interessensgruppen: Unter anderem können die Bestäubungsleistung der Bienen, die Attraktivität des Lebensumfeldes in Gemeinden und die Sensibilität für ein gesellschaftlich relevantes Thema gesteigert werden. Dazu bedarf es der Zusammenarbeit mehrerer Beteiligter, in deren Mittelpunkt die Gemeinde steht.

Die bestehenden Kontakte zu Gemeinden belegen ein hohes Interesse und den Bedarf an der durch die Eh da-Flächen aufgegriffenen Thematik. Demnach sind Eh da-Konzepte für weitere Kommunen in Planung.

Weiterführende Informationen:
www.eh-da-flaechen.de



Autoren

Dipl.-Geogr. Mark Deubert

Studium der Geographie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, seit über 5 Jahren in der RLP AgroScience GmbH, Neustadt an der Weinstraße, Abteilung Umweltsysteme, Schwerpunkt: geodatenbasierte Standortanalysen für unterschiedliche Fragestellungen der nachhaltigen Agrarraumnutzung, z.B. Biodiversität, erneuerbare Energieanlagen

Dr. Matthias Trapp

Studium der Geowissenschaften an der Universität Trier, seit über 10 Jahren in der RLP AgroScience GmbH, Neustadt an der Weinstraße, Abteilungsleiter Umweltsysteme, Schwerpunkte: Digitale Landschaftsanalyse, Geodatenmanagement und Fernerkundung, Simulationsmodelle, Modellierung



Rheinhessen – so heißt das sanft geschwungene Hügelland im geographischen Viereck zwischen Bingen, Mainz, Alzey und Worms seit 200 Jahren. Schon seit Jahrhunderten wird dieser Landstrich von den Eingriffen des Menschen und der Landwirtschaft geprägt. Bis etwa zur Mitte des 20. Jahrhunderts schuf der Mensch Kulturlandschaften mit einer Vielzahl an Kleinbiotopen und sorgte damit für eine hohe Strukturvielfalt. Die bis heute andauernde Technisierung und Optimierung der landwirtschaftlichen Nutzung führte jedoch zu einer Nivellierung der Landschaft. Dies ging einher mit einem dramatischen Rückgang und sogar dem Verschwinden vieler Tier- und Pflanzenarten, die auf die Strukturmerkmale der traditionellen Kulturlandschaft angewiesen waren.



Andrena pandellei auf Glockenblume (Naturbildarchiv Günter)

Rheinhessen – ein trocken-warmer Lebens(t)raum für Wildbienen

Dieser Prozess ist in Rheinhessen sehr gut am Beispiel der floristischen Artenvielfalt, aber auch am Beispiel der Wildbienen zu beobachten. Die wilden Verwandten unserer Honigbiene sind unentbehrlich für die Bestäubung unserer Wild- und Nutzpflanzen. Seit rund 120 Millionen Jahren bevölkern ihre Vorfahren die Erde, etwa 550 verschiedene Arten gibt es heute in Deutschland. Zum Überleben benötigen Wildbienen Bruthabitate, geeignetes Nistmaterial sowie Nektar und Pollen von zum Teil sehr speziellen Blütenpflanzen in der Nähe ihrer Kinderstuben. Diese legen sie je nach Art in Totholz, Pflanzenstängeln, im Sandboden oder auch in leeren Schneckenhäusern an. Im „Land der Reben und Rüben“

mangelt es heute an solchen Lebensräumen, die die essentiellen Grundbedürfnisse der kleinen Hautflügler befriedigen. Nahrungs- und Habitatmangel sowie der verbreitete Einsatz von Pestiziden in Stadt und Land führten in den letzten Jahrzehnten zu einem signifikanten Rückgang der Wildbienen Vielfalt. Dennoch leben noch heute einige besondere Wildbienenarten in Rheinhessen, für die das Land eine große Verantwortung trägt.

„Blühendes Rheinhessen“

Im Jahr 2016 feiert die Region Rheinhessen ihren 200. Geburtstag. Der damit verbundene gesellschaftliche Rückblick darf nicht ausklammern, wie sich menschliches Wirken positiv und negativ auf den Naturhaushalt – und damit auch auf den Menschen – auswirkt. So wid-

met sich der BUND anlässlich des Jubiläums der aktuellen Notlage der sympathischen Wildbienen. Gefördert wird das Projekt durch die Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz aus Mitteln der Glücksspirale/Lotto Rheinland-Pfalz.

Mit dem Projekt „Blühendes Rheinhessen – Farbtupfen für Wildbienen“ möchte der BUND dazu beitragen, die biologische Vielfalt in Offenlandbiotopen und auf öffentlichen wie privaten Flächen innerhalb der Kommunen zu erhöhen. Dabei sollen Akzeptanz und Bewusstsein für die Themen Struktur- und Blütenreichtum und Lebensraumvielfalt geschaffen und die Vernetzung und Qualifizierung von Aktiven der Region Rheinhessen gestärkt werden. Die sympathischen Wildbienen dienen dabei letztendlich als Schirmarten für alle wildlebenden Pflanzen- und Tierarten des rheinhessischen Offenlandes.

Gemeinsam statt einsam

Um bestehende Aktivitäten zusammen zu führen und gemeinsam mehr zu erreichen, möchte der BUND Rheinland-Pfalz ein Netzwerk aus Freundinnen und Freunden der Wildbienen in Rheinhessen gründen. Dafür bietet der BUND regelmäßig Vorträge, Fortbildungen, Exkursionen und Austauschtreffen an. Ein Veranstaltungsangebot im Jubiläumsjahr greift historische Entwicklungen und Naturschutzaspekte für Wildbienenlebensräume in Rheinhessen auf. Ehrenamtliche Multiplikatoren erhalten die Möglichkeit, sich mit Fachwissen und organisatorischem Handwerkszeug fortzubilden und werden zum Austausch und zur Vernetzung angeregt.

Kommunen werden aktiv

Ein wichtiges Projektziel ist es, interessierte Kommunen in Rheinhessen zu gewinnen, die auf gemeindeeigenen Flächen wieder mehr heimische Vielfalt fördern möchten. Der BUND erarbeitet zu diesem Zweck eine regionalspezifische Handlungsempfehlung mit vielen praktischen Beispielen, die mit einem Beratungsangebot an kleine und mittlere Gemeinden verschickt wird. Denn in jeder Kommune gibt es Potential für ein ökologisches Umdenken im Grünflächenmanagement: Mehr Farbtupfen zum Wohl von Wildbienen, Schmetterlingen und letztlich den Menschen, die dort leben.

„Leuchtturmprojekte“ für die Wildbienen

Der BUND möchte mit gutem Beispiel vorangehen und praktische Handlungsmöglichkeiten zur Lebensraumverbesserung für Wildbienen aufzeigen. Dafür führen ehrenamtliche Mitglieder so genannte „Leuchtturmmaßnahmen“ durch, die als Umsetzungsbeispiele dienen. In Nackenheim werden beispielsweise Hohlwege freigestellt und somit für Wildbienen wieder nutzbar gemacht. Die typischen rheinhessischen Lösshohlwege – entstanden durch jahrhundertelange Nutzung mit Fuhrwerken und Vieh und Wassererosion – werden als Bruthabitate von vielen Arten genutzt. Heute sind sie häufig zugewachsen können von den meisten Arten wegen hoher Feuchtigkeit und Unzugänglichkeit nicht mehr genutzt werden. In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Nackenheim und mit wissenschaftlicher Begleitung werden die vorhandenen Wildbienenarten kartiert und ein Pflegeplan ausgearbeitet. Im Anschluss werden die Steilwände selektiv freigestellt. Interessierten Bürgerinnen und Bürgern werden Schautafeln und Exkursionen angeboten.

In einem weiteren Leuchtturmprojekt in der Gemeinde Sulzheim, VG Wörrstadt, werden beispielhaft artenreiche, standorttypische Wiesen mit hoher Besucherfrequenz und hohem Umweltbildungspotential angelegt. Im dortigen „Grünen Klassenzimmer“ des BUND gehen Artenschutz und Umweltbildung schon seit Jahren Hand in Hand. Der



Nistgänge von Wildbienen in Lösswand bei Nackenheim

Aspekt „Wildbiene“ und deren wichtige Funktionen für die Bestäubung von Wild- wie Kulturpflanzen soll nun in die Umweltbildungsarbeit integriert werden. Ein wichtiger Partner ist auch die Gemeinde Hahnheim, die bestrebt ist, gemeindeeigene Wiesen sowie Band- und Saumstrukturen entlang von Wirtschaftswegen im Sinne des Projektgedankens zu artenreichen Nahungshabitats für Wildbienen zu entwickeln. Ein „Blütenreiches Hahnheim“ steigert nicht zuletzt den Naherholungswert und die touristische Attraktivität der Weinbaugemeinde.

Wie kann ich den Wildbienen helfen?

Hausgärten und Balkons können für blütenbesuchende Insekten wichtige Lebensräume sein. Ab März bis in den Frühherbst hinein sind verschiedenste Wildbienenarten unterwegs. Viele sind nicht wählerisch, manche andere dagegen haben sehr spezielle Nahrungsvorlieben und sind auf wenige oder nur eine Pflanzenart spezialisiert. Doch nicht immer finden sie geeignete Blüten. Es kommt zu Nahrungsmangel, wenn der Blütenreichtum des Frühjahrs und Frühlommers erloschen ist.

Wenn Sie diese Arten fördern möchten, achten Sie darauf, dass in Ihrem Garten oder Balkonkasten das ganze Sommerhalbjahr über heimische Pflanzen blühen: Ob Bäume, Sträucher, Gewürzkräuter, Sommerblumen oder Stauden. Aber Vorsicht: Viele gefüllte Zierpflanzen bieten keinen oder wenig Pollen

und Nektar und sind daher für Insekten uninteressant. Eine Liste geeigneter Arten erhalten Sie beim BUND.

Viel Gutes kann mit einfachen Mitteln und der entsprechenden Kenntnis der Arten, ihres Nutzens für die Menschen und ihrer Ansprüche bewirkt werden. Das Projekt des BUND möchte dabei sowohl zur Aufklärung beitragen und den Menschen die Reichtümer ihrer Landschaft vor Augen führen, als auch in konkreten Maßnahmen diesen Reichtum mehren: Damit der schöne Landstrich Rheinhessen auch für unsere kleinen, fleißigen Helfer noch lebenswerter wird



Autorin

Dipl.-Biol. Charlotte Dietrich leitet seit Mai 2015 das Projekt „Blühendes Rheinhessen – Farbtupfen für die Vielfalt der Wildbienen“ beim BUND Landesverband Rheinland-Pfalz.

Von den Bienen lernen, heißt lieben lernen?

Bienen machen nicht nur Schule, sie sind einfach so faszinierend in ihrem ganzen Sein, daß wir Menschen (und sogar Lehrer 😊) sehr viel von Ihnen lernen können.

Unterstellen wir der Evolution (früher hätte man gesagt dem Schöpfergott) rein spielerisch, sie hätte sich entschlossen, ein Wesen hervor zu bringen, das mit über 100.000 Augen, mehr als 300.000 Beinen und unzähligen Flügeln die Welt erkunden und äußerst fein und sensibel wahrnehmen kann; das eigentlich unsterblich ist und immer wieder neu knospt, das anders als alle anderen Insekten aktiv mit Kälte und Wärme umgehen kann, das durch Vorratssammlung unabhängig wird von seiner Umgebung und noch viele weitere bestaunenswerte Eigenschaften besitzt, von denen wir weiter unten noch berichten, dann wäre die Honigbiene dabei entstanden. Welch ein Glück, daß es sie wirklich gibt und daß sie uns Menschen trotz manchem (gesunden) Stich wohlgesonnen ist.

Wenn wir den aktuellen Forschungen von Jürgen Tautz in seinem Buch „Phänomen Honigbiene“ folgen, so läßt sich die Honigbiene ihrem ganzen Verhalten nach viel mehr den Säugetieren als den Insekten zuordnen. Natürlich ist damit nicht die einzelne Biene sondern das ganze Volk gemeint. Es bildet als Ganzes eine sogenannte Superintelligenz, bei der jedes Individuum mit einer Zelle bei einem geschlossenen Organismus, verglichen werden kann. Das ermöglicht dem Bien, wie Ferdinand Gerstung diese Eigenschaft des Volkes schon im 19. Jahrhundert nannte, eine große Eigenständigkeit. Es versetzt das Volk in die Lage, ähnlich wie bei unserem Organismus gleichzeitig viele wichtige Tätigkeiten zu koordinieren, ohne daß eine zentrale Kommandostelle an einem Individuum festgemacht werden kann. Tautz bescheinigt den Honigbienen „eine ausnehmend hoch entwickelte Veranlagung zum Lernen“. Jedes Volk hat seine klar vom Imker zu erkennende eigene Verhaltensweise, die sich im allgemeinen immer wieder durch viele unerwartete Reaktionen auf veränderte Umstände äußert. Das Ganze ist eben viel mehr als die Summe seiner Teile, wußte schon Aristoteles und das alte Bild von der Königin als

der Befehleerteilerin und den Arbeiterinnen und Drohnen als Untertanen und Ausführenden stimmt schon lange nicht mehr. Die Bienen lernen von der Natur und sind unglaublich nah am aktuellen Geschehen in der Pflanzenwelt und dem Wetter und reagieren darauf mit erstaunlichen „Erfindungen“. Ihr Organisationsgeschick beschäftigt viele Wissenschaftler. Sie „managen“ ein sehr feines Gleichgewicht von Geben und Nehmen. Besonders faszinierend an ihrem Wirken ist, daß durch alles was sie tun, daß alle Stoffe, die sie „produzieren“ ein Mehrwert und eine qualitative Veredelung entsteht.

Wie schaffen sie das und was können wir von ihnen lernen? Geht ihr Wirken vielleicht über den weitverbreiteten Nutzwertgedanken für die Landwirtschaft und den leckeren Honig für den Brotaufstrich hinaus? Vielleicht kommen wir weder bei den Bienen noch in der Pädagogik wirklich weiter, wenn wir vor allem Mechanismen beschreiben, statt das Staunen über die lebendige Vielfalt und Flexibilität der Bienen zu vermitteln? Es ist ja bereits eine erstaunliche Tatsache, wie lange der Mensch sich schon mit Bienen beschäftigt. Kein anderes Insekt hält er so gerne in seiner Umgebung. Keines ist so gut erforscht und kein anderes Insekt löst auch so viele positive Gefühle bei ihm aus. Vom Kind bis zum Greis kann man zum Glück trotz vieler Naturphobien immer noch viele Menschen treffen, denen bei der Begegnung mit den Bienen ein Lächeln kommt, während wir sonstige Insekten (wenn auch in vielen Fällen unberechtigt) meist als lästig, sogar als Plage empfinden. Kein wirklicher Imker kann ohne Liebe und Hingabe zu seinen Völkern wirklich gut arbeiten. Wie schafft es ein Insekt uns so tief berühren zu können und hohe Ideale in uns anzusprechen? Weshalb wurde die Biene in vielen alten Kulturen als heiliges, hoch zu verehrendes Wesen betrachtet? Nicht nur bei den Ägyptern war sie sehr nahe bei den Pharaonen gedacht und wurde als Hüterin der tieferen Weisheiten der Natur

betrachtet. Auch in Ephesus, einer alten griechischen Weisheitsstätte, gehörte sie zum unmittelbaren Tempelbezirk. Das Stadtwappen enthielt auf der einen Seite die Göttin Artemis und auf der anderen die Biene. Artemis wurde als Schwester des Logos verehrt und man sah in ihr die Bewahrerin aller Naturformen, die jedes Jahr im Frühling wieder aufs Neue hervorkamen. Es ist nicht schwer verständlich, daß ihr die Biene als treueste Helferin zugeordnet wurde, die ja durch ihre unzähligen Blütenausflüge dafür sorgt, daß die Pflanzen fruchten und gedeihen. Sicher zählte der Nektar nicht umsonst zu den himmlischen Speisen.

Auch wenn wir als aufgeklärte Menschen heute solchen Betrachtungen oft skeptisch begegnen, können sie uns doch auf das besondere Verhältnis der Menschen zu den Bienen aufmerksam machen. Vor allem können sie aber auch unseren heutigen Umgang mit den Bienen in Frage stellen, der ja leider in der kommerziellen Verwendung als reine Bestäubungsmaschinen und „Honigpumpen“ jede Ehrfurcht vor dem Wesen der Bienen entbehrt. (Eindrucksvoll in dem Film „More than Honey“ aufgezeigt) Ohne Staunen und Ehrfurcht gibt es kein wirkliches Lernen und Verstehen. Das wußte schon Plato und sieht diese Haltungen sogar als Ausgangspunkte aller wirklichen Wissenschaft. Vielleicht ist dies schon einer der Hauptlernerfekte, den wir in der Annäherung an die Bienen und ihren Umgang mit der Natur erreichen können?

Ich möchte mich nun im folgenden auf sieben exemplarische, konkrete Fähigkeiten und Tätigkeiten der Bienen konzentrieren, von denen ich glaube, daß sie besonders vorbildlich für den Menschen sein können, wenn er geneigt ist, von diesem besonderen Insekt zu lernen.

Da wäre als erstes die unglaubliche Effektivität und Sparsamkeit im Umgang mit Baumaterialien zu nennen. Es gehört zu den staunenmachenden Fähigkeiten, daß sowohl das Gewicht als auch die Form der Waben eine unglaubliche Stabilität und Tragfähigkeit ermöglichen. 30 Gramm Wachs können bis zu 6 Kilo Honig aufnehmen. Inzwischen wird auch erforscht, ob die



Plollenbetäubte Honigbiene

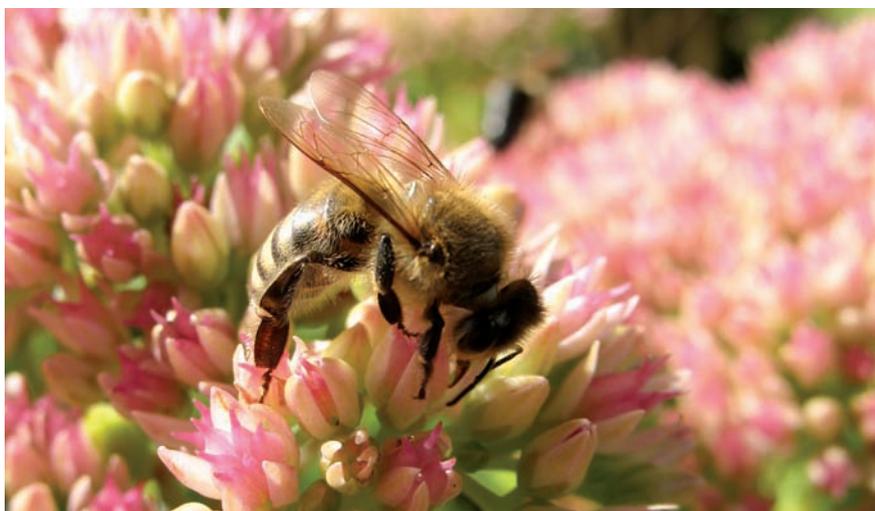
sechseckige Form der Wabe einen entscheidenden Einfluß auf Reifung und Qualität des Honigs hat. Also neben der materiell hochstehenden Baukunst können wir auch noch den Einfluß von Formen auf Lebensprozesse studieren.

Die lebendige Flexibilität habe ich schon erwähnt. Die unzähligen Varianten von Beuten, die alle gerne von den Bienen angenommen werden und dann auch entsprechend genutzt werden. Ob Hoch- oder Querformat, Kalt- oder Warmbau, die endgültige Beute gibt es nicht und die Bienen passen sich den Gegebenheiten an. Ihre unglaubliche Zusammenarbeit beim Bauen ermöglicht es ihnen, fast jede Situation zu meistern und trotz aller Ordnung im Wabenbau auch zu überraschenden Lösungen zu kommen. Ordnung und Chaos balancieren sie zu einer lebendigen, fast künstlerischen Gestaltung. Dasselbe gilt für den Umgang mit Wärme und Kälte. Sie gleichen die Pole von -40° und $+40^{\circ}$ Celsius mit ihrer „Klimaanlage“ aus und halten immer

im Kern des Nestes 35° . Diese „funktioniert“ auch nur durch die Heiz- oder Kühlleistung vieler gleichzeitig.

Wenn man den Bienen insgesamt bei ihrem Tätigsein zuschaut, wird man immer wieder von ihrer Freude am Tun berührt. Von den ersten Morgenstunden bis zum Sonnenuntergang sind sie unterwegs. Der sprichwörtliche Bienenfleiß ist leicht nachzuvollziehen und doch erzeugt ihr Wirken eine eigentümliche, ja fast meditative Ruhe beim Betrachter. Wie schaffen sie es trotz der ununterbrochenen Aktivitäten keine Hektik, keinen Stress aufkommen zu lassen? Dies ist für uns heute in Zeiten von burnout fast eine existentielle Lernaufgabe. Offensichtlich finden sie stets das richtige Tempo, den richtigen Fluß der Tätigkeiten und die richtige Abwechslung zwischen Tun und Ruhen. Es stellt sich ein Gefühl ein, das Aristoteles als den *Nouus* bezeichnete, die bewegte Ruhe. Jeder Künstler kennt diesen Zustand, gerade dann, wenn er am Schöpferischsten ist.

Besonders erstaunlich ist auch die Verwandlung, die Metamorphose der Arbeiten, die das einzelne Bienenindividuum im Laufe seines Lebens durchläuft. Von der Amme, über das Bauen zur Putzbiene, dann „Klimaanlage“, Wächterin, Scout und schließlich Sammlerin, um nur einige „Berufe“ zu nennen, die sie ausführt, kann ihr Weg gehen. Für den Menschen ist es auch äußerst wichtig im Laufe seines Lebens immer wieder neue Aufgaben zu ergreifen, sich weiter zu bilden, will er bis ins fortgeschrittene Alter fit bleiben. David Snowden hat dies in seinen Studien über Ursachen und Vermeidung von Alzheimer eindrücklich belegt. Alles dies wird koordiniert und weisheitsvoll geleitet von der Schwarmintelligenz, die wir vorhin schon Bienen nannten. Ferdinand Gerstung erlebte gerade am Bienenvolk die beste Möglichkeit eine komplexe organische Intelligenz zu studieren, da man den Körper dieses Wesens nicht zerstören muß, um an die einzelnen Organe heran zu kommen. Die Zellen sind ja die einzelnen Bienen



und sie verbinden sich in immer neuen Gruppen zu den einzelnen Aufgaben, um sich anschließend wieder zu lösen.

Besonderes Glück haben wir Menschen, daß wir an den Bienen studieren können, wie man Stoffe nachhaltig verwandelt, veredelt und für alle, die sie gebrauchen auf eine neue Ebene erhebt. Die Biene nimmt die Stoffe der Natur buchstäblich in ihr Inneres auf und veräußert das Gesammelte immer auf qualitativ höherer Stufe. Ob es das Wachs ist, das sie ausschwitzt, der Honig der aus Nektar gewonnen wird, das Bienenbrot, aus Pollen „gebakken“, der Propolis, das Gelée Royale für die Königin oder das Gift, das sie in ihrem Körper trägt. Alle Substanzen sind potentielle Heilmittel für den Menschen, stärken seine Lebenskräfte. Ihre chemische Umwandlung der Stoffe schafft keine Umweltprobleme, wie es bei unseren Versuchen meist ist, fügt sich nicht nur ein in die Natur, sondern macht sie zu kostbaren Produkten, die kaum verderben können. Hier gibt es sicher noch vieles zu erforschen und manches Geheimnis wird sich nicht schnell lüften lassen, aber die Richtung der Arbeit ist Vorbild für unser Tun. Die Biene zeigt, wie man im Einklang mit der Natur ihr Substanzen entnehmen kann und sogar einen Mehrwert für alle schaffen kann.

Dies führt zu einem weiteren Lernfeld, das die Bienen vorleben, einer wirklichen Win - Win Situation, wie man auf neudeutsch heute sagt. Sie ent-

nimmt zwar alles was sie braucht ihrer Umgebung, aber sie gibt mindestens soviel zurück. Es ist doch sehr eigentümlich, daß sie große Mengen Nektar sammelt, die Blüten allerdings offenbar auch gerne und überreich geben. Das Ergebnis ist aber nicht wie im Moment noch bei der menschlichen Ausbeutung der Natur meist Verwüstung, sondern ein signifikant gesteigertes Aufblühen. Der Reichtum, die Vielfalt wird gesteigert. Früchte und damit Samen für die weitere Fortpflanzung können durch sie überhaupt erst entstehen. Es ist fast wie bei der wundersamen Vermehrung der Brote und Fische bei der Bergpredigt, wo nach Ausgabe der Lebensmittel hinterher mehr in die Körbe gesammelt werden konnte, als vorher drinnen war. Dies ist ein meines Wissens einmaliger Vorgang in der Natur. Je mehr sie nimmt um so mehr gibt sie gleichzeitig.

Wir sehen vielleicht aus all dem oben genannten, daß wir nicht nur bewunderungswürdige Einzeltaten von den Bienen lernen können, sondern eigentlich viel mehr ein neues Bewußtsein, eine neue Haltung insgesamt für unser Tun. Dies läßt sich sowohl für den Umgang mit der Natur, als auch den für unsere Mitmenschen sagen. Wie können wir durch unsere Arbeit einen echten Mehrwert, eine Befruchtung zu unserer Umgebung beitragen? Wie kommen wir zu ähnlicher lustvoller Schaffensfreude, die das, worauf sie sich richtet, besser und klarer zur Erscheinung bringen kann? Ist das nicht Liebe in ihrer höchsten Ausprägung? Ich richte mein Tun auf

einen Weltinhalt oder einen Menschen und bringe ihn seinem Wesen gemäß zur Erscheinung, reicher, größer und fruchtbarer, als er es je aus sich selbst alleine könnte. Und das, was mir selbst aus diesem Tun zufällt, wird zur echten Ernährung und zum Heilmittel. Das Wort: „Liebe Deinen Nächsten wie Dich selbst“, steht hier wahrscheinlich Pate. Dabei sind beide Seiten wichtig und in das rechte Verhältnis zu setzen. Die Bienen leben uns mit ihrem ganzen Wesen diese Art der Liebe vor. Das ist es wohl, was uns am meisten bei ihnen berührt und sollte uns dringend dazu auffordern, nicht nur dafür zu sorgen, daß es ihnen wieder besser geht. Diese Kraft ist nicht nur durch das Bienensterben bedroht, sondern muß insgesamt von uns wieder viel bewusster ergriffen und gelebt werden. Dies könnte der größte Lerngewinn gerade auch für die Grundstimmung alles pädagogischen Handelns werden.



Autor

Marco Bindelli

ist Musiker und Philosoph. Er arbeitet seit vielen Jahren mit der Versuchs- und Forschungsimkerei Mellifera e.V. in Rosenfeld zusammen. Seine Haupttätigkeit ist die Leitung des Freien Jugendseminars Stuttgart, einer internationalen Jugendbildungseinrichtung, die seit über 50 Jahren jungen Menschen zwischen 18 und 27 Jahren ein Studium generale mit integrierter Lebens- und Berufsorientierung anbietet. (www.jugendseminar.de) In seiner Freizeit beschäftigt er sich sehr gerne mit Bienen und ihrem kulturgeschichtlichen und spirituellen Hintergrund.

25 Jahre Landeszentrale für Umweltaufklärung

Rede von Umweltministerin Ulrike Höfken (in Auszügen)

Veranstaltung im Festsaal der Staatskanzlei, Donnerstag, 12. März 2015

» An erster Stelle soll hier von mir ein Dank stehen. Ein „Danke“ an all die Menschen in unserem Land, die seit vielen Jahren mit der LZU in unterschiedlichster Weise zusammenarbeiten. Ob in Kindergärten oder Schulen, im Bereich der Volkshochschulen oder der Naturschutzverbände, an Universitäten, in Kommunen und Kirchen, Sportvereinen, der Verbraucherzentrale und natürlich mit den Umweltbildungseinrichtungen.

Danke für 25 Jahre gute Zusammenarbeit.

Der Name der LZU beschreibt Aufgabe und Programm:
Aufklärung für die Umwelt –
Umdenken für die Umwelt.

Darin schwingt mehr mit als Aufgabe und Notwendigkeit. Es schwingt die Hoffnung mit, die im Wort „Aufklärung“ selbst steckt.

„Aufklärung“ so der epochebildende Satz Immanuel Kants „Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit“.

Wie mündig werden wir im Urteil folgender Generationen wohl gesehen, wenn es uns gelingt oder aber nicht gelingt, die menschengemachte Klimaveränderung beherrschbar zu halten?

Wir sind die ersten Menschen, die die Folgen des Anthropozän bereits bewusst erleben können. Und wir sind die letzte Generation, die das Notwendige noch tun kann.

Und daher war und ist Aufklärung weiter notwendig im besten Kant'schen



Sinne: „...die Freiheit nutzen, um von seiner Vernunft in allen Stücken öffentlich Gebrauch zu machen“.

Der zweite Teil des Namens der LZU wird dann schon programmatisch: Eine Landeszentrale fürs „um-denken“ soll es sein.

Die Herausforderungen des „um-denkens“, das erleben die Kolleginnen und Kollegen der LZU ja immer wieder, sind ja nicht, aktuelle Informationen zu verbreiten und Probleme darzustellen. Das Schwerste ist auch nicht Alternativen zu suchen und Lösungswege zu skizzieren.

Das wirklich Schwere daran hat John Maynard Keynes einmal so formuliert: „Es ist nicht so schwer, neue Konzepte und Strategien zu entwickeln, viel schwerer ist es, die alten Routinen und Leitbilder zu vergessen“.

Was heißt also heute Mündigkeit, wenn es um die erkannten Erdsystemgrenzen geht? Wo müssen wir dann von unserer Vernunft öffentlich Gebrauch machen,

um dem „um-denken“ die Richtung zu geben?

Für die LZU-Arbeit sind seit vielen Jahren hierfür vier Punkte zentral:

1. Um-denken heißt heute, unsere langfristigen Interessen mindestens so ernst zu nehmen wie unsere kurzfristigen Interessen. Um-denken heißt heute zu erkennen, dass wir Menschen auf diesem Planeten auf Ge- und Verderb aufeinander angewiesen sind.
2. Um-denken heute heißt, das Wohlergehen der Einzelnen wie der Gesellschaft unabhängig vom rein quantitativen Wirtschaftswachstum zu suchen.
3. Um-denken heute heißt Suche nach nachhaltigen Lebensstilen und Konsummustern. Dies gilt für den persönlichen Lebensstil, vor allem aber als eine Aufgabe, die der Gesellschaft als Ganzes gestellt ist.

Nun bewegt man sich mit solchen Gedanken ja mitten in der politischen Auseinandersetzung einer Gesellschaft.





Festredner Prof. Reinhard Loske von der Universität Witten-Herdecke



Die LZU mit gegenwärtigen und ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

Spätestens nach Rio, Anfang der 90er Jahre, war die LZU der Kommunikator der Nachhaltigkeit im Land. In ihrer Arbeit hat die LZU zunächst und immer wieder deutlich gemacht, wovon wir ausgehen, wenn wir von „Nachhaltigkeit reden“:

- Wir gehen davon aus, dass die Aufnahmefähigkeit der Erde wie ihrer Atmosphäre für Schafstoffe überlastet ist.
- Wir gehen davon aus, dass die Weltbevölkerung in den kommenden Jahrzehnten um zwei bis drei Milliarden zunehmen wird.
- Wir gehen davon aus, dass den Entwicklungsländern grundsätzlich das gleiche Recht an den gemeinsamen Gütern dieser Erde zusteht.
- Und wir gehen davon aus, dass sich gerade die Entwicklungsländer den Güterwohlstand der reichen Gesellschaften zum Vorbild nehmen und ihn nach Kräften anstreben.
- Wir gehen davon aus, dass die Verknappung wichtiger natürlicher Ressourcen seit geraumer Zeit bekannt ist.
- Wir gehen davon aus, dass die Auseinandersetzungen um knappe Ressourcen zu den größten friedensbedrohenden Faktoren unserer Zeit gehören.

Nachhaltige Entwicklung ist Thema und Anliegen der LZU seit ihrer Einrichtung vor 25 Jahren.

Und wir alle wissen, dass dieser sperrige Begriff mit seinen Zumutungen im Zeitalter des Konsumismus alles andere als leicht zu kommunizieren war und ist.

Zudem: Nach Rio bis zur Finanzmarktkrise in 2007 blühte der Neo-Liberalismus. Nachhaltigkeit – kein Sprinter-Wettbewerb. Eher eine Disziplin, die Marathon-Qualitäten erfordert. Es sind ja seltene Momente, in denen die Schicksals-Themen dieses Planeten wirklich im Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit stehen. Irgendetwas ist aktuell gerade fast immer wichtiger. Es war die LZU, die es in den 90er Jahren übernahm, in den Kommunen über die Lokale Agenda 21 zu informieren, zu werben, zu unterstützen, zu vernetzen und auch zu fördern – also Menschen zu gewinnen, die sich für eine nachhaltige Entwicklung dort einsetzen, wo sie leben, wirtschaften und arbeiten. Zehn Jahre nach Rio dann, als die Vereinten Nationen in Johannesburg die Dekade für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung beschlossen, wurde Nachhaltigkeit bewusster auch in der klassischen, formellen Bildungslandschaft reflektiert.

Die Erfahrungen und vielfältigen Kontakte der LZU boten nun Raum und Möglichkeiten, verstärkt die Aufgabe der informellen Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zu nutzen.

Die Kommunikation von Energie-Effizienz ist, in einer auf Wachstum hoffenden Gesellschaft, nicht die größte Herausforderung. Die „Suffizienz“ ist da ein ganz anderes Kaliber. Also das notwendige Nachdenken jeder und jedes Einzelnen darüber, was der individuelle Lebensstil, der individuelle Konsum mit einer zukunftsfähigen, Nachhaltigen Entwicklung zu tun haben – oder eben auch nicht zu tun haben.

Und diese Frage war und ist für die LZU BNE pur.

Im Sinne der BNE ist ein gebildeter Mensch, wenn er und sie in der Lage ist, die Zusammenhänge einer nachhaltigen Entwicklung zu verstehen und die Kompetenz hat, für sich und die Gesellschaft entsprechend zu handeln, von seinen Kaufentscheidungen bis zu seinem Mobilitätsverhalten.

Besonders mit den kirchlichen Partnern ist es möglich zu kommunizieren, dass „nachhaltige Entwicklung“ zuerst und vor allem eine ethische Fundierung hat.



Der Festsaal der Staatskanzlei zur 25-Jahr-Feier der LZU

Naturwissenschaftlich-technisch können wir die Probleme der ökologischen Herausforderungen beschreiben. Naturwissenschaft und Technik waren und sind unverzichtbar wichtig für praktische Problemlösungen. Warum wir uns heute und hier „nach dem rechten Maß“ fragen sollen und nach den Zusammenhängen für Menschen auf der anderen Seite des Planeten und für Menschen, die nach uns leben, darauf kann Naturwissenschaft keine Antworten geben. Hier sind Werteentscheidungen gefragt.

Ein aktuelles Beispiel der BNE-Arbeit der LZU ist ihr Bienen-Projekt mit mittlerweile rund 100 Schulen im Land. „Vom Handeln zum Wissen“ lautet der Ansatz. Kinder und Jugendliche begreifen und erfahren im unmittelbaren Kontakt mit ihren eigenen Bienen deren Bedeutung, die Zusammenhänge und die Gefährdungen. Die Bienen als lebendige Kreaturen, öffnen Erfahrungsräume zu einem Strauß von wichtigen Themen. Von der Biodiversität bis zur Übernutzung unserer Landschaft. Der Schritt zur Reflexion des eigenen Lebensstils und Konsumverhaltens kommt dann ganz von alleine.

Frei nach dem Motto: „Das Gras wächst nicht schneller wenn man daran zieht.“

„Nur das Erinnern ist fruchtbar, das daran erinnert, was noch zu tun ist“ hat der Philosoph Ernst Bloch einmal gesagt.

Und wir alle wissen, dass trotz vieler Fortschritte noch eine Menge zu tun ist. Wir sind ja noch weit von einer nachhaltigen Entwicklung entfernt. Die Menschheit fährt diesen wunderbaren blauen Planeten am Limit. Klimawandel, Artenschwund, die Verknappung natürlicher Rohstoffe beschreiben die Herausforderung. Trotz technischem Fortschritt, aller Effizienz-Chancen und naturverträglicheren Wirtschaftsweisen wird uns als Individuen und Gesamtgesellschaft nicht erspart bleiben, auf einem Planeten mit bald neun Milliarden Bewohnern, unser Verständnis für die notwendige Veränderung der Wohlstandserwartung realistisch anzupassen.

Auch in diesem Zusammenhang ist das „um-denken“ im Namen der LZU zu verstehen als Vorfeld- und Überzeugungsarbeit.

Wer sich wie wir und wie auch die meisten von ihnen Tag für Tag mit den natürlichen Lebensgrundlagen beschäftigt, entwickelt notwendigerweise einen Blick fürs Ganze.

Und niemand wundert es daher, wenn uns allen das Gefühl der Ungeduld mitunter nicht fremd ist.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der LZU geht es da nicht anders.

Lassen Sie uns weiter beharrlich am um-denken arbeiten.

Ein schönes afrikanisches Sprichwort sagt:

„Ein Baum der umfällt macht mehr Lärm als 1000 Bäume die wachsen“.



Bienen auf der Landesgartenschau in Landau 2015.



Honigvölker auf der LGS Landau

In Kooperation mit dem Imkerverband Rheinland-Pfalz, dem Landesinstitut für Bienen und Imkerei in Mayen, der Gartenakademie des DLR in Neustadt, der Agrosience GmbH – RLP in Neustadt, sowie der Unterstützung der umliegenden Imkervereine organisierte die LZU die Aufstellung von insgesamt zehn Bienenvölkern auf der LGS. Zwei dieser Bienenvölker wurden in Schaubeuten einlogiert und sind beim Ausstellungsraum der Gartenakademie stationiert. Die anderen Völker wurden im rückwärtigen Gartenschau Gelände bereitgehalten und lieferten den Landesgartenschauhonig 2015.

Betreut werden die Bienen vor allem von einzelnen, engagierten Imkern, die auch die Gartenschau Gäste über die Bienen informieren. Hervorzuheben ist da besonders der Einsatz der Imker Rainer Klug, dem Vorsitzenden des Imkervereins Lambrecht, von Günter Broisch vom Imkerverein Landau, von Reinhard Orth, vom Imkerverein Modenbach, sowie in der Koordination der Einsatz von Klaus Eisele aus Ludwigshafen, dem Vorsitzenden des Imkerverbandes Rheinland-Pfalz.

Mit der Aufstellung der Bienenvölker soll auf die unverzichtbaren Leistungen von Wild- und Honigbienen für unsere Umwelt und Gesellschaft, sowie deren Bedrohung aufmerksam gemacht werden. Außerdem dienen sie als Lehr-

medium, unter anderem im Rahmen des „Grünen Klassenzimmers“. Letztere Veranstaltungen sind restlos ausgebucht.

Im Rahmen des „Grünen Klassenzimmers“ haben sich unter anderen besonders die Imker-Arbeitsgemeinschaften von „Aktion Bienen – Bienen machen Schule“ aus Herxheimer Schulen mit ihrem Lehlimker Thomas Hans hervorgetan, wie auch die St. Laurentius Schule und Ihre Kinder, ebenfalls aus Herxheim.

Der Landesgartenschauhonig wird im Souvenirshop von Schupp & Knecht, Punkt 39 der LGS, verkauft. Durch den Verzicht auf Verkaufsgewinn, kann der gesamte Erlös aus dem Gartenschauhonig der Greifvogel-Auffangstation des NABU in Hassloch zur Verfügung gestellt werden.



Die Imker Rainer Klug und Günter Broisch



Die zwei Lehrbienenvölker in Schaubeuten auf der LGS

Aktion-Bien – Bienen machen Schule



Bienenvölker der Böhämmer-Grundschule Bad Bergzabern

„Aktion Bien – Bienen machen Schule“ der LZU im dritten Jahr

In den Jahren 2010 bis 2012 führte die LZU das „Modellprojekt Imkerei AGs an rheinland-pfälzischen Schulen“ mit Erfolg durch. In zwei Schulen, eine davon die IGS-Landau, wurden in Zusammenarbeit mit der Ebertsheimer Bildungsinitiative Bienenstände aufgebaut und mit Völkern bestückt. In beiden Fällen konnten ortsansässige Imker gewonnen werden, die Schulprojekte ehrenamtlich zu betreuen.

Nach den positiven Erfahrungen der Erprobungsphase wurde 2013 das Projekt auf das ganze Land ausgedehnt. In Zusammenarbeit mit dem Pädagogischen Landesinstitut (PL) und den in Rheinland-Pfalz bestehenden Imkereiverbänden wurde das bei den Schulen und Imkern bestehende Interesse für die Bienenhaltung an Schulen aufgenommen und die Imkerei im Lehrangebot der beteiligten Schulen dauerhaft integriert.

Insgesamt haben bis zum Ende des Jahres 2013 zwanzig, bis Ende 2014 siebenundvierzig Schulen mit Hilfe der LZU-Förderung eine Imkerei aufgebaut bzw. sind von der LZU bei bestehender Imkerei unterstützt worden. Im September 2015 sind es nun über 70 Schulen. Insgesamt inzwischen über 100 Schulen und schulnahe Bildungseinrichtungen

sowie andere Betreuungseinrichtungen sind im Netzwerk „Aktion Bien – Bienen machen Schule“ angekommen. Die über die Zahl von 70 hinausgehenden Einrichtungen haben entweder unabhängig von der Förderung der LZU ihre Lehrimkereien aufgebaut oder sind derzeit noch unentschieden, ob sie eine solche aufbauen wollen.

Auch einzelne berufsbildende Einrichtungen sind zum Projekt gestoßen. Querverbindungen zu Handwerk, Gärtnerei, Schulgarten, Subsistenz und Regionalität, grenzüberschreitende Kooperationen, Dorf- und Stadtteilentwicklung bilden sich heraus.

Ziele von Aktion Bien – Bienen machen Schule

„Wildbienen“ und die Honigbiene sind eigentlich robuste Wesen in der Natur. Allerdings sind sie in den letzten Jahrzehnten schwach geworden und scheinen derzeit nur durch die Hilfe der Menschen überleben zu können. Dabei kranken die Bienen am Menschen, an seiner Landwirtschaft, seiner Forstwirtschaft, seinen Pharmazeutika, seinem Energiehunger, seinen bienenzüchterischen Anstrengungen, seiner Profitgier. Die Bienen und letztlich auch die Menschen kranken daran.

Die Beschäftigung mit der Imkerei und den Bienen und ihrer derzeitigen

Schwäche bieten die vielfältigsten Möglichkeiten der Auseinandersetzung mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Fragen (den drei Säulen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung – BNE) in der Schule. Die Hauptkooperationspartner der Aktion, das Pädagogische Landesinstitut (PL), als auch die Imkereiverbände und die LZU halten Bienen und Imkerei für ein ideales Bildungsmedium. Das Thema kann fächerübergreifend bearbeitet werden, siehe dazu die Beiträge zur Didaktik in diesem Heft. Die Biologiedidaktik der Universität Trier begleitet das Projekt wissenschaftlich. Ohne das ehrenamtliche Engagement der vielen Imkerinnen und Imker und ihre Pendants, die Lehrerinnen und Lehrer in den Schulen, die die Bienen und die Imkerei-Arbeitsgemeinschaften betreuen und durchführen, könnte es nicht gehen.

Das Projekt „Aktion Bien – Bienen machen Schule“ der LZU zielt darauf ab, qualitätsvolle Angebote für den Unterricht an Schulen zu verwirklichen. Es setzt bei der Begeisterung von Kindern für die Imkerei an.

In Zusammenarbeit mit dem PL organisieren die LZU mit ihren Kooperationspartnern und ihren Helferinnen und Helfern begleitende Fortbildungs- und Vernetzungstagungen für die beteiligte Lehrer- und Imkerschaft.

Zum Projekt „Aktion Bien - Bienen machen Schule“ lesen Sie bitte auch die drei nachfolgenden Statements beteiligter Schulen:

Immanuel-Kant-Gymnasium Pirmasens

Die Bienen- und Imkerei-AG des Immanuel-Kant-Gymnasiums aus Pirmasens besteht 2015 aus 10 SchülerInnen der Klassenstufen 8 bis 10. Bei unseren wöchentlichen Treffen widmen wir uns in Theorie und Praxis unseren drei Bienenvölkern und der Imkerei im phänomenologischen Jahreslauf. Im zweiten Jahr unseres Bestehens sind je zwei bis drei Schüler selbst für ein Bienenvolk verantwortlich, unser Schwerpunkt liegt im Kennenlernen der verschiedenen, vom Mensch geschaffenen, Beutenformen.

Immanuel-Kant-Gymnasium
Wörthstraße 30
66953 Pirmasens
Telefon: 06331/240412
Verantwortlich: F. Krämer



Bienen AG der IGS Zell/ Mosel

Die Bienen AG der IGS Zell/Mosel besteht aus 35 Schülerinnen und Schülern, die mit dem betreuenden Lehrer Herr Oliver Maringer zwei Bienenstöcke und 2 Ableger über das Jahr pflegen und versorgen. Die Jugendlichen verrichten alle anfallenden Arbeiten rund um die Bienen und den Honig, der über die Schülerfirma vermarktet wird.

Wenn die Kinder nicht gerade mit Imkern beschäftigt sind, bewirtschaften sie mit Fr. Julia Peifer und Hr. Andreas Lehnen den Schulweinberg, der sich direkt neben den Bienenstöcken befindet.



Böhämmer-Grundschule Bad Bergzabern

„Endlich Ferien! Die Aktion hat im Rahmen der Projekttagen und des Schulfestes von den Gemeindeverantwortlichen und den Eltern viel positive Resonanz bekommen. Den Völkern geht es gut, sie werden derzeit mit AS behandelt.“

Verantwortlich: Evelyne Mandery



Der Kochbus



„Neues Kind“ der LZU und des Umweltministeriums

Die LZU hat Zuwachs bekommen: Den Kochbus. Er wird von einem Team, bestehend aus einer Mitarbeiterin der LZU, Frau Koray Karabiyik, einem Mitarbeiter des Umweltministeriums, Herrn Michael Becker, Angehörigen des FÖJ und vielen Helferinnen und Helfern betrieben.

Dabei geht es vor allem um Ernährungsbildung, einem Thema, das in unserer Gesellschaft zunehmend an Bedeutung gewinnt. In einer globalisierten Welt, in der alles schneller, günstiger und effizienter werden soll, kommt es zu einer Vernachlässigung der elementaren Lebensbereiche. Wir nehmen uns keine Zeit mehr für das Einkaufen, Zubereiten und Genießen von Lebensmitteln. Das führt dazu, dass häufig auf Fertiggerichte zurückgegriffen wird, Obst- und Gemüsesorten in Vergessenheit geraten und Lebensmittel in großen Mengen weggeworfen werden. Die Folgen davon sind jetzt schon erkennbar. Immer mehr Menschen leiden an ernährungsbedingten Wohlstandskrankheiten wie Übergewicht. Unsere Umwelt leidet und der Klimawandel schreitet immer weiter fort. Und unser Kaufverhalten ist mitverantwortlich für soziale Ungerechtigkeit und unnötiges Tierleid.

Aus diesen Gründen hat sich die Initiative „Rheinland-Pfalz isst besser“ das Ziel gesetzt, für eine gesunde, klimafreundliche und nachhaltige Ernährung zu sensibilisieren. Teil dieser 2013 gegründeten Initiative ist der Kochbus. Das Herzstück des Kochbusses ist eine mobile Küchenzeile mit Backofen, Herd und einer kompletten Kochausrüstung. Bei den Kochbusaktionen sollen vor



allem Erfahrungen mit der Zubereitung von frischen Lebensmitteln gemacht werden. Freude und Spaß, sowie der Genuss sind Schlüsselemente unserer Arbeit. Durch die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis wollen wir die Kriterien einer nachhaltigen Ernährung vermitteln, Alternativen aufzeigen und für den Wert von Lebensmitteln sensibilisieren. Es ist außerdem von großer Bedeutung zu zeigen, dass wir für die Konsequenzen unseres alltäglichen Handelns Verantwortung tragen. Das betrifft unsere Ernährung aber auch jegliche Art von Konsum. Mit dem Kochbus wollen wir vor allem Multiplikatoren erreichen, die unsere Inhalte weitergeben können.

Eine nachhaltige Ernährung bedeutet eine Reduzierung unseres Fleischkonsums, der ein großer Mitverursacher des Klimawandels ist. Generell sollten weniger tierische Produkte konsumiert werden. Am Kochbus wird deswegen überwiegend mit frischem Obst, Gemüse und Kräutern gekocht. Wir bevorzugen regionale und saisonale Lebensmittel, die ökologisch erzeugt wurden. Außerdem ist es uns wichtig, auf Umwelt- und Sozialverträglichkeit zu achten, beispielsweise auf faire Löhne bei den Herstellern oder auf die Vermeidung von Plastikverpackungen. Lebensmittel werden bei uns selbstverständlich so zubereitet, dass möglichst keine Reste übrig bleiben. Und das alles kann natürlich nur funktionieren, wenn es hinterher auch allen schmeckt. Wir wollen bei unseren Aktionen „AHA-

Erlebnisse“ ermöglichen, dennoch soll unsere Arbeit nicht nur ein kurzweiliges Vergnügen sein, sondern auch langfristig immer mehr Menschen dazu bringen ihr Verhalten zu reflektieren, sodass sie selbst zu authentischen Vorbildern werden können.

Unter www.rheinland-pfalz-isst-besser.de finden Sie noch mehr Informationen zum Kochbus. Der Kochbus kann bei Übereinstimmung mit unseren Zielen und Kriterien bei Koray.Karabiyik@mu-elwf.rlp.de angefragt werden. Das dafür benötigte Formular finden Sie auf der Homepage.

Autorinnen

Lucienne und Mira,
Teilnehmerinnen des FÖJ bei der LZU

Naturschutz gegen Rechtsextremismus

Neues Denken am ehemaligen Westwall

In Fischbach bei Dahn fand vom 26. bis 29. März 2015 das Seminar „Neues Denken am ehemaligen Westwall“ für junge Leute statt, welches Naturschutz gegen Rechtsextremismus zum Thema hatte. Die Teilnehmer lernten dabei, den Kern rechtsextremer Argumente zu erkennen, zu analysieren und ihm entgegenzuwirken.

Schon in den vergangenen Jahren hat sich die LZU klar zum Thema Rechtsextremismus positioniert. Mit ihrer Broschüre „Klartext gegen rechtsextreme Ökosprüche“ und dem weiterführenden Heft „Naturschutz gegen Rechtsextremismus - eine Argumentationshilfe“, setzte die LZU ein deutliches Zeichen. Darüber hinaus fand bereits im letzten Jahr erstmals ein Camp mit eben jenem Thema in Kooperation mit der BUNDjugend, der NAJU und dem FÖJ Rheinland-Pfalz statt, zu dem Jugendliche aus ganz Deutschland kamen. Auch dieses Jahr gab es wieder eine solche Veranstaltung. Es wurde nicht gezellet, wie im letzten Jahr, sondern im NaturErlebnis-Zentrum Wappenschmiede in Fischbach bei Dahn übernachtet. Dieser Ort wurde vor allem aufgrund seiner Nähe zum ehemaligen Westwall gewählt, zu dem auch ein Ausflug stattfand.

Das viertägige Programm war eine abwechslungsreiche Mischung aus Vorträgen, Plenumsdiskussionen, Workshops und Exkursionen, vor allem durch die Vielzahl an Referenten, die eingeladen waren. So erzählte der ehemalige NPD-Politiker Stefan Rochow von seinen Erfahrungen mit der rechtsextremen Szene und seinem Ausstieg. Andreas Speit, ein Redakteur der TAZ, konnte flächendeckendes Wissen der rechtsextremen Szene und ihrer einzelnen Gruppen vermitteln und Peter Ohlen-dorf, ein Regisseur, der den Film „Blut muss fließen“ vorführte, konnte viel von der Undercover-Filmarbeit von Thomas Kuban in der Nazi-Szene berichten.

Doch nicht nur der Rechtsextremismus an sich war Thema der Werkstatt sondern auch die Verknüpfung mit dem Naturschutz. Es wurden rechte Ökosprüche thematisiert und ein Argumentationstraining von Jannis Graber angeboten, um diese Argumente zu erkennen und aushebeln zu können.



Auch Dr. Nils Franke konnte zu diesem Thema viel geschichtliches Fachwissen beisteuern.

Auch unsere französischen Nachbarn kämpfen mit dem Rechtsextremismus. Teilnehmende des deutsch-französischen Freiwilligendienstes konnten darüber berichten, genauso wie Bernhard Klein von der internationalen Begegnungstätte Albert Schweizer. Generell wurde das Programm von den Teilnehmern des FÖJs in vielerlei Hinsicht mitgestaltet.

Die Projekt-Werkstatt war ein voller Erfolg. Trotz der Flut an Informationen gab es viel Raum für angeregten Austausch, spannende Diskussionen und interessante Konzepte für Lösungsansätze. Das Ziel, die Teilnehmer aufzuklären, kritische Reflexion anzuregen und Gegenkonzepte zu erdenken, wurde zur Zufriedenheit aller erreicht.

Autorin
Mira

»Naturschutz gegen Rechtsextremismus. Wie hängt das denn zusammen? Innerhalb von vier Tagen haben wir viel gelernt, diskutiert und hinterfragt. Die Wappenschmiede bot uns Gelegenheit neue Leute kennenzulernen, ins Gespräch mit Referenten zu kommen und unsere Meinung zu stärken: Rechtsextremismus ist keine Randbewegung, er wandert immer weiter in die Mitte unserer Gesellschaft! Dagegen konnten wir ein Zeichen setzen. Danke nochmal an alle Teilnehmenden, dass wir ein solches Projekt ermöglichen konnten.« Lukas

»Mir hat die Projektwerkstatt sehr gut gefallen, leider gibt es viel zu wenige solcher Aktionen gegen Rechtsextremismus. Sehr gut fand ich es, dass wir den Film „Blut muss fließen“ anschauen und danach dem Journalisten Fragen stellen durften. Auch dass uns der NPD-Aussteiger Stefan Rochow seine Geschichte erzählte, gefiel mir gut. Als Fazit nehme ich von dem Wochenende mit, besser zu verstehen, wie Rechtsextreme denken. Jetzt weiß ich auch was Rechtsextremismus überhaupt bedeutet.« Philipp

»Super! Es gäbe so viel zu erzählen. Die Mischung aus Experten und jungen Leuten, die das Programm mitgestaltet haben, hat das Seminar zu einem tollen Erlebnis gemacht. Dadurch sind immer wieder interessante Gespräche und Diskussionen entstanden, die meiner Meinung nach dem ganzen Projekt den letzten Schliff gegeben haben. Ich freue mich schon aufs nächste Mal!« Vera

»Durch das vielseitige Programm und die spannenden Vorträge waren die vier Tage in Fischbach für mich sehr lehrreich. Auch die interessanten und tiefgründigen Gespräche bis spät in die Nacht haben mir sehr gefallen. Insgesamt war es lustig und wir hatten sehr viel Spaß trotz des ernstzunehmenden Themas. Im nächsten Jahr bin ich gerne wieder dabei.« Lucienne

Earth Overshoot Day: Seit dem 12. August lebt die Menschheit wieder auf Pump

Die Nachricht muss mit Blick auf die Pariser Klimakonferenz wachrütteln: Seit dem 12. August des Jahres 2015 verbrauchen wir weltweit wieder mehr Ressourcen, als uns eigentlich für dieses Jahr zur Verfügung stehen. Bereits nach knapp acht Monaten haben wir mehr Kohlendioxid ausgestoßen und Nahrungsmittel, Mineralien, Bauholz, Energie und Fläche verbraucht, als die Erde für ein Jahr hergibt. Auf Kosten der nächsten Generationen leben wir über unsere Verhältnisse.

Dieser Trend ist der Preis unseres Energiehungers und unseres Lebensstils. Wir müssen deswegen nach Lösungen suchen, wie der Raubbau von Ressourcen gestoppt werden kann, ohne Lebensqualität zu verlieren. Energiewende, ökologische Landwirtschaft und das zunehmende Bewusstsein für nachhaltige Produktion sind dafür richtungsweisend.

Weil Umweltschäden bislang nicht zu Buche schlagen, spiegelt sich Ressourcenverschwendung nicht in den Preisen wider. Dies muss sich ändern, besonders bei „Konfliktrohstoffen“, die in Krisenregionen abgebaut oder gefördert werden. Der Abbau dieser Stoffe findet oft illegal und außerhalb staatlicher Kontrolle statt. Als Konsumenten sind wir dafür mitverantwortlich.

Die Folgen des Raubbaus sind deutlich zu spüren: In vielen Ländern reichen die Ressourcen nicht mehr, um die Bevölkerung zu ernähren. Nicht zuletzt sind das auch Gründe, warum Millionen Menschen weltweit auf der Flucht vor unmöglichen Lebensbedingungen sind. Wir stehen in der Verantwortung, da vor allem die Industrieländer zu viele Ressourcen verbrauchen. Im Gipfeljahr 2015 muss die Trendwende zu mehr Ressourcen- und Klimaschutz gelingen.

Hintergrund:

Der Earth Overshoot Day ist ein Projekt des Global Footprint Network. Es berechnet Angebot und Nachfrage an natürlichen Ressourcen für ein komplettes Jahr. Aktuell benötigen wir weltweit 1,5 Erden, um unseren Ressourcenbedarf decken zu können. Bis Mitte des Jahrhunderts geht man sogar von der doppelten Nachfrage aus.

Das **umweltjournal** kann kostenlos abonniert werden.

Wissen das auch Ihre Freunde? Sagen Sie's ruhig weiter!

Falls die Bestellpostkarte schon ausgeschnitten ist: Wir nehmen Bestellungen auch per Fax (06131-164626) oder per Mail (ralph.plugge@mulewf.rlp.de) entgegen.

Absender:

___ **Ich möchte das umweltjournal kostenlos abonnieren.**

Bitte ausreichend frankieren

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten

- Redaktion umweltjournal -

**Postfach 3160
55021 Mainz**

umwelt journal

