Umweltpädagogische Materialien

für Schulen und außerschulische Einrichtungen

Wilde Bienen

2. - 4. Klasse

weitere Informationen unter:
www.Wildbienen-Umweltbildung.de

Ein Projekt der NABU-Naturschutzstation Münsterland e.V.

gefördert durch:

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

NRW.

NABU
Naturschutzstation Münsterland

Wilde Bienen

Einleitung
Die Materialien zum Thema „Wildbienen“ wurden für Grundschulkinder der 2. bis 4. Klasse konzipiert. Sie ermöglichen eine ganzheitliche Behandlung des Themas. Schwerpunkt ist die Lebensweise der Wildbienen, insbesondere die vielfältigen Nistweisen. Die dem Programm beigefügte Pflanzenliste und Bauanleitung ermöglichen auch Ungeübten, mit relativ wenig Aufwand wirkungsvolle Nisthilfen zu bauen und für die Wildbienen wichtige Nahrungspflanzen auszuwählen. Wird eine ganze Nistwand gebaut, kann man für die Beschaffung des Materials und die praktischen Arbeiten die Eltern einbeziehen. Auch im Rahmen des Offenen Ganztags besteht die Möglichkeit, als Vertiefung des Sachkundeunterrichts eine Nistwand auf dem Schulgelände zu errichten. Verschiedene Arbeitsgemeinschaften wie Garten-AG, Werk-AG oder Umwelt-AG können sich dabei gut ergänzen. Im Optimalfall steht das Bienenhotel in einem Schulgarten, in dem zusätzlich bienenfreundliche Blumen gepflanzt werden, aber auch mit Topfpflanzen lassen sich Wildbienen anlocken.
Auch wenn nur ein bis zwei Doppelstunden für das Thema zur Verfügung stehen, sollte der spielerischen Vertiefung der ausgewählten Themen ausreichend Raum gegeben werden und der praktische Schutz nicht zu kurz kommen. Denn durch den Bau von Nisthilfen wird den Kindern vermittelt, dass Naturschutz Spaß macht und schon mit kleinen Maßnahmen Erfolge erzielt werden können.

Anmerkungen
Die Materialien sind in Kursivschrift angegeben. (A) = Material ist Anlage des gedruckten Programms, (D) = Material steht als Download auf „www.wildbienen-umweltbildung.de“ unter dem jeweiligen Programm zur Verfügung. Es empfiehlt sich, Zeichnungen und Fotos zu laminieren. Die Hintergrundinformationen, die nötig sind, um das Programm durchzuführen, sind in der Anlage *„Sachinformationen Wildbienen“ (A/D)* enthalten.

Einstieg ins Thema
Glas Honig
„Machen alle Bienen Honig?“ Nur die Honigbienen, die mit vielen Tausend Tieren in einem Bienenstaat leben. Sie brauchen den Honig als Nahrungsvorrat für den Winter. Im Honigbienenstaat kümmern sich Ammenbienen um den gesamten Nachwuchs. Die Honigbienen, die ursprünglich wild in Baumhöhlen lebten, sind im Laufe von Jahrtausenden zu Haustieren des Menschen geworden und werden heutzutage in Bienenstöcken gehalten. Die Honigbiene ist die einzige nicht wilde Bienenart. Ihr stehen mehr als 500 Wildbienenarten allein in Deutschland gegenüber! Bei den meisten (Ausnahme z.B. Hummeln) versorgt jedes Weibchen seinen Nachwuchs allein. Weil es kurz darauf stirbt, benötigen Wildbienen keinen Nahrungsvorrat für den Winter. Bei den Hummeln überlebt nur die befruchtete Königin, die in Winterstarre fällt und im nächsten Frühling einen neuen Hummelstaat aufbaut.

Systematik
Die Bienen gehören innerhalb der Klasse der Insekten zur Ordnung der Hautflügler. Sie haben ihren Namen von zwei Paar durchsichtigen geäderten Flügeln, die nur in der gleichen Richtung bewegt werden können (anders als z.B. bei Libellen). Die Flügel können jedoch auch reduziert sein oder ganz fehlen (z.B. bei Ameisen). Andere Insektenordnungen sind z.B. Heuschrecken, Libellen oder Käfer. „Kennt ihr weitere Hautflügler?“ Wespen, Ameisen und Hornissen

Körperbau der Bienen
Zeichnungen „Vereinfachtes Schema einer Wildbiene“ (ohne und mit Beschriftung)(A/D)

Viele Kinder glauben, dass Bienen nur über ein Paar Flügel verfügen und dass die Beine am Hinterleib ansetzen, so wie bei der Biene Maja, die auch eine Stupsnase hat, obwohl Bienen mit ihren Fühlern riechen. Die Kinder sollen anhand der Zeichnung die wichtigsten sichtbaren Merkmale eines Bienenkörpers benennen. Dabei soll darauf hingewiesen werden, dass Merkmale wie die Einteilung des Körpers in Kopf, Brust (mit Flügeln und drei Beinpaaren) und Hinterleib sowie die Facettenaugen und das Außenskelett typisch für alle Insekten sind.

Paarung und Revierverhalten

Die Wildbienenweibchen sorgen für den Nachwuchs. Einzige Aufgabe der Männchen ist die Begattung der Weibchen. Dabei haben sie verschiedene Strategien entwickelt, um die Weibchen zu balzen.
Wollbienen-Männchen bewachen z.B. ein Revier mit nektarreichen Blüten, die Weibchen anlocken sollen. Fremde Männchen oder andere Insektenarten, die versuchen, Nektar aus den Blüten zu saugen, werden von dem Wollbienen-♂ mit Hilfe der fünf Stacheln an seinem Hinterleib vertrieben. Dabei passiert es nicht selten, dass auch größere Insekten in die Flucht geschlagen oder schwer verletzt werden.

Spiel Wollbienenrevier:

3 Körbchen mit Schokokugeln

Körbchen mit Schokokugeln (= Blüten mit Nektar) werden in einiger Entfernung zu den Kindern aufgestellt. Die Kinder (= andere Insektenarten) stellen sich bis auf eins hinter einer Startlinie nebeneinander auf und rennen auf Kommando alle gleichzeitig zu den Körben, um eine Schokokugel zu ergattern. Ein Kind, das das Wollbienen-Männchen darstellt, verteidigt sein Blütenrevier, indem es versucht, von der Seite so viele Kinder wie möglich zu fangen, bevor sie die Körbchen erreicht haben. Gefangene Kinder werden in der nächsten Runde ebenfalls zu Fängern. Das letzte nicht gefangene Kind ist der Gewinner.
Wichtig: Nicht auf hartem Untergrund oder neben einer Mauer spielen! Darauf hinweisen, dass kein Kind über den Haufen gerannt werden darf!

Nistweise

Die Anpassungsfähigkeit, die die verschiedenen Wildbienenarten bei der Wahl eines Nistplatzes an unterschiedlichste Lebensräume und vorhandene Materialien zeigen, fasziniert nicht nur Kinder. Obwohl sie ihre Nester häufig in unmittelbarer Nähe des Menschen, sogar in Bohrlöchern von Regalen, Schlüssellöchern oder alten Schläuchen anlegen, bleiben die Tiere meist unbemerkt. In dem folgenden Bienensong wird die Vielfalt der Nistweisen durch Überzeichnung in Text und Bildern auf humorvolle Art vorgestellt. Die Kinder sollen daraufhin entscheiden, ob es sich um eine Lügengeschichte oder die Wahrheit handelt.

Bienensong:

„Bienensong“ (A/D) an alle verteilen
„Zeichnungen zum Bienensong, Strophen 1 – 7“ (A/D)
„Zeichnungen zu Nistweisen von Sandbiene, Blattscheiderbiene, Mauerbiene“(A/D)
Die Leiterin übt die Melodie mit den Kindern. Die Kinder singen nur den Refrain. Dann singt sie die erste Strophe vor und bittet die Kinder um ihre Einschätzung, ob es die beschriebene Nistweise tatsächlich gibt oder sie nur der Phantasie des Songschreibers entsprungen ist. Dabei zeigt sie eine Zeichnung herum, mit der die jeweilige Nistweise auf die Schippe genommen wird (z. B. die Darstellung einer Sandbiene mit einer Schaufel). Nachdem sich die Kinder per Handheben für eine Antwort entschieden haben, sagt die Leiterin, wer Recht hatte und zeigt zum Beweis eine Zeichnung mit der entsprechenden Nistweise herum. Mit den folgenden Strophen wird genauso verfahren.

Bienen-Nistwand beobachten:

„Bestimmungshinweise für häufige Hautflügler an Nisthilfen“ (A/D)

„Zeichnung Nisthilfenwand mit Füllung“ (A/D)
„Foto Nestverschlüsse von Scherenbiene, Mauerbiene und Grabwespe“ (D)
Der Besuch einer Bienen-Nistwand ist natürlich deutlich interessanter als das Betrachten von Fotos. Aber selbst an einer besiedelten Nisthilfe sieht man nicht immer lebende Bienen, z.B. bei Regen. Mögliche Fragen: „Was sieht man?“, „Woran erkennt man, welcher Bewohner dort eingezogen ist?“
Betrachtet man die Art des Verschlusses (es werden u. a. Lehm, Pflanzenmaterial, Steine oder Harz verwendet), und den Durchmesser des Einfluglochs (er lässt auf die Größe der Wildbiene schließen) kann man schon einige Aussagen treffen. Außerdem ist die Flugzeit artspezifisch. Anhand der Nahrung, die das einfliegende Tier einträgt, kann man überprüfen, ob es sich um eine Wildbiene oder eine Wespe handelt, von denen man auch einige Arten an Nisthilfen beobachten kann. Wildbienen sind reine Vegetarier und tragen nur Pollen für ihren Nachwuchs ein, Wespen auch tierische Kost wie Insekten und ihre Raupen. Die in Frage kommenden Wildbienenarten kann man noch weiter eingrenzen, wenn man erkennen kann, ob die Tiere den Pollen am Bauch oder an den Beinen eintragen.

Spiel „Brutzellen bauen“:
2 Bambusstangenhälften, der Länge nach gespalten, pflaumengroßes Stück Knete, Dose mit Grieß, 2 Zahnbürsten, Becher mit Wasser, 2 Pipetten (+ 1 als Ersatz), Reiskörner, Tisch
Die Kinder stellen sich in zwei Schlangen nebeneinander auf. Zwischen ihnen steht ein Tisch, darauf eine Bambusstangenhälfte für jede Gruppe und ein Becher mit Reiskörnern. In ca. 10 m Entfernung stehen ein Becher mit Wasser, ein Teller mit Knete und eine Dose mit Grieß. Der Spielleiter steht zwischen den Gruppen und hält zwei Pipetten und zwei Zahnbürsten in den Händen. Die Gruppen sollen in einer vorgegebenen Zeit möglichst viele Brutzellen hintereinander in ihre Bambusstangenhälfte bauen. Die Gruppe mit den meisten vollständigen Zellen gewinnt.

Die typische Brutzelle einer Wildbiene in einem Stängel (im Spiel Bambusstange) besteht aus einer Wand z. B. aus Lehm (im Spiel Knete), dem Proviant für den Nachwuchs in Form von Pollen (Grieß) und Nektar (Wasser), der in einer Bauchbürste (Zahnbürste) gesammelt, bzw. mit dem Saugrüssel (Pipette) aufgesogen wird, dem Ei (Reiskorn), das auf den Proviant gelegt wird und einer abschließenden Wand (Knete), hinter der die nächste Zelle beginnt.

Daraus ergibt sich, welches Kind welchen Auftrag hat: Das jeweils erste Kind jeder Gruppe läuft los, holt ein Stück Knete und setzt es als Wand in die Bambusstangenhälfte seiner Gruppe ein. Erst wenn es sich hinten angestellt hat, darf das nächste Kind der Gruppe loslaufen. Es nimmt eine Zahnbürste vom Spielleiter mit, nimmt damit möglichst viel Grieß auf und streift ihn in der Zelle ab. Dann stellt es sich ebenfalls hinten an. Wenn die Menge an Grieß nicht ausreicht (so viel, dass man eine erbsengroße Kugel daraus formen könnte), muss das nächste Kind ebenfalls Grieß holen. Das dann folgende Kind läuft mit einer Pipette zum Wasserbecher und saugt damit Wasser auf, das es auf den Grieß träufelt (ein Tropfen genügt). Das nächste Kind holt wiederum Knete und baut die Abschlusswand. Dann beginnt in gleicher Weise die Befüllung der nächsten Zelle usw., bis der Leiter das Spiel beendet und die Zellen beider Gruppen gezählt werden.

Das Spiel verbindet motorische mit mentalen Anforderungen und fördert die Kommunikation der Kinder untereinander, da sie darauf achten müssen, was ihr Vorgänger gemacht hat und die Gruppe schnell merkt, dass sie erfolgreicher ist, wenn die Kinder sich gegenseitig Tipps geben, was als nächstes zu tun ist.

Hinweise: Die Leiterin soll darauf hinweisen, dass immer nur ein kleines Stück Knete genommen werden darf, weil es sonst für die restlichen Zellen nicht mehr reicht. Die Kinder müssen die Zahnbürste bzw. die Pipette dem Leiter zurückgeben, bevor sie sich wieder hinten

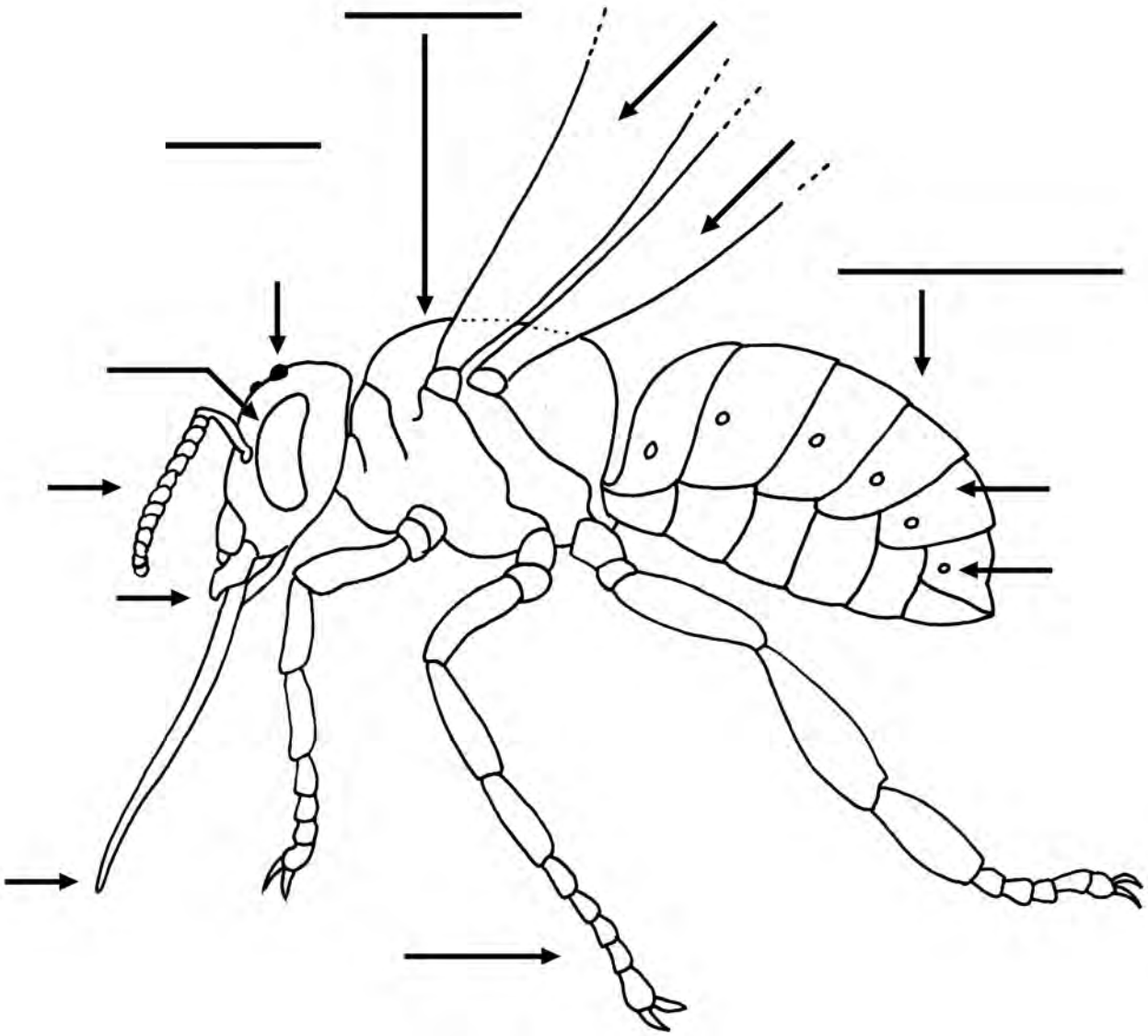
anstellen. Bei jüngeren Kindern sollte der Leiter die Funktionsweise einer Pipette demonstrieren.

Anpassungen an das Sammeln von Pollen:
„Bein von Honig- und Wildbiene mit und ohne Beschriftung“ (A/D)
„Foto Rostrote Mauerbiene (Bauchsammler)“ (D), „Foto Hosenbiene (Beinsammler)“ (D)
Honigbienen feuchten den Pollen mit Nektar an und transportieren diese Fracht in Form von Paketen mit Hilfe eines speziellen Sammelapparats an den Beinen. Bei den Wildbienen gibt es Bein- und Bauchsammler. Die Beinsammler sammeln den Pollen mit Beinbürsten, das sind behaarte Stellen am hinteren Beinpaar, in denen der Pollen sich verfängt. Bei den Bauchsammlern befindet sich die behaarte Stelle entsprechend auf der Unterseite des Hinterleibs. Der Pollen wird nicht angefeuchtet. Weil dadurch ein größerer Teil des Pollens auf der nächsten besuchten Blüte verbleibt als bei den Honigbienen, sind Wildbienen die effektiveren Bestäuber.

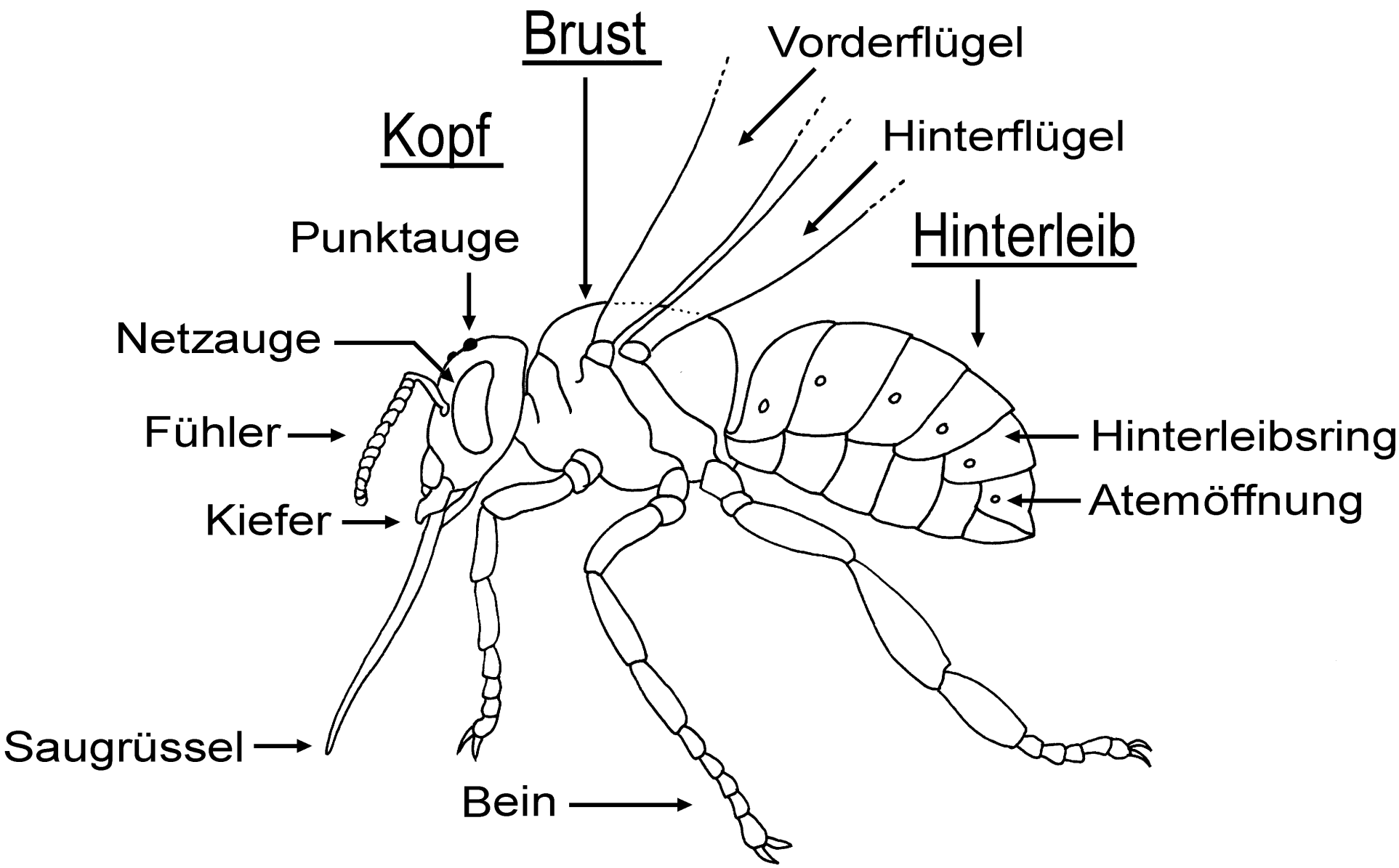
Entwicklung
„Foto weibliche und männliche Bienenbrut in verschiedenen Stadien“ (D)
Die Entwicklung der Wildbienen (s. Sachinformationen) wird besprochen. Ideal ist natürlich ein Beobachtungskasten mit Röhren aus Glas, in denen die Brutzellen mit den verschiedenen Entwicklungsstadien (Ei mit Pollenvorrat, Larve, Puppe) betrachten werden können. Allerdings bergen diese Röhrchen die Gefahr, dass ein großer Teil der Brut verschimmelt. Atmungsaktiver sind Röhrchen aus Holz, die nur an der Oberseite mit Glas abgedeckt sind. Sowohl die Eier, aus denen Männchen schlüpfen, als auch die männlichen Larven und Puppen sind kleiner als die der Weibchen. Die männliche Brut befindet sich in den vorderen Zellen. Obwohl die Eier, aus denen Männchen werden, also zuletzt gelegt wurden, schlüpfen Wildbienen-Männchen vor den Weibchen, ihre Entwicklungszeit ist kürzer.

Aktion „Nisthilfen bauen“:
„Nisthilfen Anleitung“ (A/D), „Zeichnung Nisthilfenwand mit Füllung“ (A/D)
Sollen die Eltern mit einbezogen werden, macht es Sinn, den Kindern ein Informationsblatt, eine Nisthilfe und ein Blumentöpfchen mit einer Wildbienensaatmischung oder zumindest eine Liste mit Bienenpflanzen mit nach Hause zu geben. Nicht alle Familien haben einen Garten, aber selbst auf einem kleinen Balkon oder sogar einer Fensterbank findet sich Platz für ein Bienenhotel und einige Glockenblumen im Topf. Keine andere Tiergruppe eignet sich derart für faszinierende Beobachtungen aus nächster Nähe wie die Wildbienenweibchen, die unermüdlich Baumaterial und Proviant herbeischaffen und ihr gesamtes, nur vier bis sechs Wochen dauerndes Leben der Brutfürsorge widmen.
Es ist darauf zu achten, dass die Niströhren eine Tiefe von ca. 8 - 10 cm nicht unterschreiten, damit mehrere Brutzellen hintereinander angelegt werden können.
Die fertigen Nisthilfen müssen an einem sonnigen, nach Süden oder Südosten exponierten und vor Regen geschützten Standort angebracht werden. Nisthilfen aus Lehm müssen nicht gebrannt werden. Sie können einfach zum Trocknen am endgültigen Standort aufgestellt werden.

Aktion „Bienenpflanzen säen“:
„Nahrungspflanzen für Wildbienen Tabelle“ (D), Blumentöpfchen, Untersetzer und Esslöffel für jedes Kind, Erde, Wildbienen-Blumensaat, Wäschesprenger zum Angießen
Besteht keine Möglichkeit, in der Schule wenigstens einen Kasten zu bepflanzen, sollte zumindest jedem Kind ein Blumentöpfchen mit einer wildbienenfreundlichen Saatmischung mit nach Hause gegeben werden, um deutlich zu machen, dass zu einem umfassenden Schutz von Wildbienen auch Nahrungspflanzen in der näheren Umgebung der entsprechenden Nisthilfen gehören. Darauf hinweisen, dass die Samen nicht zu dicht gesät werden!

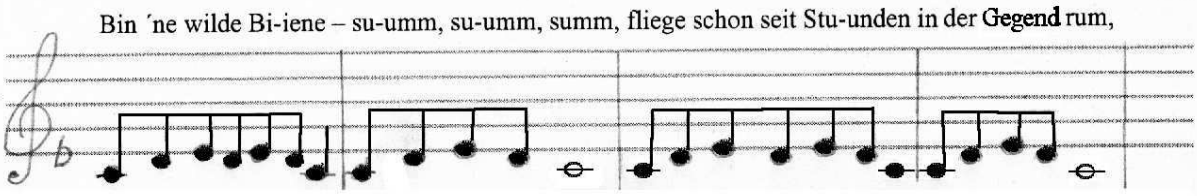


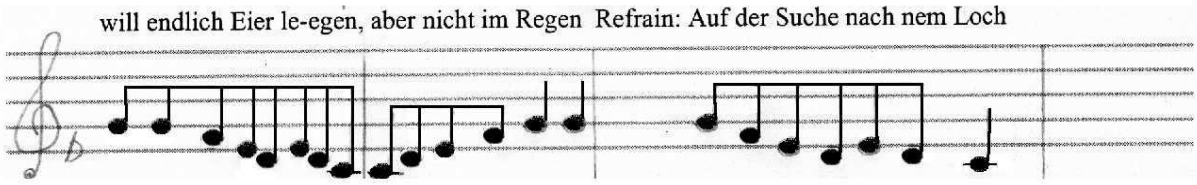
Vereinfachtes Schema einer Wildbiene

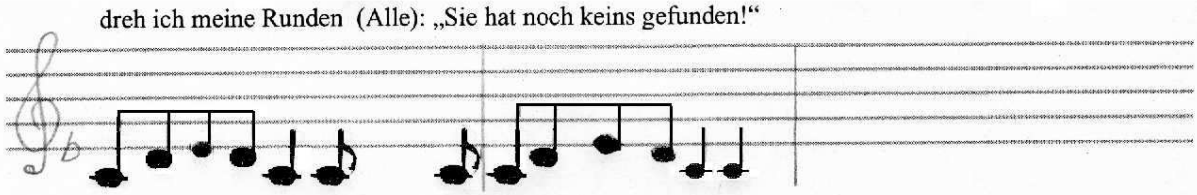


Vereinfachtes Schema einer Wildbiene

Bienensong ♫







Wär ich ne Honigbi-iene, müsste ich nicht suchen,
wär nicht mehr alleine und hätt keinen Grund zu fluchen,
lebte in `nem Bienenstock, Mensch darauf hätt ich echt Bock!
Refrain

Auch als eine Sandbiene wäre ich fein raus,
die gräbt sich einen Gang, von dem gehn viele Zellen aus,
in jede Zelle kommt ein Ei und ne kleine Leckerei
Refrain

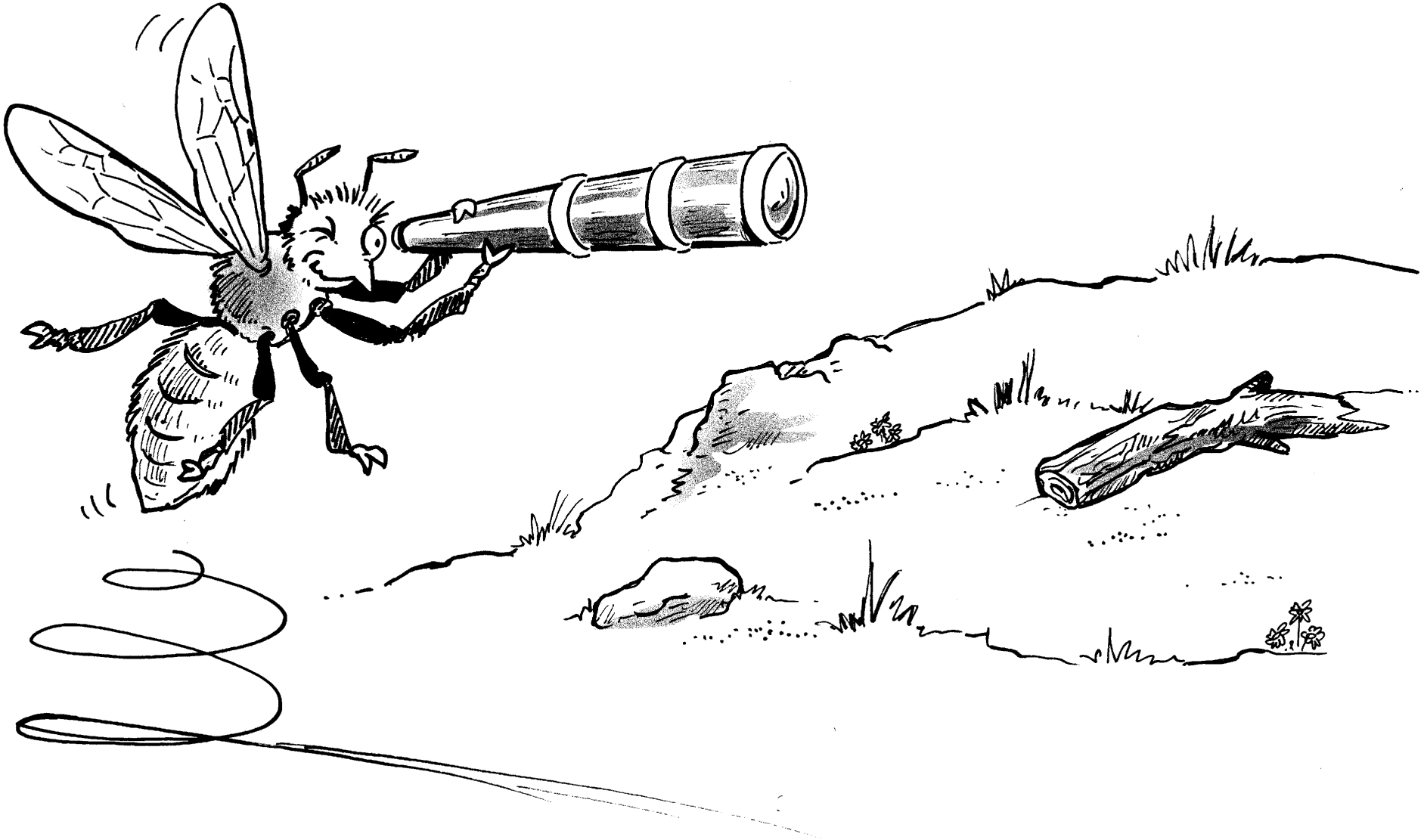
Nicht viel mehr als Sand und Spucke braucht ne Mörtelbiene,
die mischt sie noch viel schneller als ´ne Beton-Misch-Maschine,
draus baut sie eine To-onne, die trocknet in der Sonne
Refrain

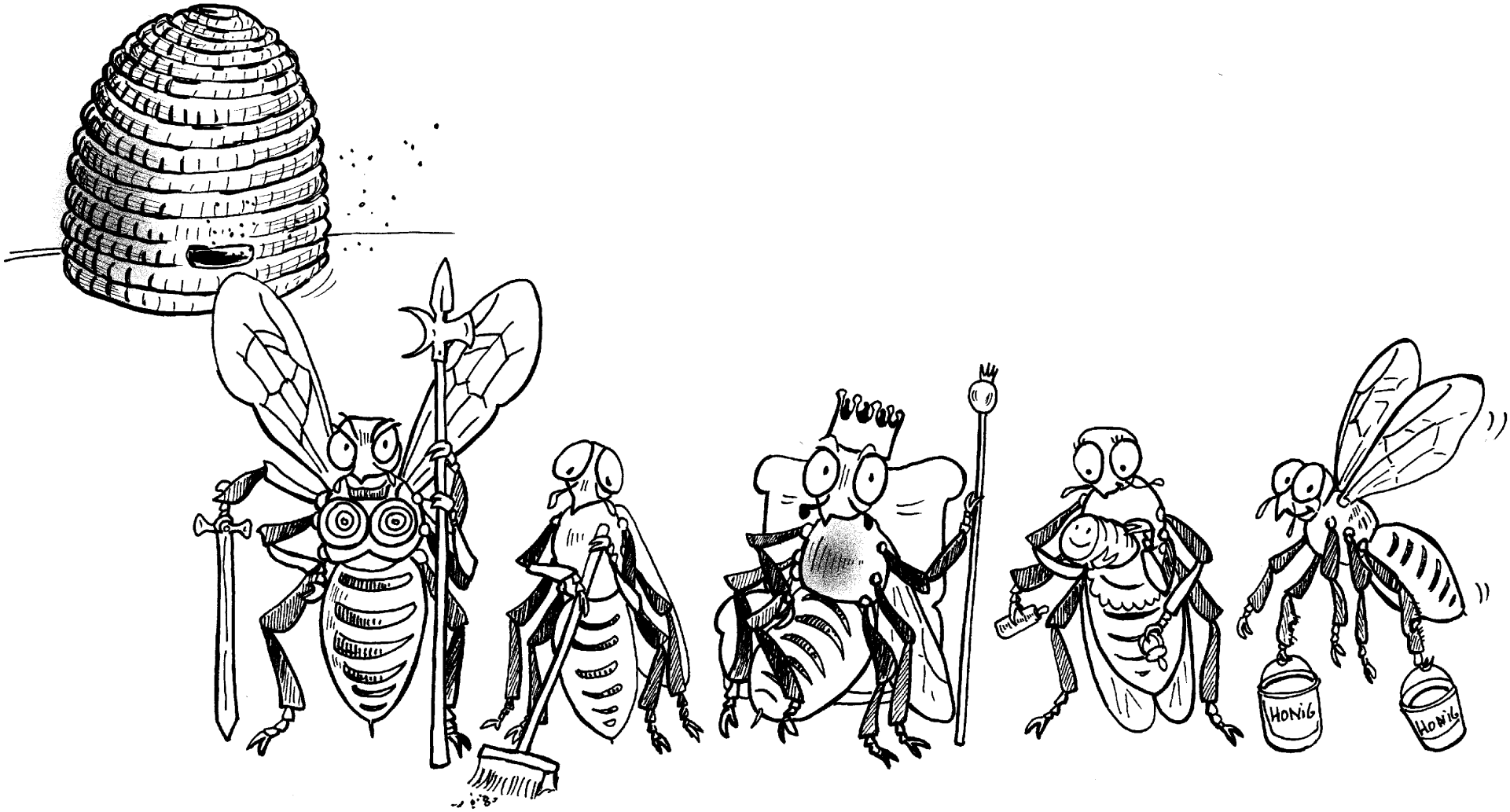
Die Blattschneiderbi-iene braucht nicht List und Tücke
sucht sich ein schönes Rosenblatt und schneidet es in Stücke,
als Wiege für die Bienenbrut macht sie draus nen Fingerhut
Refrain

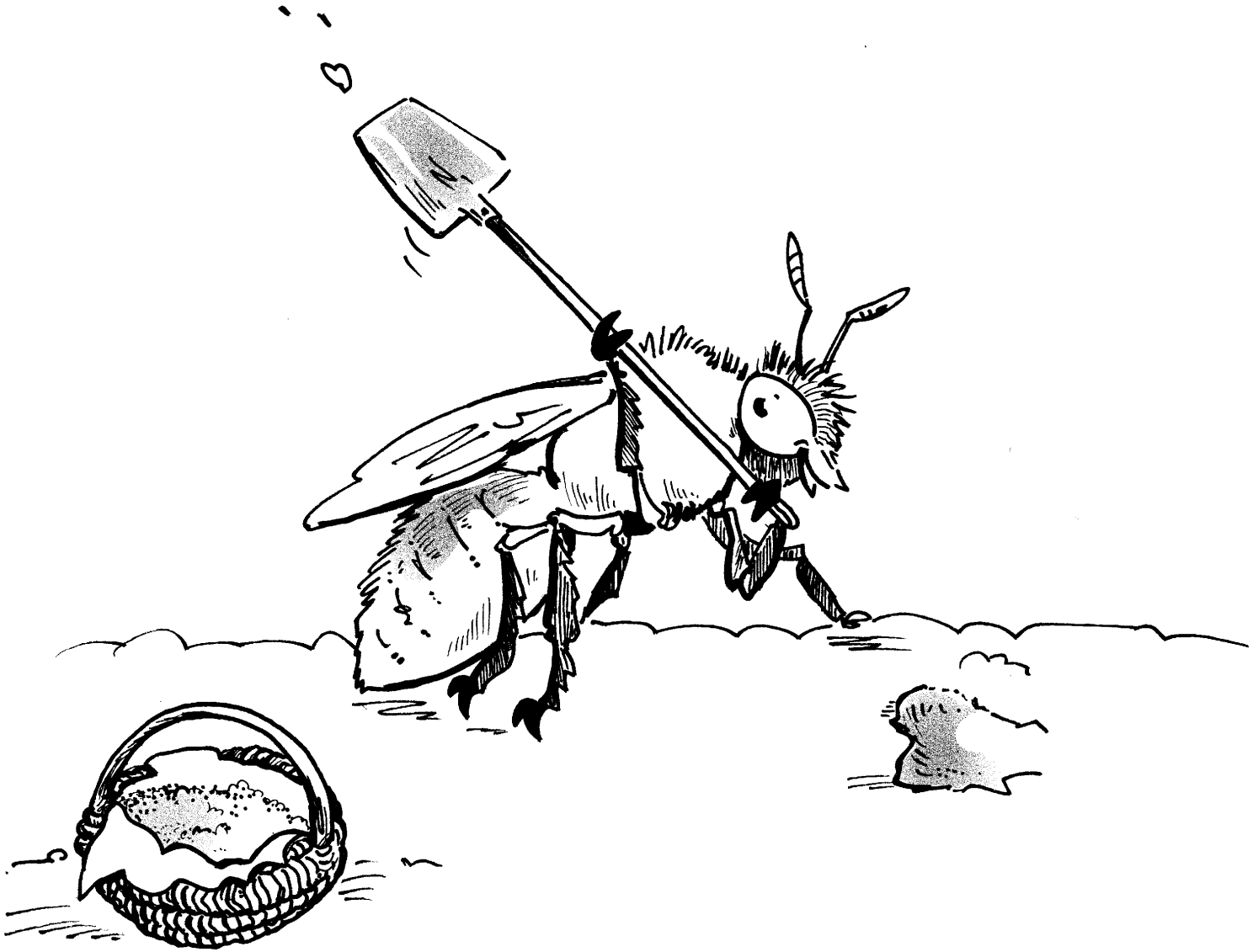
Mauerbiene heiße ich – hätt gern ein Schneckenhaus,
warte schon so lange, doch die Schnecke zieht nicht aus,
kann nicht länger wa-arten, such mir nen andern Garten
Refrain

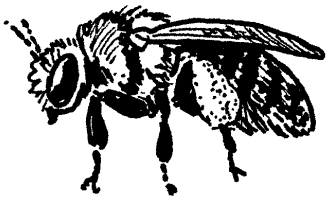
Glaube kaum, was meine tausend Augen plötzlich sehen,
ein Bienenhaus mit Holz und Schilf, das muss ich gleich ausspähen,
viele Löcher groß und klein, in eins leg ich die Eier rein,
Refrain: suche mir das schönste Loch, hab es schon gefunden!
Alle: Nach 7000 Runden...

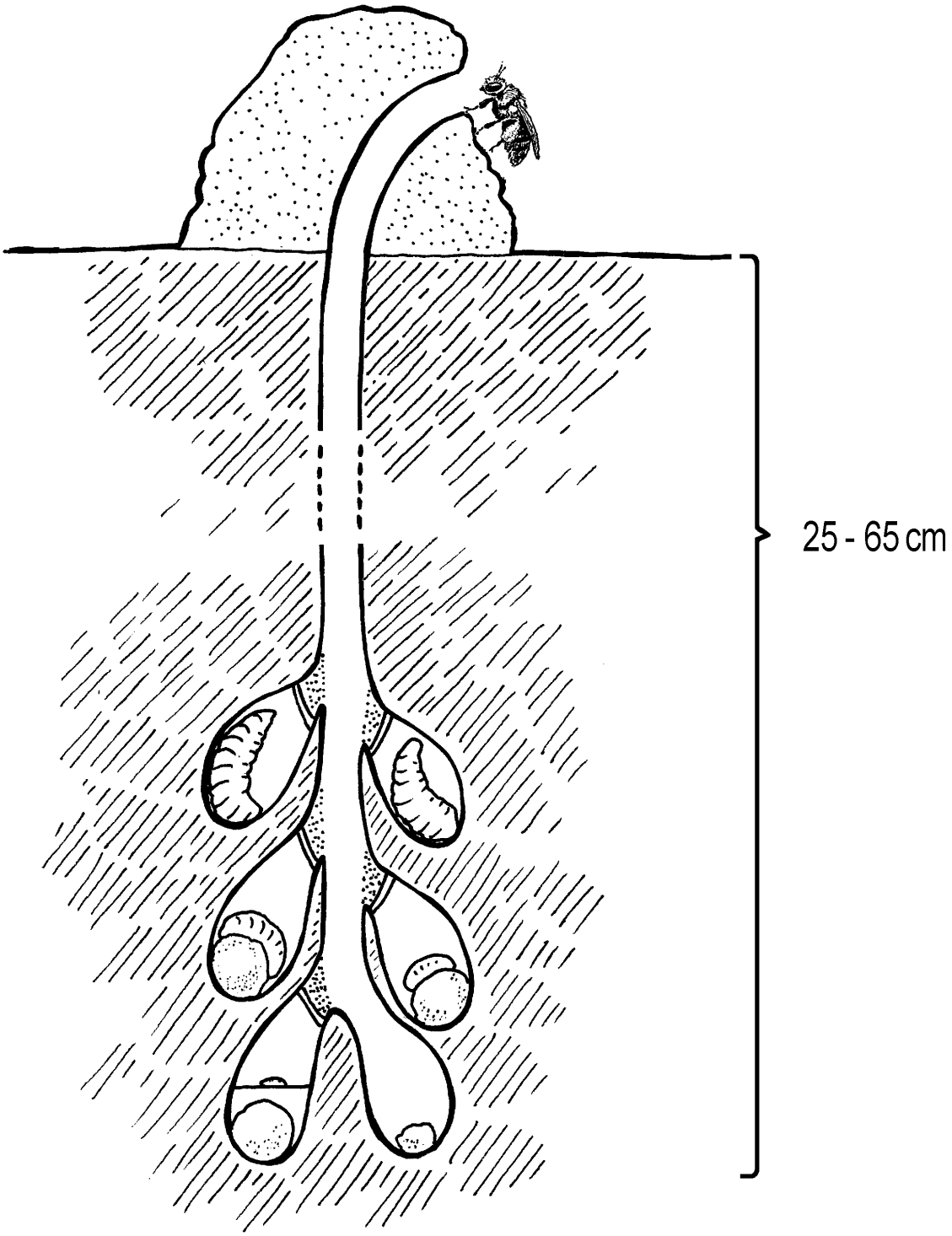
Text & Idee: Sabine Kotzan

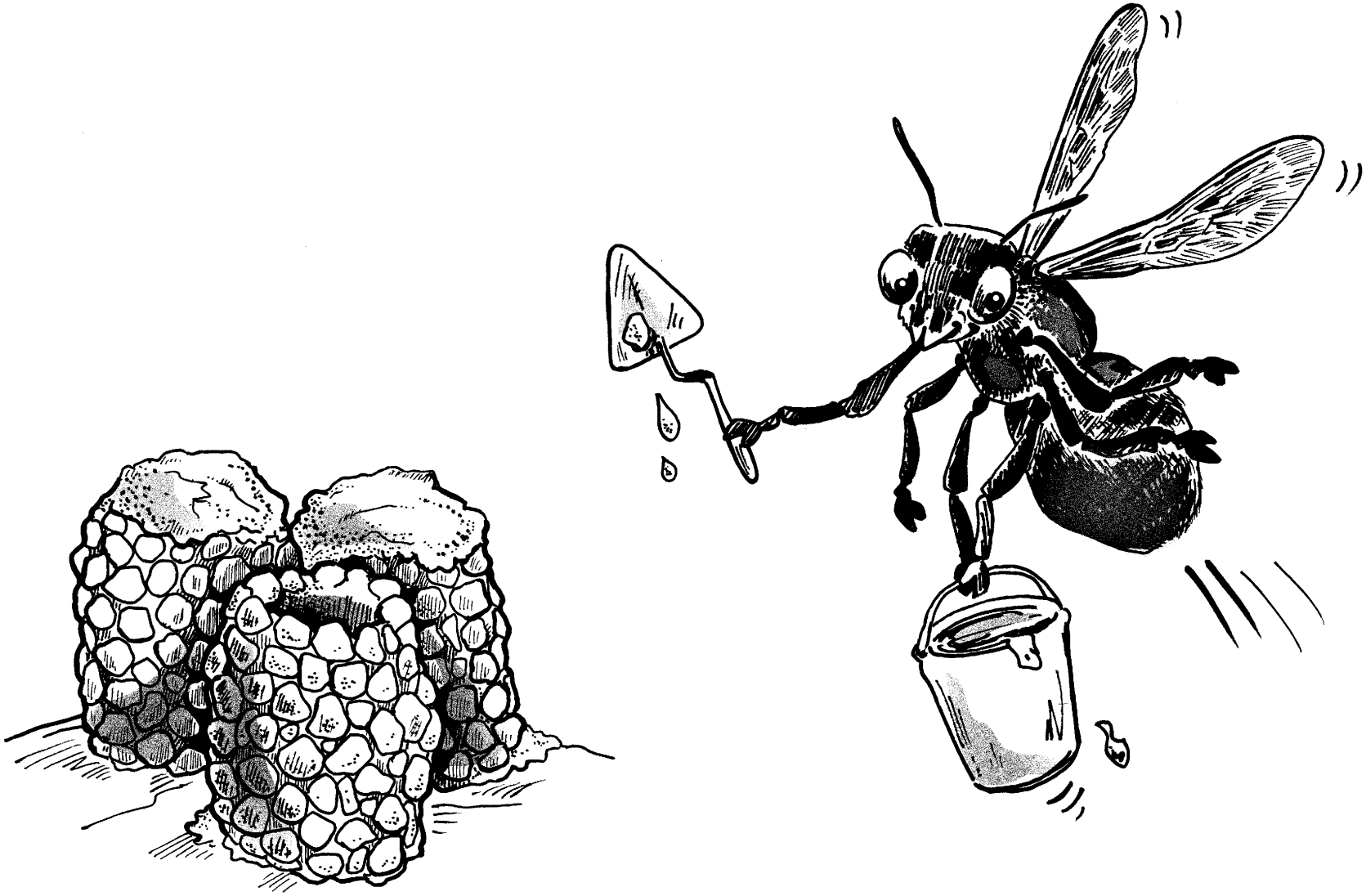


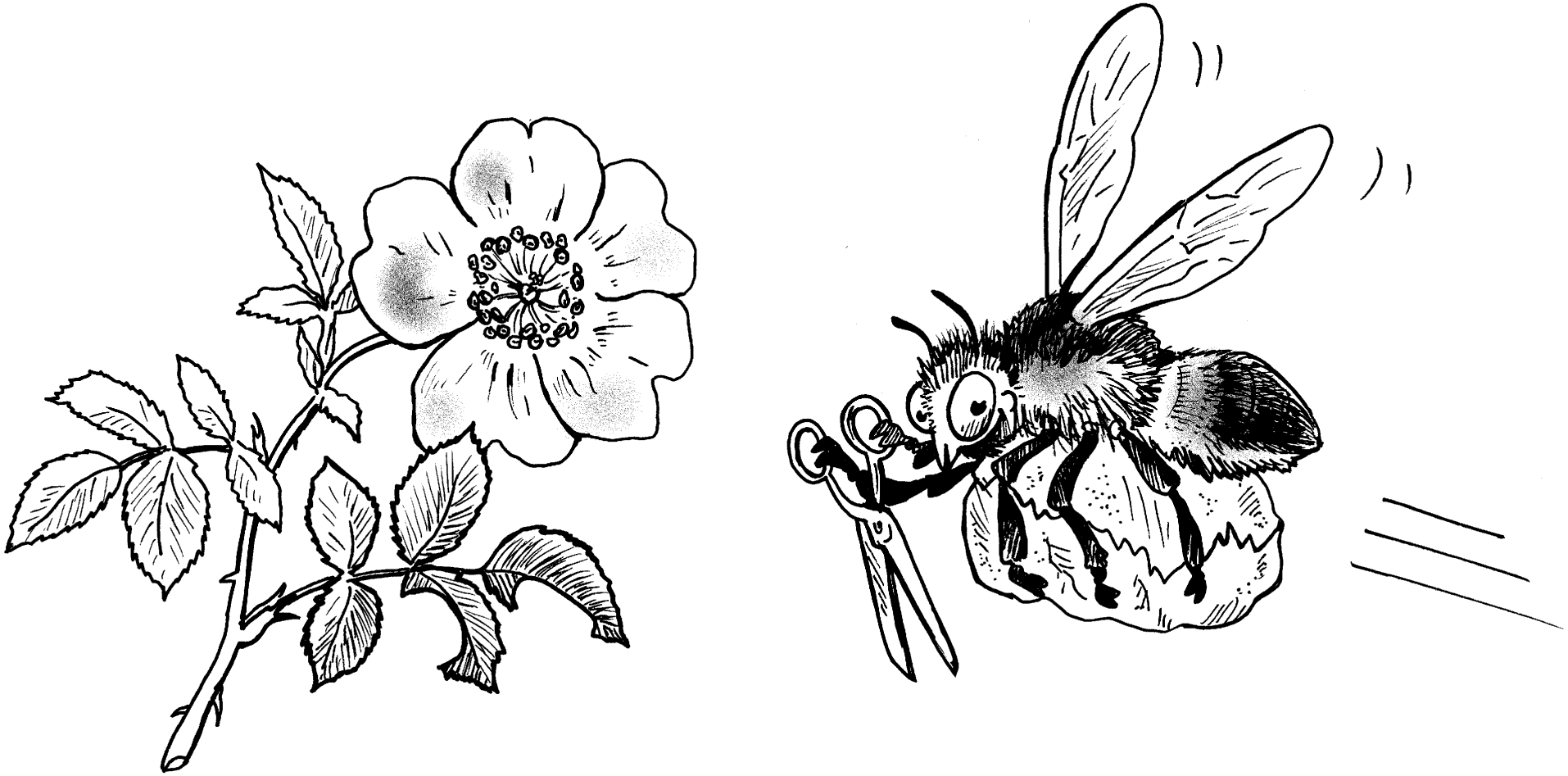

HONIG
HONIG

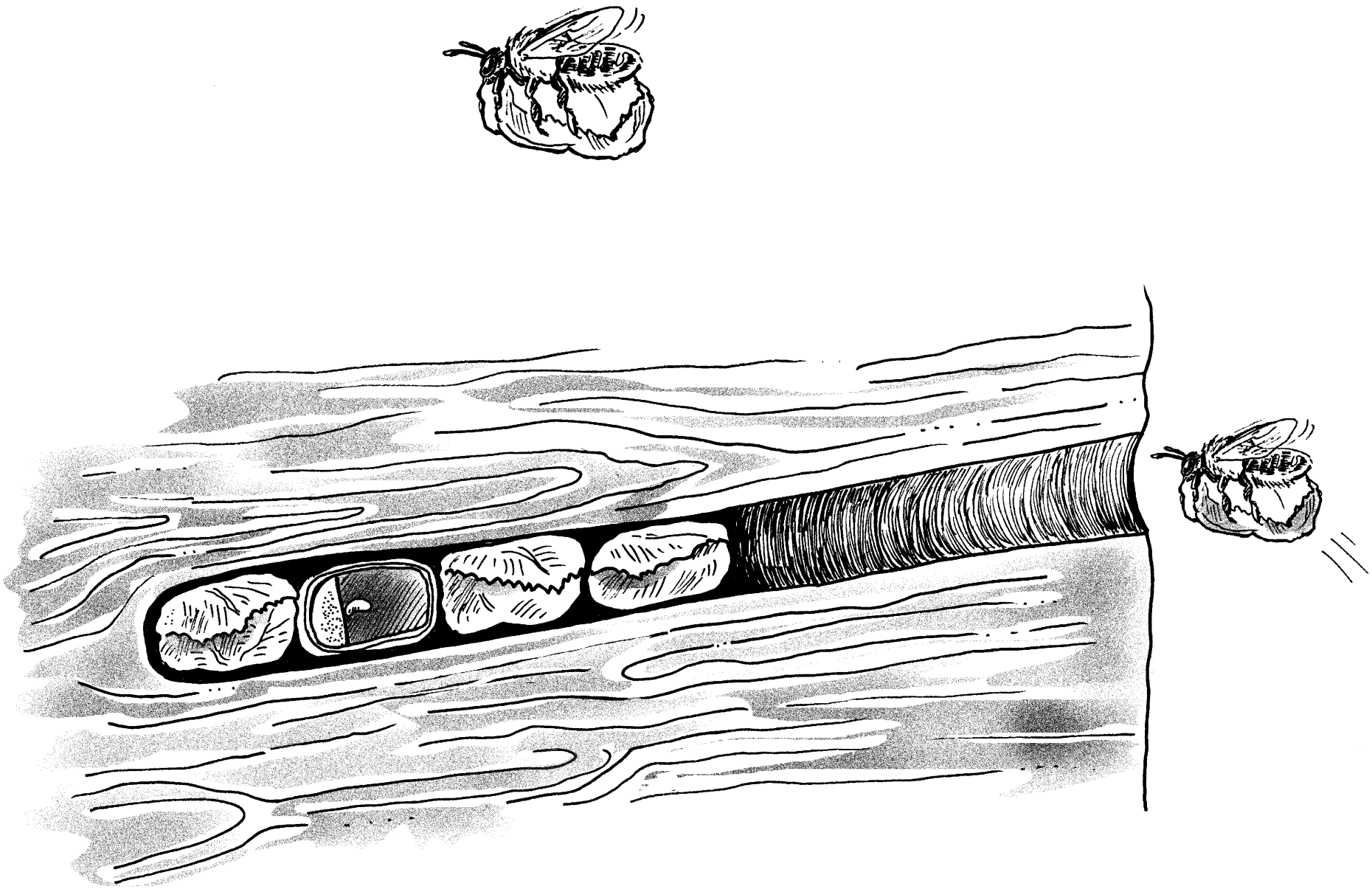




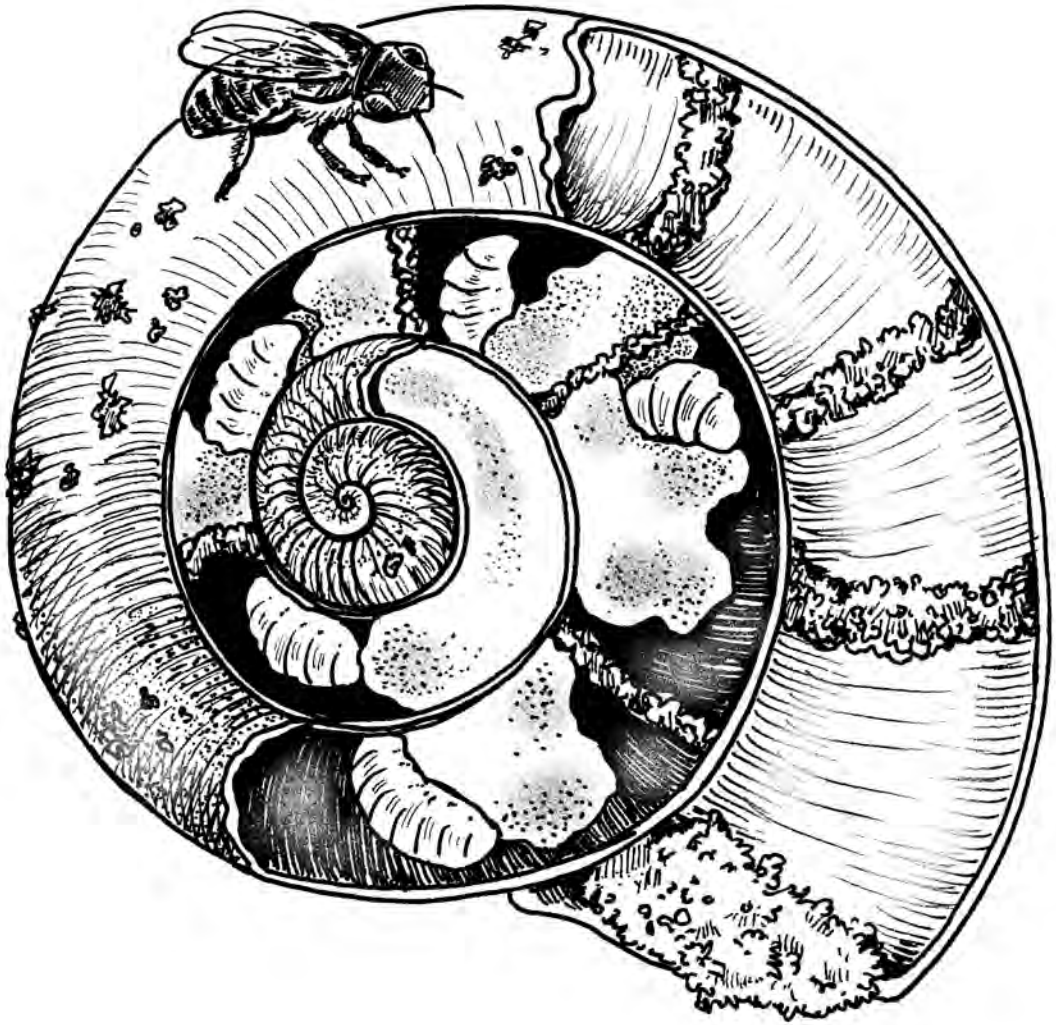

25 - 65 cm

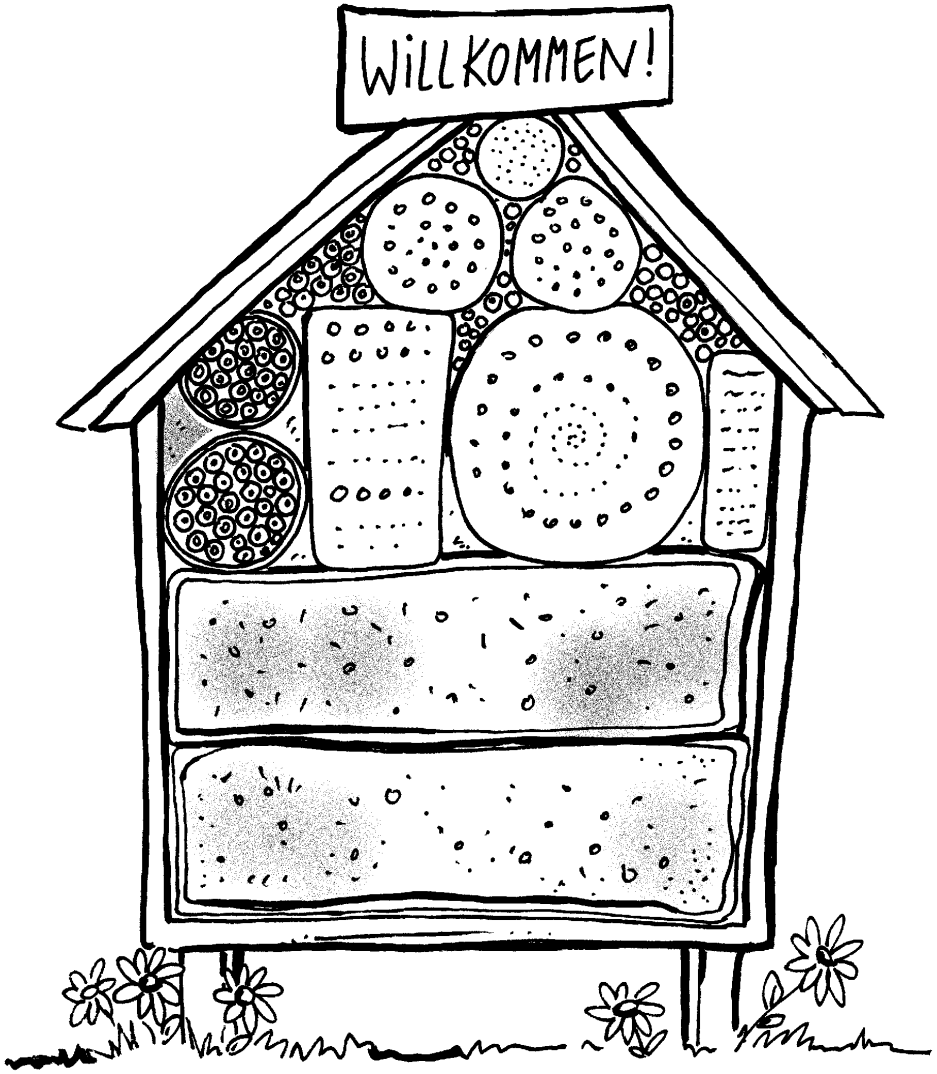






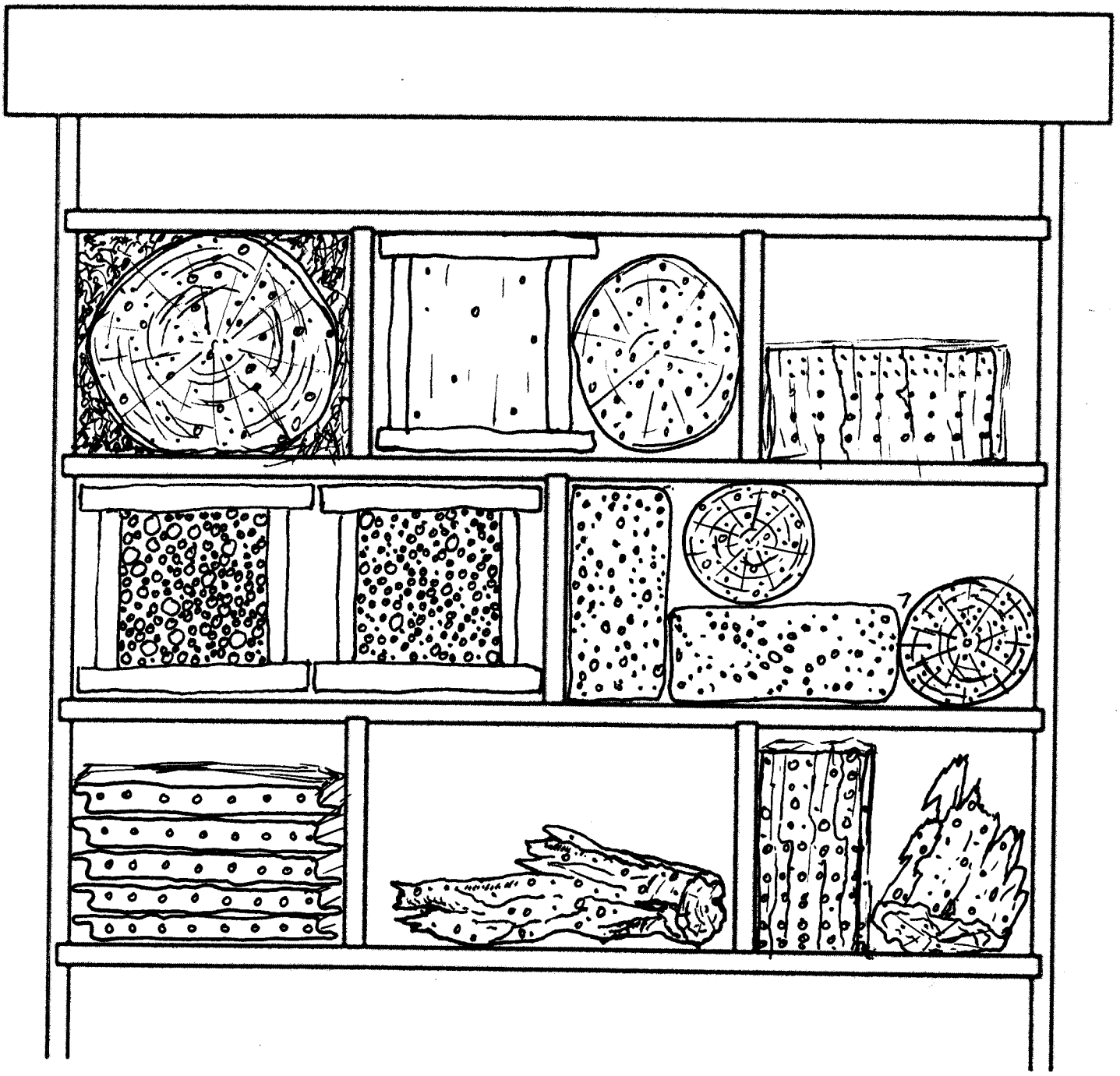
WOHNUNG
GESUCHT

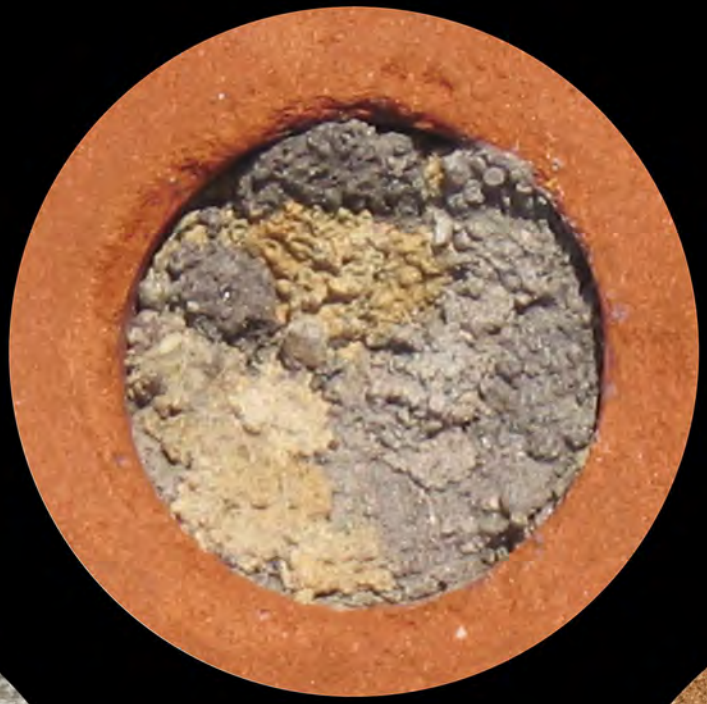



WILLKOMMEN!

Bestimmungshinweise für häufige Hautflügler an den Nisthilfen

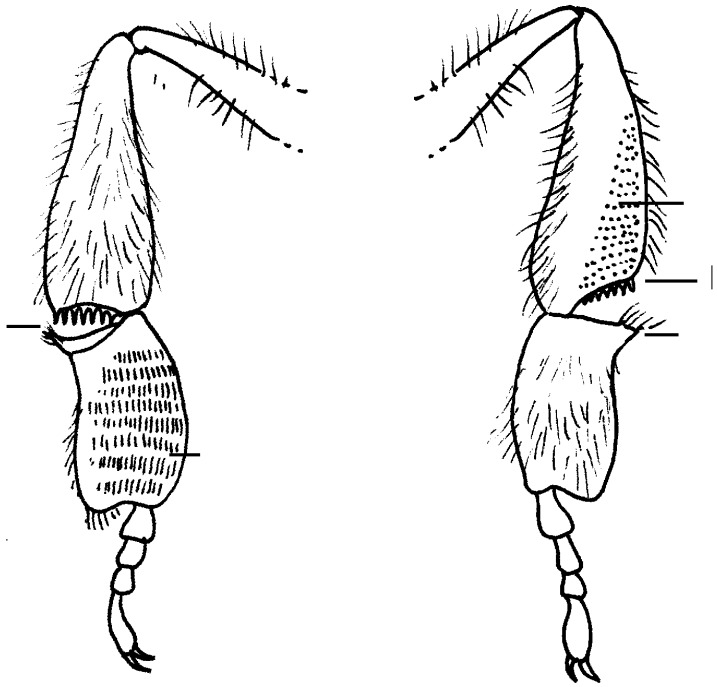
	Besiedler (♀♀)	Größe in mm	eingetragener Proviant	Art des Verschlusses	Weite des Nesteingangs (mm)	Hinweise
	Mauerbienen		Pollen (Bauchsammler)		(3)–5–7	häufiger Parasit: kleine Fliege *Cacoxenus indagator*
	Osmia rufa	9–12		erdiger o. lehmiger Mörtel		Abdomen oben rot-schwarz
	Osmia cornuta	11–14				Abdomen oben ganz rot
	Osmia caerulescens	8–10		Mörtel aus zerkauten Blättern		schwarzblaue Art
	Scherenbienen		Pollen (Bauchsammler)	sehr harter Mörtel	3–5 (6)	länglich-rund
	Chelostoma fuliginosum	8–10				Glockenblumen-Spezialist
	Chelostoma florisomne	ca. 6				
	Löcherbienen *Heriades truncorum*	ca. 7	Pollen (Bauchsammler)	Harz mit Steinchen	2–5	ähnelt *Chelostoma*, sammelt an Korbblütlern
	Blattscheider-Bienen *Megachile centuncularis*	9–12	Pollen (Bauchsammler)	Blattstücke	5–6	tritt meist einzeln auf
	Ur- oder Maskenbienen *Hylaeus*-Arten	5–7	Pollen und Nektar im Kropf, daher nicht sichtbar	seidiges Sekret	2–4	häufiger Parasit: Gichtwespe *Gasteruption spec.*
	Töpfer-Grabwespen *Trypoxylon*-Arten	6–12	Spinnen	rauher Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe *Chrysis cyanea*
	Blattlaus-Grabwespen *Passaloecus*-Arten	5–7	Blattläuse	Harz, oft mit Steinchen oder Spänchen	2–4(5)	Schlupfwespen kauen Verschluß auf oder stechen hindurch
	Lehmwespen *Ancistrocerus*-Arten	8–15	raupenförmige Larven	glatter Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe *Chrysis ignita*
	Symmorphus-Arten	9–15	Blattkäferlarven (flach, gepunktet, gezackter Rand)	glatter Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe *Chrysis ignita*
	Goldwespen *Chrysis cyanea*	3–8	kein Provianteintrag, Parasiten, deren Larven von der Brut der Wirtsart leben			blau-grünlich
	Chrysis ignita	4–12				grün-rot
	Gichtwespen *Gasteruption spec.*		Parasiten			keuliges Abdomen, im Flug hängende Beine
	Schlupfwespen		Parasiten			viele Arten mit kurzem oder langem Legestachel





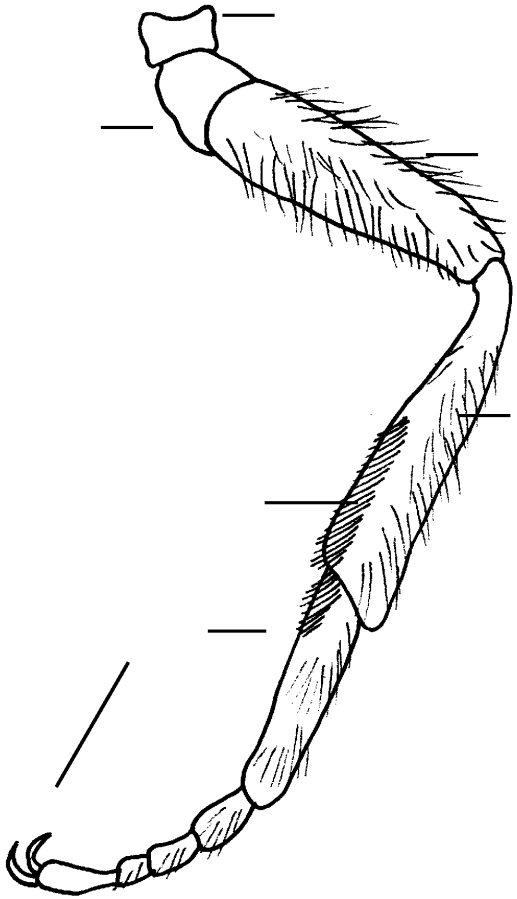
Hinterbein einer Wildbiene (Maskenbiene *Hylaeus*)

Hinterbein einer Honigbiene



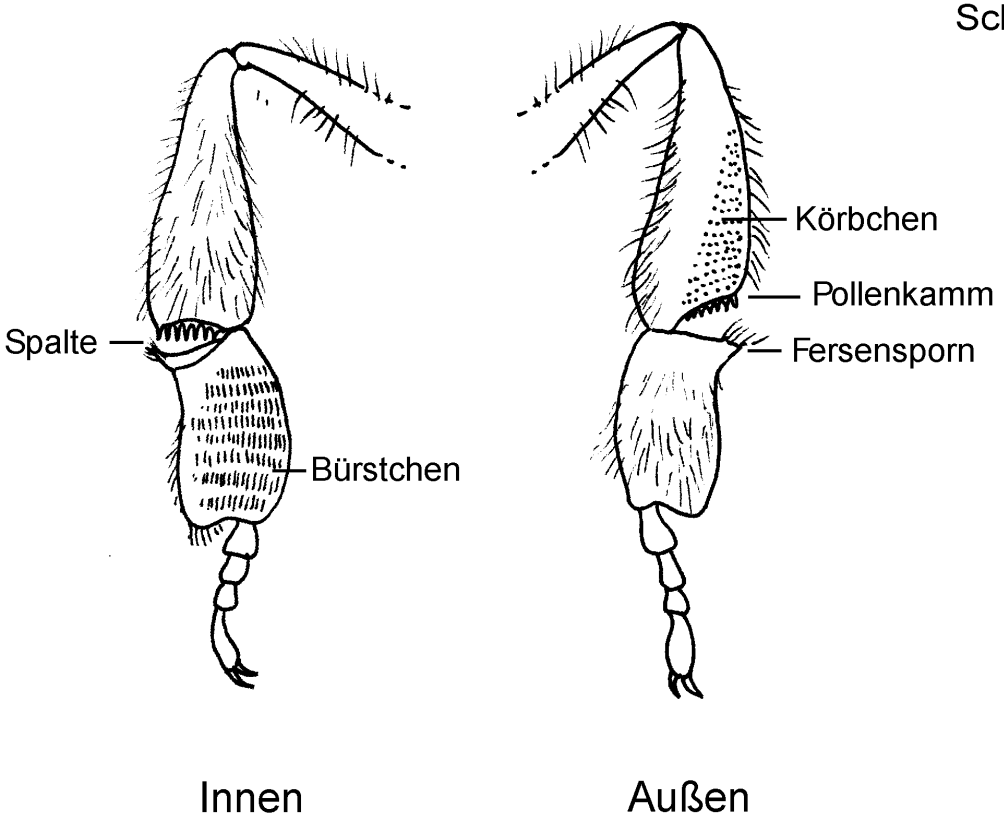
Innen

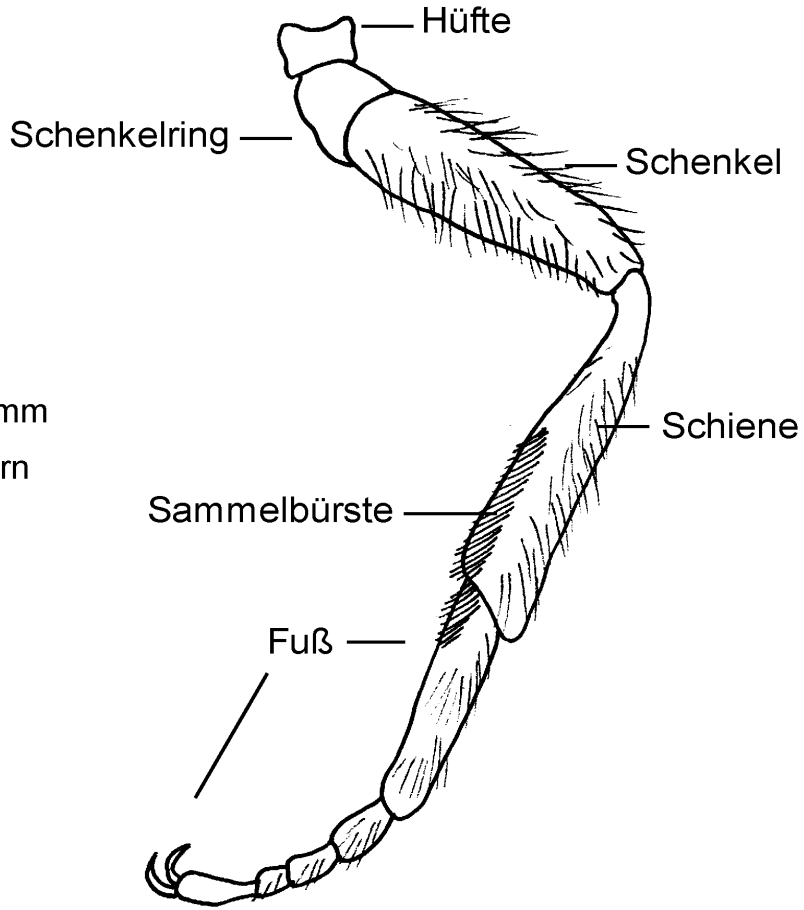
Außen



Hinterbein einer Wildbiene (Maskenbiene *Hylaeus*)

Hinterbein einer Honigbiene





Sachinformationen Wildbienen

Systematik

Ordnung Hautflügler (*Hymenoptera*):
Unterordnung Taillenwespen (*Apocrita*)
Überfamilie Bienen (*Apoidea*): ca. 20000 Arten, in Mitteleuropa ca. 500 Arten in 7 Familien:
Ur- und Seidenbienen (*Colletidae*): 2 Gattungen
Sand- oder Erdbienen (*Andrenidae*): 4 Gattungen
Furchen- oder Schmalbienen (*Halictidae*): 9 Gattungen
Sägehorn,- Hosen- und Schenkelbienen (*Melittidae*): 3 Gattungen
Mauer,- Mörtel- und Blattschneiderbienen (*Megachilidae*): 11 Gattungen
Pelzbienen (*Anthophoridae*)
Echte Bienen (*Apidae*): 3 Gattungen

Körperbau

Größe von 2 mm bis über 3 cm

Kopf

zwei seitliche große Facettenaugen und drei Punktaugen auf dem Scheitel
Fühler sind bei den ♀♀ 12,- bei den ♂♂ 13gliedrig, enthalten u. a. Geruchssinn
Oberkiefer (Mandibeln): Verteidigung, Anklammern, Graben, Transport von Nistmaterial, Schneiden von Blättern, Formen von Lehm, Harz usw.,
Unterlippe (Labium) und die Unterkiefer (Maxillen) bilden den Saugrüssel für die Aufnahme von Nektar

Bruststück

3 Brustsegmente, eng verbunden mit dem 1. Hinterleibssegment
3 Paar Beine
2 Paar Flügel

Flügel

dünnhäutig, meist durchsichtig, von Adern durchzogen
in Ruhe nach hinten geschlagen
Vorder- und Hinterflügel durch Haken verbunden

Beine

bestehen aus Hüfte, Schenkelring, Schenkel, Schiene, Fuß
bei den ♀♀mancher Arten trägt die Schiene eine Bürste, bei anderen ist der Fuß bürstenartig behaart: Pollentransport

Hinterleib

Bei ♀♀ 6, bei ♂♂ 7 sichtbare Segmente, unterteilt in Rücken- und Bauchsegmente
Rückensegmente einiger ♀♀ bürstenartig behaart: Pollentransport
bei ♀♀ meist Stachel zur Verteidigung, bei ♂♂ Kopulationsapparat

Lebensformen

Ca. 73 % der heimischen Bienen sind Solitärbienen. Die ♀♀ errichten die Bruträume, in denen sie Pollen und Nektar als Proviant für die später schlüpfenden Larven deponieren, allein. Nur wenige betreiben nach der Eiablage noch Brutpflege oder bilden erste primitive Staaten, in denen die Töchter der Mutter bei der Aufzucht der folgenden Generationen helfen.

Entwicklung

Wildbienen durchlaufen eine vollkommene Verwandlung vom Ei über mehrere Larvenstadien und ein Puppenstadium zum Vollinsekt. Von der Eiablage bis zum Schlüpfen vergehen 4 - 10 Tage. Die Larven haben weder Beine noch Augen. Auf das Schlüpfen folgt eine 2 - 4 wöchige Phase der Nahrungsaufnahme. Dann spinnen die meisten Bienen einen Kokon. Vor der

Verpuppung schließt sich ein wenige Wochen bis 11 Monate dauerndes Stadium der Vorpuppe an. Bei der Verwandlung zur Biene streift die Larve ihre Haut ab. Am Ende der Puppenzeit bricht die Puppenhaut am Rücken auf und wird abgestreift.

Lebenszyklen

In Mitteleuropa haben die meisten Bienen nur eine Generation im Jahr und überdauern den Winter als Vorpuppe in der Brutzelle. Erst im Frühjahr findet die Verpuppung und Entwicklung zur fertigen Biene statt, die dann bei günstigem Wetter schlüpft. Besonders die Arten, die bereits im Frühling fliegen, überwintern als fertig entwickelte Bienen. Bei einigen Arten mehrerer Gattungen (z. B. *Andrena, Osmia, Megachile*) entstehen zwei Generationen im Jahr, eine Frühjahrs- und eine Sommergeneration. Alle Wildbienen-Arten fliegen nur zu bestimmten Zeiten, manche schon im Februar/März, andere noch im August/September. Die ♂♂ fast aller Arten erscheinen vor den ♀♀ (3-4 Tage bis zu drei Wochen früher). ♂♂ entstehen aus unbefruchteten Eiern.

Nistweise

Die meisten Arten graben ihre Nestbauten in die Erde, v. a. in Sand, Lehm und Löss. Andere nagen Höhlen in Pflanzenstängel oder nutzen bereits vorhandene Hohlräume wie z. B. alte Gallen und leere Schneckenhäuser, wieder andere bauen aus Harz oder Mörtel (Gemisch aus Sand, Lehm und Speichel) freie Bauten an Stängeln oder Steinen. Die Höhlen werden durch Zwischenwände aus Lehm, Pflanzenmark, Holz oder Steinchen in Kammern unterteilt. Jede Kammer wird mit einem Gemisch aus Pollen und Nektar und einem Ei bestückt und mit einem Pfropfen oder Deckel verschlossen.

Koevolution von Blüten und Wildbienen

Wildbienen ernähren sich von Pollen (Blütenstaub) und Nektar. Die Vorläufer der heutigen Blütenpflanzen wurden überwiegend durch Wind bestäubt, erst vor ca. 135 Mio. Jahren entstand die Insektenbestäubung. Damit wurde der Pollen effektiver verbreitet. Zunächst überwogen die Käfer als Bestäuber. Die Pflanzen entwickelten immer auffälligere Blütenformen, -farben und -düfte, um die Insekten anzulocken. Neben Pollen wurde auch Nektar geboten. Häufig nur für das Bienenauge sichtbare Zeichnungen, sog. Saftmale, und Gerüche wiesen den Weg zu der Nektarquelle. Der Vorteil für die Pflanze: die Insekten flogen immer dieselben ergiebigen Arten an. Damit wurde der Pollen besonders zielsicher zu Pflanzen derselben Art transportiert. Das setzte voraus, dass die Insekten in der Lage waren, Farben zu sehen, Düfte wahrzunehmen und Lern- und Gedächtnisfähigkeiten entwickelten. In den immer komplizierter gebauten Blüten vieler Pflanzen konnten nur noch speziell angepasste Insekten mit entsprechend langem Saugrüssel die tief im Inneren versteckten Nektarien erreichen. Im Gegensatz zu den Käfern hielten die Bienen (und später die Schmetterlinge) mit dieser Entwicklung Schritt. So wurden die Käfer vor ca. 100 Mio. Jahren von den Bienen als Hauptbestäuber verdrängt.

Kurzbeschreibung einiger Gattungen

Seidenbienen (*Colletes*)
ursprüngliche Form mit kurzem Rüssel
Beinsammler
Größe: 8 - 16 mm
Nistweise: teils in Ansammlungen, graben Gänge in Lehmwände oder in Sandboden mit 5 -10 (bis zu 20) Zellen, die sie zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit einem seidigen, wasserundurchlässigen Sekret aus ihrer Hinterleibsdrüse auskleiden
Nahrungspflanzen: Korbblütler wie Rainfarn und Schafgarbe, Ochsenzunge, Natternkopf, Thymian, Heidekraut

Maskenbienen (*Hylaeus*)
ursprüngliche Form mit kurzem Rüssel
keine Pollentransporteinrichtung; der Pollen wird verschluckt und zusammen mit Nektar im Nest ausgewürgt.
Größe: 4 - 9 mm
Nistweise: meist in vorgefundenen Hohlräumen wie Käferfraßgängen, hohlen und markgefüllten Stängeln, auch in Nisthilfen. Die Brutzellen gleichen cellophanartigen, transparenten Tütchen. Das Baumaterial dafür fertigen die Maskenbienen aus Drüsensekreten.
Nahrungspflanzen: Einige Arten sind auf Lauch, Resede und Korbblütler spezialisiert. Die meisten übrigen Arten sind nicht spezialisiert

Furchenbienen (*Halictus*)
Beinsammler
Größe: ca. 7 - 15 mm
Nistweise: oft in Kolonien, im Sand- oder Lehmboden, Brutzellen traubenartig am Ende eines Hauptganges, bei *Halictus quadricinctus* hängt jede Brutwabe nur an wenigen Pfeilern und wird durch einen Belüftungskanal vor Schimmel bewahrt
bei manchen Arten Vorstufen zur Staatenbildung
Nahrungspflanzen: Korb- und Doldenblütler und Rosengewächse, bei Arten mit längerem Rüssel auch Lippenblütler

Sandbienen (*Andrena*)
über 100 Arten in Deutschland
Beinsammler: lang behaarte Hinterschenkel und Haarlocke am Schenkelring der Hinterbeine
Größe: 4 - 16 mm
Nistweise: im Boden (v. a. in Sand, sandigem Löss oder Lehm), oft kolonieweise, 1 Hauptgang, von dem die Zellen abzweigen, Wände der Brutzellen werden zum Schutz gegen Schimmelbefall mit Speichel durchtränkt, Bau wird durch Erdpfropfen verschlossen
Nahrungspflanzen: einige Arten auf Vicken, Platterbsen oder Kreuzblütler spezialisiert, einige auf Laubgehölze wie Ahorn, Prunus, Eiche, Weide, Weißdorn

Wollbienen (*Anthidium*)
Familie: Blattschneiderbienen
Bauchsammler
wespenähnliches Aussehen
Größe: 6 - 18 mm
Nistweise: Zellen werden entweder aus Baumharz frei an Steine gebaut oder in verschiedenen Hohlräumen (Schneckengehäuse, Pflanzengallen etc.) in Pflanzenhaare gebettet (Schutz gegen Feuchtigkeit)
Nahrungspflanzen: v. a. Lippenblütler, Schmetterlingsblütler, Rachenblütler, Dickblattgewächse)

Mauerbienen (*Osmia*)
37 Arten in Deutschland
Bauchsammler
Größe: 8 - 10 mm
Nistweise: Nester in Holz, hohlen Stängeln, Ton, Sand, leeren Schneckenhäusern oder frei an Steine und Mauern geklebt, oft hinter- oder übereinander gebaut. Baumaterial: Mörtel, zerkaute Laub- und Blütenblätter, Schafmist

Nahrungspflanzen: manche Arten auf Korb- und Kreuzblütler, Glockenblumen und Natternkopf spezialisiert, ansonsten viele Generalisten

Blattschneiderbienen (*Megachile*)
20 Arten in Deutschland
Bauchsammler
Größe: 9 - 18 mm
Nistweise: schneiden aus Flieder-, Rosen-, Himbeer-, Pappel- oder Eichenblättern runde Stücke, die das ♀ unter dem Bauch eingerollt zum Bauplatz in Holz, Stängeln, in der Erde oder unter Steinen trägt. Daraus dreht es eine Brutkammer und verschließt diese ebenfalls mit einem Blattstück, oft werden mehrere Kammern linienförmig hintereinander gebaut. Die Gerbsäure der Blätter schützt Brut und Nahrung gegen Schimmelbefall.
Nahrungspflanzen: manche Arten bevorzugen Weidenröschen, best. Schmetterlings- und Lippenblütler, ansonsten viele Generalisten

Pelzbienen (*Anthophora*)
13 Arten in Deutschland
Beinsammler
ähneln mit ihrem langen Rüssel und der dichten Behaarung Hummeln
Größe: 8 - 18 mm
Nistweise: oft in Kolonien, in Sand-, Lehm- oder Lösswänden oder in mit Lehm gefüllten Mauerritzen, Gang und Zellen werden mit Ton und Schleim geglättet
Nahrungspflanzen: meist Generalisten, eine Art ist auf Lippenblütler spezialisiert

Anleitung zum Bau von Nisthilfen

Nisthilfen bieten ausgezeichnete Möglichkeiten, die Brutfürsorge der Wildbienen von Frühjahr bis Herbst aus der Nähe zu beobachten. In Folgenden finden Sie einige Tipps zum Bau von Nistanlagen für Bienenarten, die Hohlräume besiedeln.

Die einfachste Möglichkeit besteht darin, Stücke aus Bambusrohr anzubieten, wie es z.B. in Baumärkten erhältlich ist. Dazu wird ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 3- 9 mm jeweils hinter den Verdickungen durchgesägt – so hat das hintere Ende immer einen Abschluss, während das vordere offen bleibt. Vor allem für die Gehörnte Mauerbiene sind solche Hohlräume attraktiv. Die 9-20 cm langen Bambusstücke kann man dann einzeln in die Öffnungen von im Baumarkt gekauften Lochziegeln stecken.

Auch Schilfhalme eignen sich als Nisthilfen. Man kann etwa folgendermaßen verfahren: eine als Sichtschutz im Baumarkt erhältliche Schilfmatte wird mit einer Rebschere auf eine Länge von 30 cm gekürzt und die Teilstücke werden aufgerollt – dabei sollten die Halme möglichst nicht gequetscht werden. Damit die recht dünnen Stängelwände nicht von Meisen aufgeknackt werden, sollte man die Nester in der kalten Jahreszeit mit Maschendraht (Abstand 5–10 cm) schützen.

Für eine weitere Art von Nisthilfe wird abgelagertes, entrindetes Hartholz (z.B. Esche, Buche, Eiche) benötigt, das keinesfalls mit Holzschutzmitteln behandelt sein darf. Etwa ziegelsteingroße Hartholzreste aus einer Schreinerei sind ebenso geeignet wie dicke Äste oder Stammabschnitte. In das Holz werden Gänge von 5-10 cm Tiefe und 2 bis 9 mm Durchmesser gebohrt, wobei die Kombination verschieden großer Gänge in einem Holzstück empfehlenswert ist. Wichtig ist vor allem, ins Längsholz und nicht ins Stirnholz zu bohren – also nicht dort, wo man die kreisförmigen Jahresringe sieht, sondern quer dazu, also dort, wo ursprünglich die Rinde war. Die Holzoberfläche wird nach dem Bohren mit feinem Sandpapier geglättet, damit die Eingänge nicht durch querstehende Fasern versperrt werden.

Die bisher beschriebenen Nisthilfen sollten an einem besonnten Platz angebracht werden, z.B. an der Hauswand, einer Mauer, einem Zaunpfahl oder der Balkonbrüstung, und zwar so, dass die Gänge waagrecht liegen und für die Bienen frei zugänglich sind. Südost- bis südwestexponierte Orte sind am besten geeignet, reine Nordexpositionen dagegen ungünstig. Allgemein lässt sich sagen, dass Nisthilfen aus Holz solchen aus Ton vorgezogen werden.

Ebenfalls geeignet sind für verschiedene Wildbienenarten sogenannte Strangfalzziegel, wie sie heute noch gelegentlich zum Decken denkmalgeschützter Häuser verwendet werden. Solche Ziegel können – versehen mit Hohlräumen von 6-8 mm – in einer Trockenmauer untergebracht oder einfach aufeinander gestapelt werden. Die Öffnungen sind durch den Brennvorgang manchmal etwas verengt – sie lassen sich jedoch mit einem Steinbohrer entsprechender Größe auf den tatsächlichen Durchmesser erweitern. Zu beziehen sind die Ziegel am besten über einen Dachdeckerbetrieb

Manche Wildbienen fertigen ihre Nestgänge ausschließlich in totem Holz – vor allem die weißfaulen Äste verschiedener Laubhölzer sind ausgezeichnete Nistgelegenheiten für diese Tiere. Für die Besiedlung spielen nicht nur die Art des Holzes sondern auch das Abbaustadium und damit die Festigkeit eine große Rolle – weiches Moderholz und pulvriges Mulmholz werden von Wildbienen nicht angenommen. So kann man etwa die auffällige Blauschwarze Holzbiene, die die Größe einer Hummelkönigin hat, nicht nur durch geeignete Pollenquellen in den eigenen Garten locken, sondern auch durch das Bereitstellen von abgestorbenem, aber noch festem Pappel-, Weiden- oder Apfelbaumholz.

Was nicht geeignet ist:

Eine Firma bietet ein sogenanntes Insektennisthaus für solitär lebende Insekten an – dieses Objekt enthält Röhrchen aus Plexiglas. Zwar lassen sich hierdurch Wildbienen bei ihren Aktivitäten gut beobachten, doch bei diesem undurchlässigem Material besteht die Gefahr der Verpilzung des Larvenfutters, was unweigerlich zum Absterben der Brut führt: durchsichtige Röhrchen sind zur Ansiedlung von Wildbienen nicht geeignet. Nur wenige der über Internet-Shops oder Zeitschriften angebotenen „Wildbienenhotels“ sind brauchbar, viele sind sogar schädlich.

Die Öffnungen der für den Hausbau verwendeten Lochziegel oder Hohlziegel sind viel zu groß und haben keine Rückwand – seltsamerweise werden sie regelmäßig in „Wildbienenhotels“ eingebaut. Auch Ytong ist als Material völlig ungeeignet. „Wildbienenhotel“ ist im Übrigen ein untauglicher Begriff – verbringen doch die meisten Tiere wegen ihrer langen Entwicklungszeit vom Ei bis zum Vollinsekt ein bis zwei Jahre und nicht nur ein paar Tage in der Nisthilfe.

Nicht ausreichend getrocknetes Holz ist ebenfalls ein Problem, in ihm entstehen Risse, die es oft unbewohnbar machen und durch die Parasiten eindringen können. Ton oder fetter Lehm werden verschiedentlich für den Bau künstlicher Steilwände empfohlen, sind aber zum Graben von Nistgängen nach dem Trocknen viel zu hart. Nisthilfen sollten niemals nach Norden ausgerichtet sein und wegen der Feuchtigkeit auch nicht in Bodennähe angebracht werden.

Nahrungspflanzen für Wildbienen (http://www.wildbienen.info/artenschutz/nahrung07.php) und Anzahl der Bienen-Arten, die auf ihnen nachgewiesen wurden

Bäume und Sträucher

Apfelbaum	-	*Malus x domestica*	(17 Arten)
Berberitze	-	*Berberis vulgaris*	
Birnbaum	-	*Pyrus communis*	(12 Arten)
Brombeere	-	*Rubus fruticosus*	Baum-Hummel (*Bombus hypnorum*) (26 Arten)
Feld-Ahorn	-	*Acer campestre*	
Garten-Johannisbeere	-	*Ribes rubrum*	Fuchsrote Sandbiene (*Andrena fulva*)
Himbeere	-	*Rubus idaeus*	Baum-Hummel (*Bombus hypnorum*)
Hundsrose	-	*Rosa canina*	(10 Arten)
Ohrweide	-	*Salix aurita*	(19Arten)
Sal-Weide	-	*Salix caprea*	*Andrena vaga, A. carkella, A. nycthemera, A. praecox, Colletes cunicularius* (Frühlings-Seidenbiene) (34 Arten)
Schlehe	-	*Prunus spinosa*	*Andrena, Nomada* (18 Arten)
Spitz-Ahorn	-	*Acer platanoides*	(11 Arten)
Stechpalme	-	*Ilex aquifolium*	
Vogelkirsche	-	*Prunus avium*	(15 Arten)
Zweigriffeliger Weißdorn	-	*Crataegus laevigata*	(16 Arten)

Ranken- und Kletterpflanzen

Zaunrübe	-	*Bryonia dioica*	Zaunrüben-Sandbiene (*Andrena florea*)
Efeu	-	*Hedera helix*	Efeu-Seidenbiene (*Colletes hederae*)
Staudenwicke	-	*Lathyrus latifolius*	Platterbsen-Mörtelbiene (*Megachile ericetorum*), Garten-Blattschneiderbiene (*M. willughbiella*), Schwarzbürstige Blattschneiderbiene (*M. nigriventris*), Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*)
Glyzinie (Nektarpflanze)	-	*Wisteria sinensis*	Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*)

Wiesenpflanzen trocken-warmer Standorte

Kriechender Günsel	-	*Ajuga reptans*	
Rundblättrige Glockenblume	-	*Campanula rotundifolia*	
Wiesen-Flockenblume	-	*Centaurea jacea*	(39 Arten)
Skabiosenflockenblume	-	*Centaurea scabiosa*	(32 Arten)
Wilde Möhre	-	*Daucus carota*	
Kleines Habichtskraut	-	*Hieracium pilosella*	(32 Arten)
Acker-Witwenblume	-	*Knautia arvensis*	*Nomada armata, Andrena hattorfiana*
Wiesen-Platterbse	-	*Lathyrus pratensis*	
Rauer Löwenzahn	-	*Leontodon hispidus*	
Hornklee	-	*Lotus corniculatus*	Tönnchen-Mauerbiene (57 Arten)
Esparsette	-	*Onobrychis viciifolia*	
Knolliger Hahnenfuß	-	*Ranunculus bulbosus*	
Wiesen-Salbei	-	*Salvia pratensis*	
Tauben-Skabiose	-	*Scabiosa columbaria*	Skabiosen-Sandbiene (*Andrena marginata*), *Andrena hattorfiana, Nomada armata*
Gamander-Ehrenpreis	-	*Veronica chamaedrys*	
Zaun-Wicke	-	*Vicia sepium*	

Wiesenpflanzen frischer Standorte

Wiesenkerbel	-	*Anthriscus sylvestris*	
Wiesen-Glockenblume	-	*Campanula patula*	
Wiesen-Schaumkraut	-	*Cardamine pratensis*	
Wiesen-Pippau	-	*Crepis biennis*	
Wiesen-Bärenklau	-	*Heracleum sphondylium*	(30 Arten)
Gewöhnliches Ferkelkraut	-	*Hypochoeris radicata*	(31 Arten)
Hahnenfuß	-	*Ranunculus spec.*	*Chelostoma florisomnis*
Scharfer Hahnenfuß	-	*Ranunculus acris*	(40 Arten)
Kriechender Hahnenfuß	-	*Ranunculus repens*	
Löwenzahn	-	*Taraxacum officinale*	(72 Arten)
Weißklee	-	*Trifolium repens*	(41 Arten)

Pionierpflanzen

Nickende Distel	-	*Carduus nutans*	
Kornblume	-	*Centaurea cyanus*	
Wegwarte	-	*Cichorium intybus*	Glänzende Sandbiene (*Andrena polita*) (37 Arten)
Gew. Kratzdistel	-	*Cirsium vulgare*	*Anthidium tenellum, Eucera dentata*
Gew. Natternkopf	-	*Echium vulgare*	Seidenbiene (*Osmia adunca*) (37 Arten)
Weidenröschen	-	*Epilobium spec.*	Blattschneiderbiene
Klatsch-Mohn	-	*Papaver rhoeas*	*Osmia papaveris, Megachile*
Wilde Resede	-	*Reseda lutea*	Grab- u. Goldwespen
Färber-Resede	-	*Reseda luteola*	Reseden-Maskenbiene (*Hylaeus signatus*)
Acker-Senf	-	*Sinapis arvensis*	
Großblütige Königskerze	-	*Verbascum densiflorum*	
Schw. Königskerze	-	*Verbascum nigrum*	

1- und 2jährige Blumen und Nutzpflanzen

Winterraps	-	*Brassica napus*	Andrena lagopus
Kornblume	-	*Centaurea cyanus*	
Roter Fingerhut	-	*Digitalis purpurea*	
Wegerichblättriger Natterkopf	-	*Echium lycopsis*	
Sonnenblume	-	*Helianthus annuus*	
Nachtviole	-	*Hesperis matronalis*	
Silberblatt	-	*Lunaria annua*	
Großblütige Strahldolde	-	*Orlaya grandiflora*	
Weiße Resede	-	*Reseda alba*	
Färber-Resede	-	*Reseda luteola*	
Garten-Resede	-	*Reseda odorata*	Reseden-Maskenbiene (*Hylaeus signatus*)
Muskateller-Salbei	-	*Salvia sclarea*	Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*), Garten-Wollbiene (*Anthidium manicatum*)
Gelb-Senf	-	*Sinapis alba*	

Zwiebelgewächse

Lauch	-	*Allium spec*	Maskenbiene (*Hylaeus punctulatissimus*)
Berg-Lauch	-	*Allium montanum*	
Küchenlauch	-	*Allium porrum*	
Runder Lauch	-	*Allium rotundum*	
Schnittlauch	-	*Allium schoenoprasum*	
Kugellauch	-	*Allium sphaerocephalon*	
Frühlings-Krokus	-	*Crocus vernus*	
Kl. Traubenhyazinthe	-	*Muscari botryoides*	*Osmia bicornis, Osmia cornuta*
Milchstern	-	*Ornithogalum umbellatum*	
Blaustern	-	*Scilla siberia*	*Osmia cornuta*
Wildtulpen	-	*Tulipa sylvestris*	Aschgraue Sandbiene (*Andrena cineraria*)

Wildstauden

Gold-Schafgarbe	-	*Achillea filipendulina*	Buckel-Seidenbiene (*Colletes daviesanus*), Rainfarn-Maskenbiene (*Hylaeus nigritus*)
Berg-Steinkraut	-	*Alyssum montanum*	
Felsen-Steinkraut	-	*Alyssum saxatile*	
Färberkamille	-	*Anthemis tinctoria*	
Blaukissen	-	*Aubrieta deltoidea*	
Schwarznessel	-	*Ballota nigra*	Vierfleck-Pelzbiene (*Anthophora quadrimaculata*), Garten-Wollbiene (*Anthidium manicatum*)
Ochsenauge	-	*Buphthalmum salicifolium*	
Glockenblume	-	*Campanula spec.*	Scherenbienen (*Osmia rapunculi, O. cantabrica, O. campanularum, Melitta häemorrhoidalis*)
Knäuel-Glockenblume	-	*Campanula glomerata*	
Pfirsichblättrige Glockenblume	-	*Campanula persicifolia*	
Rapunzel-Glockenblume	-	*Campanula rapunculoides*	
Rundblättrige Glockenblume	-	*Campanula rotundifolia*	
Nesselblättrige Glockenblume	-	*Campanula trachelium*	
Rispen-Flockenblume	-	*Centaurea stoebe*	Gekerbte Löcherbiene (*Osmia crenulata*)
Kugeldistel	-	*Echinops ritro*	
Flachblättriger Mannstreu	-	*Eryngium planum*	Luzerne-Blattschneiderbiene (*Megachile rotundata*)
Gänse-Schöterich	-	*Erysimum crepidifolium*	
Schweizer Schöterich	-	*Erysimum helveticum*	Schöterich-Mauerbiene (*Osmia brevicornis*)
Goldnessel	-	*Galeobdolon luteum*	
Wollige Strohblume	-	*Helichrysum thianshanicum*	Wollbiene (*Anthidium*), Haare = Nistmaterial
Nachtviole	-	*Hesperis matronalis*	Schöterich-Mauerbiene (*Osmia brevicornis*)
Wiesen-Alant	-	*Inula britannica*	
Schwertalant	-	*Inula ensifolia*	
Ausdauernde Sandrapunzel	-	*Jasione laevis*	
Weiße Taubnessel	-	*Lamium album*	
Gefl. Taubnessel	-	*Lamium maculatum*	
Herzgespann	-	*Leonurus cardiaca*	
Punktierter Gilbweiderich	-	*Lysimachia punctata*	Wald-Schenkelbiene (*Macropis fulvipes*)
Gew. Gilbweiderich	-	*Lysimachia vulgaris*	Schenkelbiene (*Macropis europaea*)
Rosen-Malve	-	*Malva alcea*	
Moschusmalve	-	*Malva moschata*	Malven-Langhornbiene
Hauhechel	-	*Ononis spec.*	
Ruhr-Flohkraut	-	*Pulicaria dysenterica*	
Lungenkraut	-	*Pulmonaria officinalis*	Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*), Hummelköniginnen
Felsen-Fetthenne	-	*Sedum reflexum*	
Kan. Goldrute	-	*Solidago canadensis*	*Colletes collaris*
Woll-Ziest	-	*Stachys byzantina*	
Heil-Ziest	-	*Stachys officinalis*	
Sumpf-Ziest	-	*Stachys palustris*	
Aufrechter Ziest	-	*Stachys recta*	
Wald-Ziest	-	*Stachys sylvatica*	Wald-Pelzbiene (*Anthophora furcata*)
Rauer Beinwell	-	*Symphytum asperum*	
Gem. Beinwell	-	*Symphytum officinale*	Pelzbiene und Hummeln
Rainfarn	-	*Tanacetum vulgare*	Buckel-Seidenbiene (*Colletes daviesanus*), Gewöhnliche Löcherbiene (*Osmia truncorum*), Rainfarn- Seidenbiene (*C. similis*)
Edel-Gamander	-	*Teucrium chamaedrys*	

Heil- und Gewürzkräuter, Gemüse

Boretsch	-	*Borago officinalis*	*Bombus terrestris*
Rosenkohl	-	*Brassica oleracea cult.*	Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*)
Grünkohl	-	*Brassica oleracea cult.*	Sandbienen-Arten (*Andrena*), Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumipes*), Hummel Königinnen
Fenchel	-	*Foeniculum vulgare*	Masken - u. Blutbienen (Nektar)
Ysop	-	*Hyssopus officinalis*	
Lavendel	-	*Lavandula angustifolia*	
Dost	-	*Origanum vulgare*	
Gewürz-Salbei	-	*Salvia officinalis*	Blauschwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*), Garten-Wollbiene (*Anthidium manicatum*)
Bergbohnenkraut	-	*Satureja montana*	
Zitronen-Thymian	-	*Thymus citridorus*	
Feld- Thymian	-	*Thymus vulgaris*	Seidenbienen

Sonstige

Besenheide	-	*Calluna vulgaris*	Seidenbiene
Ackerwinde	-	*Convolvulus arvensis*	Spiralhornbiene (*Systropha planidens*)
Berg-Sandglöckchen	-	*Jasione montana*	
Pfennigkraut	-	*Lysimachia nummularia*	Wald-Schenkelbiene (*Macropis fulvipes*)
Blutweiderich	-	*Lythrum salicaria*	Blutweiderich-Langhornbiene (*Eucera salicariae*), Blutweiderich-Sägehornbiene (*Melitta nigricans*)
Luzerne, Alfalfa	-	*Medicago sativa*	Luzerne-Sägehornbiene (*Melitta leporina*)
Fingerkraut	-	*Potentilla spec*	*Andrena potentilla*
Gänse-Fingerkraut	-	*Potentilla anserina*	
Blutwurz	-	*Potentilla erecta*	
Dach-Hauswurz	-	*Sempervivum tectorum*	

Literatur Wildbienen

BELLMANN, H. (2005): Bienen, Wespen, Ameisen: Hautflügler Mitteleuropas (Gebundene Ausgabe): 24,90 €

BORGMANN, S. (1999): Vorkommen und Bedeutung verschiedener Wildbienenarten in ausgewählten Biotopen unter besonderer Berücksichtigung von Gruppenarbeit – eine Unterrichtsreihe in Klasse 8. Examensarbeit im Rahmen der zweiten Staatsprüfung für das Lehramt für die Sekundarstufe II/I. 106 S. Studienseminar für das Lehramt für die Sekundarstufe II - Jülich

FRANKE, W. (Hrsg.): Wilde Bienen im Anflug. In: Kraut & Rüben Heft 4/2010, S. 56 – 59.

GÜNZEL, W. R. (2008): Das Wildbienenhotel – Naturschutz im Garten, Pala-Verlag, Darmstadt

HALLMEN, M. (1997): Wildbienen beobachten und kennen lernen. In: Praktischer Unterricht Biologie. Ernst- Klett-Verlag, Stuttgart, 28,50 €

HINTERMEIER, Helmut und Margrit (2005): Bienen, Hummeln, Wespen im Garten und in der Landschaft - Honigbienen, Hummeln, Solitärbienen, Wespen, Hornissen, 5. Auflage, Obst- und Gartenbauverlag, München, 14 €

HINTERMEIER, Helmut (2000): Artenschutz in Unterrichtsbeispielen – Informationen, Arbeitsblätter, Folienvorlagen. Auer-Verlag, Donauwörth

KLATT, M. (2005): Wildbienen - die pfiffigen Blumenfreunde. Wo sie leben, wie wir sie beobachten und ihnen einen Platz für ihr Nest anbieten können. Heft des Naturschutzbund Deutschland. 32 S. , 1,50 € (ab 10 Hefte 1 €/Stück)

LÜTHJE, E. (2010): Bienenbrot und Larvenkot – Vom Biomüll der Löcherbiene. In: Mikrokosmos 99, Heft 1/2010, S. 23 - 29

LÜTHJE, E. (2007): Mit dem Tessovar auf Makropirsch – Hautflügler im Garten und auf dem Bürgersteig. In: Mikrokosmos 96, Heft 5/2007, S. 312 – 315

LÜTHJE, E. (2005): Die Tönnchenwespe – ein Makro-Mikro-Motiv. In: Mikrokosmos 94, Heft 3/2005, S. 161 – 164

LÜTHJE, E. (2000): Ein mikroskopischer Blick ins Hornissennest. In: Mikrokosmos 89, Heft 3/2000, S. 178 - 181

LÜTHJE, E. (1992): „Alternative Imkerei“ mit Wildbienen im Hausgarten. Broschüre des Landesverbandes Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e.V. (Hrsg.)., 31 S., vergriffen

NAJU: Erlebter Frühling 2008: Rote Mauerbiene

OBST- UND GARTENBAUVERLAG: Blütenpflanzen und ihre Gäste Teil 1 + 2, 160 Seiten, 307 Farbfotos, 37 Zeichnungen, 1. Auflage, ISBN 3-87596-112-9, Preis jeweils 12,50 €

ORLOW, M. VON (2011): Mein Insektenhotel: Wildbienen, Hummeln & Co. im Garten. Ulmer Verlag, 191 Seiten, 200 Farbf., 15 Farbzeichn., € 14,90

PAPPLER, M. & WITT, R. (2001)NaturErlebnisRäume: Neue Wege für Schulhöfe, Kindergärten und Spielplätze. Gemeinsam mit Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen planen, bauen und pflegen: 22,95 €

PRITSCH, G. (2007): Bienenweide. 250 Trachtpflanzen erkennen und bewerten. Pollen- und Nektarwerte.

SMISSEN, J. VAN DER & W. KROHN (2007): Lebensraum für Wildbienen und Wespen, Lebendige Insektenkunde. - Botanischer Garten, Biozentrum Klein Flottbek, Universität Hamburg. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bildung und Sport, Amt für Bildung: 92 Seiten mit 46 Fotos. (http://www.wjvandersmissen.de/hefte.htm)

STEVEN, M.: Wildbienen im Botanischen Garten Münster, Faltblatt Nr. 9 zum Download unter: http://www.uni-muenster.de/BotanischerGarten/

WESTRICH, Paul (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs, Allgemeiner Teil: Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz, Ulmer, Stuttgart

WESTRICH, Paul (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs, Spezieller Teil: Die Gattungen und Arten, Ulmer, Stuttgart

WESTRICH, P. (1985): Wildbienen-Schutz in Dorf und Stadt. - Arbeitsblätter zum Naturschutz, 1: 23 S; (3. Auflage 1989). vergriffen

WESTRICH, P. (2011): Wildbienen: Die anderen Bienen. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 151 Seiten, erscheint ca. 6/ 2011

WIECHERS, S. (1999): Hautflügler: fachliche und fachdidaktische Aspekte. Examensarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt Primarstufe, Universität Münster

WITT, R. (1998): Wildblumen für Töpfe und Schalen (Gebundene Ausgabe): ab 22,43 €

WITT, R.: Wildpflanzen für jeden Garten, vergriffen, gelegentlich bei Amazon etc.

Links

http://www.wildbiene.com : Volker Fockenbergs Seite

http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/56627/ Wildbienenbroschüre zum Download

http://www.wildbienen.de/wbi-lit1.htm : weiterführende Literatur zu Wildbienen

http://www.apis-ev.de/ : LWK NRW, Imker-Rundbrief, Veranstaltungskalender

http://www.imker-fuer-gentechnikfreie-regionen.de/ : Auswirkungen der Agro-Gentechnik auf die biologische Vielfalt, insbesondere auf Menschen und Bienen.

http://www.hymenoptera.de : Beratung und Hilfe bei Problemen rund um Bienen, Wespen, Hummeln und Hornissen

http://www.hymenoptera.de/html/Lebbimuk : Download zu Hummeln

http://www.bembix.de : Forum und Fotogalerie Hautflügler

http://www.entomologie.de/forum/ : Forum zur Insektenbestimmung

http://www.insektenbox.de/hautfl/gesand.htm : Steckbriefe und Fotos von Insekten

http://www.rutkies.de/insekten.htm : Fotos zu Hautflüglern im Garten

http://www.sechsbeine.de/Das_Artensterben.htm : Wildbienenfotos

http://www.wjvandersmissen.de/galerie0.htm : Fotogalerie Wildbienen und Wespen

http://www.imkerverbandrheinland.de/PICS/bienenweidekatalog.pdf : Nahrungspflanzen für Honig- und Wildbienen nach Biotopen gegliedert

http://www.paul-westrich.de/artenschutz/nahrung10.php : Pflanzen für Wildbienen

http://www.saaten-zeller.de/rel/images/Lebensraum_I_screen.pdf : Pflanzen für Wildbienen

http://www.schmetterlings-garten.de/index.html: Pflanzen für Wildbienen

http://www.tierundnatur.de/pflanzen/pflanzen.htm : Pflanzen für Wildbienen

http://www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/schulkonzept-bluehende-landschaft-end.pdf : Blütenbesuchende Insekten: Anregungen für die Gestaltung des Unterrichts

http://www.bund-sh.de/themen_und_projekte/natur_und_artenschutz/insekten/wildbienen_schuetzen/ : Projekt Wildbienenschutz des BUND

http://www.die-honigmacher.de : Projekt für Imkernachwuchs, pädagogisch aufbereitet, Blühkalender

http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beratung/schulprojekt/11133/ : Bienen im Deutschunterricht

http://www.naturgruppe-salix.ch/ : u. a. Nisthilfen f. Wildbienen

http://www.nisthabitate.info/ : gute Anleitungen zu Nisthilfen für versch. Hautflügler und Wildbienen-Blumen-Mischungen

http://www.nabu-oldenburg.de/projekte/hummeln-quiz.pdf : Unterrichtsmaterialien für Grundschulen

http://www.plantscafe.net/modules/dein02_paedagogisch-didaktischer_hintergund.pdf : innovative Lernmethoden im naturwissenschaftlichen Unterricht

http://www.plantscafe.net/modules/b_buch_germ_t2_m6_new.pdf : Lernmodul zum Download „Warum besuchen Bienen Blüten?“

http://www.plantscafe.net/modules/b_buch_germ_t2_m7_new.pdf : Lernmodul zum Download „Bienen erforschen“

http://www.plantscafe.net/modules/b_buch_germ_t3_m9_new.pdf : Lernmodul zum Download „Blüten und Ihre Bestäuber im Botanischen Garten

http://www.schubiz.marburg-biedenkopf.de/pdf/pkauzinsekten1.pdf : Arbeitshilfen zur Umwelterziehung: Hautflügler zum Download

http://www.4teachers.de/ : Lehrproben, Unterrichtsmaterial und Unterrichtsentwürfe für Lehrer und Referendare zum kostenlosen Download, man muss sich registrieren lassen

http://www.ento-meier.de/

http://www.fiebig-lehrmittel.de

http://www.oekoadressen.de/suche/0/naturbaustoffe/

Quellen der verwendeten Fotos und Zeichnungen

Bein von Honig- und Wildbiene mit Beschriftung: Birgit Kreimeier
Bein von Honig- und Wildbiene ohne Beschriftung: Birgit Kreimeier
Bestimmungshinweise für häufige Hautflügler an Nisthilfen: Erich Lüthje
Bienenwolf Ausmalbogen: Birgit Kreimeier
Blümchenspiel Vorlage bunt: Matthias Stennecken
Blümchenspiel Vorlage schwarz-weiß: Matthias Stennecken
Foto einer von Taufliege befallenen Brutzelle: Erich Lüthje
Foto Glockenblumen-Scherenbiene schlafend: Erich Lüthje
Foto Hosenbiene, Beinsammler: Volker Fockenberg
Foto Nestverschlüsse von Scheren- und Mauerbiene und Grabwespe: Volker Fockenberg
Foto Nistwand: Erich Lüthje
Foto Nistweise Sandbiene: Erich Lüthje
Foto Rostrote Mauerbiene, Bauchsammler: Erich Lüthje
Foto weibliche und männliche Bienenbrut in verschiedenen Stadien: Volker Fockenberg
Goldwespe Ausmalbogen: Birgit Kreimeier
Hummel an Fingerhut: Birgit Kreimeier
Natürliche und Ersatzlebensräume: Birgit Kreimeier
Natürliche und Ersatzlebensräume 2: Birgit Kreimeier
Nistweise Blattschneiderbiene: Birgit Kreimeier
Nistweise Mauerbiene: Birgit Kreimeier
Nistweise Sandbiene: Birgit Kreimeier
Parasit Goldwespe: Birgit Kreimeier
Parasit Schlupfwespe: Birgit Kreimeier
Parasit Wollschweber: Birgit Kreimeier
Puzzle I: Matthias Stennecken
Puzzle II: Matthias Stennecken
Puzzle III: Matthias Stennecken
Puzzle IV: Matthias Stennecken
Sägehornbiene an Glockenblume: Birgit Kreimeier
Vereinfachtes Schema einer Wildbiene mit Beschriftung: Birgit Kreimeier
Vereinfachtes Schema einer Wildbiene ohne Beschriftung: Birgit Kreimeier
Weidenschwärmer an Wald-Geißblatt: Birgit Kreimeier
Wollschweber Ausmalbogen: Birgit Kreimeier
Zeichnung Nisthilfenwand mit Füllung: Matthias Stennecken
Zeichnung zum Bienensong Strophe 1 Wilde Biene: Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 2 Honigbiene: Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 3 Sandbiene: Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 4 Mörtelbiene: Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 5 Blattschneiderbiene Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 6 Mauerbiene: Birgit Kreimeier
Zeichnung zum Bienensong Strophe 7 Bienenhaus: Birgit Kreimeier