

Die Bedeutung der Bestäuber für die Landwirtschaft

Landwirtschaftliche
Produktivität und
Bestäuberschutz



Inhaltsübersicht

Einleitung	1
Überlegungen aus der landwirtschaftlichen Praxis	2
Bestäubung	4
Bestäuber in Europa	7
Die Honigbiene – ein einzigartiges Insekt	12
Populationsentwicklung bei Bestäubern	17
Gegenseitiger Nutzen: Landwirtschaft und Bestäubung	20
Imkerei in Europa	22
Probleme der Imkerei	26
Pflanzenschutzmittel und Bestäuber	31
Weitere maßgebliche Faktoren für die Gesundheit von Bestäubern	35
EU-Richtlinien und Umweltschutz	39
Gibt es eine Bestäubungskrise?	40
Wege in die Zukunft	41
Fazit	43
Quellennachweise	44

Danksagung

Die vorliegende Broschüre ist das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen der European Landowners' Organization (ELO) und der European Crop Protection Association (ECPA) – den wichtigsten Interessengruppen, die sich auf europäischer Ebene im Bereich von Politik und Wissenschaft für die Belange der Landwirtschaft und Biodiversität einsetzen.

Die wichtigsten Autoren dieser Broschüre, Prof. Dr. Christoph Künast (E-Sycon), Dr. Michael Riffel (RIFCON GmbH), Robert de Graeff (ELO) und Gavin Whitmore (ECPA), wurden sowohl bei der Bearbeitung als auch bei administrativen Aufgaben von den Teams der ELO und der ECPA unterstützt. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang der Beitrag von Marie-Alice Budniok und Ana Filipa Rocha (ELO).

Unser besonderer Dank für deren fachwissenschaftliche Unterstützung gilt Ian Barber, Dr. Roland Becker, Dr. Lisa Bowers, Dr. Peter Campbell, Peter Day, Dr. Axel Dinter, Dr. Richard Garnett, Dr. Lawrence King, Dr. Gabe Weyman und Patrick Wrixon.

Diese Veröffentlichung ist Teil einer Schriftenreihe, die sich mit dem Thema „Biodiversität und Landwirtschaft“ beschäftigt. Alle Veröffentlichungen dieser Schriftenreihe sind unter www.ecpa.eu und www.elo.org verfügbar und können von der jeweiligen Website heruntergeladen werden.

Einleitung

Bestäuber wie die Honigbiene gehören zu den wichtigsten Tiergattungen überhaupt. Durch Bestäubung werden Pflanzen befruchtet und können sich fortpflanzen, Früchte, Samen und Blätter liefern, die wir essen. Darüber hinaus ermöglicht Bestäubung das Gedeihen des Großteils der Flora in unserer natürlichen Umwelt, in unseren Gärten und Parks. Seit Jahrtausenden, d. h. seitdem der Mensch die legendäre *Apis mellifera*, L. (Europäische Honigbiene) zu nutzen weiß, haben beide zusammen für blühende Felder, üppige Obst- und Gemüsekulturen, Honig und eine Vielzahl anderer Bienenprodukte gesorgt.

In Europa zeichnet eine Vielzahl von Bienen, Schmetterlingen, Käfern und anderen Insekten für die Bestäubung verantwortlich. Ihr kollektiver Beitrag zur Erzeugung von Lebensmitteln für unsere Ernährung ist erheblich. Dessen ungeachtet wird dieser Beitrag oft missverstanden und falsch dargestellt. Etwa 70 % der weltweit meistproduzierten Pflanzenarten sind zu einem gewissen Grad auf Bestäubung durch Insekten angewiesen. Ihr Anteil an der Weltwirtschaft beträgt ca. 138 Mrd. Euro und der an der landwirtschaftlichen Produktion ca. 9 %.^[1]

Das Verständnis für die Faktoren, die zu einer Veränderung der Bestäuberpopulationen beitragen, ist unbedingt notwendig und von großer Bedeutung für die Zukunft der Bestäubung, auch wenn sich der Verlust der Biodiversität speziell bei den Bestäuberinsekten in den letzten Jahren ungeachtet der Tatsache verlangsamt hat ^[2], dass in Europa weiterhin ein allgemeines Schwinden der biologischen Vielfalt zu beobachten ist.

Für das Schwinden der biologischen Vielfalt bei den Bestäubern wurden Faktoren wie Parasiten, Klimawandel, Verlust von Lebensraum, Verfügbarkeit von Nahrung, Umweltverschmutzung, invasive gebietsfremde Arten, Krankheiten oder Pestizide verantwortlich gemacht. Das komplexe Zusammenspiel all dieser Faktoren, das den zahlenmäßigen Rückgang der Bestäuber bedingt hat, wird von allen, die er betrifft – ob Politiker, Behörden, Wissenschaftler, NGOs, Landwirte, Landbewirtschaftler und Industrie – sehr ernst genommen.

Sowohl in der Presse als auch in den Sozialen Medien werden zumeist die Pestizide als Hauptverantwortliche für den Rückgang der Bestäuberpopulation genannt. In Europa ist der Einsatz von Pestiziden streng reglementiert, was sich auch in modernen und angepassten Verfahren des Risikomanagements niederschlägt, die ausschließlich den Einsatz von Pestiziden erlauben, die den Bienenvölkern nicht schaden.

Es ist ungemein wichtig, dass Industrie, Landwirte und alle Beteiligten, die sich mit der Thematik befassen, Hand in Hand arbeiten, um die beste Verfahrensweise für den Umgang mit den rückläufigen Bestäuberpopulationen zu ermitteln und Lösungen anzubieten, die sich sowohl auf die Insekten als auch auf die landwirtschaftliche Produktivität positiv auswirken.

Im Zusammenhang mit der Problematik schwindender Bestäuberpopulationen wurde keinem Bestäuber mehr Aufmerksamkeit zuteil als der Honigbiene. Eine der 20 000 bekannten Arten, die Europäische Honigbiene (*Apis mellifera*, L.), ist der am stärksten verbreitete Bestäuber und der legendäre Lieferant von Honig. Wegen ihrer herausragenden Bedeutung sowohl für die Landwirte als auch für die Natur widmet sich ein Teil der vorliegenden Darstellung der Honigbiene.

In einer Zeit, in der dieses Thema zunehmend Anlass zu Befürchtungen bietet, ist es angebracht, eine grundlegende Frage zu stellen: Sind wir mit einer Bestäubungskrise konfrontiert? Um zu einem Bewusstsein für den zahlenmäßigen Rückgang der Bestäuber, für dessen mögliche Ursachen und für die Tragweite des Problems beizutragen, beschreibt die vorliegende Darstellung die Beziehung zwischen Bestäubern und Landwirtschaft, untersucht Bedrohungen, denen die verschiedenen Arten der Bestäuberinsekten ausgesetzt sind, und widmet sich wegen ihrer Bedeutung für die Bestäubung im Allgemeinen und die Bienenzucht im Besonderen ausführlich der Honigbiene. Die letzten Kapitel dieser Darstellung beschäftigen sich mit praktischen landwirtschaftlichen Maßnahmen zur Förderung von Bestäuberinsekten, wobei die fraglichen Maßnahmen relativ leicht umsetzbar sind.

Bestäuber und Nahrungsmittelproduktion sind gleichermaßen lebenswichtig; wir als Gesellschaft tragen die Verantwortung dafür, beides zu erhalten. Mit der vorliegenden Veröffentlichung verbinden wir die Hoffnung, das Bewusstsein dafür zu fördern und zu guten praktischen Umsetzungen beizutragen.

Wir sind zu einem sorgsamem Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen und einer nachhaltig wirtschaftenden Landwirtschaft verpflichtet.



Friedhelm Schmider
Generaldirektor, ECPA



Thierry de l'Escaille
Generalsekretär, ELO

Überlegungen aus der landwirtschaftlichen Praxis

Die Landwirtschaft bietet Bestäuberinsekten Lebensraum und Nahrung und hat somit einen erheblichen Anteil an dem wichtigen Beitrag, den die Bestäubung für das Ökosystem leistet. Die Umsetzung vorbildlicher Managementverfahren in der Landwirtschaft kann bessere Ernteerträge und bessere Lebensbedingungen für Bestäuber gleichermaßen ermöglichen.

Die Anwendung einiger vorbildlicher Managementverfahren kann zwar zusätzliche Kosten verursachen, sie kann aber auch positive Ernteergebnisse, den Erhalt von Nährstoffen, den Schutz des Bodens sowie den Erhalt und die Förderung von Biodiversität sicherstellen. Das gilt beispielsweise für blühende Gründüngungspflanzen, die nach der Frühsommerernte ausgesät werden und als Nahrung für Bestäuber dienen können. Graspufferstreifen, die dem Schutz vor Bodenerosion oder dem Wasserschutz dienen, könnten, wenn man sie ebenfalls mit blühenden Saatenmischungen versieht, zu zusätzlichen Nahrungsquellen für Bienen und andere Bestäuber werden.

Was den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel betrifft, so sind die Gebrauchsanweisungen strikt zu befolgen. Darüber hinaus müssen die Witterungsverhältnisse während des geplanten Anwendungszeitraums ebenso berücksichtigt werden wie der Zeitpunkt und die angemessene Art der Anwendung. Integrierte Pflanzenschutzverfahren* sollten an erster Stelle in Betracht gezogen werden, wenn es um die Umsetzung vorbildlicher Managementverfahren geht, die Bestäubern zuträglich sind. Dies beinhaltet, dass der Grad des Schädlingsbefalls in einer Kultur genau zu ermitteln ist, um angemessene Vorgehensweisen und die Anwendung von nicht chemischen Behandlungsmethoden zu prüfen, solange sie ausreichend Schutz zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten bieten.

Bestäuber können auch mittels einer guten Zusammenarbeit mit örtlichen Imkern geschützt werden. So kostet es beispielsweise nicht viel Zeit, Imker einen oder zwei Tage vor dem geplanten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln hiervon in Kenntnis zu setzen, so dass sie die notwendigen Vorkehrungen für die von ihnen betreuten Bienenvölker treffen und die Bienenstöcke gegebenenfalls an einen anderen Standort bringen können.

Nicht nur der Honigbiene nützen sowohl die verbesserte Zusammenarbeit zwischen Imkern und Landwirten als auch die Verbesserungen des Lebensraums und der Nahrungssituation; auch Wildbienen, Hummeln und andere Bestäuber, die eine wichtige Rolle für die Ökologie spielen, können hiervon profitieren.

Die vorliegende Darstellung wirft einen Blick auf die wichtige Beziehung zwischen Bestäubern und Landwirtschaft in Europa, und durch die Konzentration auf den sicheren und nachhaltigen Einsatz von Pestiziden sowie auf die vorbildlichen Managementverfahren für eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion liefern die folgenden Kapitel einen nützlichen und informativen Beitrag zu einem wichtigen und hochaktuellen Thema.



Patrick Wrixon
Vorsitzender EISA – Europäische
Initiative für Nachhaltige Entwicklung
in der Landwirtschaft e. V.

* Diese sind in Deutschland gesetzlich vorgeschrieben.

Die Landwirtschaft wird notwendigerweise von einer Vielzahl gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Faktoren geprägt. Ungeachtet dessen ist sie dazu in der Lage, auch weiterhin Maßnahmen und Initiativen für eine nachhaltige Landbewirtschaftung zu ergreifen und zu fördern, deren Ziel der Schutz und der Erhalt von Bestäuberpopulationen ist.



Bestäubung

Bestäubung ist die Übertragung von Pollen einer Blüte auf die Narbe einer Blüte eines anderen Pflanzenindividuums, wodurch sie Befruchtung und sexuelle Fortpflanzung ermöglicht. Es gibt zwei Arten der Bestäubung, und zwar die abiotische und die biotische Bestäubung. Die abiotische Bestäubung erfolgt ohne die Beteiligung von lebenden Organismen, wie es zum Beispiel bei der Windbestäubung der Fall ist. Die biotische Bestäubung ist das Ergebnis des Transports von Pollen durch lebende Organismen. Sie ist die häufigste Form der Bestäubung und macht einen Anteil von schätzungsweise 90 % der Bestäubung aller Blütenpflanzen aus.^[3] In seltenen Fällen erfolgt die Bestäubung von Hand.

Biotische Bestäubung: Eine erfolgreiche Symbiose von Pflanze und Insekt

Die sexuelle Fortpflanzung von Pflanzen bedarf in den meisten Fällen der Übertragung von Pollen von einer Pflanze auf eine andere Pflanze derselben Art. Es gibt Pflanzengattungen und -arten, die dazu in der Lage sind, sich selbst zu befruchten, doch der Austausch von genetischem Material zwischen verschiedenen Pflanzenindividuen ist die häufigste Form der geschlechtlichen Fortpflanzung bei Pflanzen.

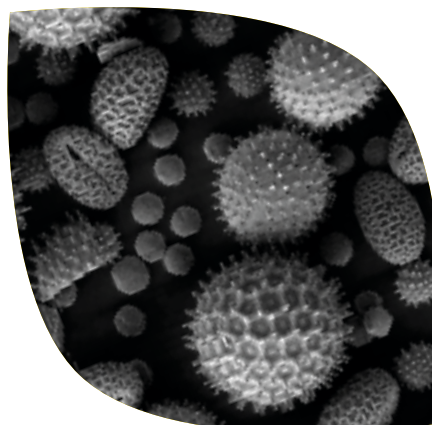
Als Pflanzen vor etwa 60 Millionen Jahren begannen, Insekten als Bestäuber zu nutzen, war das ein riesiger Schritt in der Evolution. Ein Insekt, das von einer Pflanze zur nächsten fliegt, ist ein weitaus zuverlässigeres Transportmittel als der Wind, weil es den Pollen direkt von einer zur nächsten Pflanze bringt. Das Ergebnis dieser Effizienz ist der Umstand, dass weniger Pollenteilchen benötigt werden, um die erfolgreiche Fortpflanzung zu gewährleisten – für Pflanzen ein klarer Vorteil.

Insektenbestäubung ist ein symbiotischer Prozess, der sowohl den Insekten als auch den Pflanzen nützt. Der größte Nutzen, den die Pflanzen den Insekten bieten, ist Nahrung, vor allem in Form von Nektar und Pollen. Nektar ist eine üblicherweise am Blütenboden vorkommende Lösung, die reich an verschiedenen Zuckerarten ist und auch Nährstoffe sowie Duftstoffe enthält. Pollen ist reich an Eiweiß und eine wichtige Nahrungsquelle für viele Bestäuber.

Wenn Insekten Blumen besuchen, sammeln sie Pollen ein und transportieren ihn von der Anthere (Staubbeutel) zum Karpell (Fruchtblatt) und von Blüte zu Blüte, wodurch sie die Fortpflanzung ermöglichen. Diese Form der Bestäubung kann als eines der erfolgreichsten Beispiele für Symbiose betrachtet werden, wobei die Wechselbeziehung zwischen einer nicht benennbaren Anzahl von Pflanzengattungen und Insektenbestäubern ein Musterbeispiel für evolutionäres Design darstellt (Abbildung 1).

Zahlreiche Pflanzen

vertrauen auf Windbestäubung.

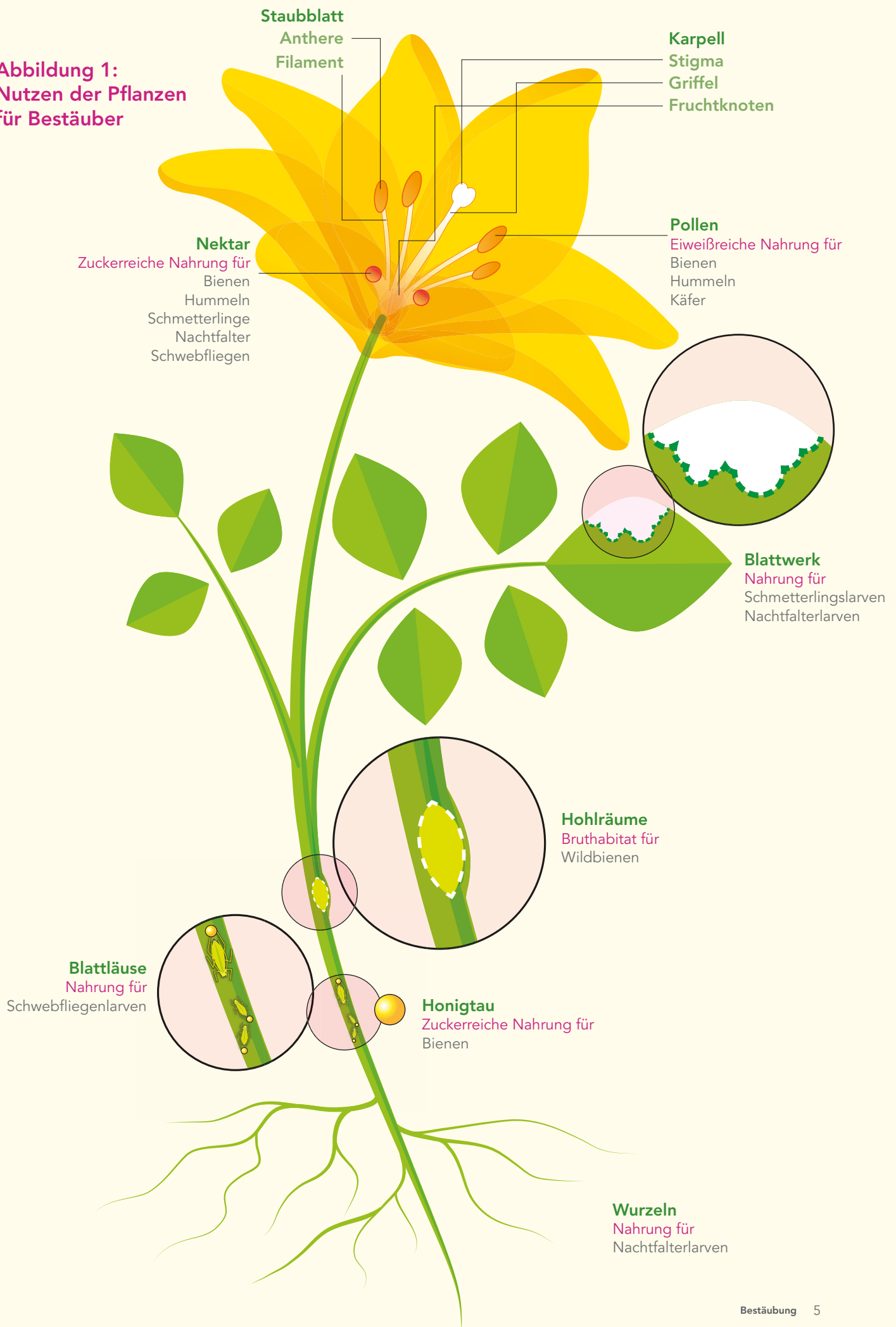


Elektromikroskopische Aufnahme

von Pollen verschiedener Pflanzen, darunter Sonnenblume (*Helianthus annuus*) und Nachtkerze (*Oenothera fruticosa*).

Fotos: © Dartmouth Electron Microscope Facility

**Abbildung 1:
Nutzen der Pflanzen
für Bestäuber**





Eine Hummel im Flug

Bestäuber in Europa

Mehrere Tiergruppen auf der Erde haben die Fähigkeit entwickelt, mittels Blütenstaub zur Befruchtung von Pflanzen beizutragen. Hierzu gehören nicht ausschließlich die Insekten, sondern zum Beispiel auch Kolibris, Vögel und Fledermäuse. In Europa fungieren jedoch ausschließlich Insekten als Bestäuber.

Fliegen

Der Beitrag, den Fliegen zur Bestäubung leisten, wird möglicherweise unterschätzt. Fliegen kommen in ungeheurer großer Zahl vor und sind fast überall verbreitet. Im Gegensatz zu den bekannten Bestäubern wie Honigbienen können sie auch bei niedrigen Temperaturen aktiv sein. Diese vergleichsweise lange Zeitspanne der Aktivität bietet der Bestäubung täglich ein breites Fenster.

Verschiedene Schwebfliegen imitieren das Aussehen von Honigbienen, Wespen und Hummeln, sie sind aber nicht in der Lage zu stechen.

Neben ihrem Beitrag zur Bestäubung, den die Schwebfliegen leisten, unterstützen die Larven einiger Arten die Schädlingsbekämpfung, da sie sich von Blattläusen ernähren. Blattläuse (*Aphidoidea*) sind ernsthafte Schädlinge in der Land- und Forstwirtschaft sowie ein Ärgernis für Hobbygärtner.

Fliegen bilden eine Unterordnung der Zweiflügler (*Diptera*); eine große Familie mit geschätzten 240 000 Arten, zu denen auch die weltweit mehr als 3 500 Stechmückenarten gehören.

Keine Biene

Eine Schwebfliege der Gattung *Eristalis*



Keine Wespe

Eine Schwebfliege der Gattung *Volucella inanis*



Mittlerer Weinschwärmer (*Deilephila elpenor*)
aus der Familie der *Sphingidae*

Käfer

Da Blumen die Nahrungsquelle für eine Vielzahl von Käferarten sind, tragen diese in gewissem Maße zur erfolgreichen Bestäubung bei. Allerdings führt der große Appetit von Käfern zuweilen dazu, dass die Blumen beschädigt werden. Es ist kein Zufall, dass die wenigen Pflanzenarten, die auf Bestäubung durch Käfer angewiesen sind, in der Regel über Fruchtblätter verfügen, die gut gegen die kräftigen Mundwerkzeuge von Käfern geschützt sind.

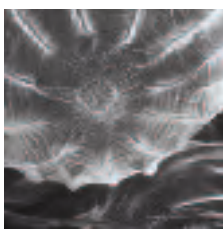


Ein Gebänderter Pinselkäfer
(*Trichius fasciatus*, Fam. Scarabaeidae),
der sich von Pollen ernährt

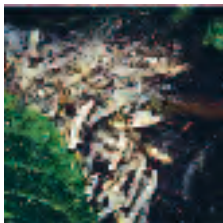
Nachtfalter und Schmetterlinge

Ausgewachsene Nachtfalter und Schmetterlinge ernähren sich hauptsächlich von flüssiger Nahrung, zumeist in Form von Nektar. Durch ihr speziell ausgebildetes Mundwerkzeug ist das zur Verfügung stehende Nahrungsangebot begrenzt. Blumen, die auf Bestäubung durch Schmetterlinge angewiesen sind, bieten in der Regel mehr Nektar als Pollen. Die Blüten von Blumen, deren Bestäubung durch Nachtfalter erfolgt, sind nachts geöffnet, um von der Zeitspanne zu profitieren, in der Falter am aktivsten sind.

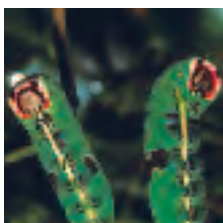
Die meisten Raupen ernähren sich von Blattwerk und verursachen damit häufig erhebliche Schäden an den Blättern von Wild- und Nutzpflanzen. Die Nahrungsquellen sind häufig auf bestimmte Pflanzen und einen lokal begrenzten Raum beschränkt, da Raupen an eine ganz bestimmte Pflanzenart angepasst sein können und wenige Wirtspflanzen für die Arterhaltung auswählen.



Das Ei eines Schmetterlings
Schmetterlinge legen ihre Eier meist auf bestimmten Wirtspflanzen ab.



Nachtfalterlarven in der Vegetation
(Fam. Yponomeutidae)



Zwei Raupen des Großen Gelbschwanzes (*Cerula vinula*, Fam. Notodontidae) an Pflanzenstielen. Die Blätter wurden bereits gefressen.



Glänzender Blütenprachtkäfer
(*Anthaxia nitidula*, Fam. Buprestidae)

Hautflügler

Die Hautflügler – eine der vier großen „megadiversen“ Insektenordnungen – gehen vielfältige Wechselbeziehungen mit Pflanzen ein. Die Familie der *Apidae* (Echte Bienen) umfasst die Hummeln, die Einsiedlerbienen, die Stachellosen Bienen und die Honigbienen. Die für die Pflanzenbestäubung so wichtigen Bienen schützen sich zumeist mit einem giftigen Stachel vor Feinden. In vielen Fällen sind ihre Körper mit Haaren bedeckt, in denen Pollen haften bleibt, den sie dann zur nächsten Blüte transportieren.

In Mitteleuropa gibt es etwa 700 verschiedene Bienenarten. In Deutschland allein sind 547 Wildbienenarten bekannt. Die Ernährung der meisten Wildbienen hängt von Wildblumen ab, und um ihren Appetit zu stillen, befinden sie sich auf ständiger Suche nach Nektar, Pollen und Honigtau (der zuckerhaltigen Ausscheidung von Blattläusen).

Diese Insekten sind mehr als ein faszinierendes Element der Biodiversität in Europa. In neueren Veröffentlichungen wird der geschätzte wirtschaftliche Wert der Bestäubung beschrieben, dessen tatsächliche Größenordnung viele überrascht hat. Für die Landwirtschaft ist die Pflanzenbestäubung von zentraler Bedeutung, und sie wird von einer ganzen Insektengemeinschaft – nicht nur von Honigbienen – geleistet, die damit Teil einer lebenswichtigen Ökosystemdienstleistung sind.^{[4] [5]}

Einsiedlerbienen

Einsiedlerbienen sind Wildbienen; sie leben allein oder in kleinen Kolonien. Im Gegensatz zu Hummeln und Honigbienen stellt die Einsiedlerbiene niemals komplexe soziale Gefüge her. Die Larven von Einsiedlerbienen leben in röhrenförmigen unterirdischen Gängen, in kleinen Höhlen, die die erwachsenen Weibchen gegraben haben, oder in bereits vorhandenen Unterschlüpfen wie Schneckenhäusern, ausgetrockneten Pflanzenstielen oder Hohlräumen im Holz. Viele Einsiedlerbienen haben sehr selektive Anforderungen an ihren Lebensraum, so dass ihr Radius bei der Nahrungssuche und mithin ihr Potenzial, viele verschiedene Pflanzenarten zu bestäuben, sehr eingeschränkt ist.^{[6] [7]}

Hummeln

Der kräftige Körper der Hummeln ist pelzartig mit Haaren bedeckt und mehrfarbig gestreift, meist gelb-schwarz. Hummeln gehören zu den staatenbildenden Insekten. Ein Hummelstaat besteht je nach Hummelart aus 50 bis 600 Tieren, die nur einen Sommer überleben. Nur die Königinnen (fruchtbare Weibchen) können überwintern und im nächsten Frühjahr einen neuen Staat gründen.

Manchmal werden Hummeln in Gewächshäusern als Bestäuber eingesetzt, wo Kulturen, wie zum Beispiel Tomaten, unter streng kontrollierten Bedingungen angebaut werden. Mittlerweile ist der Tomatenanbau ohne Hummeln mit ihrer besonderen Pollensammeltechnik kaum noch vorstellbar. Bei Tomaten sitzen die Pollenkörner relativ fest verpackt in porösen Kapseln. Die Hummeln krallen sich in der Blüte fest, legen ihre Flügel möglichst eng an und fahren ihren Muskelmotor auf volle Taktfre-

Eine Sandbiene
(*Andrena flavipes*)



quenz hoch. Auf diese Weise rütteln sie sehr effektiv den Pollen aus seinen Behältern, so dass er auf das darunterliegende Stigma fällt und die Pflanze befruchtet.

Mehrere Hummelarten werden künstlich gezüchtet, und man kann ganze Hummelvölker kaufen.

Die Honigbiene

In Europa ist die Honigbiene die einzige Bestäuberspezies, die in mehrjährigen Völkern lebt, deren Mitglieder mittels komplexer Kommunikationsprozesse miteinander interagieren und sich durch ein ausgeprägt arbeitsteiliges Verhalten auszeichnen. Honigbienen sind eine Unterart der Gattung *Apis*. In Europa und den Vereinigten Staaten ist die Honigbiene (auch: Europäische Honigbiene, *Apis mellifera*) die einzige Vertreterin der Gattung der Honigbienen und Lieferantin von Honig, Bienenwachs sowie einer ganzen Reihe weiterer Bienenprodukte.

Das einzigartige Verhalten dieser Spezies, ihr seit Jahrtausenden anerkannter Nutzen für die Menschen und die Missverständnisse, die diese Ikone der Insekten umgeben, sind Anlass genug, ihr mehr Aufmerksamkeit und Schutz zu schenken. Aus diesem Grund widmet sich das nachfolgende Kapitel ausschließlich der Honigbiene.



Eine Sand- bzw. Erdbiene
(*Andrena labiata*)

Bombus spec.
Eine typische Hummel



Honigbiene – ein einzigartiges Insekt

Die Honigbiene ist eines der bekanntesten Insekten der Welt. Selbst wenn wir uns gelegentlich irren, sind wir alle in der Lage, eine Honigbiene zu identifizieren. Wir kennen sie von Kindesbeinen an und sind gewissermaßen mit ihr groß geworden. Ob in Zeichentrickfilmen, in der Werbung oder bei Spaziergängen in freier Natur – seit Jahrtausenden ist die Biene eine ständige Begleiterin des Menschen.

Schon seit Urzeiten nutzt der Mensch *Apis mellifera*, zu der wir eine besondere und mitunter anspruchsvolle Beziehung pflegen. Den erstaunlichen Eigenschaften dieser Spezies, ihrem Wert für die Menschen und ihrer konsequenten (übertriebenen) Nutzung sollte unbedingt eine größere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Das Bienenvolk

Im Frühsommer, etwa zur Sommersonnenwende, hat ein Bienenvolk zahlenmäßig seinen Zenit erreicht. In diesem Zeitraum leben im Bienenstock drei Typen von Bienen, die sich in Größe und Körperform unterscheiden – Königin, Arbeiterinnen und Drohnen.

Typischerweise beherbergt der Bienenstock nur eine Königin – das einzige fortpflanzungsfähige weibliche Individuum des Volkes –, zwischen 40 000 und 60 000 Arbeiterinnen (unfruchtbare Weibchen) sowie wenige hundert Drohnen, also männliche Bienen.

Eine Königin kann drei bis vier Jahre alt werden, wird aber vom Imker in der Regel nach zwei Jahren ersetzt. Die Lebenszeit einer Arbeiterin beträgt im Sommer gerade einmal sechs Wochen, während die Lebenserwartung einer Drohne einige Monate beträgt.

Die fleißige Arbeiterin

Nachdem sie geschlüpft ist, durchläuft die Arbeiterin verschiedene Lebensphasen, in denen sie jeweils andere Aufgaben erfüllt, die für den Bienenstock elementar sind.

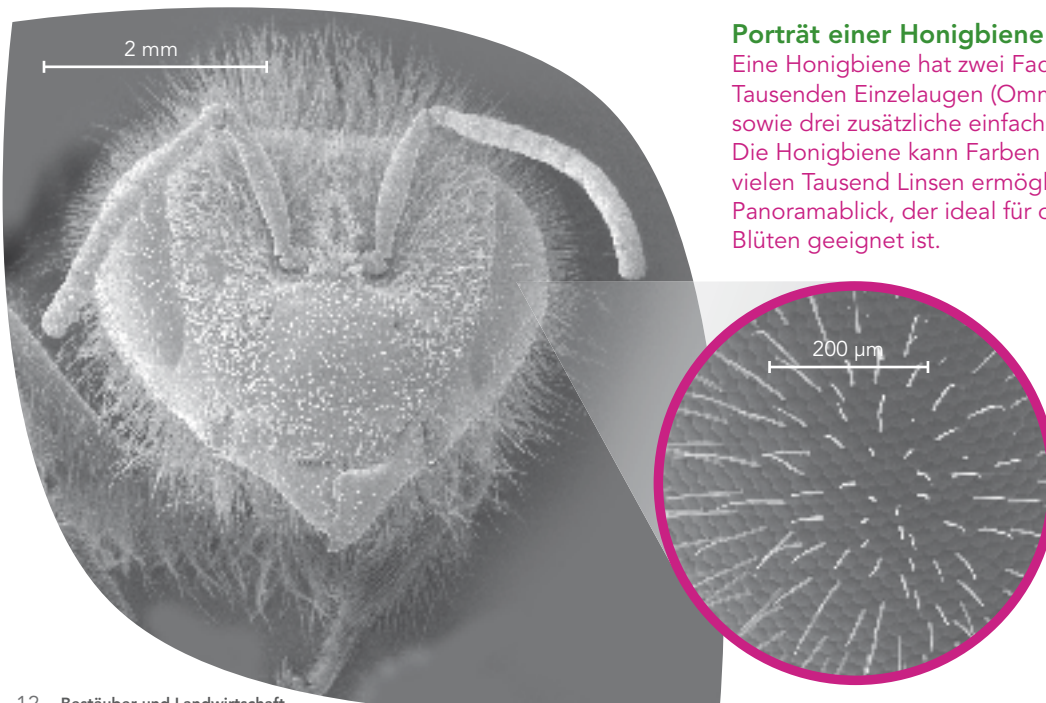
Anfangs hat die Arbeiterin Reinigungsarbeiten zu erledigen; dann entwickelt sie Wachsdrüsen und produziert Waben. Als Nächstes wird die Arbeiterin zur Amme, die für die Brutpflege und die Aufzucht des Nachwuchses (Eier, jüngere Maden, ältere Maden, Puppen) zuständig ist. Im Anschluss hieran ist die Arbeiterin für den Schutz des Volkes verantwortlich und verteidigt das Volk aggressiv. In ihrem letzten Lebensabschnitt übernimmt die Arbeiterin die Aufgabe einer Sammlerin und sammelt Pollen und Nektar für den Bienenstaat.

Die verschiedenen Lebensphasen der Arbeiterin, deren Abfolge „genetisch festgeschrieben“ ist, sind wesentlich für Erhalt und Fortbestand des Volkes und des Bienenstocks. Ausgelöst werden die Veränderungen im Lebenszyklus der Arbeiterin durch chemische Impulse.

Porträt einer Honigbiene

Eine Honigbiene hat zwei Facettenaugen, die aus Tausenden Einzelaugen (Ommatidien) bestehen, sowie drei zusätzliche einfache Punktaugen (Ocelli). Die Honigbiene kann Farben sehen, und die vielen Tausend Linsen ermöglichen ihr einen Panoramablick, der ideal für die Ortung von Blüten geeignet ist.

Fotos: © BASF SE



Der deutsche Zoologe Karl Ritter von Frisch wurde 1973 in erster Linie für seine Forschungen im Zusammenhang mit der Sinneswahrnehmung der Honigbiene mit dem Nobelpreis geehrt. Seine Forschungsergebnisse warfen ein neues Licht auf die Orientierung von Insekten in Raum und Zeit. Eine Honigbiene, die nach der Nahrungssuche in den Bienenstock zurückkehrt, ist in der Lage, mit anderen Angehörigen des Bienenvolkes zu kommunizieren und ihnen Informationen über die Qualität und die Fundstelle von Nahrungsquellen zu übermitteln. Diese Information erhöht die Effizienz bei der Nahrungssuche und erleichtert das Auffinden neuer Nahrungsquellen.



Biene bei der Aufnahme von Nektar

Die Nahrungssuche der Arbeiterin

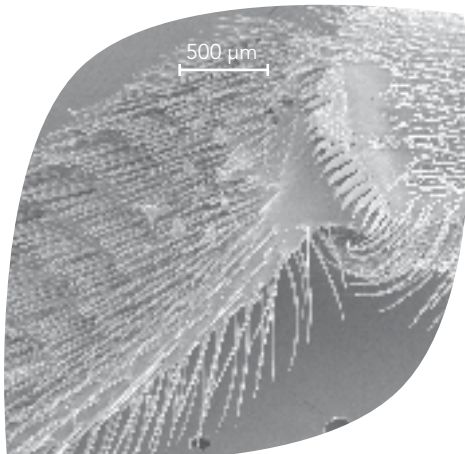
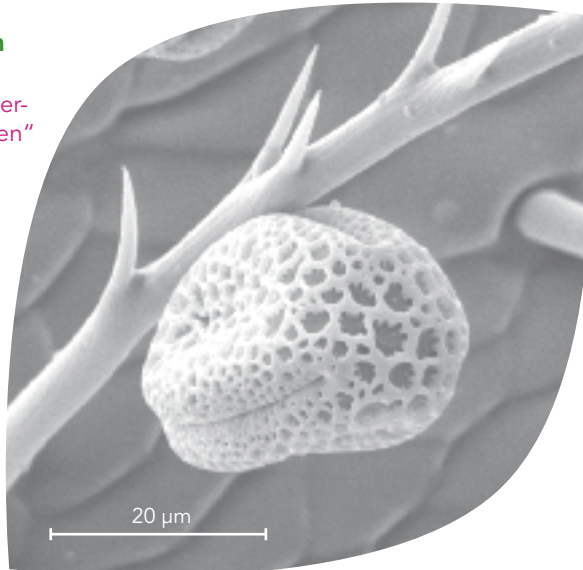
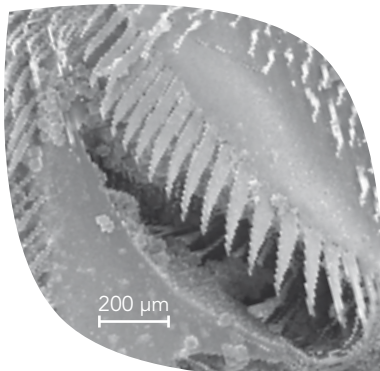
In ihrem letzten Lebensabschnitt wird die Arbeiterin zur Futtersammlerin. Die Fähigkeiten der Arbeiterin bei der Futtersuche sind ein hervorragendes Beispiel für Anpassung. Ein Bestäuber passt sich sowohl an die Eigenschaften von Blütenpflanzen als auch an die Bedürfnisse des Bienenvolkes an. Honigbienen sind entsprechend ausgestattet, um Farben, Formen und Düfte zu erkennen. Diese Fähigkeiten ermöglichen der Honigbiene eine hohe Verlässlichkeit bei der

Futtersuche. Arbeiterinnen wählen die für die Futtersuche geeigneten Blumen aus, wobei sie solche Blumen bevorzugen, die das beste Futter bieten. Diese Spezialisierung befähigt Bienen dazu, Nektar effizient zu lokalisieren. Darüber hinaus ist diese Form der Spezialisierung aber auch für die Pflanze von Vorteil, da die Wahrscheinlichkeit der Bestäubung durch Pollen derselben Pflanzenart steigt.

Pollenkorn am Haar einer Honigbiene.

Das Haar ist zweigartig aufgebaut, so dass der Pollen sehr leicht darin hängen bleiben kann.

Die kammartige Struktur an den Hinterbeinen der Honigbiene dient dazu, den Pollen vom gegenüberliegenden Hinterbein in das „Körbchen“ zu befördern.



Mit den „Bürstchen“ an den Hinterbeinen der Biene wird Pollen vom behaarten Körper in das „Körbchen“ befördert.



Fotos: © BASF SE

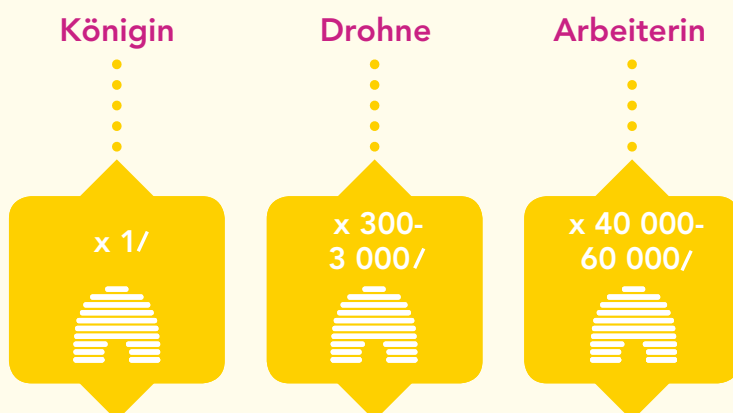
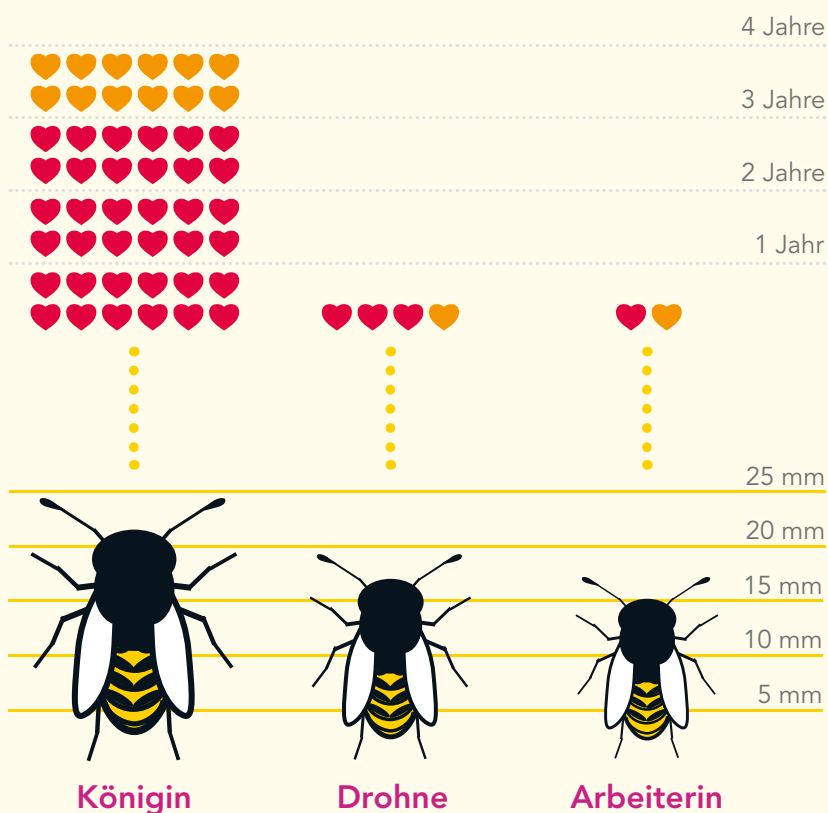
Eine Königin kann bis zu vier Jahre alt werden, wird aber in der Regel vom Imker nach zwei Jahren ersetzt.

In einem Bienenvolk leben drei verschiedene Typen von Bienen, die sich in Größe und Körperform unterscheiden.

Ein Bienenvolk besteht in der Regel aus nur einer Königin, einigen hundert Drohnen und bis zu 60 000 Arbeiterinnen.

Arbeiterinnen sind unfruchtbar, so dass die Fortpflanzung ausschließlich den Drohnen und der Königin überlassen ist.

Eine Königin kann täglich bis zu 2 000 Eier legen.



Arbeiterinnen durchlaufen mehrere Lebensphasen, in deren Verlauf sie für Erhalt und Fortbestand des Bienenvolkes sowie die Nahrungsbeschaffung sorgen.

Genauso wie die Biodiversität insgesamt schrumpft, schwindet auch die Artenvielfalt der Bestäuber; dessen ungeachtet hat sich die Verringerung der Biodiversität bei Bestäubern in den letzten Jahren nachgewiesenermaßen verlangsamt.^[2]

Tagpfauenauge (*Inachis io*)



Populationsentwicklung bei Bestäubern

Die Möglichkeit landwirtschaftlich genutzter Landschaftsräume, Bestäubern genügend Ressourcen bereitzustellen, hat direkte Auswirkungen auf Größe und Widerstandsfähigkeit von Bestäuberpopulationen. Die Verfügbarkeit von Nahrung und Brutplätzen erhöht ebenfalls die Wahrscheinlichkeit, dass ein Insekt alle Phasen seines Lebenszyklus durchlaufen kann.

Verbreitete Bestäuber und Bestäuberarten mit wachsenden Populationen

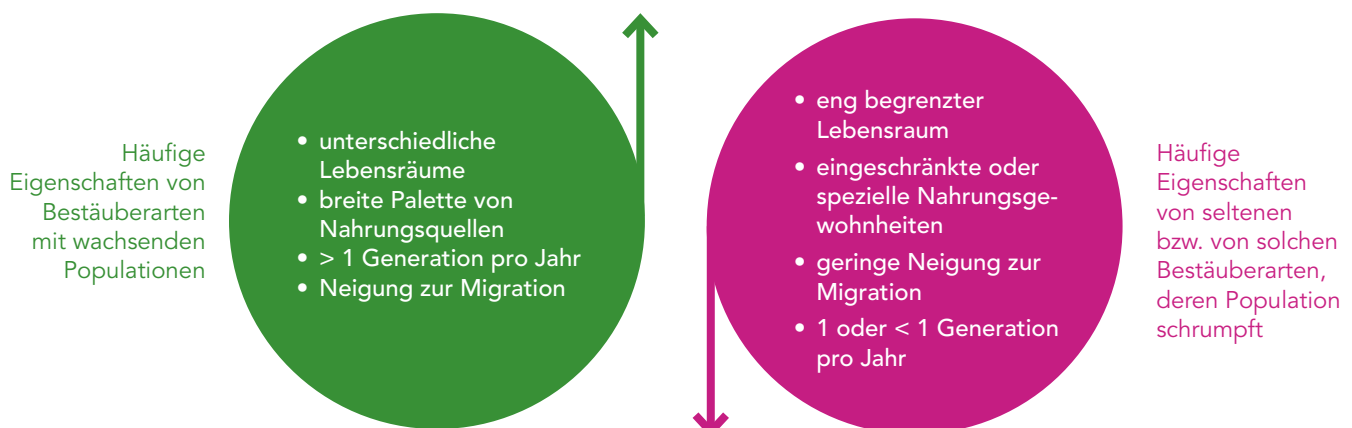
Bestäuber, die man regelmäßig in Gärten, Parks oder bei Spaziergängen in freier Natur sieht, gehören zu denjenigen Arten, deren Bestand sich in der gegenwärtigen landwirtschaftlich genutzten Umwelt hervorragend entwickelt. Zu diesen verbreiteten Bestäubern gehören mehrere schön anzusehende Schmetterlingsarten. Beispiele hierfür sind das Tagpfauenauge (*Inachis io*) und der Kleine Fuchs (*Aglaia urticae*), deren Raupen sich oft von Brennnesseln (*Urtica dioica*) ernähren. Der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) ist ein in vielen Mittelmeerländern verbreiteter Schmetterling. Es ist wichtig anzumerken, dass die Pflanzen, von denen

die oben genannten Schmetterlingsarten abhängen, häufig am Rand und in der Umgebung von Feldern und bewirtschafteten Flächen zu finden sind.

Der Distelfalter (*Vanessa cardui*) ist ein verbreiteter Schmetterling, der große Entfernungen zurücklegt. Diese Schmetterlingsart ist in der Lage, von Nordafrika aus – wo das Insekt zum Frühjahrsbeginn schlüpft – das Mittelmeer und die Alpen zu überfliegen, um nach Mitteleuropa zu gelangen. Während der Wanderung werden Eier abgelegt und die Larven entwickeln sich rechtzeitig genug, damit die neu gebildete Schmetterlingsgeneration im Spätsommer die Rückwanderung antreten kann.

Auch bestimmte Hautflügler verzeichnen einen Populationszuwuchs. Hierzu gehören einige Hummelarten wie die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*).

Abbildung 2:
Häufige Eigenschaften von Bestäuberarten mit wachsenden Populationen und von seltenen bzw. von solchen Bestäuberarten, deren Population schrumpft (vgl. Fußnote ^[8])





Kleine Sonnenröschen-
Bläulinge
(Fam. *Lycaenidae*)

Seltene Bestäuber und Bestäuber mit rückläufiger Populationsentwicklung

Andere Bestäuberarten sind selten oder weisen in den meisten Kulturlandschaften negative Populationsentwicklungen auf. Hierzu gehört beispielsweise der Rote Apollo (*Parnassius apollo*), ein farbenprächtiges Insekt, dessen Lebensraum nährstoffarme und blumenreiche Wiesen sind. Seine Larven ernähren sich von der Großen Fetthenne (*Sedum telephium*), einem nicht sehr verbreiteten Dickblattgewächs, und entwickeln sich relativ langsam, d. h. sie benötigen bis zu zwei Jahre, um ihren Lebenszyklus abzuschließen.

Viele Schmetterlinge aus der Familie der Bläulinge (*Lycaenidae*) finden sich heute auf der Roten Liste bedrohter Arten (Abbildung 3). Deren Larven sind in vielen Fällen auf ganz spezielle Nahrung angewiesen, die nur eine oder wenige Wirtspflanzen bereitstellen.

Abbildung 3:
Einschätzung der Populationsentwicklung von Tierarten –
Ein Beispiel aus der europäischen Roten Liste^[9]

Die Rote Liste gefährdeter Arten der Weltnaturschutzunion IUCN beinhaltet Informationen zur Klassifizierung, zum Bestand und zur Verbreitung von Pflanzen und Tieren, die weltweit auf Grundlage der „Kategorien und Kriterien für die Rote Liste der IUCN“ erstellt werden. Der Rote Feuerfalter (*Lycaena dispar*), den wir als Beispiel für die Einschätzung der Populationsentwicklung von Tierarten ausgewählt haben, wird in Europa in die Kategorie „nicht gefährdet“ eingestuft. Weitere Informationen unter: www.iucnredlist.org/initiatives/europe



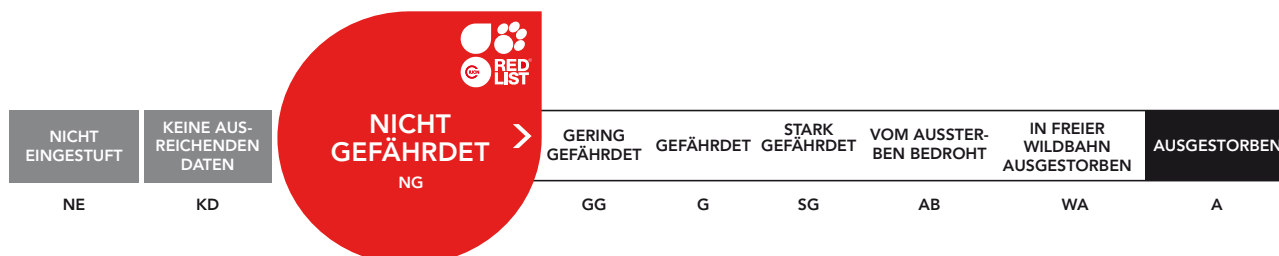
Roter Feuerfalter (*Lycaena dispar*)

Taxonomie:	Reich	Abteilung/Stamm	Klasse	Ordnung	Familie
	Animalia	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae

Vorkommen:

Das Verbreitungsgebiet dieser Spezies reicht vom Osten Englands über die Niederlande und Norddeutschland bis nach Finnland sowie vom Südwesten Frankreichs über Norditalien bis in die Türkei. Sie lebt in einer Höhe zwischen 0 und 1 000 m. Darüber hinaus ist sie in den klimatisch gemäßigten und subtropischen Regionen der Paläarktis zu finden. Das weltweite Verbreitungsgebiet dieser Spezies befindet sich innerhalb und außerhalb Europas.

Regional ausgestorben: Großbritannien



Gegenseitiger Nutzen: Landwirtschaft und Bestäubung

Bestäubung ist ein natürlicher ökologischer Prozess, von dem die Menschheit profitiert. Insekten bestäuben Pflanzen und unterstützen damit die Erzeugung von Nahrungsmitteln. Durch Bestäubung kann der Ertrag bestimmter Kulturpflanzen deutlich erhöht werden. Im Gegenzug bringt die Landwirtschaft den Bestäubern ebenfalls Vorteile. Es werden Blütenpflanzen angebaut, Landflächen bleiben offen (Stichwort: Wiesen) und innerhalb von Kulturlandschaften werden mannigfaltige ökologische Nischen bereitgestellt.

Nutzen der biotischen Bestäubung für die Landwirtschaft

Die in Europa am häufigsten erzeugten Kulturpflanzen (siehe Tabelle 1) zeichnen sich durch sehr unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf die Bestäubung aus. Getreidearten wie Weizen, Reis und Mais sind entweder Wind- oder Selbstbestäuber und benötigen keine Insektenbestäubung. Andere Kulturpflanzen wie Kartoffeln, Zuckerrüben, Spinat oder Zwiebeln benötigen überhaupt keine Bestäubung. Sie bieten Bestäubern sehr wenig Nahrung, sind aber wichtige Bestandteile der menschlichen Ernährung.

Wieder andere Kulturpflanzen sind auf biotische Bestäubung angewiesen. Kernobst (wie Äpfel und Birnen) und Steinobst sind sehr stark von Insektenbestäubung abhängig. In der Tat kann Insektenbestäubung den Ernteertrag bei Kirschen und Pflaumenfrüchten um bis zu 80 % bzw. 30 % steigern.^[10] Für die genannten Obstkulturen fungiert die Honigbiene als wichtigster

Bestäuber; allerdings tragen auch Einsiedlerbienen, Hummeln und andere Insekten wesentlich zur Bestäubung bei.

Der Ertrag von Raps kann mittels Bestäubung um bis zu 20 % gesteigert werden, und selbst wenn aufgrund ungünstiger Windverhältnisse nur eine minimale abiotische Bestäubung erfolgt, kann die (biotische) Insektenbestäubung eine Ertragsteigerung von 15 % bewirken.^[11]

Durch biotische Bestäubung wird unsere Ernährung abwechslungsreicher, sie wird um Früchte, Vitamine und anderes mehr bereichert. Eine gesunde und ausgewogene Ernährung ist wichtig und die Aufnahme unterschiedlicher Vitamine und Nährstoffe unerlässlich. Neben den oben genannten Baumfrüchten sind zahlreiche Beeren und Gemüsesorten wie Wassermelonen, Gurken, Kürbisse, Himbeeren sowie viele Gewürze auf Insektenbestäubung angewiesen.

Weltweit wurden 264 Kulturpflanzenarten ermittelt, die ganz oder teilweise auf Bestäubung angewiesen sind. Tatsächlich fallen die Ernteerträge von 39 der 57 weltweit meisterzeugten Kulturpflanzen dank

Tabelle 1:
Landwirtschaftliche Produktion der wichtigsten Grundnahrungsmittel in der Europäischen Union 2008^[12]

Feldfrucht	in 1 000 t	Abhängigkeit von biotischer Bestäubung	
Getreide	313 759		nein
Zuckerrüben	97 299		nein
Kartoffeln	61 614		nein
Obst	50 271	 	ja
Gemüse	45 161	 	teilweise
Raps	18 936	 	verbessert Ernteerträge

biotischer Bestäubung höher aus.^[13] Da die Ernteerträge durch Bestäubung höher ausfallen, steigert dies die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, da sie in der Regel bezahlbarer werden. Einige Autoren behaupten, dass ungefähr ein Drittel der weltweit erzeugten Nahrungsmittel nur dank der biotischen Bestäubung produziert werden können. Allerdings sind die allgemein anerkannten Werte deutlich niedriger.^[14] Laut TEEB-Studie von 2010 beträgt der Wert, den die Insektenbestäubung an der Gesamtwirtschaft weltweit hat, etwa 138 Mrd. Euro, was einem Anteil von 9,5 % an der landwirtschaftlichen Produktion entspricht^[11]; andere Autoren setzen den Wert bei 6,1 % an^[15]. Der geschätzte Wert der Insektenbestäubung für die Landwirtschaft in Europa beträgt 22 Mrd. Euro.^[16]

Nutzen der Landwirtschaft für Bestäuber

Die europäischen Agrarlandschaften haben in der Vergangenheit zu einer Erweiterung der Lebensräume für Bestäuber beigetragen. Das Wachstum der Landwirtschaft führte in Europa zur Entstehung vielfältiger und multifunktionaler Lebensräume, zu denen auch Freiflächen wie Wiesen und Feldränder gehören, wo Wildblumen und andere nicht kultivierte Pflanzen gedeihen, so dass sich in Agrarlandschaften eine Vielzahl von Pollenquellen finden.^[69] Darüber hinaus bieten Kulturlandschaften reichlich Raum für Nistplätze, Brutplätze und Nahrungsquellen.

Die heutige Bedeutung und Verbreitung von Bestäubern wurde sehr stark durch menschliches Verhalten herbeigeführt.

Abbildung 4:
Rapsproduktion in der Europäischen Union (EU27) ^[12]

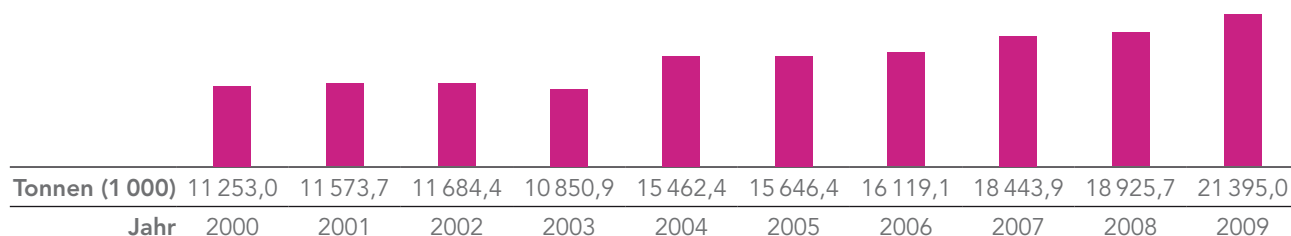
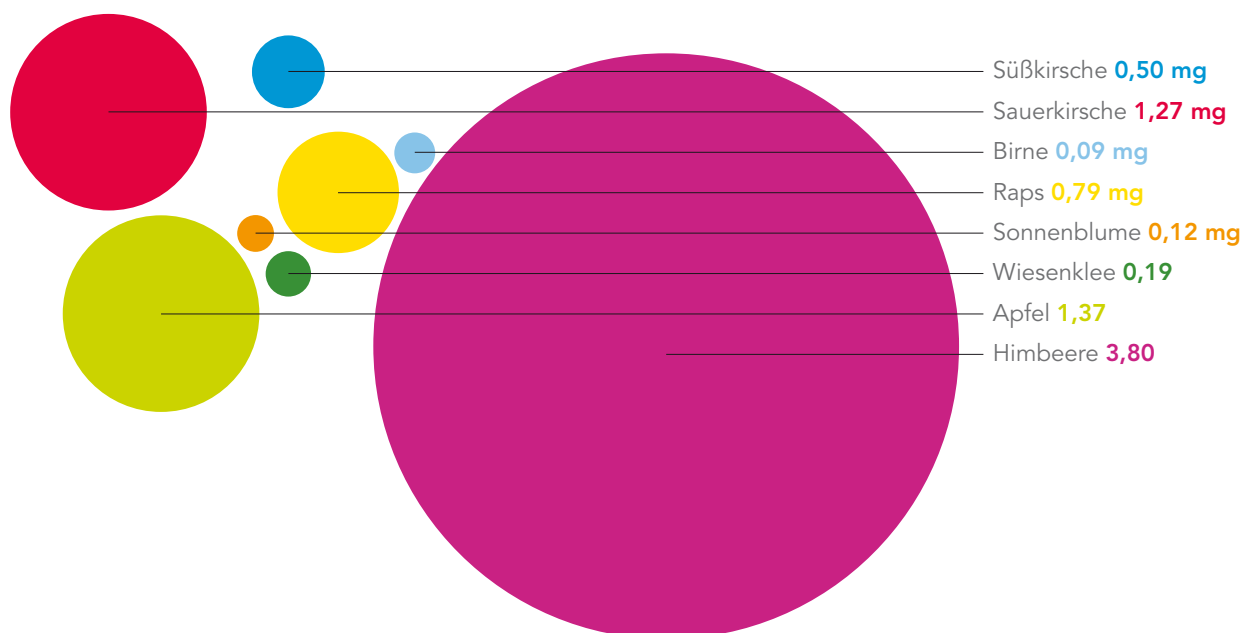


Abbildung 5:
Durchschnittliche Nektarproduktion (mg Zucker pro Tag und Blüte) wichtiger landwirtschaftlicher Blütenpflanzen ^[68]



Imkerei in Europa

Die Bienenzucht oder Imkerei beschäftigt sich mit der Haltung, Vermehrung und Züchtung von Honigbienen durch den Menschen, um Honig und andere Bienenprodukte zu gewinnen, Pflanzen zu bestäuben und Bienen an andere Imker zu verkaufen. Neben dem bedeutenden gewerblichen Aspekt der Bienenzucht wird die Imkerei bereits seit Langem in unterschiedlichster Form betrieben und stellt für viele Menschen in Europa ein Hobby dar.

Die Nutzbarmachung von Honigbienen begann vor vielen tausend Jahren. Auf einem Relief im altägyptischen Sonnenheiligtum des Niuserre, das um 2422 v. Chr. entstand, sind Arbeiter bei der Honigernte dargestellt, die Rauch in Bienenstöcke blasen und Waben entnehmen.

Die Imkerei geht auf die Domestizierung der Honigbiene zurück. Dieser Prozess wird durch die Nachfrage nach Bienenprodukten in Gang gehalten und ist durch ständig wachsende wissenschaftliche Kenntnisse über Bienen sowie die Weiterentwicklung des Instrumentariums für die Bienenzucht geprägt.

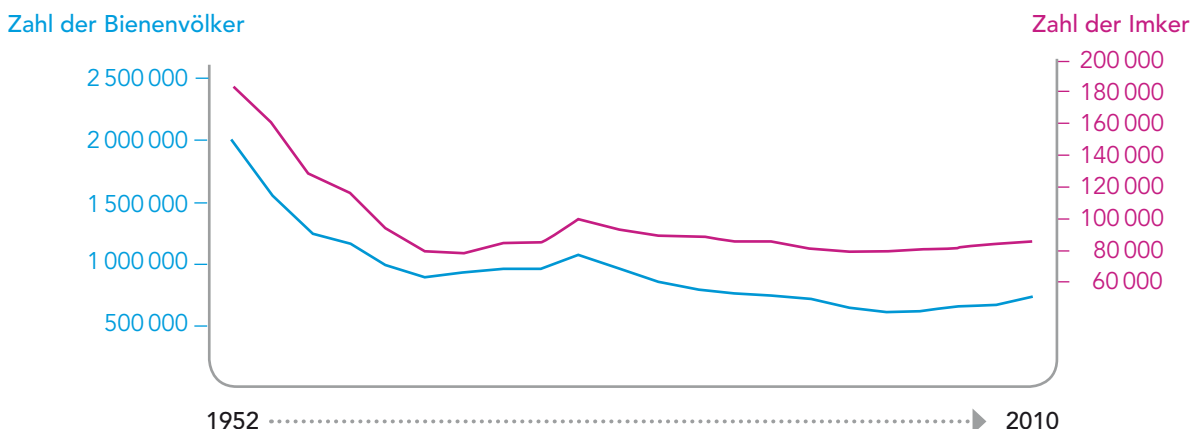
Bienenzucht heute

Die moderne Imkerei entstand erst ab dem 18. Jahrhundert. Ihr ist es zu verdanken, dass Honig geerntet werden kann, ohne Bienenvölkern Schaden zuzufügen. Die gute Imkereipraxis basiert auf ständig verbesserten Kenntnissen der Biologie der Honigbiene. Sie beinhaltet beispielsweise die Entwicklung beweglicher Rahmen für die Bienenwaben. Die Mobilität der Bienenstöcke ermöglicht den Transport ganzer Bienenvölker an Orte, die höheren Honigertrag versprechen oder einer besseren Bestäubung bedürfen. Dabei erleichtern bewegliche Waben nicht nur die Honigernte. Sie haben auch den Vorteil, dass die Bienen weniger Energie für deren Neubau aufwenden müssen.

Auch wenn Honigbienen nach wie vor Wildtiere sind, die einer Betreuung durch den Menschen eigentlich nicht bedürfen, so kann man bei der Westlichen Honigbiene dennoch von einer domestizierten Spezies sprechen. Sie wird wegen ihrer Produkte und ihres Nutzens als Bestäuber gehalten, gezüchtet und angepasst. Die moderne Imkerei setzt Werkzeuge und Techniken ein, die die natürlichen Tätigkeiten von Bienenvölkern simulieren oder anregen. Dazu einige Beispiele:

- Es ist allgemein üblich, die Königinnen künstlich zu befruchten.
- Der natürliche Fortpflanzungszyklus eines Bienenvolkes – das „Schwärmen“ – wird unterdrückt, damit die Größe und Produktivität der Bienenvölker konstant bleiben.
- Krankheiten und Parasitenbefall wird durch den Einsatz chemischer Mittel vorgebeugt.
- Zum Nutzen der Imker werden gezielt Bienenrassen und Zuchtlinien mit besonderen Eigenschaften gezüchtet: zum Beispiel hohe Widerstandskraft gegen Krankheiten und Parasiten, reicher Honigertrag, gute Fortpflanzungseigenschaften oder niedrige Aggressivität.

Abbildung 6:
Zahl der Honigbienenvölker im Vergleich zur Zahl der Imker in Deutschland in den Jahren 1952 bis 2010 (vgl. Fußnote)^[18]



Das Leben der domestizierten Honigbiene unterscheidet sich deutlich von dem der Wildbienen, die einst die Landschaften Europas besiedelten. Die Praktiken der Bienenzucht haben sich auf die genetische Vielfalt der Honigbiene, auf deren Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, ihre Aggressivität und ihren Status als Wildtierart ausgewirkt. Es werden wissenschaftliche Debatten darüber geführt, ob es in Europa überhaupt noch echte Wildbienengattungen gibt. Möglicherweise sind sie in freier Wildbahn ausgestorben, und es ist wahrscheinlich, dass es sich bei den nicht von Imkern gehaltenen Bienenvölkern in Wahrheit um verwilderte (Ableger von ehemals domestizierten Bienenvölkern), nicht aber um wirklich wilde Exemplare handelt.

In Europa gibt es schätzungsweise 14 Millionen. Bienenvölker, die meisten davon in Spanien (2,46 Millionen) und Griechenland (1,5 Millionen). In Frankreich, Italien, Polen und Rumänien leben jeweils mehr als eine Million Bienenvölker.^[19] Seit 1965 sinkt die Zahl der von Imkern in West- und Mitteleuropa betreuten Bienenvölker. Entgegen diesem Trend ist die Zahl der Bienenvölker in Südeuropa (insbesondere in Griechenland, Italien und Portugal) in den Jahren zwischen 1965 und 2005 gestiegen. Allerdings ist die Zahl der Imker in Europa insgesamt rückläufig (siehe Abbildung 6).^[17]



Entfernung der schützenden Wachsschicht vor der Gewinnung von Honig

Honigbienenprodukte: Nutzung der Honigbiene durch den Menschen

Der Mensch nutzt verschiedene Produkte der Honigbienenvölker (siehe Tabelle 2). Diese Honigbienenprodukte – insbesondere Honig – sowie der Einsatz bei der Bestäubung von Nutzpflanzen sind die wichtigsten wirtschaftlichen Faktoren in der Bienenzucht.

Tabelle 2:
Honigbienenprodukte und ihre Verwendung

Produkt	Herkunft	Wichtigste Bestandteile	Wichtigste Verwendung
Honig	Blütennektar und Honigtau von Blattläusen	Zucker, Wasser, Pollen, Eiweiß, Enzyme und Vitamine	Nahrungsmittel
Wachs	Wachsdrüsen der Arbeiterinnen	Myricin (wachsartige Substanz, die der am wenigsten lösliche Bestandteil des Bienenwachses ist)	Kosmetik, Arzneimittel und Kerzen
Propolis	harzige Substanz an Knospen und Bäumen	Gemisch aus unterschiedlichen Stoffen mit antibiotischer, antiviraler und antimykotischer Wirkung	äußere und innere Anwendung bei naturheilkundlichen Behandlungen
Pollen (Körner)	Antheren von Samenpflanzen	Eiweiße, Aminosäuren und B-Vitamine	Lebensmittelzusatz
Gelee Royal	Futtersaftdrüse und Oberkieferdrüse der Arbeiterinnen	Kohlenhydrate, Eiweiße, B-Vitamine, Zucker und Wasser	verschiedene Anwendungen in der Naturheilkunde
Bienengift	Giftdrüsen weiblicher Bienen	Mischung versch. Sekrete (Melittin, Phospholipase A ₂ , Apamin u. a.) mit neurotoxischer Wirkung	im Rahmen der Apitherapie Bestandteil von Präparaten gegen Rheuma, Ischias usw.



Die von der Honigbiene gebaute und gepflegte Wabe

Honig

Honig ist die wichtigste Nahrung der Honigbienen. Erzeugt wird er aus den von Honigbienen gesammelten zuckerhaltigen Flüssigkeiten wie Blütennektar oder Honigtau. Der Nektar wird von Pflanzen als Drüsensekret aus den Nektarien ausgeschieden, die sich meist am Blütenboden befinden. Honigtau ist ein Ausscheidungsprodukt vor allem von Blattläusen, die sich vom Saft aus den Siebröhren von Pflanzen ernähren. Arbeiterinnen sammeln diese Flüssigkeiten und transportieren sie zum Bienenstock, wo sie für den künftigen Verzehr in Wabenzellen eingelagert werden. Ein aktiver Bienenstock mit einer großen Population benötigt ein großes Angebot an Nahrungsquellen sowie einen großen Honigvorrat.^[18]

Honig besteht vor allem aus Fruktose und Glukose. Ein Glas Honig ist das Ergebnis harter Bienenarbeit. Für dessen Erzeugung sind bis zu 40 000 Flüge notwendig, in deren Verlauf mehrere Millionen Blüten besucht werden.

Bienenwachs

Das Bienenwachs wird in Wachsdrüsen produziert, die sich an der Unterseite des Hinterleibs der Arbeiterinnen befinden. Das Wachs dient dem Bau der aus sechseckigen Zellen bestehenden Bienenwabe, die der Aufzucht von Larven sowie der Lagerung von Honig und Pollen dient. Bienenwachs findet bei der Herstellung von Nahrungsmitteln sowie in der kosmetischen und pharmazeutischen Industrie Verwendung.

Propolis

Der Grundstoff für Propolis wird von Honigbienen als harzige Substanz an Knospen und Bäumen gesammelt. Seine antimikrobiellen Eigenschaften dienen den Bienen dazu, im Stock vorhandene Bakterien in ihrer Entwicklung einzudämmen oder gar abzutöten. Und dank seiner Konsistenz lassen sich damit auch kleine Öffnungen, Spalten und Ritzen im Bienenstock und an den Waben abdichten.

Im Bienenstock herrscht eine fast konstante Temperatur von etwa 35 °C und eine hohe Luftfeuchtigkeit. In Verbindung mit dem Vorhandensein von Zucker und anderen organischen Verbindungen sind das ideale Bedingungen für die Entwicklung von Bakterien, die mit Hilfe von Propolis eingedämmt werden kann. Menschen nutzen Propolis beispielsweise zur Behandlung des Holzes von Streichinstrumenten oder zur Herstellung von Wachs für die Autopflege.

Pollen (Pollenkörner)

Pollen ist ein wesentlicher Bestandteil der Bienennahrung und zugleich eine wichtige Eiweißquelle. Bei der Futtersuche der Bienen bleiben Pollenteilchen an deren behaartem Körper hängen. Mithilfe der „Bürstchen“ an den Hinterbeinen werden die Pollenpartikel ins „Körbchen“ – eine flache Vertiefung an den Unterschenkeln der Beine – gedrückt, wo sie in größeren Mengen, „Höschen“ genannt, gesammelt und zum Stock transportiert werden können. Möchte der Imker den Pollen sammeln, stellt er am Flugloch des Bienenstocks „Pollenfallen“ auf, die die „Höschen“ aus den „Körbchen“ lösen. In Naturkostläden wird Pollen manchmal als Nahrungsergänzungsmittel verkauft.

Eine Honigbiene mit Pollenhöschen am hinteren Beinpaar



Gelee Royal

Gelee Royal ist der Futtersaft, mit dem die Honigbienen ihre Larven und Königinnen aufziehen. Ein Bienenvolk kann pro Bienen Saison bis zu 500 g des aus Sekreten der Futtersaftdrüse und der Oberkieferdrüse erzeugten Gelee Royal produzieren. Durch die Versorgung ausgesuchter Larven mit diesem speziellen Futtersaft zieht das Bienenvolk neue Königinnen auf. Vor allem in Asien wird Gelee Royal in der Naturheilkunde als Cholesterinsenker, Entzündungshemmer und Antibiotikum eingesetzt. Allerdings ist seine Wirksamkeit wissenschaftlich nicht nachgewiesen.



Bienengift

Mit ihrem Stachel spritzt die Biene ihrem Gegner Bienengift (medizinisch: Apitoxin) ein. Für den Menschen ist ein Bienenstich zwar ziemlich schmerzhaft, in der Regel jedoch nicht gefährlich. Allerdings kann ein Stich im Hals- und Rachenraum lebensgefährlich sein, da durch Anschwellen der Atemwege Erstickungsgefahr droht. Lebensbedrohlich ist ein Bienenstich auch für Menschen, die an einer Insektengiftallergie leiden.

Honigbienen stechen normalerweise nur dann, wenn sie sich selbst oder ihren Bienenstock verteidigen. Sticht eine Biene einen Menschen, bleibt der mit Widerhaken versehene Stachel in der elastischen Haut stecken, so dass der gesamte Stachelapparat aus dem Hinterleib herausgerissen wird und das Insekt verendet. Medizinisch wird Apitoxin bei der Hyposensibilisierung gegen eine Insektengiftallergie und bei der Rheumabehandlung verwendet.

Ein mit Pollenhörschen
gefüllter Löffel



Probleme in der Imkerei

Ungeachtet der sich von Jahr zu Jahr und von Saison zu Saison verändernden Einschätzung der Probleme in der Bienenzucht^[70] lassen sich diese auf die immer gleichen Kernpunkte zurückführen:

In Europa wurde der Verlust von Bienenvölkern von den Imkern fälschlicherweise auf die „Colony Collapse Disorder“ zurückgeführt. CCD beschreibt das spurlose Verschwinden der erwachsenen Bienen im Stock. Dieses mysteriöse Sterben der Westlichen Honigbiene hat sich in den Vereinigten Staaten im Winter 2006/2007 massiv ausgebreitet und betraf stellenweise bis zu 80 % der Bienenvölker. In Europa dagegen hielt sich das Bienensterben in Grenzen. Bienenexperten und Behörden erklären einhellig, dass es das Phänomen CCD in Europa nicht gibt. Fest steht lediglich, dass das Bienensterben in Europa im Winter das Normalmaß übersteigt.

[20] [21] [22]

- Überdurchschnittlich hoher Verlust von Bienenvölkern nach der Winterperiode. Dieses Problem besteht sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene (siehe Abbildung 7). Als überdurchschnittlich werden Verluste oberhalb der 5–10 % bezeichnet, die im Winter als normal gelten.
- Örtlich begrenztes Bienensterben, bei dem in einem eindeutig abgrenzbaren Bereich die Sterberate von Arbeiterinnen deutlich über dem Durchschnitt liegt.
- Das Bienenvolk ist geschwächt, so dass es anfälliger für Belastungen wie Krankheiten und Parasiten wird.
- Eine deutliche Minderung der Honigerträge.
- Ein Zustand, der als „Colony Collapse Disorder“ (CCD), also als „Völkerkollaps“ bezeichnet wird.

Überdurchschnittliche Verluste von Bienenvölkern in der Winterzeit sind keine neue Erscheinung, denn sie wurden bereits seit Ende des 19. Jahrhunderts immer wieder dokumentiert.^[25] Und hinsichtlich des örtlich begrenzten Bienensterbens lässt sich feststellen, dass die Ursachen hierfür häufig schnell gefunden sind. Sind die Ursachen einmal erkannt, kann der Imker die Probleme in Zukunft vermeiden.

Abbildung 7:
Prozentualer Anteil an Bienenvölkern, die in den Jahren 2000 bis 2009 in Dänemark, Finnland, Deutschland, Schweden sowie England und Wales nach dem Winter verloren gegangen sind (vgl. Fußnote ^[21])

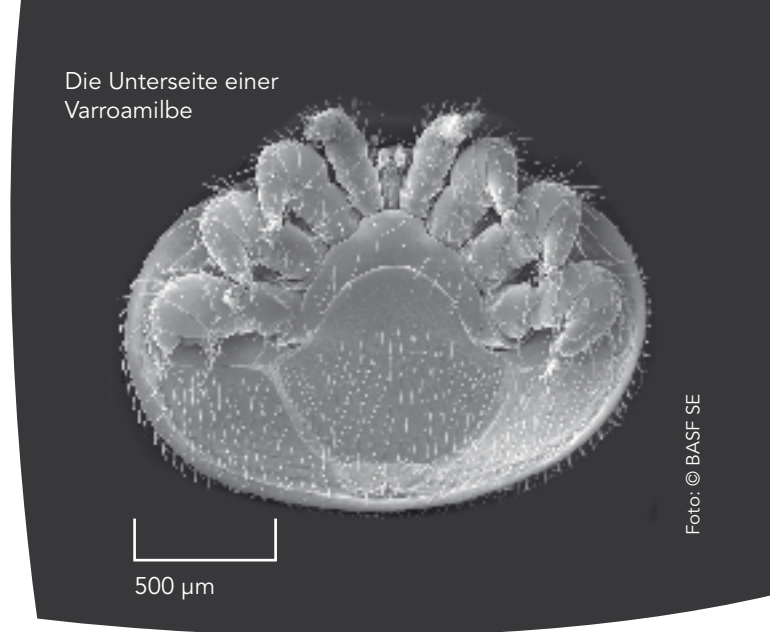


Trotz der großen Anstrengungen der Forschung um die Bienengesundheit gibt es weder eine genaue Quantifizierung der von den Imkern angezeigten Probleme noch eine auf belastbaren Daten basierende schlüssige Erklärung für das, was das Überleben und die Gesundheit der Bienenvölker beeinträchtigt.^[26] Die Liste der Faktoren, die momentan in Verdacht stehen, die Bienenvölker zu schädigen, ist lang. Die „üblichen Verdächtigen“ werden hier beschrieben.

Jede rückläufige Populationsentwicklung von Bestäuberarten ist sehr wahrscheinlich auf mehrere der nachfolgend beschriebenen Faktoren zurückzuführen. Ein Bienenvolk, das von einem der Probleme betroffen ist, wird infolge seiner Schwächung häufig auch Opfer eines zweiten Problems.

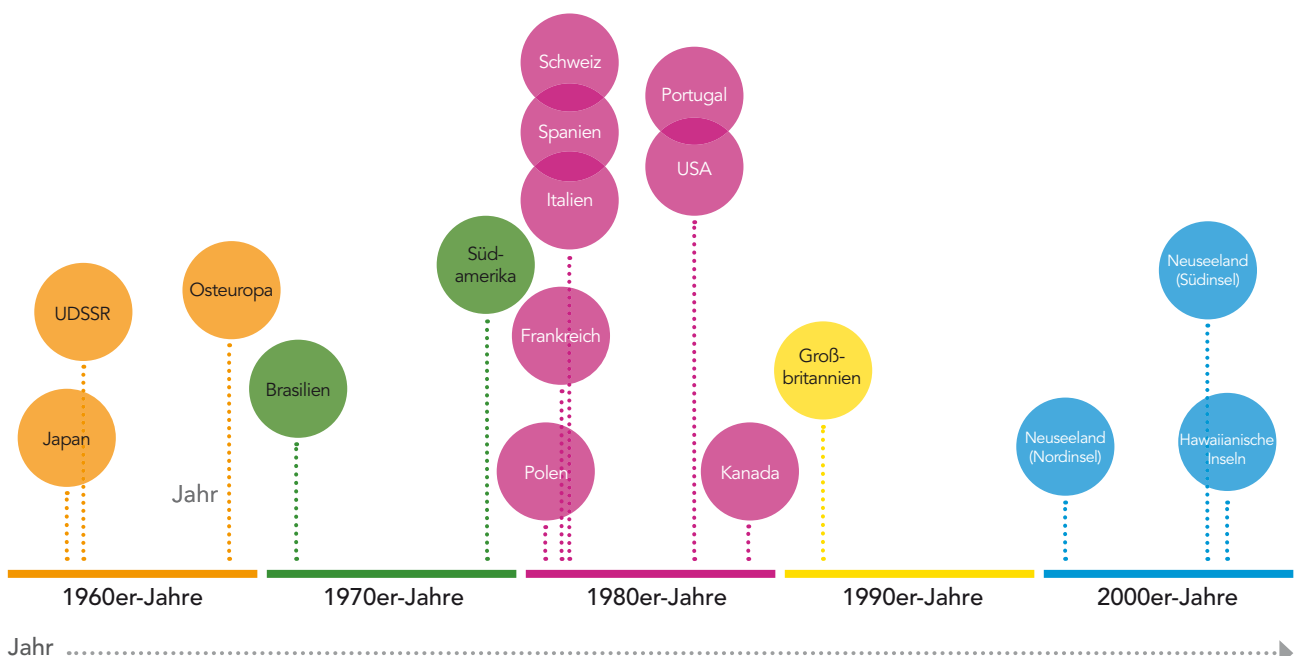
Varroamilbe

Die parasitäre Milbe *Varroa destructor* ist eine invasive gebietsfremde Art (siehe Abbildung 8)^[32] und wurde durch befallene Östliche Honigbienen in Europa eingeführt, die man im Rahmen eines Forschungsprogramms importiert hatte und die in die freie Wildbahn entkommen waren. Die Milbe schwächt die Bienen, indem sie die Hämolymphe aussaugt und schädigende Viren überträgt.^[27] In der Forschung herrscht weitestgehend Einigkeit darüber, dass die meisten der aktuellen Probleme in der Bienenzucht in direktem oder indirektem Zusammenhang mit diesem Parasiten stehen. Die Varroamilbe verursacht in der Bienenzucht die größten wirtschaftlichen Schäden.^{[27][28][71]}



Dass die Bedrohung durch die Varroamilbe relativ neu ist und sich schrittweise von Land zu Land ausbreitet, könnte der Grund für einige ungeklärte Probleme der Bienenzucht und für die falsche Annahme sein, das Bienensterben sei auf die Colony Collapse Disorder zurückzuführen. Wenn ein Imker den Varroabefall seiner Bienenvölker nicht erkennt, ergreift er natürlich auch keine präventiven Maßnahmen. Es ist nicht auszuschließen, dass die bienenzüchterische Praxis in einigen Regionen nicht mit der Ausbreitung der Varroamilbe Schritt gehalten hat.

Abbildung 8:
Zeitleiste der weltweiten Ausbreitung der Varroamilbe



Krankheiten

Honigbienen sind anfällig für zahlreiche Krankheiten, die von verschiedensten Erregern verursacht werden. Bakterielle Erkrankungen (zum Beispiel Amerikanische Faulbrut und Europäische Faulbrut), Schimmelpilzinfektionen (wie Kalkbrut oder Steinbrut) sowie eine Reihe von Viruserkrankungen (zum Beispiel Flügeldeformationsvirus, Akutes-Bienen-Paralyse-Virus, Israelisches-Akutes-Paralyse-Virus und Kaschmir-Bienen-Virus) können einzelne Bienen betreffen oder schwerwiegende Folgen für ein ganzes Bienenvolk haben.

Da einige Bienenkrankheiten noch relativ neu sind (wie *Nosema ceranae*) und sich allmählich weltweit ausbreiten, erweist sich deren Bekämpfung als schwierig.^{[29] [30]} Der Zeitabstand zwischen Ausbruch der Krankheit, korrekter Bestimmung und angemessener Behandlung kann dazu führen, dass zu den unvermeidlichen Verlusten von Bienen und Bienenvölkern auch vermeidbare hinzukommen.

Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel sind biologisch wirksame Substanzen, die eingesetzt werden, um die von Schadinsekten an Nutzpflanzen verursachten Schäden einzudämmen oder ganz zu vermeiden. Deswegen müssen Landwirte beim Einsatz von Pestiziden sehr umsichtig vorgehen und die Gebrauchsanweisungen strikt befolgen, damit Bestäuber möglichst nicht mit den Mitteln in Berührung kommen.

Die möglichen Nebenwirkungen beim Einsatz erlaubter Dosierungen und deren Auswirkungen für Bienenvölker sind Gegenstand ausgiebiger Forschungen.^[31]

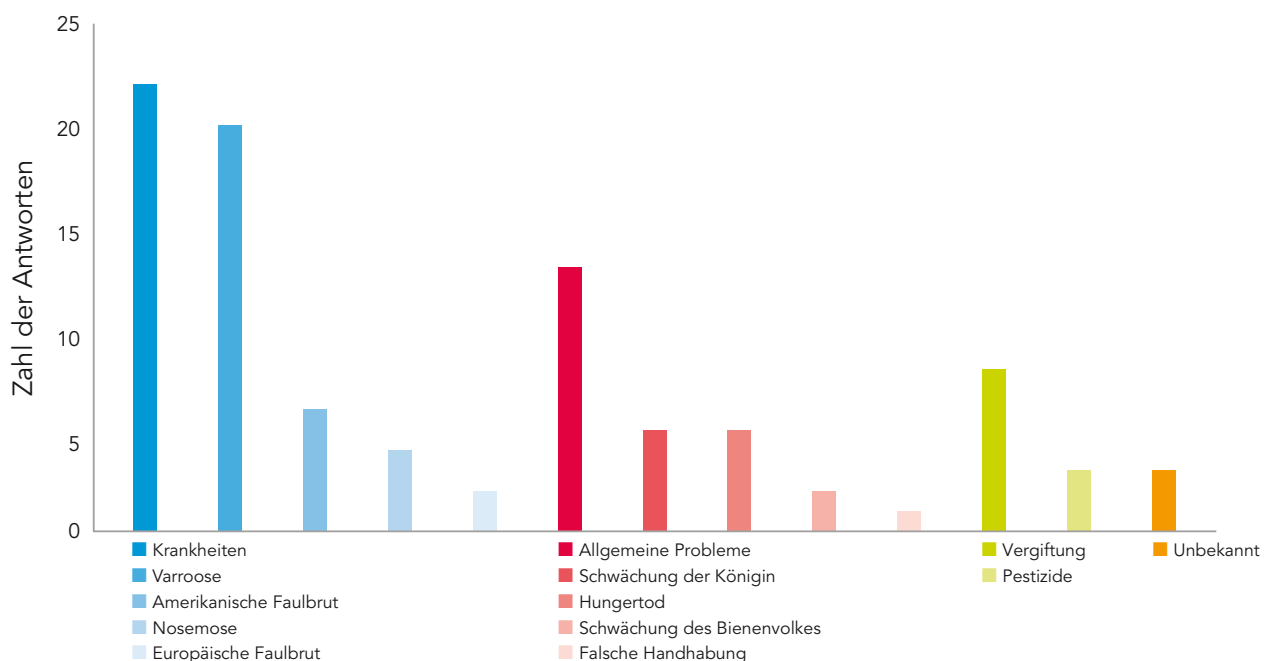
Örtlich begrenztes Bienensterben durch fehlerhaften Einsatz von Pflanzenschutzmitteln kam mehrfach vor. Allerdings sagt die falsche Anwendung nichts Grundsätzliches über die Sicherheit dieser Produkte aus. Sie ist auf menschliches Versagen zurückzuführen.

Landwirte und agrochemische Industrie arbeiten Hand in Hand, um bestmögliche Verfahrensweisen anbieten zu können, mit deren Hilfe sich Fehlanwendungen so weit wie möglich reduzieren lassen.

Da Pflanzenschutzmittel in der gegenwärtigen Debatte eine bedeutende Rolle spielen, wird sich der folgende Abschnitt dieser Broschüre ausführlich mit dieser Thematik beschäftigen.

Abbildung 9:

Von Imkern angezeigte Hauptursache für den Verlust von Bienenvölkern (Quelle: EURL)^[72]



Invasive gebietsfremde Arten

Die Geschichte der Bienenzucht in Europa hat gezeigt, dass invasive gebietsfremde Arten für die heimischen Bienenarten oft eine beträchtliche Gefahr darstellen und dass ihre Einführung regelrechte Katastrophen hervorrufen kann. Die Parasiten und Krankheitserreger *Varroa destructor* und *Nosema ceranae* sind solche invasiven gebietsfremden Arten. Diese erst vor wenigen Jahrzehnten nach Europa gelangten Schädlinge stellen für die Gesundheit der Honigbienen eine ernsthafte Bedrohung dar.

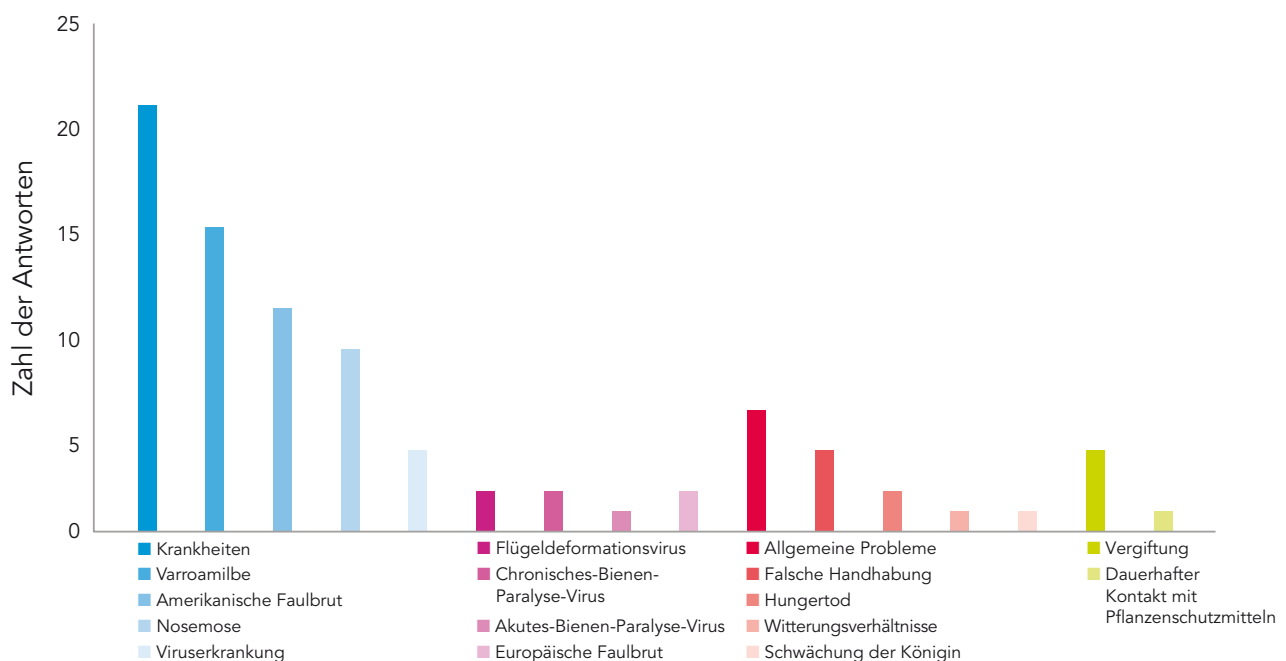
Laut Definition der Europäischen Union sind „invasive gebietsfremde Arten“ solche Arten, die sich 1. in einem Gebiet ausbreiten, in dem sie nicht heimisch sind, und 2. die biologische Vielfalt gefährden.^[32]

Verfügbarkeit von Nahrung

Im Frühling können Agrarlandschaften mit ihren Kultur- und Wildpflanzen für Bienen Nektar und Pollen im Überfluss bereitstellen. Allerdings gibt es im Jahreszyklus naturgemäß auch Zeiten, in denen nicht genügend Nahrungsquellen zur Verfügung stehen, um ein großes Bienenvolk ausreichend zu versorgen. Um die nahrungsarmen Zeiten im Herbst und im Winter zu überleben, legt die Honigbiene im Frühling und im Sommer Honigvorräte an. Dieses Verhalten ist unter Bestäubern einzigartig.

Eine Abnahme sowohl der Zahl als auch der Vielfalt lokaler Blütenpflanzen kann eine Folge veränderter Landflächennutzung sein, zu der auch eine intensive Landwirtschaft beiträgt, wenn beispielsweise die Mähintervalle verkürzt werden. Derartige Praktiken führen dazu, dass grundsätzlich weniger Pollen und Nektar verfügbar sind.

Abbildung 10:
Von Forschungslaboren angezeigte Hauptursache für den Verlust von Bienenvölkern
(Quelle: EURL)^[72]



Klimawandel

Zwar können veränderte klimatische Bedingungen die Gesundheit von Bienen beeinträchtigen, doch dürfte dieser Einfluss nicht sehr gravierend sein, da Bienen grundsätzlich an die jahreszeitlichen Veränderungen der Witterungsverhältnisse angepasst sind. Schließlich erstreckt sich ihr Lebensraum in Europa vom kühlen Skandinavien bis zum warmen Mittelmeer. Trotzdem können Klimaveränderungen, die Auswirkungen auf die Pflanzenwelt, Futterkonkurrenten, natürliche Feinde, Parasiten oder Krankheitserreger haben, die Gesundheit von Bienen indirekt beeinträchtigen. Extreme Wetterereignisse, eingeschlossen solcher, die durch den Klimawandel verursacht werden, tragen möglicherweise ebenfalls zum lokalen Bienensterben bei.

Imkerpraxis

In der Imkerei gibt es verschiedenste Praktiken, die sich zudem von Imker zu Imker und von Region zu Region unterscheiden. Ein wesentliches Element für das erfolgreiche Gedeihen eines Bienenvolkes ist die sachgemäße Tierhaltung, die zahlreichen Faktoren Rechnung tragen muss. Hierzu gehören die Bekämpfung der Varroamilbe und anderer Krankheiten ebenso wie die Überwinterung, die Qualität der Nahrung, der fachgerechte Transport der Bienenstöcke sowie die Sauberkeit und die Qualität der vom Imker verwendeten Gerätschaften.

Abbildung 11:
Zahl der angezeigten Studien zu Faktoren, die nach Angaben der Imker für das Bienensterben verantwortlich sind.^[23]

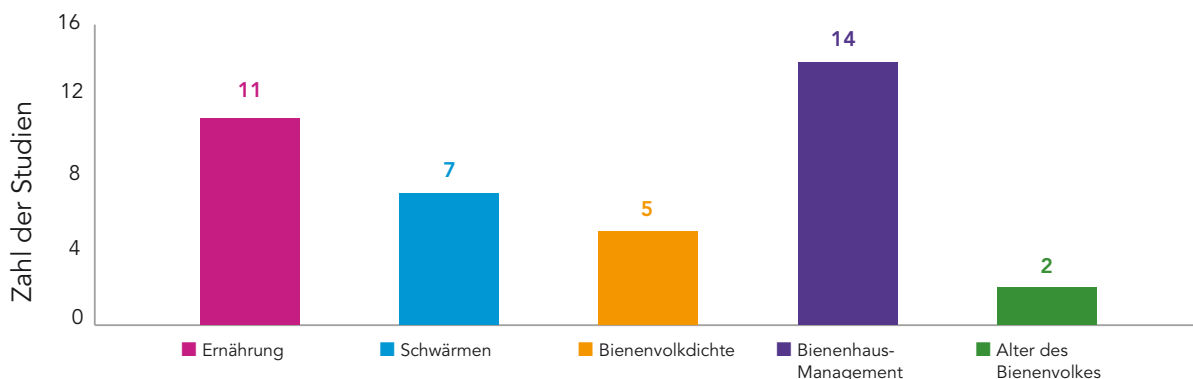


Foto: © USDA Agricultural Research Service



Varroamilbe auf einer Biene im Rasterelektronenmikroskop

Foto: © Waugsberg



Varroamilben auf einer Bienenpuppe

Pflanzenschutzmittel und Bestäuber

Pflanzenschutzmittel enthalten biologisch aktive Verbindungen, die dem Schutz der Pflanzen dienen. Insektizide sollen die Ausbreitung von Insektenschädlingen verhindern, Herbizide Unkraut vernichten und Fungizide Pilzerkrankungen von Pflanzen bekämpfen. Um sichere, bezahlbare und nahrhafte Lebensmittel für eine große und schnell wachsende Weltbevölkerung in der notwendigen Qualität und Menge zu erzeugen, sind Pflanzenschutzmittel unverzichtbar.

Damit Pflanzenschutzmittel ihre Funktion erfüllen, müssen sie gegen die Schädlinge, die sie bekämpfen sollen, biologisch aktiv sein. Da aber auch Nichtzielorganismen mit den Mitteln in Berührung kommen können, d. h. Organismen, die keine Schädlinge sind, wurde ein umfassendes Regelwerk festgeschrieben, um die Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln für Nichtzielorganismen bewerten zu können. Die europäischen und nationalen Bestimmungen stellen sicher, dass Pflanzenschutzmittel keine unververtretbaren Auswirkungen auf Nichtzielorganismen haben, also z. B. Honigbienen, Regenwürmer, Fische, Algen oder Vögel, wenn sie vorschriftsmäßig angewendet werden.

Bevor ein Produkt zugelassen wird, müssen entsprechende Studien und Risikobewertungen durchgeführt werden, die die wissenschaftlichen Kriterien der Umwelttoxikologie erfüllen. Die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 schreibt vor, dass ein Pflanzenschutzmittel nur dann zugelassen wird, wenn es „unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf Honigbienenlarven und das Verhalten von Honigbienen keine unververtretbaren akuten oder chronischen Auswirkungen auf das Überleben und die Entwicklung des Bienenvolks hat.“^[33] ^[42]

Folglich werden im Zuge des Zulassungsverfahrens komplexe Datensätze erzeugt. Das Zulassungsverfahren umfasst verschiedene Prüfungsstufen wie beispielsweise Laborstudien, Semi-Feldstudien (Käfigtests) und Feldstudien. Gegebenenfalls wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens ein Risikomanagement entwickelt oder die Substanz wird für bestimmte Anwendungen oder Kulturpflanzen nicht zugelassen.

Die meisten Studien basieren auf Richtlinien von international anerkannten Organisationen wie der Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum (EPPO) oder der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Auf der Grundlage der im Rahmen besagter Studien gesammelten Informationen führen die Antragsteller Risikobewertungen durch, die dann von unabhängigen Stellen überprüft werden.

Grundlegende Änderungen bei den Anforderungen für die Prüfungsverfahren und mithin für Risikobewertungsverfahren wurden in jüngster Zeit von der neuen Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) in den Leitlinien zur Risikoabschätzung für Bienen veröffentlicht.^[34]

Die neuen Vorgaben umfassen folgende Faktoren:

- Überleben und Entwicklung von Bienenvölkern
- Gesundheit der Larven
- Verhalten der Bienen
- Anzahl von Bienen
- Fortpflanzungsfähigkeit

Im Verlauf des Prüfverfahrens zur Produktsicherheit kann es notwendig werden, Datensätze bereitzustellen, die über die Standardanforderungen hinausgehen, um komplexe und oftmals produktspezifische Fragen zu beantworten.

Dieses Verfahren ermöglicht es Wissenschaftlern, Wahrscheinlichkeit und Ausmaß der Auswirkungen einer Substanz zu bewerten und gegebenenfalls Maßnahmen zur Risikobegrenzung vorzuschlagen, um unververtretbare Folgen für Honigbienen zu vermeiden.

Honigbienen können über mehrere verschiedene Expositionswege mit Pflanzenschutzmitteln in Kontakt kommen. So zum Beispiel, wenn Blütenpflanzen in oder in der Nähe von behandelten Feldern wachsen. Blüten liefern Nektar und Pollen, die neben Honigtau die wichtigsten Nahrungsquellen für Bienen sind. Es ist bekannt, dass Bienen darüber hinaus Wasser sammeln, zum Beispiel aus Teichen oder Bächen. Es gehört zur vorbildlichen Imkerpraxis, dafür Sorge zu tragen, dass den Bienen ausreichende Wasserressourcen zur Verfügung stehen. Unter besonderen Umständen geben manche Pflanzen Wasser in Form von Tropfen (Guttation) ab, das von Bienen gesammelt wird. Auch wenn die Guttation nicht die wichtigste Wasserquelle für Bienen darstellt, können sie hierdurch in Einzelfällen mit Pflanzenschutzmitteln in Kontakt kommen.



Foto: © BASF SE

Guttationströpfchen auf Maissetzlingen

Exposition, die durch die Physiologie der Kulturpflanzen/Wildpflanzen und die Wetterbedingungen bedingt ist:

- Rückstände in Guttationsflüssigkeiten

Neben dem Kontakt mit Agrochemikalien können Honigbienen auch mit Produkten in Berührung kommen, die von Imkern zur Bekämpfung der Varroamilbe oder anderer Parasiten und Krankheiten eingesetzt werden, die Bienenvölker befallen können.

Alle Risiken, die im Zusammenhang mit bestimmten Expositionsszenarien stehen, werden im Risikobewertungsverfahren quantifiziert. Wo das Risiko ein kritisches Niveau überschreitet, wird die Umsetzung von Maßnahmen zur Risikobegrenzung gefordert. Die Maßnahmen, die zur Risikobegrenzung durchzuführen sind, werden auf dem Etikett jedes Produktes beschrieben und sind für jeden Anwender von Pflanzenschutzmitteln verpflichtend.

Standardmaßnahmen zur Risikobegrenzung bei Produkten, die für Bienen giftig sind und die mittels Versprühen angewendet werden:

- Beschränkung der Anwendung auf die Abendstunden, nachdem die Honigbienen nicht mehr fliegen
- Genaue Planung der Behandlungszeiten, um Pflanzenschutzmittel nicht genau dann auszubringen, wenn Blütenpflanzen in voller Blüte stehen
- Begrenzung der Applikationshäufigkeit von Pflanzenschutzmitteln
- Nutzung von driftmindernden Techniken, um die Ablagerung von Pflanzenschutzmittelresten auf nahe gelegene Bereiche mit blühenden Pflanzen zu vermeiden
- Entfernung von blühendem Unkraut aus bewirtschafteten Flächen vor der Applikation

Maßnahmen zur Risikobegrenzung sind problemlos umsetzbar, wenn die Bedingungen für die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos klar definiert und direkt auf eine bestimmte Anwendung bezogen sind. Ist die Exposition jedoch auf seltene Ereignisse zurückzuführen, die nicht durch eine bestimmte Vorgehensweise verursacht werden, dann ist es schwieriger, die richtigen Maßnahmen zu ergreifen.

Das komplexe Zusammenspiel von Pflanzen, anderen Insekten, Landwirtschaft und Bienenzucht bedingt die Entstehung mehrerer möglicher Expositionswege.

Exposition durch Sprühhückstände auf Blüten, die von Bienen besucht werden:

- Sprühhückstände auf Blüten nach Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Blattwerk
- Sprühhückstände auf Blumen nahe behandelter Felder infolge von Verwendung/Abdrift des Sprühnebels durch Wind
- Rückstände in Pollen und/oder Nektar von Kulturpflanzen, die vor der Blüte mit systemisch wirkenden Mitteln behandelt wurden, die in die Blüten eingedrungen sein können

Exposition durch Wirkung des Mittels auf Blütenpflanzen und blühende Kulturpflanzen:

- Rückstände in Pollen und/oder Nektar von Kulturpflanzen, die bereits als Saatgut mit systemisch wirkenden Pflanzenschutzmitteln behandelt wurden
- Staubdrift auf Blüten nahe behandelter Felder durch die Ausbringung unsachgemäß behandelten Saatgutes oder den Einsatz ungeeigneter Drillmaschinen

Exposition infolge eines Befalls der Kulturpflanzen durch andere Insekten wie zum Beispiel Blattläuse:

- Rückstände in Honigtau, einer sehr zuckerhaltigen Ausscheidung von Blattläusen, die Bienen als Nahrungsquelle dient

Foto: © BASF SE



Rückstandskonzentrationen in Guttationströpfchen sind zeitabhängig. Am höchsten ist die Konzentration in den ersten Tröpfchen nach der Keimung des behandelten Saatgutes. Anschließend sinkt die Konzentration jedoch sehr schnell, da die Rückstände abgesondert werden. Deshalb muss die Risikobegrenzung in Bezug auf die Exposition von Honigbienen durch Guttationströpfchen an das Risiko angepasst sein, dem sie möglicherweise ausgesetzt sind.

Systemische Pflanzenschutzmittel

Systemische Pflanzenschutzverfahren – Saat- und Bodenbehandlung – dienen dem Schutz der frühen Entwicklungsstadien von Kulturpflanzen. Im Allgemeinen haben sie geringere Auswirkungen auf die Umwelt, da das Pflanzenschutzmittel gezielter angewendet wird und geringere Mengen notwendig sind als beim Ausbringen mit der Feldspritze über dem Boden. Wie weiter oben erläutert, kann jedoch auch die Behandlung von Saatgut eine Exposition mit sich bringen, die spezielle Maßnahmen zur Risikobegrenzung notwendig macht.

In der Vergangenheit kam es zu einigen wenigen Zwischenfällen, die Bienen betrafen. Die Ursache für die meisten dieser Zwischenfälle war die Verwendung unsachgemäß behandelten Saatgutes, das bei der Aussaat insektizidhaltigen Staub an die Umwelt abgab. Die Folge war ein akutes Bienensterben. Die Vorfälle gaben den Anstoß für weitere Forschungen zur Risikobegrenzung, die zum Ziel haben, die Emissionen von Staubpartikeln bei der Aussaat zu reduzieren.

Eine Reihe von Publikationen zu diesem Thema begleitet die gegenwärtige Debatte über systemische Pflanzenschutzmittel.

Semi-Feldtest im Gewächshaus



Einige dieser Veröffentlichungen stützen die These, dass systemische Pflanzenschutzmittel keine nachweisbaren Auswirkungen für Bienenvölker haben^{[20] [36] [37] [38]}, während andere sich auf kritische Erkenntnisse berufen, die allerdings mittels Testszenarien gewonnen wurden, die auf Expositionen und Dosierungen basierten, die in der Praxis – falls überhaupt – nur selten vorkommen^{[31] [39] [40] [43]}. Die Behandlung von Saatgut mit Insektiziden – zum Beispiel mit solchen, die Neonikotinoide enthalten – unterliegt immer sehr strengen Kontrollen wie den nachfolgend aufgelisteten Qualitätssicherungssystemen und spezifischen Maßnahmen zur Risikominderung:^{[41] [42]}

Saatgutbehandlung

Die Behandlung von Saatgut sollte nur in speziellen Einrichtungen für die Saatgutbehandlung und von geschultem Personal durchgeführt werden. Um das Risiko möglichst klein zu halten, müssen die entsprechenden Einrichtungen folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Einrichtungen müssen modernste Techniken einsetzen, um sicherzustellen, dass die Freisetzung von Staub beim Auftragen, Lagern und Transportieren minimiert werden kann.
- Die Einrichtungen sollten an einem Qualitätssicherungsprogramm teilnehmen, das von unabhängiger Seite geprüft wird, um zu gewährleisten, dass die gesetzlichen Bestimmungen und Branchenrichtlinien eingehalten werden.
- Das Qualitätssicherungsprogramm sollte Weiterbildungsprogramme und Verfahren umfassen, mit denen sichergestellt wird, dass die Kriterien einer vorbildlichen Praxis stets erfüllt sind.
- Eine EU-Leitlinie zur Behandlung von Saatgut ist in Bearbeitung.

Auf der Grundlage einer aktuellen Entscheidung der Europäischen Kommission, die gefällt wurde, nachdem unter den Mitgliedsstaaten keine qualifizierte Mehrheit zustande kam, wird ab Ende 2013 der Einsatz von Neonikotinoiden für die Dauer von zwei Jahren erheblich eingeschränkt.

Die Verwendung von behandeltem Saatgut

Bei der Ausbringung von behandeltem Saatgut müssen geeignete Drillmaschinen zum Einsatz kommen, um sicherzustellen, dass es akkurat in den Boden eingebracht wird und sowohl Verrieselung als auch Staubemission minimiert werden. Um Staubemissionen zu reduzieren, müssen die Drillmaschinen mit entsprechenden Zusatzgeräten ausgestattet sein (zum Beispiel Deflektoren).

Gegebenenfalls können auch weitere Maßnahmen zur Risikobegrenzung durchgesetzt werden. Dabei kommen folgende Maßnahmen in Betracht: Die Anwendung darf ausschließlich durch Fachleute erfolgen, der Betrieb muss die Anwendung dokumentieren, Weiterbildung für Landwirte oder Personal wird obligatorisch vorgeschrieben, Drillmaschinen dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Bienenvölkern befüllt werden, besserer Informationsaustausch zwischen Landwirten und Imkern, klare Kennzeichnung von behandeltem Saatgut oder weitere Verbesserungen beim Beizverfahren für Saatgut. So könnte beispielsweise ein Betriebsleiter die örtlichen Imker vor der Aussaat des behandelten Saatgutes darüber informieren, wo die Aussaat erfolgen soll, so dass die Imker entscheiden können, ob sie ihre Bienenstöcke dort belassen oder nicht.

Der Nachweis der Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln durch Monitoring-Verfahren ist besonders wichtig, da mögliche Wirkungen des Produktes unter realen Feldbedingungen und in der alltäglichen landwirtschaftlichen Praxis überprüft werden. Auch die Richtlinie 2010/21/EU der Europäischen Kommission schreibt den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union vor, dass „Überwachungsprogramme zur Überprüfung der tatsächlichen Exposition von Honigbienen (...) in von Bienen für die Futtersuche oder von Imkern genutzten Gebieten eingeleitet“ und unter realistischen Anwendungsbedingungen durchgeführt werden sollen.

[43] [44] [45] [46] [47] [48] [49]

Die jeweiligen Maßnahmen zur Risikobegrenzung sind auf den Etiketten der Produkte beschrieben, um den Landwirt über den sachgemäßen Umgang mit dem Mittel zu informieren; Landwirte sind verpflichtet, die Gebrauchsanweisung auf den Produktetiketten zu befolgen. Studien zu den angezeigten

Zwischenfällen belegen, dass die Nichtbefolgung der Gebrauchsanweisung die Hauptursache für Zwischenfälle ist, bei denen Honigbienen durch Pflanzenschutzmittel geschädigt wurden. Darüber hinaus offenbaren diese Studien, dass das Bienensterben in den weitaus meisten Fällen innerhalb eines klar bestimmbar und geografisch eingrenzbarer Raumes sowie innerhalb einer eng begrenzten Zeitspanne stattfand. Sie bestätigen auch, dass die untersuchten Erscheinungen nicht die beschriebenen Symptome des Colony Collapse Disorder (CCD) aufwiesen. Dieses in Nordamerika beobachtete Phänomen eines massiven Bienensterbens unterscheidet sich deutlich vom oben beschriebenen akuten Bienensterben. CCD betrifft ganze Regionen in Nordamerika und steht nicht im Zusammenhang mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Die Studien zu den angezeigten Zwischenfällen belegen zudem einen Rückgang der Zwischenfälle, die auf unsachgemäße Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zurückzuführen sind. Dieser Rückgang geht mit einem wachsenden Bewusstsein sowohl der Landwirte als auch der Imker für Schutzmaßnahmen einher.

Man sollte beachten, dass weder das Zulassungsverfahren für das Pflanzenschutzmittel noch der Risikomanagementprozess definitiv festgeschrieben sind. Beide Prozesse werden dynamisch gehalten, da sich Wissenschaft, landwirtschaftliche Praxis sowie Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzverfahren weiterentwickeln. Hierdurch verbessern sich Wirksamkeit, Sicherheit und Nachhaltigkeit des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft kontinuierlich.

Tabelle 3: Spezifische Maßnahmen zur Risikobegrenzung für Honigbienen in komplexen Expositionsszenarien

Expositionspfade	Mögliche Maßnahmen zur Risikominderung
Blütenpflanzen in der Nähe von Feldern, die Abdrift der Pflanzenschutzbrühe ausgesetzt sind	Einsatz abdriftreduzierender Düsen
Blütenpflanzen in der Nähe von behandelten Feldern, die festen Staubpartikeln ausgesetzt sind, die vom behandelten Saatgut stammen	Einsatz von Haftmitteln, um die Haftung von Pflanzenschutzmitteln am Saatgut zu verbessern und so die Staubbildung im Sack oder bei der Aussaat zu reduzieren Reduktion von Staubpartikeln durch Vorrichtungen zur Verminderung von Staubemissionen an den Drillmaschinen
Honigtau	Anwendung bienengefährlicher Mittel bevor die Kulturpflanzen massiv von Blattläusen befallen werden

Weitere maßgebliche Faktoren für die Gesundheit von Bestäubern

Zwar ist die Varroamilbe die größte Bedrohung für die Gesundheit der Honigbienen, doch ungeachtet dessen rechtfertigt ihre Exposition gegenüber einer Vielzahl von Stressfaktoren wie Parasiten, Krankheitserregern, Insektiziden und Umwelteinflüssen die Hypothese, dass die Probleme der Bienengesundheit multifaktoriell sind. Eine im Rahmen des deutschen Bienenmonitoring-Projekts durchgeführte Langzeitstudie hat mehrere Faktoren benannt, insbesondere: den Varroabefall, das Auftreten des Flügeldeformationsvirus und des Akuten-Bienen-Paralyse-Virus den Gesundheitszustand des Bienenvolkes im Herbst sowie das Alter der Königin.^[71]

Abgesehen von den genannten bienenspezifischen Faktoren hängt die Gesundheit von Bestäubern ganz wesentlich von der Beschaffenheit der Landschaft sowie der Verfügbarkeit geeigneter Lebensräume ab. Nahezu 25 % der Landschaft in Europa sind durch Dauerkulturen und Ackerflächen belegt (siehe Abbildung 12).^[50] Daher dürfte es kaum überraschen, dass die Landwirtschaft ein wesentlicher Faktor für die Lebensbedingungen von Bestäuberarten ist. Die große Vielfalt und der Abwechslungsreichtum der europäischen Landschaftstypen und Lebensräume verbietet es geradezu, eindimensionale Kausalzusammenhänge zwischen Bestäuberarten und deren äußerer Umwelt herzustellen.

Ein Geflecht von Einflussfaktoren

Für das Überleben von Bestäuberpopulationen sind zahlreiche Faktoren maßgeblich. Hierzu gehört auch ein ausreichendes Angebot an geeigneter Nahrung. Ob die richtige Menge geeigneter Nahrungsquellen zum passenden Zeitpunkt verfügbar ist, hängt beispielsweise von einer guten Mischung aus lokaler Landwirtschaft (Art der angebauten Feldfrüchte und deren Anteil an der Anbaufläche sowie Verfügbarkeit von Wiesen) und nicht bewirtschafteten Flächen (Feldrandstreifen, Pufferstreifen und Naturschutzgebieten) ab. Wenn man sich ausschließlich auf die kurzfristigen ökologischen Ursachen konzentriert, läuft man Gefahr, die komplexere Realität der vielschichtigen und sich gegenseitig beeinflussenden Ursachen aus dem Auge zu verlieren.^[71]

Das komplexe Zusammenspiel soll mithilfe eines mehrstufigen Schaubildes veranschaulicht werden, das die für Bestäuber maßgeblichen Faktoren aufzeigt. Allerdings ist diese Darstellung (siehe Abbildung 13) keineswegs vollständig, denn sie veranschaulicht weder die interaktive Komplexität, die die Dynamik der europäischen Agrarlandschaften kennzeichnet, noch die Bedingungen, die die Veränderung der Agrarlandschaften vorantreibt.

Wettbewerb und Kooperation bei Bestäubern

Unter bestimmten Voraussetzungen besteht zwischen verschiedenen Bestäuberarten Wettbewerb. Das ist beispielsweise der Fall, wenn mehrere Organismen auf eine nur begrenzt verfügbare Nahrungsquelle angewiesen sind. Fachleute diskutieren nach wie vor darüber, wie es sich mit dem Wettbewerb zwischen Honigbienen und anderen Bestäubern wie Solitärbiene oder Schmetterlingen verhält.^[51]

Einige Bestäuber parasitieren aktiv andere Bestäuberarten. Die sogenannten Kuckucksbienen bauen keine eigenen Nester, sondern dringen in die Nester von Solitärbienearten ein und legen ihre Eier dort ab. Die Larven der Kuckucksbienen töten die Eier oder jungen Larven der Wirtsbienen und ernähren sich von ihren Pollenvorräten. Allerdings hat das parasitäre Verhalten der Kuckucksbienen unter Feldbedingungen kaum nennenswerte Auswirkungen auf das Populationsniveau anderer Bienenarten.^[52]

Darüber hinaus gibt es Beispiele, bei denen die Aktivitäten einer Bestäuberspezies für eine andere vorteilhaft sind – wenngleich unabsichtlich. Ein solches Beispiel ist der „Nektardiebstahl“. Beim Nektardiebstahl entnimmt ein Bestäuber den Nektar, indem er ein Loch in die Seite der Blüte bohrt. Diese üblicherweise von relativ kräftigen Bestäubern gebohrten Löcher bieten Arten Zugang zum Nektar, die selbst entweder zu schwach sind oder nicht die notwendigen Werkzeuge für eine solche Arbeit besitzen.^[53]

Landwirtschaft und Landnutzung

In Europa spielen Richtlinien, Vorschriften und Marktbedingungen bei der Gestaltung landwirtschaftlicher Aktivitäten eine wesentliche Rolle. Dennoch liegt es im freien Ermessen der Landwirte, ihr Land auf unterschiedliche Art zu nutzen, und jede Art der Bewirtschaftung hat einen anderen Einfluss auf die biologische Vielfalt. Diese Auswirkungen sind in vielen Fällen das Ergebnis veränderter Marktbedingungen, Verbraucherwünsche oder Preise für verschiedene Betriebsmittel wie Öl und Dünger.

Bestimmte Praktiken der Landbewirtschaftung wirken sich ungünstig auf Insektenbestäuber aus. So wurden beispielsweise in vielen Regionen Europas im Laufe der Zeit wegen des Bevölkerungswachstums und veränderter Nahrungsgewohnheiten blumenreiche Wiesen durch Feldfrüchte oder Grünland ersetzt. Ein Teil der Feldfrüchte oder des Graslandes bieten Bestäubern in den Sommermonaten keine oder nur wenige Nahrungsquellen. Großflächige Getreidefelder oder Wiesen, die häufig gedüngt bzw. gemäht werden, tragen nicht dazu bei, dass Blütenpflanzen gedeihen, sondern begünstigen die Ausbreitung zumeist windbestäubter Gräser, die für Bestäuber kaum Nahrung bereitstellen.

Der Verlust von Strukturen, Blütenpflanzen und Nahrungsquellen beschränkt sich aber nicht allein auf Ackerland. So ist zum Beispiel unsere Ordnungsliebe

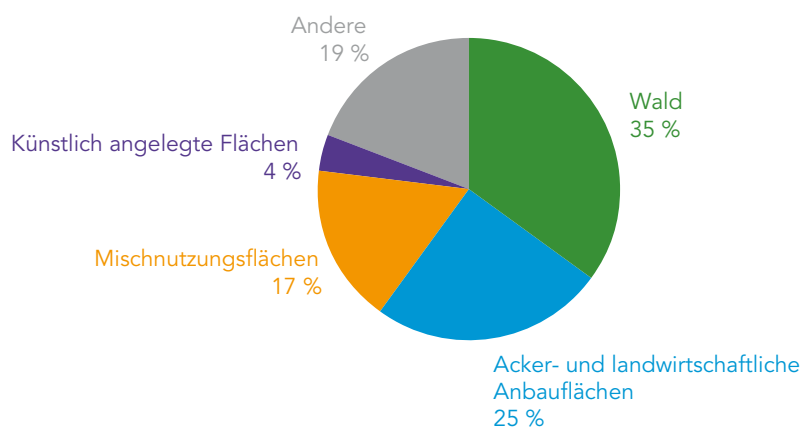
für die zahlreichen makellosen Rasenflächen rund um unsere Wohn- und Bürohäuser verantwortlich. Zwar mögen diese schmucken Flächen ästhetisch ansprechend wirken, doch sie sind ausgesprochen artenarm. Das vollständige Entfernen von Gebüsch, „Unkraut“ und Unterholz zur Verschönerung zerstört Nahrungsquellen, Nist- und Brutstellen sowie Unterschlupfmöglichkeiten.

Andererseits gilt es jedoch festzuhalten, dass Landwirte zahlreiche positive Schritte unternommen haben, die der Gesundheit von Bestäubern zuträglich sind. Das Konzept multifunktionaler Landschaften sieht vor, Feldränder und andere Randzonen mit speziellen Samenmischungen anzusäen und so für Bestäuber und andere Arten zu erhalten. So können Landwirte blütenreiche Biotope erschaffen, in denen Bestäuber gut gedeihen. Es gibt zahlreiche von nahezu allen involvierten Interessengruppen geförderte Initiativen, mit dem Ziel, die Gesundheit der Bienen zu verbessern und das Überleben der Bienenvölker zu erleichtern.

Andere Landschaftselemente, die Bestäubern nützen, sind Obstgärten, gepflegte Wiesen, Hecken, Blütenpflanzen und Brachland mit Grünflächen.

Die strukturellen Elemente von Kulturlandschaften und die typischen Merkmale der landwirtschaftlichen Bodennutzung bieten eine Vielzahl von Schutz- und Brutmöglichkeiten. Zahlreiche Bestäuber sind zudem auf das Vorhandensein „natürlicher“ Landschaftselemente wie Sandflächen, nicht bewachsene Flächen, Steine, Felsen und Steinmauern angewiesen.

Abbildung 12:
Verteilung (ausgewählter) Flächennutzung in Europa (Auswertung von 38 Ländern)



Quelle: Europäische Umweltagentur (EUA), 2010

Nicht nur die Erntetechnik kann spürbare Folgen für Bestäuber haben. Auch die Fruchtfolge oder Felderwirtschaft ist ein Element guter landwirtschaftlicher Praxis. Die Fruchtfolge sorgt dafür, dass Bestäubern je nach Jahreszeit unterschiedliche Pollenquellen zur Verfügung stehen. Kulturpflanzen, etwa Leguminosen wie Klee (*Trifolium*) oder Wasserblattgewächse (*Phacelia*), können die Entwicklung von Bodenorganismen fördern. Da verbesserte Bodenfunktionen möglicherweise zu einer insgesamt größeren Vielfalt und zum Gedeihen von Blütenpflanzen beitragen, ist dies natürlich auch für Bestäuber von Nutzen.

Bestäuber benötigen Unterschlupf, Nahrung und Brutgebiete. Da sie mobile Lebewesen sind, können sich diese Ressourcen innerhalb eines einzigen Feldes befinden oder über ein Gebiet verteilt sein. Allerdings ist der Flugradius nicht migrierender Bestäuber begrenzt, so dass eine lokale Ressourcenvielfalt nicht nur vorteilhaft, sondern ein wichtiger Faktor für die Gesundheit von Bestäubern ist.

Das Land, das Anbauflächen umgibt und unterteilt, bietet Bestäubern hervorragende Möglichkeiten für ein gutes und fruchtbares Leben. Da, wo Pufferzonen (ursprüngliche Vegetation in der Nähe von Gewässern) geschaffen werden, können Bestäuber von einem vergrößerten Lebensraum- und Nahrungsangebot profitieren. Multifunktionale Landschaftselemente wie Pufferzonen und gepflegte Feldränder tragen auch dazu bei, die grüne Infrastruktur wieder besser zu vernetzen, was der biologischen Vielfalt im Allgemeinen nutzt.



Kirschblüte

Der Flugradius nicht migrierender Bestäuber ist begrenzt, so dass eine lokale Ressourcenvielfalt nicht nur vorteilhaft, sondern ein wichtiger Faktor für die Gesundheit von Bestäubern ist.

Abbildung 13:
Rangordnung der Faktoren, die die Vielfalt von Bestäubern in Europa beeinflussen



Makroökologische Faktoren

Die Lebensräume für Bestäuber in Europa werden von regionalen Gegebenheiten geprägt. Dabei sind die jeweiligen Regionen nicht mit den vorhandenen Staatsgrenzen identisch. Die Abhängigkeit der Arten von einem geeigneten Lebensraum hat zur Folge, dass sich die Bestäuberarten in einer spezifischen Art und Weise über die biogeografischen Regionen Europas verteilen.

Honigbienen kommen in den meisten europäischen Regionen vor, während einige Schmetterlingsarten so sehr an ganz spezielle Bedingungen angepasst sind, dass sie nur an einem einzigen Ort vorkommen. Arten, die an den Rändern des für sie optimal geeigneten Habitats leben, werden häufig als „selten“ bezeichnet und kommen in den Genuss europäischer Schutzmaßnahmen.

Karte 1:
Die biogeografischen Regionen Europas (2001)^[54]



* Auf der Karte nicht dargestellt ist die makaronesische Zone mit den fünf atlantischen Inselgruppen Azoren, Kanarische Inseln, Kapverdische Inseln, Madeira und die Ilhas Selvagens.

EU-Richtlinien und Umweltschutz

Regionale Veränderungen der Agrarökosysteme werden meistens durch sozioökonomische Bedingungen verursacht.^[63] Diese Veränderungen sind häufig eine Reaktion auf agrarwirtschaftliche Marktbedingungen und können sehr kurzfristig auftreten. Infolgedessen werden Entscheidungen nicht immer gründlich genug auf ihre Auswirkungen für die Umwelt analysiert. Auch politische Entscheidungen haben weitreichende Folgen für Agrarökosysteme. Richtlinien und Vorschriften zeitigen Konsequenzen für die Lebensräume von Bestäubern. In Europa hat das Auf und Ab der Bestimmungen zu Flächenstilllegungen die Verfügbarkeit von Lebensräumen für Bestäuber direkt beeinflusst. Im Allgemeinen profitieren Bestäuber von Initiativen, die die Biodiversität von Agrarlandschaften erhöhen.

In Bezug auf den Erhalt der biologischen Vielfalt hat die Europäische Kommission erneut das Kernziel formuliert, die Verluste und den Abbau von Ökosystemdienstleistungen bis 2020 zu stoppen. Die EU-Biodiversitätsstrategie 2020 zielt darauf ab, eine spürbare und messbare Verbesserung des Zustands aller Arten und Lebensräume zu erreichen, die unter die Naturschutzgesetze der EU fallen.^[55] Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) stellt nahezu 1 000 Spezies und rund 220 Lebensräume unter Schutz^[56]. Anhang IV der Richtlinie listet 38 Schmetterlingsarten auf, von denen viele in Gebieten leben, die sich direkt auf oder in unmittelbarer Nähe von Ackerland befinden, oder die auf traditionelle Anbaumethoden angewiesen sind. Sie erhalten den Status streng zu schützender Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse^[56]. Darüber hinaus benennt das „Natura 2000“-Netzwerk der EU Schutzgebiete für den Artenschutz, zu denen auch Schutzgebiete für seltene Bestäuber wie einige Schmetterlingsarten gehören.

Die EU-Biodiversitätsstrategie 2020 beinhaltet auch die Schaffung von grüner Infrastruktur (GI), um das „Natura 2000“-Netzwerk zu stärken und weiteren Verlust bzw. weitere Zerstückelung von Lebensräumen zu verhindern. Diese grünen Infrastrukturen sollen als Naturkorridore zwischen bestehenden Naturschutzgebieten fungieren. Wilde Pflanzen und Tiere müssen in der Lage sein, sich zu bewegen, zu wandern, sich auszubreiten und einen Austausch der Populationen in den Schutzgebieten herzustellen^[57]. Die praktische Umsetzung der grünen Infrastruktur erfolgt auf der Basis eines integrierten Ansatzes in Bezug auf Landmanagement, Landnutzung und Landnutzungsplanung für alle betroffenen Interessengruppen, um so die Vernetzung zwischen den Naturschutzgebieten zu verbessern. Dies könnte sich positiv auf Bestäuber auswirken, da sich die Zahl der Naturkorridore entlang der Feldränder und Hecken wahrscheinlich vergrößern wird.

Die Europäische Kommission hat unterstützende Maßnahmen ergriffen. Hierzu gehört auch die Mitteilung aus dem Jahr 2010 zur Bienengesundheit, in der die

Einrichtung eines Pilotüberwachungsprojekts und eines EU-Referenzlabors (EURL) zur Gesundheit von Honigbienen angekündigt wird.

Auch das Europaparlament hat ein lebhaftes Interesse an Bestäubern bekundet, als es Ende 2010 eine EntschlieÙung zur Situation der Bienenzucht verabschiedete und die Kommission damit beauftragte, weitere Untersuchungen zum Bienensterben durchzuführen, bestäuberfreundliche Anbaupraktiken zu fördern und Bienenkrankheiten in die Veterinärbestimmungen der EU aufzunehmen. Die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) hat einen gewichtigen Einfluss auf die europäischen Agrarlandschaften. Demzufolge gibt es eine Reihe von Agrarumweltmaßnahmen, die positive Auswirkungen für Bestäuber haben. Hierzu gehören insbesondere die finanziellen Zuschüsse für die Schaffung von Pufferstreifen und den Erhalt traditioneller Landschaftsmerkmale wie Hecken. Die im Rahmen der GAP beschlossene neue Förderung von Begrünungsmaßnahmen könnte einen positiven Anreiz zur Durchführung solcher Maßnahmen darstellen.

Die Schaffung eines stärkeren Bewusstseins für die Bedeutung der zwar weniger attraktiven bzw. eher unscheinbaren, dafür aber sehr funktionellen Insekten und Lebensräume (wie zugewachsene Hecken und Felder), die momentan noch häufig unterschätzt wird, sollte als eine der wichtigsten Herausforderungen für die Zukunft eines angemessenen Erhalts der Natur und der biologischen Vielfalt angesehen werden. Die Betrachtung von Lebensräumen und Spezies unter dem Aspekt der Bezahlung für die Dienstleistungen der Ökosysteme, die auch im TEEB-Bericht angesprochen wird, ist vielleicht ein Schritt in diese Richtung.

Der Rote Apollo oder Apollofalter
(*Parnassius apollo*)



Gibt es eine Bestäubungskrise?

Stehen Honigbienen kurz vor dem Aussterben? Nimmt die Zahl an Bestäubern so stark ab, dass sich daraus eine Bedrohung für das Überleben der Menschheit ergibt? Um diese Fragen beantworten zu können, muss man zunächst den Zusammenhang zwischen Bestäubern und Bestäubung sowie die Notwendigkeit der Bestäubung für Kultur- und Wildpflanzen verstehen. Und auch die Merkmale dessen, was eine „Bestäuberkrise“ ausmacht, müssen sehr genau definiert werden. Unter idealen Bedingungen für die Bestäubung sollte die Anzahl der Bestäuber groß genug sein, um die zahlreichen und vielfältigen Bestäubungsdienstleistungen erbringen zu können, die sowohl die Kulturpflanzen der Landwirte als auch die Natur erfordern.

Die Realität ist natürlich weder einfach noch ausgewogen. Beide Seiten einer solchen Angebot-Nachfrage-Gleichung sind abhängig von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Faktoren und daher niemals konstant. Zudem wird der Umfang (das Angebot) der Bestäubungsleistung direkt von lokalen – in der Regel umweltbedingten – Faktoren beeinflusst, auf die ebenfalls wirtschaftliche, gesellschaftliche und klimatische Aspekte einwirken. Um entscheiden zu können, ob es eine Bestäubungskrise gibt und welches Ausmaß sie gegebenenfalls hat, gilt es Fragen zu beantworten:

- Wie viele Bestäuberinsekten sind notwendig, um Feldfrüchte, Wildpflanzen, ein Habitat oder eine Landschaft in ihrem Bestand zu sichern?
- Welche Bestäuberarten sind erforderlich: Honigbienen und/oder andere Hautflügler und/oder andere Insekten?
- In welchem Maße kann eine Bestäuberart die Bestäubungsleistung einer anderen Spezies übernehmen?
- Weisen alle Bestäuberarten einen negativen Populationstrend auf?
- Weisen sowohl die wilden Bestäuber (zum Beispiel Schmetterlinge) als auch die domestizierten Bestäuber (wie Honigbienen) die gleichen Populationstrends auf?

Schon diese einfachen Überlegungen zeigen das komplexe Zusammenspiel von potenziellen Variablen, die die Gesundheit und das Wohlbefinden von Bestäuberpopulationen beeinflussen. Studien zur Gesundheit von Bestäuberspezies verdeutlichen, dass weder ein allgemeiner Konsens darüber besteht, ob es eine Bestäuberkrise gibt, noch darüber, in welchem Maße eine ganze Reihe potenzieller Faktoren die Gesundheit von Bestäubern beeinflusst.

Diejenigen, die die Hypothese einer Bestäuberkrise vertreten, warnen davor, dass es in Zukunft infolge schwindender Bestäubungsleistungen zu einem erheblichen Rückgang der landwirtschaftlichen Produktivität kommt. In den meisten Fällen werden diese Schlussfolgerungen abgeleitet vom Befund schrumpfender Bestäuberpopulationen, die jedoch lediglich auf lokaler Ebene und innerhalb eines beschränkten Zeitraums beobachtet wurden.^{[58] [59]}

Andere Fachleute lehnen die Hypothese einer Bestäuberkrise ab. Allerdings erkennen Befürworter und Gegner gleichermaßen die Bedeutung der Bestäubungsleistung und der biologischen Vielfalt an und befürworten eine kontinuierliche Forschung und Beobachtung, um Probleme erkennen und angemessene Maßnahmen ergreifen zu können. Wir sollten zudem grundsätzlich darauf achten, dass wir uns nicht zu Handlungen mit weitreichenden und negativen Folgen hinreißen lassen, bevor uns nicht die notwendigen Fakten vorliegen, um durchdachte Entscheidungen zu treffen.^{[60] [62]}

Unabhängig von der Existenz einer drohenden Bestäuberkrise gibt es in Europa unverkennbare Hinweise auf einen Rückgang sowohl der Bestäuberpopulationen als auch einzelner Bestäuberinsekten – das Millennium Ecosystem Assessment spricht in Bezug auf den globalen Rückgang der biologischen Vielfalt bei Bestäubern von einer „mittleren Gewissheit“.^{[62] [63]} Dieser Sachverhalt deckt sich mit dem Trend eines Nettoverlusts bei der biologischen Vielfalt auf globaler Ebene. Fast ein Drittel der 435 europäischen Schmetterlingsarten verzeichnet einen schrumpfenden Bestand.^[62]

Diese Zahlen erinnern daran, dass die Menschen, unabhängig von der Terminologie und der hitzigen Debatte rund um das Thema Bestäuberkrise, ihre Anstrengungen hinsichtlich eines verantwortungsvollen Umgangs mit den vielen Spezies, die auf unserer Erde leben, verstärken müssen. Es liegt in der Hand aller Beteiligten – Industrie und Landwirte eingeschlossen –, die Bedingungen für Arten, die in Kulturlandschaften leben, durch gezielte und wirksame Maßnahmen wie die Nutzung multifunktionaler Landschaften zu verbessern.

Die Spitze des Staubblatts einer Tulpe, das mit Pollenkörnern bedeckt ist

Wege in die Zukunft

Die europäischen Agrarlandschaften bieten Bestäubern zahlreiche Herausforderungen und Möglichkeiten zugleich. In Abhängigkeit von lokalen Gegebenheiten und einer Reihe äußerer Einflussfaktoren können Spezies oder taxonomische Gruppen in dem einen Gebiet hervorragend gedeihen, während sie in einem anderen ums Überleben kämpfen. In der Regel kennen wir die Anforderungen, die erfüllt sein müssen, damit sich eine Bestäuberpopulation stabil und gesund entwickelt. Es ist möglich, Agrarlandschaften so zu gestalten, dass sich die Bedingungen für die Gesundheit und das Wohlbefinden einer Bestäuberspezies verbessern. In der Praxis sollte der Idealzustand zwar angestrebt werden, angesichts kommerzieller und anderer Faktoren ist er jedoch nicht erreichbar. Die Bedürfnisse und Ansprüche der Landwirtschaft werden von gesellschaftlichen und ökonomischen Variablen bestimmt, und diese können oft im Widerspruch zu idealen Anbauweisen stehen. Allerdings sind wir durchaus dazu in der Lage, vorbildliche Verfahren und neue Technologien einzuführen und zu optimieren, die dazu beitragen, dass die Felder sowohl für Bestäuber als auch für Landwirte sicher und einträglich sind.

Die Honigbiene

Die parasitäre Varroamilbe stellt nach wie vor die größte Bedrohung für die Gesundheit der Bienenvölker dar, und man ist sich allgemein einig, dass mehr dafür getan werden sollte, die verheerenden Auswirkungen, die diese Milbe auf die Bienenstöcke in Europa hat, einzudämmen. Hierfür stehen den Imkern bereits einige Mittel zur Verfügung, zu denen die Behandlung mit synthetischen und natürlichen Milbenmitteln ebenso gehört wie neue Applikationstechnologien. Das Entfernen stark befallener Zellen ist eine verbreitete Vorgehensweise. Kontinuierliche Forschung und die Entwicklung chemischer Behandlungsmethoden lassen auf zukünftige Verbesserungen im Umgang mit der Varroamilbe hoffen. Die Grundlage für alle diese Maßnahmen ist eine genaue Erfassung der Varroa-Befallsrate durch die Imker. Die ideale Lösung jedoch wäre die Identifikation und die Züchtung einer varroaresistenten Honigbiene.

Der gegenseitige Nutzen, den Bienen, Landwirte und Imker füreinander haben, ist ein Anreiz für verstärkte Zusammenarbeit. Berufsimker transportieren ihre Bienenstöcke im Wechsel der Jahreszeiten oft von einem Ort zum anderen, um das Nahrungsangebot für die Honigbienen zu verbessern. Durch die Zusammenarbeit mit Landwirten kann diese Praxis verbessert werden, wenn die Imker beispielsweise über die Blütezeit von Feldfrüchten oder die bevorstehende Schaffung von Pufferstreifen und multifunktionalen Landschaften informiert werden.^{[64] [65] [66]}

Durch die Domestizierung der Honigbiene übernimmt der Mensch die Verantwortung für die erfolgreiche Entwicklung der Bienenvölker. Voraussetzung hierfür ist eine vorbildliche Imkerpraxis. Der Wert der Honigbiene für den Menschen in Verbindung mit der langen Geschichte der Bienenzucht sollten Motivation genug sein, auch in Zukunft für einen angemessenen Umgang mit dieser Spezies Sorge zu tragen.

Andere Bestäuber

Alle erwachsenen Bestäuber sind auf Blüten angewiesen, im Larvenstadium jedoch benötigen die meisten von ihnen weitere Lebensräume. Hier müssen oftmals ganz spezielle Pflanzenarten vorkommen, die als Nahrung dienen, oder sie müssen andere spezifische Merkmale aufweisen, damit sich die Larven entwickeln können. Habitat-Schutzprogramme könnten den Bedürfnissen von Bestäuberarten besser Rechnung tragen und die Anlage von Blühstreifen ebenso wie die Anpflanzung von mehrjährigen oder einjährigen Blütenpflanzen und die Schaffung einer Agrarlandschaft mit einer angemessenen grünen Infrastruktur fördern. Schutzmaßnahmen sollten keinesfalls ausschließlich durch die Aufmerksamkeit motiviert sein, die man beliebten Spezies wie Vögeln oder anderen attraktiven Tiergattungen schenkt.^[67] Angesichts des Stellenwerts der Bestäubung für die Landwirtschaft erscheint die Diversifizierung des Lebensraums von Bestäuberarten als geeignete Maßnahme im Interesse aller.

Landwirtschaftliche Praktiken

Landwirte verfügen über mehrere Möglichkeiten, um die Bedingungen für Bestäuber zu verbessern, wobei die meisten dieser Möglichkeiten zu einem höheren Ernteertrag beitragen könnten.

Bodenschutz schont die Anbaufläche und damit die wichtigste Ressource der Landwirte. Durch den Schutz des Bodens mit Zwischenfrüchten oder Bodendeckern (Feldfrüchte, die die Hauptnutzung nicht beeinträchtigen) kann die Bodenqualität verbessert werden, und es können Blütenpflanzen gedeihen, die Bestäubern nützen.

Landwirte müssen darauf achten, Pflanzenschutzmittel nur bei Bedarf und unter Berücksichtigung der Gebrauchsanweisung einzusetzen. Auch Dosierung, Applikationszeit (inklusive Tageszeit und Wetterverhältnisse) und Applikationstechnik sind zu berücksichtigen. Für einige Insektizide gelten besondere Gebrauchshinweise, da sie bei falscher Anwendung bekanntermaßen negative Auswirkungen auf Honigbienen haben.

Mehr Land für Blüten

Der größte Teil des Agrarlandes besteht aus Anbauflächen wie Feldern oder Obstplantagen. Der Wert der übrigen Flächen wird jedoch häufig unterschätzt, denn sie könnten genutzt werden, um die biologische Vielfalt von Pflanzen und Biotopen zu fördern. Am Rand von landwirtschaftlichen Flächen gibt es Wegränder, Eisenbahn- und Straßenböschungen, stillgelegte Flächen unterschiedlicher Beschaffenheit in der Nähe von Straßen und Fahrradwegen oder Feldrandstreifen. Sie alle bieten Platz für Blumen und könnten ein wertvoller Lebensraum für solche Bestäuber sein, die gut an die Ressourcen angepasst sind, die ein landwirtschaftliches Umfeld bereitstellt. Natürliche oder naturnahe Lebensräume bieten, unabhängig von ihrer Größe, ausreichend Nistplätze und zuverlässige Nahrungsquellen für Bestäuber. Der Erhalt dieser Bereiche nützt der biologischen Vielfalt und hat das Potenzial, für bessere Ernteerträge zu sorgen.

Lupinen (*Lupinus*)
sind hervorragende
Stickstoffbinder.

Technische Innovationen

Technische Innovationen spielen für den Bestäuberschutz eine wichtige Rolle. Moderne Applikationstechnologien für Pflanzenschutzmittel sind ein Beispiel aus der Welt der Agrikultur. Applikationstechnologien ermöglichen die Reduzierung von Abdrift, so dass Schäden durch Rückstände in Nichtzielbereichen verhindert werden. Erreicht wird dies durch die Verwendung entsprechender Düsen, deren Spritztröpfchen groß genug sind, um die Abdrift um bis zu 90 % zu verringern.

Mit Pflanzenschutzmitteln
behandelter Getreidesamen;
zwecks Identifikation
farblich markiert

Foto: © BASF SE



Fazit

Die Landwirtschaft, die große Teile der europäischen Landschaft einnimmt und die von einer Vielzahl sozialer und ökonomischer Variablen geprägt wird, hat einen stets schwankenden Einfluss auf Bestäuberpopulationen. Die Agrikultur ist eine für das Überleben unserer eigenen Gattung wesentliche Aktivität, aber es liegt an uns, im Interesse der Nachhaltigkeit weiterhin Maßnahmen zu entwickeln und zu verbessern, die dem Schutz und der Förderung der Bestäuberpopulationen und der biologischen Vielfalt insgesamt dienen.

Von allen Bestäuberarten wird der Honigbiene die größte Aufmerksamkeit zuteil. Die Honigbiene wurde schon vor Jahrtausenden domestiziert und benötigt eine angemessene Fürsorge. Obwohl die Varroamilbe derzeit die größte Bedrohung für die Bienenzucht und die Bienengesundheit darstellt, könnte man sagen, dass der Mensch gleichzeitig die größte Hoffnung und die größte Gefahr für das Überleben der Honigbiene ist. Unsere besonderen Anforderungen an die Honigbiene und unsere spezielle Beziehung zu ihr verpflichten uns, ihr unsere verantwortungsvolle Pflege angedeihen zu lassen, und das unabhängig von weitergehenden Überlegungen zu Artenschutz und Verbesserung der Artenvielfalt.

Ihre Verbindungen zur Landwirtschaft, zum Naturschutz, zu anderen biologischen Wissenschaften und zur Imkerei machen die Bestäubung zu einem faszinierenden und aktuellen Diskussionsthema. Im Zusammenhang mit der Landwirtschaft hat die vorliegende Darstellung mehrere wichtige Punkte benannt, die jeder Initiative als Leitfaden dienen können, deren Ziel darin besteht, dem Schwund der Bestäuberpopulationen entgegenzuwirken:

- Bestimmte Formen der Landschaftsnutzung, Erntetechniken und andere landwirtschaftliche Praktiken können für Bestäuber Gefahren und Chancen zugleich bergen.
- Das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln muss strikt gemäß den Gebrauchsanweisungen auf dem Etikett durchgeführt werden.
- Honigbienen sind eine domestizierte Spezies, die der umsichtigen Pflege bedarf. Die Bedrohungen, die sich hieraus für sie ergeben, sind unter Bestäubern einzigartig.
- Der Schwund von Bestäuberpopulationen, insbesondere derjenige der Honigbienen, war Gegenstand zahlreicher Forschungen und Spekulationen. Obwohl umfangreiche Daten über die Populationen und die Gesundheit der Honigbienen vorliegen, sind die Fachleute über die Ursachen für den Rückgang der Honigbienenpopulationen uneins. Allerdings gilt die Varroamilbe als Hauptursache, und auch der Mangel an geeigneten Nahrungsquellen (Verlust von Lebensraum) findet immer wieder Erwähnung.
- Es besteht offensichtlich die Notwendigkeit zu mehr Forschung, um Klarheit über die Situation der Bestäuber in Europa zu erhalten. Es müssen Bewertungskriterien erstellt und angewandt werden, um ein angemessenes Verständnis für den Status quo der Bestäuber in Europa herzustellen.
- Die europäische Agrarlandschaft verfügt über das Potenzial, den Bestäuberarten sehr viel mehr Ressourcen zur Verfügung zu stellen, und zwar insbesondere durch die Schaffung artenreicher Feldrandbereiche und Blühstreifen sowie mit der Umsetzung der Idee multifunktionaler Landschaften.

Obwohl es noch sehr viel über Bestäuber und darüber, wie sie am besten zu schützen sind, zu lernen gilt, ist klar, dass die landwirtschaftlichen Praktiken in Europa hier eine zentrale Rolle spielen. Die Zusammenarbeit vieler verschiedener Interessengruppen ist unerlässlich, wenn wir die Forderung nach einer produktiven Landwirtschaft erfüllen und gleichzeitig den Bestand der Bestäuberpopulationen erhöhen wollen.



Quellennachweise

- [1] TEEB, „The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach conclusions and recommendations of TEEB“, Progress Press, Malta, 2010
- [2] Luisa G. Carvalheiro et al., „Species richness declines and biotic homogenization have slowed down for NW-European pollinators and plants“, in: *Ecology Letters*, Vol. 16, Nr. 7, S. 870–878, 2013
- [3] J. N. Abramovitz, „Putting a value on nature's 'free' services“, in: *World Watch Magazine*, Vol. 11, Nr. 1, Januar–Februar 1998, S. 10–19
- [4] C. M. Kennedy et al., „A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems“, in: *Ecology Letters*, Vol. 16, Ausgabe 5, Mai 2013, S. 584–599
- [5] L. A. Garibaldi et al., „Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance“, in: *Science*, Vol. 339, Nr. 6127, März 2013, S. 1608–1611
- [6] P. Torchio, „Use of non-honey bee species as pollinators of crops“, in: *Proceedings of the Entomological Society of Gutario*, Vol. 118, Nr. S, 1987, S. 111–124
- [7] P. Westrich, *Die Wildbienen Baden-Württembergs*, Ulmer Verlag, Stuttgart 1989
- [8] J. C. Biesmeijer, S. P. M. Roberts et al., „Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands“, in: *Science*, Vol. 313, 2006, S. 351–354
- [9] International Union for Conservation of Nature (IUCN), „The IUCN Red List of Threatened Species (Europe)“, Weblink: www.iucnredlist.org/initiatives/europe [Zugriff: Juli 2013]
- [10] A. Gaus, H. Larsen, *Pollination of fruit trees – Fact Sheet No. 7.002*, Colorado State University, 2009
- [11] S. Korpela, *The influence of honey bee pollination on turnip rape yield and yield components*, Annales-Agriculture-Fennia, 1988
- [12] Europäische Union (Hg.), Eurostat, *Europa in Zahlen, Eurostat Jahrbuch 2010*, Luxemburg 2010
- [13] A.-M. Klein et al., „Importance of pollinators in changing landscapes for world crops“, in: *Proceedings of the Royal Society B*, Nr. 3721, 2006, S. 1–11
- [14] C. Kremen und R. Chaplin-Kramer, „Insects as providers of ecosystem services: crop pollination on pest control“, *The Royal Entomological Society*, 2007, S. 349–382
- [15] M. Aizen, L. Harder, „The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination“, in: *Current Biology*, Vol. 19, 2009, S. 1–4
- [16] N. Gallai et al., „Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline“, in: *Ecological Economics*, Vol. 68, 2009, S. 810–821
- [17] S. Potts et al., „Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe“, in: *Journal of Agricultural Research*, Vol. 29, 2010, S. 15–22
- [18] Deutscher Imkerbund, „Imkerei in Deutschland“, 2011, Weblink: www.deutscherimkerbund.de
- [19] BNN the Baltic News Network, „EU increases beekeeping support by 25 %“, Press Release, BNN, 16.09.2010
- [20] OPERA, „Bee health in Europe – Facts and Figures: Compendium of the latest information on bee health in Europe“, Weblink: www.operaresearch.eu [Zugriff: Januar 2013]
- [21] P. Hendriks et al., „Scientific report submitted to EFSA: Bee mortality and bee surveillance in Europe“, Dezember 2009
- [22] P. Neumann, N. L. Carreck, „Honey bee colony losses“, *Journal of Apicultural Research* 49, 1–6. doi: 10.3896/IBRA.1.49.1.01, 2010
- [23] Referenzlaboratorien der Europäischen Union (EURL), EU-Kommission, *Abfrage 2013*
- [24] R. Moritz et al., „Research strategies to improve honey bee health in Europe“, in: *Apidologie*, Vol. 41, 2010, S. 227–242
- [25] C.-C. Workshop, *Monitoring and Standardization (Bee Book)*, Amsterdam 2010
- [26] P. Bowen-Walker, S. Martin et al., „The transmission of deformed wing virus between honey bees (*Apis mellifera*) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni*“, in: *Journal of Invertebrate Pathology*, Vol. 73, 1999, S. 101–106
- [27] A. Benjamin, B. McCallum, *A world without bees*, Guardian Books ISBN-10: 9780852650929, 2008
- [28] M. Higes et al., „How natural infection by *Nosema ceranae* causes honey bee colony collapse“, in: *Environmental Microbiology*, Vol. 10, Nr. 10, 2008, S. 2659–2669
- [29] J. Klee et al., „Widespread dispersal of the microsporidian *Nosema ceranae*“, in: *Invertebrate Pathology*, 2007, S. 96
- [30] H. Tennekes, *The systemic insecticides – a disaster in the making*, Northern Bee Books, Hebden Bridge 2010
- [31] EU-Kommission, „Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen – Hin zu einer EU-Strategie für den Umgang mit invasiven Arten [SEK(2008) 2887 und SEK(2008) 2886]“, Europäische Kommission 2008
- [32] Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 vom 21. Oktober 2009 (EG-Amtsblatt L 309 S. 1) über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates, in: EG Amtsblatt 2009
- [33] Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), „Pestizide und Bienen: EFSA legt neue Leitlinien vor“ (Leitlinien für die Bewertung potenzieller Risiken von Pflanzenschutzmitteln für Honigbienen, Hummeln und Solitärbiene), Weblink: www.efsa.europa.eu (Webnachricht, 4. Juli 2013)
- [34] S. Maini, P. Medrzycki, C. Porrini, „The puzzle of honey bee losses: a brief review“, in: *Bulletin of Insectology*, Vol. 63, Nr. 1, 2010, S. 153–160
- [35] C. Cutler, C. S. Scott-Dupree, „Exposure to clothianidin seed-treated canola has no long-term impact on honey bees“, in: *Journal of Economic Entomology*, 100(3), Juni 2007, S. 765–772
- [36] E. Genersch et al., „The German bee monitoring project: a long-term study to understand periodically high winter losses on honey bee colonies“, in: *Apidologie*, Vol. 41, Nr. 3, Mai/Juni 2010, S. 332–352
- [37] B. K. Nguyen et al., „Does Imidacloprid Seed-Treated Maize Have an Impact on Honey Bee Mortality?“, in: *Journal of Economic Entomology*, 102(2), April 2009, S. 616–23
- [38] R. Gil et al., „Combined pesticide exposure severely affects individual- and colony-level traits on bees“, in: *Nature*, 000 (2012), doi: 10.1038/nature11585, Online-Veröffentlichung: 21. Oktober 2012
- [39] D. Goulson, „An overview on the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides“, in: *Journal of Applied Ecology*, Vol. 50, Ausgabe 4, August 2013, S. 977–987



Der Industrieverband Agrar e. V. (IVA) mit Sitz in Frankfurt am Main vertritt die Interessen der agrochemischen Industrie in Deutschland. Zu den Geschäftsfeldern der 51 Mitgliedsunternehmen gehören Pflanzenschutz, Pflanzenernährung, Schädlingsbekämpfung und Biotechnologie.

Die Kernaufgabe des IVA ist es, der Öffentlichkeit – insbesondere Politik, Verwaltung und Medien – verlässliche Informationen zu den Themen Pflanzenschutz, Düngung, Schädlingsbekämpfung und Grüne Gentechnik zur Verfügung zu stellen. Ein Schwerpunkt ist die Vermittlung von Informationen zu Forschung und Fortschritt im Bereich der agrochemischen Industrie.



European Crop Protection

Die European Crop Protection Association (ECPA) vertritt die Interessen der Pflanzenschutzindustrie auf europäischer Ebene. Zu ihren Mitgliedern zählen alle wichtigen Pflanzenschutzmittelhersteller und nationalen Verbände in ganz Europa.

Die ECPA fördert moderne Agrartechnologie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Sie engagiert sich für den Schutz der Gesundheit von Mensch und Umwelt und setzt sich ein für eine gesunde und bezahlbare Ernährung, eine wettbewerbsfähige Landwirtschaft sowie eine hohe Lebensqualität.

Die Mitglieder der ECPA unterstützen angemessene, wissenschaftlich fundierte Vorschriften und Gesetze, um sowohl Verbrauchern als auch Benutzern von Pflanzenschutzmitteln hohe Standards und sichere Produkte zu garantieren.



Die ELO ist die europäische Organisation der Grundeigentümer der EU-Mitgliedsstaaten und vertritt mehr als 54 nationale Verbände und private Landeigentümer. Die gemeinnützige Organisation engagiert sich für eine nachhaltige und erfolgreiche Entwicklung des ländlichen Raums und möchte das Bewusstsein für die Relevanz von Umwelt- und Agrarfragen fördern.

Unter Einbeziehung unterschiedlicher Interessengruppen erarbeitet die ELO Politikempfehlungen und Aktionsprogramme, die sich an die politischen Entscheidungsträger auf europäischer Ebene richten.

Die ELO organisiert zudem interdisziplinäre Tagungen, um wichtige Akteure aus dem landwirtschaftlichen Bereich und Politiker auf lokaler, regionaler, nationaler und europäischer Ebene zusammenzubringen.



EISA, die Europäische Initiative für nachhaltige Entwicklung in der Landwirtschaft, ist ein Zusammenschluss nationaler Verbände aus Frankreich, Deutschland, Luxemburg, Schweden und Großbritannien. Das Ziel der 2001 gegründeten EISA ist die Förderung und Entwicklung nachhaltiger Bewirtschaftungssysteme im Agrarbereich, die wirtschaftlich praktikabel und sowohl ökologisch als auch sozial verantwortlich sind.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an folgende Adressen:

Industrieverband Agrar e.V. (IVA)
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt - Deutschland
Tel.: +49 (0) 69 2556 1281
E-Mail: service.iva@vci.de

ECPA aisbl
6 Avenue E. Van Nieuwenhuyse
1160 Brüssel - Belgien
Tel.: +32 2 663 15 50
Fax: +32 2 663 15 60
E-Mail: ecpa@ecpa.eu

ELO asbl
67 rue de Trèves
1040 Brüssel - Belgien
Tel.: +32 2 234 30 00
Fax: +32 2 234 30 09
E-Mail: elo@elo.org

EISA
Wilhelmsaue 37
10713 Berlin - Deutschland
Tel.: + 49 30 88 66 355 11
Fax: + 49 30 88 66 355 90
E-Mail: info@fnl.de