

Angela Niebel-Lohmann



# WILDBIENEN

## artgerecht unterstützen

Der Ratgeber  
für die  
Gartenpraxis

**Haupt**

Angela Niebel-Lohmann

# Wildbienen artgerecht unterstützen

Der Ratgeber für die Gartenpraxis



*Angela Niebel-Lohmann begeistert sich als Biologin besonders für die Interaktionen zwischen Bienen und Blüten. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin der Universität Hamburg lehrt sie am Institut für Pflanzenwissenschaften und Mikrobiologie.*

1. Auflage: 2022

ISBN 978-3-258-08239-4 (Print)

ISBN 978-3-258-48239-2 (E-Book)

Umschlaggestaltung: Tanja Frey, Haupt Verlag

Gestaltung und Satz: Roman Bold & Black, D-Köln

Lektorat: GRÜNES LEKTORAT, Dr. Agnes Przewozny, D-Berlin

Umschlagabbildungen

Vorne: *Andrena hattorfiana*; Klappe: *Andrena fulva*, *Andrena vaga*, *Epeolus variegatus*. Hinten:

*Andrena denticulata*; Klappe: *Andrena lapponica*, *Colletes fodiens*, *Andrena haemorrhoea*. © Alle

Bilder: Angela Niebel-Lohmann

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2022 Haupt Verlag, Bern (Print)

Copyright © 2025 Haupt Verlag, Bern (E-Book)

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlags ist unzulässig.

Diese Publikation ist in der Deutschen Nationalbibliografie verzeichnet.

Mehr Informationen dazu finden Sie unter <http://dnb.dnb.de>.

Der Haupt Verlag wird vom Bundesamt für Kultur für die Jahre 2021–2024 unterstützt.

Wir verlegen mit Freude und großem Engagement unsere Bücher. Daher freuen wir uns immer über Anregungen zum Programm und schätzen Hinweise auf Fehler im Buch, sollten uns welche unterlaufen sein. Falls Sie regelmäßig Informationen über die aktuellen Titel im Bereich Natur & Garten erhalten möchten, folgen Sie uns über Social Media oder bleiben Sie via Newsletter auf dem neuesten Stand.

[www.haupt.ch](http://www.haupt.ch)

Angela Niebel-Lohmann

# **Wildbienen artgerecht unterstützen**

**Der Ratgeber für die Gartenpraxis**

**Haupt Verlag**

---

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	6
<b>Das Insektensterben und seine Ursachen</b>	8
<b>Blütenpflanzen und Bienen – eine gemeinsame Erfolgsgeschichte</b>	10
Blütenpflanzen	12
Bienen	14
<b>Wie kann man Wildbienen artgerecht unterstützen?</b>	22
Lebensraum	22
Nistplätze	23
Nahrungsquellen	27
Was sonst noch hilft	29
<b>Wildbienen-Artenporträts</b>	31
<b>Februar</b>	
<i>Andrena vaga</i> – Weiden-/Auen-Sandbiene	32
<b>März</b>	
<i>Andrena bicolor</i> – Zweifarbige Sandbiene	36
<i>Andrena cineraria</i> – Aschgraue Sandbiene	40
<i>Andrena flavipes</i> – Gemeine Sandbiene	44
<i>Andrena fulva</i> – Fuchsrote Sandbiene	48
<i>Anthophora plumipes</i> – Frühlings-Pelzbiene	52
<i>Colletes cunicularius</i> – Frühlings-Seidenbiene	56
<i>Osmia bicornis</i> – Rostrote Mauerbiene	60
<i>Osmia cornuta</i> – Gehörnte Mauerbiene	64
<b>April</b>	
<i>Andrena haemorrhoa</i> – Rotfransige/Rotendige Sandbiene	68
<i>Andrena nitida</i> – Weißflaum-Sandbiene	72
<i>Chelostoma florissomne</i> – Hahnenfuß-Scherenbiene	76
<i>Halictus scabiosae</i> – Gelbbindige Furchenbiene	80
<i>Halictus sexcinctus</i> – Weißbindige/Sechsbindige Furchenbiene	84

**Mai**

<i>Andrena hattorfiana</i> – Knautien-Sandbiene	88
<i>Anthidium manicatum</i> – Garten-/Große Wollbiene	92

**Juni**

<i>Heriades truncorum</i> – Gewöhnliche Löcherbiene	96
<i>Macropis fulvipes</i> – Wald-Schenkelbiene	100
<i>Megachile ericetorum</i> – Platterbsen-Mörtelbiene	104
<i>Megachile willughbiella</i> – Garten-/Totholz-Blattschneiderbiene	108
<i>Panurgus banksianus</i> – Berg-/Große Zottelbiene	112
<i>Panurgus calcaratus</i> – Stumpfzähnlige/Kleine Zottelbiene	116

**Juli**

<i>Andrena denticulata</i> – Rainfarn-Herbstsandbiene	120
<i>Colletes daviesanus</i> – Buckel-Seidenbiene	124
<i>Colletes halophilus</i> – Salzaster-Seidenbiene	128
<i>Dasygoda hirtipes</i> – Wegwarten-/Raufuß-Hosenbiene	132
<i>Macropis europaea</i> – Auen-Schenkelbiene	136
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> – Glockenblumen-Sägehornbiene	140
<i>Melitta nigricans</i> – Blutweiderich-Sägehornbiene	144

**September**

<i>Colletes hederæ</i> – Efeu-Seidenbiene	148
---	-----

<b>Liste wichtiger Pollenfutterpflanzen</b>	152
<b>Glossar</b>	164
<b>Literatur</b>	168
<b>Register</b>	172

---

## Einleitung

Bienen sind mit rund 17 000 beschriebenen und sogar über 20 000 geschätzten Arten, mit Ausnahme der Antarktis, weltweit verbreitet. Aus Europa sind 1942 Bienenarten bekannt, im deutschsprachigen Raum allein fast 750 Arten, in Deutschland 570 Arten (von denen 39 als ausgestorben gelten), in der Schweiz 575 und in Österreich 690. In Deutschland gelten 63 % der Wildbienenarten in ihrem Bestand als gefährdet, in der Schweiz über 50 % (wobei es zu vielen Arten gar keine Daten gibt, sodass man über ihren Gefährdungsstatus nichts weiß). Kein Wunder, dass inzwischen der Begriff «Bienensterben» in aller Munde ist. Während Praktika, auf Exkursionen und bei Führungen kommt daher immer wieder die Frage auf: «Was kann ich tun, um den Bienen zu helfen?» Das vorliegende Buch gibt auf diese Frage ein paar Antworten.

Möchte man Wildbienen fördern, sie ansiedeln, entdecken oder beobachten, so ist es unumgänglich, sich auch mit ihrer Ökologie zu befassen. Wer sich mit Wildbienen beschäftigt, wird schnell merken, wie unterschiedlich sie sind. So vielfältig die Wildbienenarten sind, so verschieden sind auch ihre Lebensraumansprüche. Neben der Beschäftigung mit ihren Lebens- und Nistweisen sind auch Kenntnisse über die benötigten Nistmaterialien und vor allem zu den Nahrungspflanzen, auf welche Wildbienen angewiesen sind, erforderlich. Kurzum, man muss wissen, was die jeweilige Wildbienenart alles zum Leben braucht. Biene ist eben nicht gleich Biene, daher kann eine Unterstützung von Wildbienen nur bei Kenntnis der speziellen Ansprüche der Arten erfolgreich sein.

Das vorliegende Buch stellt 30 Wildbienenarten im Porträt vor. Die ausgewählten Arten sind in irgendeiner Form auffällig, sodass auch Laien unter Beachtung des Beobachtungszeitraumes, gegebenenfalls der Pollenquelle, mit etwas Übung und Geduld mit sich selbst, diese Arten erkennen können. Ein Schwerpunkt liegt auf solchen Arten, die einem im Siedlungsbereich begegnen können. Wissenswertes über die Wildbienenarten und Vorschläge, wie man sie unterstützen kann, runden die Porträts ab. Eine Beschreibung des Körperbaus der Bienen ist den Wildbienen-Porträts vorangestellt, soweit es für das Verständnis der Begriffe notwendig erscheint.

Da sich dieses Buch ausdrücklich an interessierte Nicht-Spezialisten richtet, sind die ausgewählten Wildbienenarten nach ihrer Phänologie geordnet, also dem Auftreten der verschiedenen Arten im Jahresverlauf, und nicht, wie häufig üblich, nach systematischen Gesichtspunkten. In diesem Buch werden Frühjahrs-, Fröhsommer, Hochsommer- und Herbstarten unterschieden. Die farbige Markierung der Monate erleichtert die Orientierung im Buch. Eine reine Frühjahrsart, wie beispielsweise die Fröhlings-Seidenbiene (*Colletes cunicularius*), wird man niemals im Hochsommer finden, die Efeu-Seidenbiene (*Colletes hederæe*) hingegen niemals im Fröhsommer. Dieses Vorgehen ist auch deshalb sinnvoll, da die überwiegende Mehrzahl der Wildbienenarten nur wenige Wochen im Jahr fliegt. Darin unterscheiden sich die meisten solitären Wildbienenarten von den sozial lebenden Honigbienen oder Hummeln, deren Völkler während der gesamten Vegetationsperiode zu beobachten sind, selbst wenn auch dort die einzelnen Individuen nur eine geringere Lebenszeit von wenigen Wochen haben. Bivoltine Arten, also solche mit zwei Generationen im Jahr, wurden entsprechend ihres ersten Erscheinens im Jahr einsortiert. Phänologie-Grafiken zeigen die ungefähre Flugdauer der jeweiligen Wildbienenart auf einen Blick und sind am Anfang jedes Artenporträts zu finden. Innerhalb der Monate sind die Arten alphabetisch nach wissenschaftlichem Namen geordnet.

Beim Erkennen einer Wildbiene kann oft die Blütenpflanze, auf der eine Art angetroffen wird, gute Dienste leisten, denn weltweit sind etwa 50 % der Wildbienenarten Futterspezialisten (D 32 %). Diese Spezialisierung bezieht sich ausschließlich auf das Pollensammelverhalten der Weibchen. Am Ende der Wildbienen-Porträts befinden sich Fotos von ausgewählten Futterpflanzen und jeweils eine Blütenpflanzenliste mit Empfehlungen zum Anpflanzen. Es sind gelegentlich einige Nektar-Futterpflanzen

mitaufgenommen worden, wenn sie für Futterspezialisten bedeutend sind, deren Pollenquelle keinen Nektar liefert. Die ausgewählten Futterpflanzen aller im Buch vorgestellten Wildbienenarten werden am Ende des Buches tabellarisch, mit wichtigen Informationen zu Lebensdauer, Wuchshöhe, Blütenfarbe und -zeit, sowie Bodenansprüchen vorgestellt, um die Entscheidung leichter zu machen, welche der Pflanzen im eigenen Garten oder auf dem Balkon ausgepflanzt werden sollen. Der Schwerpunkt der Vorschläge liegt auf heimischen, ausdauernden Pflanzenarten. Es werden gelegentlich Zierpflanzen vorgeschlagen, wenn diese sich als gute Pollenquellen herausgestellt haben, ein Zugeständnis an die Wünsche vieler Garten- und Balkonbesitzer.

Das vorliegende Buch ist kein Bestimmungsbuch, sondern soll den interessierten Leserinnen und Lesern einen Einstieg in die vielfältige und faszinierende Welt der Wildbienen ermöglichen. Viele artbestimmende Merkmale von Wildbienen sind nur mit sehr guten optischen Hilfsmitteln zu erkennen. Daher beschränken sich die Erkennungsmerkmale in den vorliegenden Wildbienen-Porträts überwiegend auf die offenkundigen Merkmale, und die ausgewählten Bienenarten auf solche, die auch ohne Hilfsmittel erkennbar sind. Etwa ein Drittel der Wildbienenarten ist von Menschen mit geschulten Augen im Feld erkennbar. Eine exakte Bestimmung der meisten Wildbienenarten ist oft nur von ausgebildeten Spezialisten möglich, die sich lange Zeit und häufig nur in eine Bienengattung intensiv eingearbeitet haben.



**Abb. 1:** Wildbienen sind überaus vielfältig, sowohl was ihre Größe und Form, als auch was ihre Lebensraumsprüche betrifft. Von links oben nach unten rechts: *Andrena cineraria* (♀), *Andrena haemorrhoa* (♀), *Anthidium manicatum* (♀), *Anthophora porphyrea* (♂), *Macropis fulvipes* (♀), *Megachile maritima* (♂).

---

## Das Insektensterben und seine Ursachen

Seit im Jahr 2017 die Untersuchung des Krefelder Entomologischen Vereins zum Insektenrückgang öffentlich wurde (sog. «Krefelder Studie», Hallmann et al.), bei der 27 Jahre lang (1989–2016) jährlich in bestimmten Naturschutzgebieten die Insekten(feucht)biomasse gewogen wurde, ist das Thema Insektensterben in breite Kreise der Bevölkerung vorgedrungen. Obwohl in dieser Studie weder das Artenspektrum noch die Anzahl der Arten untersucht wurden, die Autoren sich ausschließlich auf Fluginsekten beschränkten und es kein echtes wissenschaftliches Monitoring gab, wurde die Öffentlichkeit aufgerüttelt. Der Begriff «Insektensterben» wurde seitdem vielfach medial aufbereitet und in einem Atemzug häufig mit dem «Bienensterben» verbunden, oft verdreht und auch von Lobbyisten missbraucht. Im Mittelpunkt stehen dabei meist die Honigbienen, die jedoch gar nicht bedroht sind. Ursprüngliche wildlebende Honigbienen gibt es bei uns nicht mehr. Zweifellos leiden auch Honigbienen unter dem hohen Pestizideinsatz in der Landwirtschaft und dem Rückgang von Nahrungspflanzen. Doch als Haustier werden Honigbienen von Imkern betreut, die z. B. den Bienenvölkern Futter zur Verfügung stellen, wenn es eng wird. Verluste von Honigbienenvölkern haben vor allem andere Gründe, z. B. einen hohen Befall durch die Varroamilbe (*Varroa destructor*), die durch importierte Bienenvölker nach Europa eingeschleppt wurde. Der Begriff «Bienensterben» bezieht sich somit nur auf Wildbienen, denn die sind stark bedroht.

Neben Politikern sind zwischenzeitlich auch Baumärkte, Gartencenter und Supermärkte auf den fahrenden Zug aufgesprungen und bieten, neben oft ungeeigneten «Wildbienenhotels», exotischen Pflanzen ohne Bezug zu heimischen Bienenarten, auch bunt bebilderte Tütchen mit Sämereien unbekannter Herkunft feil, die angeblich das Bienensterben aufhalten sollen. Oft ist jedoch völlig unklar, was man sich aus den Tütchen für Überraschungen in den Garten oder auf den Balkon holt, denn es gibt meistens keine Inhaltsangabe, geschweige denn einen Herkunftsnachweis des Saatgutes. Man weiß also nicht, ob die aus den Samen wachsenden Pflanzen an den jeweiligen Standort, an dem sie ausgebracht werden, überhaupt angepasst sind. Häufig finden sich darin ausschließlich einjährige, oft auch exotische Pflanzenarten. Doch der Rückgang von geeigneten Futterpflanzen für Wildbienen ist am besten durch das Fördern heimischer, ausdauernder Pflanzenarten abzupuffern, an die sich Wildbienen im Laufe der Evolution angepasst haben.

Die «moderne», industrielle Landwirtschaft mit ihren eintönigen, großflächigen Monokulturen trägt einen beträchtlichen Teil zum Rückgang der Wildbienenarten bei. Wird eine Kulturpflanze in Reinständen angebaut, kommt neben der Verarmung einer ursprünglich strukturreichen Naturlandschaft ein hoher Pestizideinsatz hinzu, um einem Befall durch Krankheiten, Schädlinge oder Wildkräuter vorzubeugen oder entgegenzuwirken. Hier hilft nur die Änderung der Agrarförderung, durch die der Pestizideinsatz reglementiert werden könnte.

Blühstreifen an Ackerrändern sind für Wildbienen lediglich Scheinhilfen. Seit 2018 fördert die EU über das sogenannte Greening die Landwirtschaft, wenn Landwirte bestimmte Umweltleistungen erbringen. Dazu zählt u. a. das Anlegen von Blühstreifen an Ackerrändern. Die sehen hübsch aus und sollen wohl die Gemüter beruhigen, da Menschen sich von sogenannten Akzeptanzarten, wie Klatsch-Mohn oder Kornblume, optisch beeindrucken lassen, und es so scheint, als würde etwas für die Wildbienen unternommen werden. Aber letztlich bringen sie der Umwelt kaum etwas und nützen insbesondere Wildbienen recht wenig. Finden die Tiere keine geeigneten Nistmöglichkeiten im näheren Umkreis der Blühstreifen, können sie keine Nester bauen. Da rund 75 % aller Wildbienenarten im Boden nisten und viele Bienen nur wenige hundert Meter zwischen Nest und Futterpflanzen zurücklegen, müssten Nistmöglichkeiten in der Nähe der Blühstreifen zu finden sein. Wenn die Landwirte im Herbst die Äcker samt Randstreifen umbrechen, werden auch die im Boden befindlichen Nester zerstört. Nistmöglichkeiten müssen aber nicht nur nah an den Futterpflanzen liegen, sie müssen auch über längere Zeiträume für die Wildbienen ungestört bleiben, damit sie eine dauerhafte Population aufbauen können.

Doch diese Blühstreifen sind in der Regel nicht nachhaltig, da nicht sichergestellt ist, dass sie in den Folgejahren an gleicher Stelle wieder gesät werden. Meistens werden für die Bepflanzung von Ackerrandstreifen ausschließlich einjährige Pflanzenarten genutzt, wie Sonnenblume, Phacelia oder Buchweizen, die überwiegend für Generalisten, wie Honigbienen, attraktiv sind, aber überhaupt nicht auf verschiedene Wildbienenarten und erst recht nicht auf Futterspezialisten unter ihnen abgestimmt sind. Dies wäre aber notwendig, denn gerade diese spezialisierten Arten leiden unter dem Rückgang ihrer Futterpflanzen. Es sollte daher ausdauernden, einheimischen Pflanzenarten der Vorzug gegeben werden, an welche die heimischen Wildbienenarten angepasst sind. Auch ist es immer besser, regionales Saatgut zu verwenden.

Durch den Einsatz von Insektiziden in den benachbarten Ackerflächen werden Wildbienen getötet oder zumindest in ihrer Vitalität stark eingeschränkt. Es müsste daher gewährleistet sein, dass die Spritzmittel nicht in die Blühstreifen abdriften, was nahezu unmöglich ist. Eine substanzielle Verbesserung der Situation von Wildbienen ist sicher mit herkömmlichen Blühstreifen kaum möglich.

Ein weiterer Faktor, der für den Rückgang der Wildbienenarten mitverantwortlich ist, ist die Landnutzung durch uns Menschen. Einerseits ist hier der enorme Flächenverbrauch problematisch, da mit jedem Neubaugebiet, jedem Haus, jeder neuen Straße, mit Wegen, Abbauflächen, Deponien, Bahnstrecken, Flughäfen oder Gewerbeflächen, die entstehen, Lebensraum für Wildbienen verloren geht. Der Hunger nach Boden verbraucht in Deutschland etwa 56 ha (1ha = 10000 m<sup>2</sup>) pro Tag, das ist annähernd die Fläche von 80 Fußballfeldern. In der Schweiz sind es 7,4 ha, in Österreich 12,9 ha pro Tag! Oft sind es gerade naturbelassene Areale, die in Verkehrs- oder Siedlungsflächen umgewandelt werden. Eben solche Gebiete sind in den letzten Jahrzehnten immer weniger geworden und dem Bauwahn anheimgefallen. Genau derartige Flächen sind aber als Brutplätze für erdnistende Wildbienen oft von herausragender Bedeutung. Der Schutz der natürlichen Lebensräume ist daher für Wildbienen essenziell.



Abb. 2: Monokulturen, wie hier beispielsweise aus Mais, prägen heute große Teile unserer Agrarlandschaft.

---

## Blütenpflanzen und Bienen – eine gemeinsame Erfolgsgeschichte

Bienen gehören innerhalb der Insekten zur artenreichsten Ordnung der Fluginsekten. Hierzu zählen Käfer (ca. 400 000 Arten), Schmetterlinge (ca. 160 000 Arten), Mücken- und Fliegenarten (ca. 160 000 Arten) sowie die große Gruppe der Hautflügler (Hymenoptera), zu denen auch die Bienen zählen. Die Hautflügler sind weltweit mit über 150 000 Arten und in Mitteleuropa mit über 10 000 Arten vertreten.

Innerhalb der Hautflügler werden zwei große Gruppen unterschieden:

1. Die **Pflanzenwespen**, die im vorderen Teil des Hinterleibs keine Einschnürung besitzen.
2. Die **Tailenwespen**, bei denen der Hinterleib vorne tief eingeschnürt ist. Sie gliedern sich auf in:
  - Legimmen: Weibchen mit Legestachel, z. B. Schlupf- und Gallwespen.
  - Stech- oder Wehrimmen: Weibchen mit Wehrstachel. Da dieser sich aus dem Legestachel verwandter Vorfahren der Bienen ableitet, können nur die Weibchen stechen!

Zu den Stechimmen zählen:

- Wespen (Proteinquelle: Fleisch, leben karnivor; Körper nahezu unbehaart)
- Ameisen (Proteinquellen: Fleisch und Pflanzensäfte; außerdem Honigtau; Körper unbehaart)
- Grabwespen (Proteinquelle: Fleisch, leben karnivor; Körper unbehaart) und
- **Bienen** (Proteinquelle: Pollen, leben rein vegetarisch; sind meistens mehr oder weniger stark behaart; Rüssel länger als bei Grabwespen). Etwa drei Viertel der heute vorkommenden Wildbienenarten leben solitär, d. h. ein Weibchen macht alles allein: von der Nestsuche, dem Auffinden und Transport von Baumaterialien, dem Auskleiden der Brutzellen, Sammeln von Blütenprodukten und Verproviantieren der Brutzellen, der Eiablage bis hin zum Nestverschluss. Daher werden sie auch Solitärbienen oder Einsiedlerbienen genannt. Eine geringere Zahl von Wildbienenarten lebt kommunal, semi-sozial oder primitiv-eusozial. Nur die Honigbiene hat die höchste soziale Lebensweise entwickelt (hoch-eusozial). Sie bildet somit die Ausnahme unter allen Bienenarten.

Allen erwachsenen Hautflüglern gemein sind ihre **beiden häutigen Flügelpaare**. Mithilfe eines Gelenks an der Flügelbasis können diese in Ruhestellung über dem Hinterleib zusammengeklappt werden. Damit unterscheiden sie sich von anderen Fluginsekten, wie den Libellen und Eintagsfliegen.



Abb. 3: Häutiges Flügelpaar: links ausgebreitet, rechts in Ruhestellung über den Hinterleib zusammengeklappt (beides Männchen der Garten-Wollbiene – *Anthidium manicatum*).

Alle Hautflügler machen während ihrer Individualentwicklung eine **vollkommene Verwandlung** (Metamorphose) durch: Aus einem Ei schlüpft eine Larve, die sich über mehrere Larvenstadien und ein Ruhestadium (Puppe) zum Vollinsekt (Imago) entwickelt. Im Unterschied zu den anderen oben genannten Stechimmen-Gruppen ernähren sich Bienen **rein vegetarisch** von Blütenprodukten.

Anders als bei Wespen und Ameisen ist der Körper der Mehrzahl der Bienenarten meist dicht und lang behaart. Die Haare sind oft verzweigt und fein gefiedert (nur mikroskopisch erkennbar).



Abb. 4: Entwicklungsstadien der Bienen in Brutzellen: Ei, Larve, Puppe.

Hautflügler entstanden vor ca. 250–200 Millionen Jahren. Bienen entwickelten sich im Erdmittelalter, etwa zur Zeit der Dinosaurier, aus fleischfressenden, wespenartigen Vorfahren. Die Ahnen der heutigen Bienenarten haben vor etwa 130 Millionen Jahren aufgehört Beutetiere zu fangen und eine vegetarische Lebensweise angenommen, indem sie anfangen, sich und ihre Larven mit Blütenprodukten zu ernähren. Die Diversifizierung, also die Ausbildung von Unterschieden bei der Artbildung, begann wohl in der Kreidezeit vor ca. 150–170 Millionen Jahren gemeinsam mit anderen Insektengruppen, wie den Schmetterlingen, Käfern und Zweiflüglern.

Es besteht eine enge wechselseitige Partnerschaft zwischen Blütenpflanzen und ihren Bestäubern, die für beide Gruppen vorteilhaft ist. Innerhalb derartiger Bindungen zwischen unterschiedlichen Arten versuchen beide Partner, das jeweils Beste für sie herauszuholen. Die Bienenweibchen benötigen Pollen als Larvenfutter für die Nachkommen. Pollen, Pollen/Nektar- oder Pollen/Öl-Gemische sind das «Kraftfutter» für die Bienenlarven und daher für ihre Fortpflanzung unentbehrlich. Die Bienenweibchen müssen so viel wie möglich davon sammeln, damit sie genügend Brutzellen versorgen können.

Auch für die Fortpflanzung der Blütenpflanzen ist Pollen essenziell. Pflanzen müssen bestäubt werden. Pollen ist besonders kostbar für Blütenpflanzen, da er nicht nachproduziert werden kann. Einmal fortgesammelter Pollen ist für die eigene Fortpflanzung der Pflanzen verloren. Daher haben die meisten Blütenpflanzen als Gegenleistung für die Bestäubungsdienste ein zweites Belohnungssystem entwickelt. In speziellen Drüsen, den Nektarien, wird süße Zuckerlösung – der Nektar – gebildet. Nektar geben die Blüten jedoch meist nur sparsam portioniert an die Pollenkuriere ab, damit wiederholte Besuche an Blüten ein und derselben Art nötig sind, bevor die Besucher «satt werden». Denn die Blütenbesucher nutzen Nektar hauptsächlich für die eigene Energieversorgung, als «Flugbenzin».

## Blütenpflanzen

Die ersten bedecktsamigen Blütenpflanzen entwickelten sich vor etwa 140 Millionen Jahren in der Kreidezeit. Seitdem haben sich Bienen und Blütenpflanzen gemeinsam entwickelt und gegenseitig gefördert (Koevolution). Heute sind mehr als 80 % aller Blütenpflanzen auf die Bestäubung durch Tiere angewiesen. Neben Vögeln, Fledertieren und einigen Säugetieren sind Insekten, und hier vor allem die Bienen, die wichtigsten Bestäuber von Blütenpflanzen. Im günstigsten Fall übertragen Bienen beim Blütenbesuch an ihrem Körper haftende Pollenkörner von einer Blüte auf die Narbe einer anderen Blüte derselben Art. Diese Fähigkeit zu bestäuben macht sie zu Schlüsselorganismen in nahezu allen Landökosystemen, und als solche sind sie essenziell für das ökologische Gleichgewicht. Darüber hinaus sind sie auch unverzichtbar für die Landwirtschaft und somit für die Nahrungsproduktion. Etwa ein Drittel der weltweit angebauten Kulturpflanzen ist auf Insektenbestäubung angewiesen. Innerhalb der bestäubenden Insekten (Bienen, Schmetterlinge, Käfer, Schwebfliegen, Wespen) machen dabei insbesondere die Wildbienen den Löwenanteil aus. Die Honigbiene, die gerne als Universalbestäuber schlechthin dargestellt wird, ist es gar nicht, denn anders als oft behauptet, ist sie nicht in der Lage, die Blüten aller Nutzpflanzen zu bestäuben (z. B. Tomaten, Kartoffeln) oder kann dies oft nur suboptimal (z. B. Blaubeeren und Obstbäume).

Zur Gruppe der Blütenpflanzen (Spermatophyta) gehören die Nacktsamer (Gymnospermen) und die Bedecktsamer (Angiospermen). Sie zeichnen sich u. a. durch die Bildung von Samen aus.

**Nacktsamer (Gymnospermen):** Im späten Devon (vor ca. 360 Millionen Jahren) erschienen die ersten Samenpflanzen. Die Nacktsamer erlebten ihre größte Entfaltung im Jura und in der Kreidezeit. Zu den etwa 800 heutigen Vertretern der Gymnospermen gehören z. B. alle Nadelgehölze, aber auch der Ginkgo und Palmfarne. Auch Nacktsamer blühen, allerdings ist ihre Blüte unscheinbar, da sie als in der Regel windbestäubte Pflanzen keinen auffälligen Schauapparat ausbilden (müssen). Windbestäubung ist ungerichtet, der Wind weht mal hierhin und mal dorthin, daher können Pflanzen sich nicht auf ihn verlassen. Das Risiko, dass sehr viele Pollenkörner ihr Ziel verfehlen, ist groß. Daher gleichen Nacktsamer dies durch die schiere Masse aus. Nacktsamer tragen ihre Samenanlagen frei und offen («nackt»), sie sind nicht in einen Fruchtknoten eingeschlossen, und damit schlechter vor Umwelteinflüssen und Fraß geschützt als die der Bedecktsamer. Das Nährgewebe des sich entwickelnden Embryos im Samen entsteht bereits vor der Befruchtung und ist somit verloren, wenn es nicht zu einer Befruchtung kommt.

Für Wildbienen sind Nacktsamer als Futterpflanzen nicht von Bedeutung. Bienen haben sich vielmehr gemeinsam mit den Bedecktsamern entwickelt.

**Bedecktsamer (Angiospermen):** Aufgrund fossiler Pollenfunde und Blattreste wird ein erstes Auftreten von frühen Angiospermen im Jura angenommen. Eine explosionsartige Entwicklung sehr vieler Arten erfolgte ab der Kreidezeit (vor etwa 145–66 Millionen Jahren). Die Entwicklung der Blüte, mit einem Schauapparat zur Anlockung von Tieren, einem Belohnungssystem und dessen Perfektionierung in Koevolution mit ihren tierischen Bestäubern über Millionen von Jahren haben zu der heutigen Blüten- und Bienen- bzw. Insektenvielfalt geführt.

In der Evolution der Blütenpflanzen ist das Umschließen der Samenanlagen mit einem Fruchtblatt als eines der Schlüsselereignisse für den Erfolg dieser Pflanzengruppe zu sehen, die heute mit etwa 226 000 Arten die größte und somit erfolgreichste weltweit ist. So konnten die Samenanlagen und die sich daraus entwickelnden Samen besser gegen Umwelteinflüsse und vor Tierfraß geschützt werden. Tiere konnten aber trotzdem die Blüten bestäuben. Viele weitere Merkmale haben die Bedecktsamer so erfolgreich gemacht, wie unter anderem die doppelte Befruchtung, bei welcher sich das Nährgewebe des sich entwickelnden Embryos im Samen erst nach einer Befruchtung ausbildet. So werden keine Ressourcen verschwendet, falls es nicht zur Befruchtung kommt.

## Blütenbau

Blüten stehen im Dienst der geschlechtlichen Fortpflanzung von Blütenpflanzen. Ihr Grundbauplan ist im Prinzip gleich, auch wenn es Abweichungen gibt. Von außen nach innen sitzen auf dem Blütenboden: Kelchblätter, Blütenblätter (oder Kronblätter), Staubblätter, Fruchtblätter (oder Fruchtknoten).

Die **Kelchblätter** umgeben die Blütenknospe als schützende Hülle. Durch Umwandlung können sie zudem eine Anlockfunktion übernehmen. Nach der Fruchtreife kann der Kelch auch der Ausbreitung der Samen/Früchte dienen.

Die **Blüten- oder Kronblätter** schützen ebenfalls die innen liegenden Fortpflanzungsorgane. Darüber hinaus sind sie oft bunt gefärbt und dienen so der Fernanlockung von Blütenbesuchern. Bienen können wie der Mensch trichromatisch sehen, d. h. es gibt drei Grundfarben des Lichtes, aus deren Mischung alle anderen Farben entstehen:

Mensch:	Grün, Rot, Blauviolett;	sichtbarer Spektralbereich etwa:	400–800 nm
Bienen:	Gelb, Blau, Ultraviolett;	sichtbarer Spektralbereich etwa:	300–650 nm

Bienen nutzen somit einen etwas anderen Wellenlängenbereich der Strahlung als der Mensch. Für Bienen ist der sichtbare Spektralbereich zum kurzwelligen, ultravioletten Licht hin verschoben, dafür können sie kein Rot sehen. Wir Menschen können Rot als Farbe wahrnehmen, aber kein UV-Licht. Für Bienen ist UV-Licht aber eine Farbe. Viele Bienenblüten haben daher häufig noch eine UV-Komponente oder UV-Farbmale, die den Weg zum Nektar weisen und die wir nicht sehen können. So lässt sich erklären, dass rote Blüten, z. B. vom Klatsch-Mohn, von Bienen entdeckt und besucht werden, obwohl sie rotblind sind. Oft geben Blüten spezifische Duftstoffe ab, die den Besuchern innerhalb der Blüte die Orientierung erleichtern, ein Wiedererkennen ermöglichen und auch der Fernanlockung dienen können (z. B. bei Nachtfalterblumen).

Die **Staubblätter**, der «männliche» Teil der Blüte, bestehen aus einem Faden (Filament), der sie am Blütenboden verankert und den Staubbeutel (Antheren). Letztere bestehen aus jeweils zwei Pollensäcken, in denen aus den Pollenmutterzellen durch Reduktionsteilung (Meiose) die Pollenkörner mit einem einfachen (haploiden) Chromosomensatz hervorgehen. Bei der Reifung der Pollenkörner findet mindestens eine weitere mitotische Teilung statt, infolge derer zwei Zellen entstehen, eine vegetative Pollenschlauchzelle und eine generative Geschlechtszelle. Die Geschlechtszelle teilt sich noch einmal in zwei Spermakerne, von denen einer bei der Befruchtung mit der Eizelle verschmilzt. Die vegetative Zelle verschmilzt mit zwei weiteren weiblichen Zellen zum Nährgewebe, welches den Embryo versorgt.

Die Gesamtheit der **Fruchtblätter** wird als der «weibliche» Teil der Blüte angesehen. Die Fruchtblätter sind zu einem Fruchtknoten verwachsen. In ihrem Inneren verborgen, von schützenden Hüllen umgeben, befinden sich die Samenanlagen. Der Griffel verbindet den Fruchtknoten mit dem Empfangsorgan für den Pollen, der Narbe. Fruchtknoten, Griffel und Narbe zusammen werden als Stempel bezeichnet.

## Bestäubung – Befruchtung

Damit Pflanzen sich fortpflanzen können und Samen ausbilden, ist in der Regel eine vorherige Bestäubung mit einer anschließenden Befruchtung notwendig.

Bei der **Bestäubung** wird der Pollen durch verschiedene Vektoren, also Boten wie z. B. Wind, Tiere oder Wasser, von einer Blüte auf die Narbe einer anderen Blüte derselben Art gebracht. Dort keimt er und durchwächst mit dem Pollenschlauch das Griffelgewebe bis zu den Samenanlagen im Fruchtknoten. Wenn dann der Spermakern und die weibliche Eizelle miteinander zu einer Zygote verschmelzen, spricht man von Befruchtung. Bestäubung und **Befruchtung** sind somit räumlich und zeitlich getrennte Vorgänge.

Eine erfolgte Bestäubung bedeutet nicht zwangsläufig auch eine erfolgreiche Befruchtung, denn der mitgebrachte Pollen kann von einer falschen Pflanzenart oder von einem nicht kompatiblen Partner stammen.

Fremdbestäubung, also Pollen derselben Art, aber eines anderen Individuums, erhöht den Genpool der Art; Nachbarbestäubung, mit Pollen anderer Blüten desselben Individuums, nicht. Besucht eine Biene viele verschiedene Blüten ein und derselben Pflanze, überträgt sie genetisch identischen Pollen. Wechselt die Biene zwischen den Pflanzenindividuen, vermittelt sie eher Fremdbestäubung. Letzteres ist von entscheidender Bedeutung für das Überleben der Pflanzenart.

## Bienen

Wie kann man als Laie wildlebende Bienenarten überhaupt erkennen? Das ist gar nicht so einfach, denn Wildbienen haben ein vielfältiges Erscheinungsbild. Das Gros der Wildbienen ist sehr klein (die kleinsten 2 mm) und unglaublich schnell, viele Arten sind scheu. Hat man eine entdeckt, ist sie auch schon wieder davongeflogen, bevor man sie als solche identifizieren kann. Hinzu kommt, dass die Weibchen und die Männchen ein und derselben Wildbienenart oft unterschiedlich aussehen. Dieser Geschlechtsdimorphismus ist bei den verschiedenen Bienenarten unterschiedlich stark ausgeprägt. Man muss sich also meist für eine Art zwei Gestalten einprägen. Oft ist es leichter die Weibchen zu identifizieren, da ihre Pollentransporteinrichtungen an Bauch oder Beinen zuweilen gute Erkennungsmerkmale hergeben, welche den Männchen fehlen. Der Grundbauplan aller Bienen ist jedoch gleich.

### Der Körperbau der Bienen

Wie bei allen Insekten ist der Bienenkörper in drei Abschnitte gegliedert und besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib. Im Folgenden werden die drei Körperteile vorgestellt.



Abb. 5: Dreigliedriger Bau des Bienenkörpers am Beispiel einer Garten-Wollbiene (*Anthidium manicatum*, Weibchen): Kopf (Caput), Brust (Thorax), Hinterleib (Abdomen). Die Bauchplatten (Sternite) tragen bei dem Weibchen eine Bauchbürste (Scopa) aus hellen Borsten. Man beachte den orangefarbenen Schenkel des linken Hinterbeins.

## Kopf

Der Bienenkopf (Caput) trägt viele wichtige Sinnesorgane, wie die Augen, die Antennen und die Mundwerkzeuge.

Die **Komplex- oder Facettenaugen** der Bienen sind durch ihre Größe besonders auffällig. Sie bestehen aus mehreren 1000 Einzelaugen (Ommatidien), zwischen denen sich einzelne Sinneshaare befinden können. Sie dienen dem Orientierungssehen. Durch die Wölbung schaut jedes Einzelauge in eine etwas andere Richtung. Das Einzelauge ist sechseckig und von außen nach innen folgendermaßen aufgebaut: Auf eine durchsichtige Linse aus Chitin, die Cornea, folgt ein Kristallkegel, durch den das Licht an die darunterliegenden Sehzellen weitergeleitet wird.

Zwischen den Facettenaugen befinden sich drei Stirn- oder Punktaugen (Ocellen). Diese Sinnesorgane fungieren vermutlich u. a. als Gleichgewichtsorgan und zur Orientierung insbesondere, wenn die Bienen schnell die Flugrichtung wechseln.

**Fovea facialis:** Eine dicht samtig behaarte, meist flache «Gesichtsgrube» kann am Innenrand der Komplexaugen zwischen den Ocellen und der Basis der Antennen ausgebildet sein (Abb. 11). Unter der Fovea wurde eine Drüse gefunden (Stirnseitendrüse), deren Funktion noch unklar ist. Besonders auffällig ist die Fovea facialis bei Weibchen von Sandbienenarten (*Andrena*).



Abb. 6: Kopf frontal von einem Weibchen der Garten-Wollbiene (*Anthidium manicatum*) mit großen Facettenaugen. An der Stirn befinden sich Haare, die Pollen aufnehmen können, wenn die Biene die Stirn an die Staubblätter herandrückt. 1 Scheitel, 2 Punktaugen (Ocellen), 3 Fühler/Antenne, 4 Fühlerschaft, 5 Fühlergeißel, 6 Stirn, 7 Nebengesicht, 8 Facettenauge, 9 Kopfschild (Clypeus), 10 Oberkiefer (Mandibel).

Die beiden **Antennen oder Fühler** sitzen am Scheitel des Kopfes zwischen den Facettenaugen. Das unterste Glied, der Schaft (Scapus), sitzt der Kopfkapsel mit einem Kugelgelenk an. Das folgende Glied kann von Muskeln bewegt werden und ist als Scharniergelenk ausgebildet («Wendeglied», Pedicellus). Darauf folgen beim Weibchen 10, bei den Drohnen 11 Geißelglieder. Beim Zählen der Fühlerglieder wird am Schaft begonnen (= 1. Fühlerglied), bei den Weibchen sind es daher insgesamt 12 Glieder und 13 bei den Männchen. Die Länge/Breite der einzelnen Glieder kann zur Bestimmung herangezogen werden, sofern man sie mit bloßem Auge erkennen kann. Wer die Bienen mit einem guten Makroobjektiv fotografiert, kann nach dem Heranzoomen oft die Glieder zählen. Die Fühler sind mit verschiedenen Sinnesorganen besetzt. Die Porenplatten dienen der Geruchswahrnehmung, die Haare dem Tasten.

Die **Mundwerkzeuge** haben unterschiedliche Funktionen: Die Oberkiefer (Mandibeln) sind Kauwerkzeuge, der Rüssel (Proboscis) dient dem Aufsaugen von Flüssigkeiten. Die steife, unbewegliche **Oberlippe** (Labrum) wird z. T. vom Kopfschild (Clypeus) verdeckt und ist makroskopisch in der Regel nicht zu erkennen. Die Oberlippe verhindert, dass die Bienen die Nahrung aus dem Mund verlieren. Die seitlich sitzenden, zangenförmigen **Oberkiefer** (Mandibeln) sind so über Sehnen mit Muskeln verbunden, dass sie geöffnet und geschlossen werden können. Sie dienen u. a. der Verteidigung, dem Abschneiden von Blüten- und Blattstücken, dem Einsammeln von Nistmaterial und dem Festklammern an Pflanzenstrukturen. Zwischen dem Oberkiefer und der Unterlippe befinden sich die paarigen **Unterkiefer** (Maxillae), die sich jeweils aus mehreren Gliedern zusammensetzen, die mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind (Basalteil – Stipes, Außenlade – Galea, Kieferntaster – Maxillarpalpus). Der Unterkiefer bildet zusammen mit der Unterlippe ein Saugrohr (Rüssel, Proboscis). Dabei ist die Länge der im Inneren liegenden Zunge (Glossa) gattungsspezifisch und kann bei den heimischen Bienenarten von extrem kurz mit etwas über einem Millimeter (z. B. bei Maskenbienen – *Hylaeus*) bis lang mit 19–21 mm bei der Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*) reichen. Entsprechend unterschiedlich ist die Fähigkeit der Bienenarten, an tief in Kronröhren verborgenen Nektar zu gelangen. Ob Nektar getrunken wird, entscheidet sich meist an der Zungenspitze und den Kiefern- und Lippentastern, die mit Sinneszellen besetzt sind.

Der Bau der Mundwerkzeuge ist Grundlage für die Unterteilung der Bienen in mehrere Familien. Ein wichtiges Merkmal ist die Unterteilung zwischen kurz- und langzüngigen Bienen. Folgende Bienenfamilien werden (nach Michener 2000) unterschieden, es werden nur mitteleuropäische Familien genannt:

#### **Kurzzüngige Bienenarten:**

**Seidenbienenartige** (Colletidae): Weltweit mit ca. 2000 Arten, mit einem Verbreitungsschwerpunkt in Australien und Südamerika. In Mitteleuropa kommen Seidenbienen (*Colletes*, 21 Arten) und Maskenbienen (*Hylaeus*, 45 Arten) vor. Charakteristisch sind ihre kurze, breite, zweilappige Zunge (wie bei Grabwespen) und die pergamentartige Auskleidung der Brutzellen, welche sie selbst aus Drüsensekreten herstellen. Seidenbienen gehören zu den Beinsammlern und transportieren den Pollen in den Haaren der Schiene, der Unterseite der Schenkel, der Hinterbeine sowie den Seiten des ersten Hinterleibssegments (Propodeum).

**Sandbienenartige** (Andrenidae): Meist solitäre Arten, einige sind kommunal; alle Bodenbrüter und Beinsammlerinnen. Die größte Gattung sind die Sandbienen (*Andrena*) mit etwa 1500 Arten weltweit. Auch die Zottelbienen (*Panurgus*) gehören in diese Familie, mit weltweit 35 Arten, in Europa 3.

**Furchenbienenartige** (Halictidae): Weltweit etwa 3500 Arten. Es kommen solitäre und soziale Lebensweisen sowie Kuckucksbienen vor. Nestbauende Arten nisten hauptsächlich im Boden. Alle Weibchen sind Beinsammlerinnen. Hierzu gehören unter anderem Furchenbienen (*Halictus*, weltweit über 200, Mitteleuropa 28, D 18 Arten), Schmalbienen (*Lasioglossum*, weltweit über 1700, D 64, CH und A 88 Arten), Blutbienen (*Sphecodes*, weltweit knapp 350, Mitteleuropa 30, D 25 Arten).