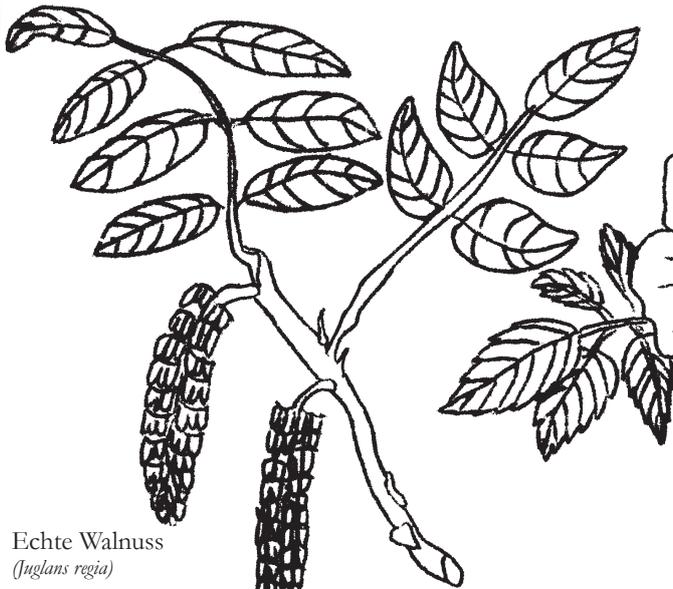


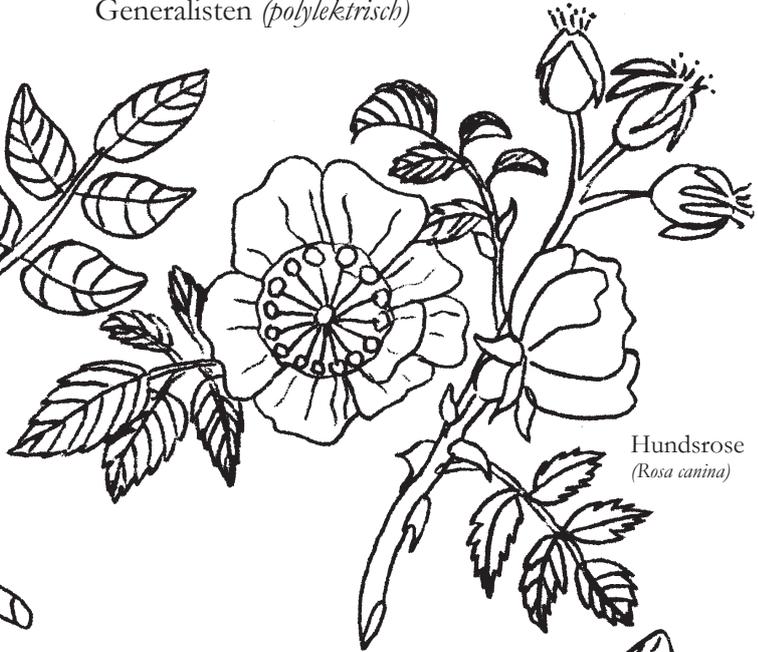
Das Wildbienerarbeitsheft
zum Lehrpfad für kleine...



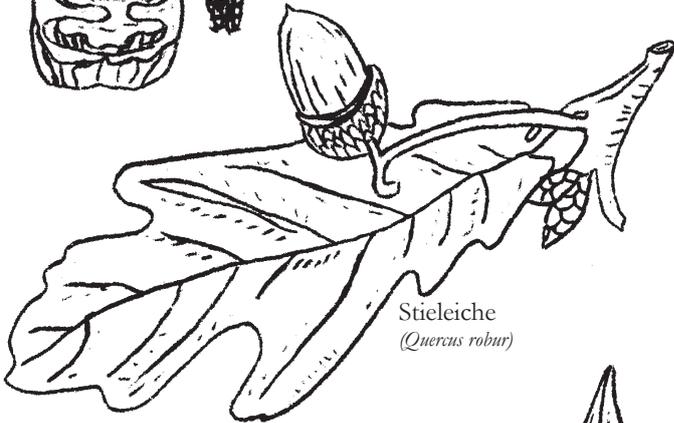
Generalisten (*polylektisch*)



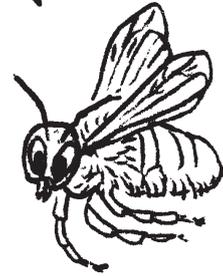
Echte Walnuss
(*Juglans regia*)



Hundsrose
(*Rosa canina*)



Stieleiche
(*Quercus robur*)



Rote Mauerbiene



Spitzwegerich
(*Plantago lanceolata*)



Himbeere
(*Rubus idaeus*)



Weißklee
(*Trifolium repens*)

Spezialisten (*oligolektrisch*)

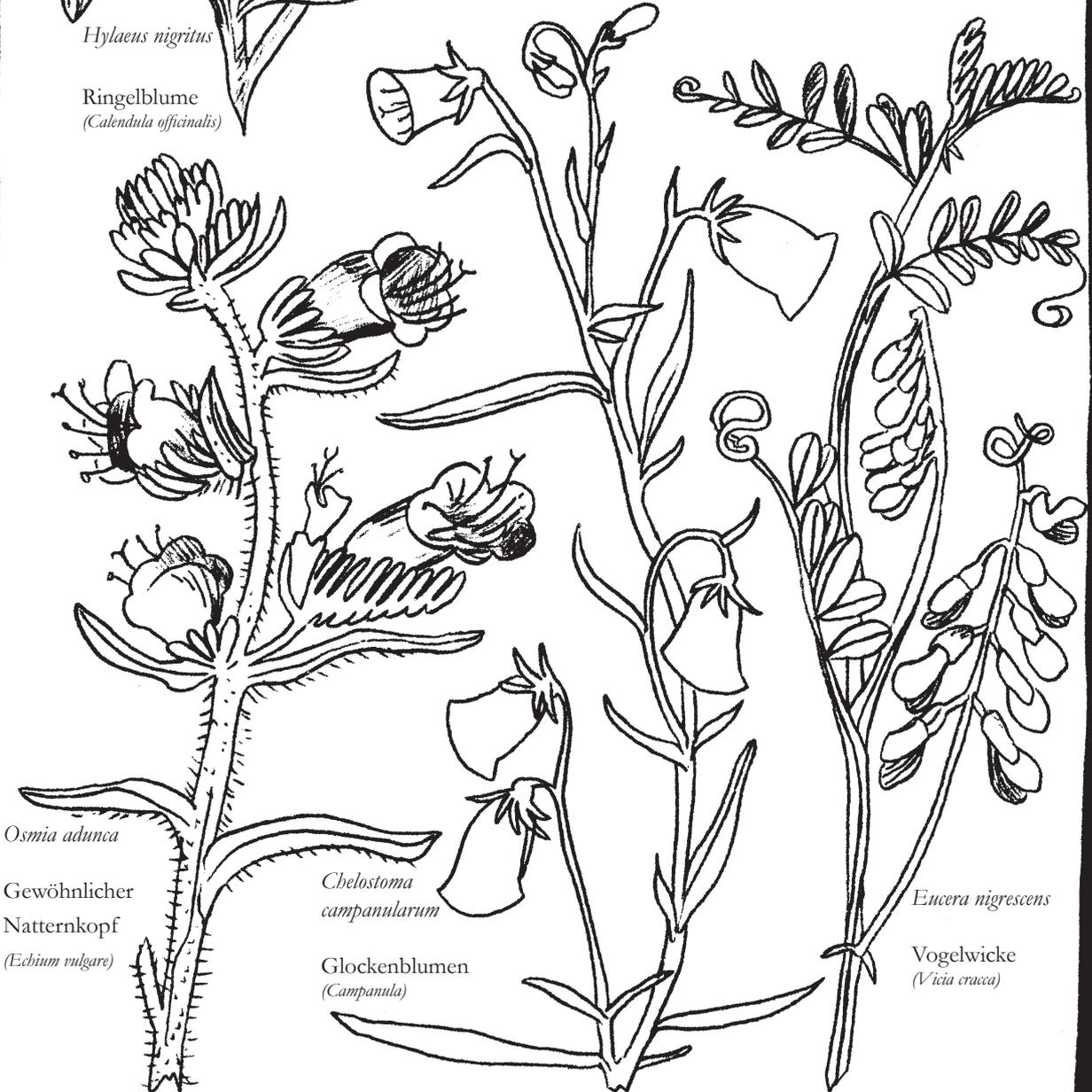
*Tetra omnia
macroglossa*

Malve
(*Maha*)



Hylaeus nigrinus

Ringelblume
(*Calendula officinalis*)



Osmia adunca

Gewöhnlicher
Natternkopf
(*Echium vulgare*)

*Chelostoma
campanularum*

Glockenblumen
(*Campanula*)

Eucera nigrescens

Vogelwicke
(*Vicia cracca*)

Autorinnen

Janina Grunert, Carola Schmidt, Karin Ulbrich

Janina Grunert

ist angehende Biologie- und Geographielehrerin. Sie beteiligte sich an der Entwicklung des Wildbienenlehrpfades, welcher Grundlage dieses Arbeitsheftes ist. Momentan engagiert sie sich in einem Umweltprojekt in Uganda.

Carola Schmidt

ist angehenden Kunst- und Geographielehrerin. Sie gestaltete die Tafeln des Bienenlehrpfades und fertigte die Illustrationen des vorliegenden Arbeitsheftes. Das Engagement im Bereich der Umwelterziehung ist ihr als Gartenfreundin ein besonderes Anliegen.

Karin Ulbrich

arbeitet am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ im Department Biozönoseforschung. Als Projektleiterin wirkte sie bei der Entwicklung der Bildungssoftware SINAS mit (Simulation der Natur für Schulen, www.sinas.ufz.de). Zurzeit engagiert sie sich in dem neuen Bildungssoftwareprojekt PRONAS (www.pronas.ufz.de), das dem Thema „Klimawandel und Biodiversitätsverlust“ gewidmet ist.

Dr. Carla Schneider (Institut für Biologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) übernahm die fachwissenschaftliche Beratung.

Von denselben Autorinnen ist außerdem der Wildbienenlehrpfad erschienen.

Karin Ulbrich (Redaktion) Karin.Ulbrich@ufz.de

Janina Grunert (Text)

Carola Schmidt (Illustration)

Dr. Carla Schneider (Fachwissenschaftliche Beratung)

„Das Wildbienenarbeitsheft zum Lehrpfad: Für kleine und große Wildbienenfreunde.“

V o r w o r t

Im Frühjahr, wenn der Lebenszyklus der Natur von neuem einsetzt, die Pflanzen erblühen, ist es überall zu hören: das Summen der Bienen, die ihrem Tageswerk nachgehen und nach Pollen und Nektar suchen. Gemeinhin kommt sofort eine Biene in den Sinn, die Honigbiene (lat. *Apis mellifera*).

Doch bei genauem Hinschauen fällt auf, dass nicht nur die Honigbienen in den heimischen Fluren und Feldern fliegen: Erdhummeln, Rote Mauerbienen, Gemeine Sandbienen, Glockenblumensägehornbienen und viele weitere Arten sind zu entdecken. Allein in Deutschland sind 500 verschiedene Arten heimisch. Sie bevölkern die verschiedensten Lebensräume und bestäuben unzählige Pflanzenarten. Äpfel, Birnen, Kirschen wären ohne diese unscheinbaren Helfer des Menschen, auf unseren Tischen nicht zu finden. Bienen sind klein aber bedeutungsvoll, auch wenn dies auf Grund der geringen Körpergröße für viele nicht den Anschein macht.

Der Mensch bedroht die Lebensräume vieler Tier- und Pflanzenarten, so auch den der Bienen. Monokulturen, Straßenbau, Luftverschmutzungen und Flurbereinigungen nehmen vielen Arten den nötigen Raum zum Überleben. Die Wildbienen finden nicht mehr genügend Nahrungspflanzen, Nist-

möglichkeiten und Baumaterialien für ihre Nester. Zwischen den Bedürfnissen des Menschen und den der Wildbienen hat sich eine Kluft aufgetan. Diese gilt es zu schließen. In Anbetracht dieser Aufgabe ist der Wildbienenlehrpfad entstanden. Er informiert und möchte Impulse geben, Wildbienen zu schützen.

Nach Einweihung des Wildbienenlehrpfades und mehreren Begehungen, wurde schnell klar, dass es zur Erreichung des gesteckten Ziels - Menschen für den Schutz der Wildbienenbienen zu aktivieren – mehr bedarf, als die alleinige Aufstellung der Schautafeln. Die Idee zu einem Arbeitsheft entstand. Das vorliegende Werk ist das Ergebnis dieser Idee. Es richtet sich an alle Menschen, die sich für Bienen und deren Schutz interessieren: Kinder, Eltern, Lehrer, Erzieher, Naturfreunde. Das Begleitheft gibt detaillierte Auskunft über Lebensweise, Lebensraum, Bedrohung und Schutz der Wildbienen. Zu jeder Tafel wurden didaktisch aufgearbeitetes Unterrichtsmaterial und Hintergrundinformationen zusammengetragen. Sie ermöglichen eine noch intensivere Auseinandersetzung mit der Thematik „Wildbienen“. Wir hoffen, dass Sie viele Anregungen für Ihren Unterricht und Gang durch den Lehrpfad, Wald und Fluren finden. Viel Freude und Spaß damit! Ihr Wildbienenlehrpfadteam.

Inhalt

Einführung		Bienen - ein Geschenk der Natur
1. Tafel		„Die Welt der Bienen“
2. Tafel		„Lebensraum“
3. Tafel		„Die Biene“
4. Tafel		„Fortpflanzung“
5. Tafel		„Entwicklung“
6. Tafel		„Feinde“
7. Tafel		„Gefahren“
8. Tafel		„Schutz“
Zusatz		Schöner leben mit Wildbienen
Extra		Kleines Bienenlexikon
links		Quellen des Bienenwissens

Bienen - ein Geschenk der Natur

„Wenn die Biene einmal von der Erde verschwindet, hat der Mensch nur noch vier Jahre zu leben. Keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr, keine Pflanzen mehr, keine Tiere mehr, kein Mensch mehr.“ Diese weisen Worte soll der berühmte Physiker Albert Einstein einmal formuliert haben. Vielleicht geht die Menschheit nicht gleich in vier Jahren zu Grunde, aber ohne Bienen würden unsere reich gedeckten Tafeln nur noch Erinnerung sein.

Das wohl berühmteste Produkt dieser fleißigen Helfer ist der Honig. Viele kennen die Produzentin des süßen Safts - die Honigbiene. Hunderte Schriften und Bücher sind über sie und ihren phänomenalen Bauwerken aus sechseckigen Waben, ihrem gefürchteten Stachel, ihrem „Schwänzeltanz“ und ihrem fleißigen Bienenleben geschrieben worden. Bereits die alten Ägypter genossen den Verzehr von Honig.

Doch dieses Heft und auch der Lehrpfad thematisieren nicht das Leben und Wirken der Honigbiene. Sie ist lediglich die bekannteste unter den 25.000 Wildbienenarten, des Planeten Erde. Hier geht es vielmehr um Wildbienen, von denen in Deutschland ungefähr 550 Arten durch Wald und Flur fliegen. Die meisten Arten leben allerdings in wärmeren Gefilden – den Tropen.

Sogar in polaren Gebieten kann man Wildbienen antreffen.

Die „Bienenfamilie“

Die Gruppe der Bienen (lat.: *Apoidea*) ist eine heterogene, mannigfaltige Gruppe der Insekten, die zur Gruppe der Hautflügler (lat. *Hymenoptera*) gehören. Die kleinsten Artvertreter messen gerade einmal 1,5mm, es sind aber auch stattliche Vertreter mit 4cm Körperlänge bekannt.

Wissenschaftler, genauer genommen Taxonomen, sind damit beschäftigt, die Pflanzen und Tiere unseres Planeten in Klassen, Familien, Ordnungen, Gattungen und so weiter zu gruppieren. So auch unsere Wildbienen. Ihre Forschungen ergaben neun Familien, von denen - sieben bei uns in Mitteleuropa vertreten sind. In einschlägiger Fachliteratur werden die Bienenfamilien in Kurzrüsslige und Langrüsslige unterschieden.

Zu den kurzrüssligen Familien zählen die Seidenbienen (lat.: *Colletidae*), die Sandbienen (lat.: *Andrenae*) sowie die Hosen- und Sägehornbienen (lat.: *Mellitidae*). Bei ihnen wird angenommen, dass sie den mutmaßlichen Ahnen der Bienen nahe stehen. Darauf weisen einige Körpermerkmale hin, wie der besonders kurze Rüssel. Die Vertreter dieser Bienenfamilien leben solitär, sie bilden keine Staaten.

Die vier langrüsseligen Bienenfamilien sind durch die verschiedensten Merkmale gekennzeichnet:

Die Familie der Blattschneider- und Mauerbienen (lat. *Megachilidae*), zeichnen sich besonders durch ihre phänomenalen Bauwerke aus. Zu ihnen gehört auch die in diesem Heft mit besonderer Aufmerksamkeit behandelte Rote Mauerbiene, *Osmia rufa*. Fast alle Arten dieser Familie leben solitär und sammeln Pollenstaub mit Hilfe ihrer Bauchbürste.

Die Familie der Pelz- und Holzbienen (lat.: *Anthophoridae*) umfasst robuste, hummelähnliche Bienen. Holzbienen sind dank ihrer kräftigen Kieferwerkzeuge in der Lage, Nester im Holz anzulegen. Allerdings sind sie bei uns recht selten. Um ihnen begegnen zu können, müssten wir ins Afrika südlich der Sahara reisen. Pelzbienen treten in Europa mit ihren 13 Arten besonders hervor.

Die Familie der Furchenbienen (lat.: *Halictus*) bildet den Übergang von der solitären Lebensweise zum „Sozialstaat“. Sie leben nicht solitär, sondern in so genannten eusozialen Verbänden. Zu guter Letzt noch die wohl prominenteste Imme, die Honigbiene. Sie lebt in einer Staatengemeinschaft und gehört zu der Familie der echten Bienen (lat. *Apidae*). Zu ihnen werden auch viele tropische Arten, wie die farbenreichen Prachtbienen oder die große

Gruppe der Stachellosen Bienen gezählt. Hummeln, von denen sich einige Arten sogar noch im kühlen Sibirien wohl fühlen, gehören auch zu der Familie der Echten Bienen. Innerhalb dieser Familie gibt es aber nicht nur soziale, sondern auch einige solitäre Arten.

Albert Einstein sagte uns: „Keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr, keine Pflanzen mehr, ...“ und jedem von uns fällt als erstes der Honig ein, den uns die Bienen als Nahrung schenken. Doch die Honigbiene ist die einzige Biene, die Honig herstellt. Die unzähligen anderen Bienen produzieren keinen Honig, sorgen aber dafür, dass es (wie auch Albert Einstein beschreibt) Pflanzen gibt, die uns wiederum mit lebensnotwendigen Früchten und Samen versorgen. Die wichtigste Aufgabe der Bienen ist demnach die Bestäubung von Kultur- und Wildpflanzen. Sie bestäuben Pflanzen, während sie Pollen und Nektar sammeln, die sie dann als Proviant in ihre Nester eintragen. Durch diese Bestäubungsarbeit leisten Wildbienen einen immensen Betrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt, die wir nicht nur in den Tropen bewundern können, sondern auch vor unserer eigenen Haustür. Es geht nichts darüber, im Sommer auf einer satt blühenden Wiese zu verweilen und dem Treiben unserer geflügelten Freunde beizuwohnen. Doch wie lange ist uns dies noch gewährt?

Blütenpflanze und Wildbiene: Eine innige Freundschaft

Seit Jahrmillionen leben Insekten auf unserem blauen Planeten. Heute wird angenommen, dass unsere Wildbienen und somit auch die älteste domestizierte Art, die Honigbiene, von den Grabwespen abstammen. Diese verfahren auf ähnliche Art und Weise wie die Wildbienen, versorgen ihre Larven allerdings mit gelähmten Beutetieren. Bienen sind somit Abkömmlinge eines räuberischen Geschlechts, welche irgendwann damit begannen ihre Nachkommen rein pflanzlich zu ernähren. Bedeutendes Nebenprodukt dieser Entwicklung ist die Bestäubung von Blütenpflanzen. Pollen und Nektar, eine sehr wertvolle Speise, wird ihnen von den Blumen gespendet. Doch warum stellen die Blumen, den Bienen diese wertvolle Kost zur Verfügung?

Fragt man einen Wissenschaftler, so würde uns dieser antworten: In der Natur wird nichts einfach verschenkt, jeder wirtschaftet sehr bedacht und berechnend. Seit Jahrmillionen leben Bienen und Blumen in einer Lebensgemeinschaft. Sie sind beide aufeinander angewiesen. Doch warum wurden sie Partner? Vor den für die Wildbienen wichtigen Blütenpflanzen, existierten Pflanzen, die sich durch den Wind bestäuben ließen. Ihre Pollenkörner waren klein und leicht. Dadurch konnten sie schnell und einfach vom Wind davon

getragen werden. Einige Käfer und andere Insekten entdeckten den Pollen als eiweißreiche Nahrung. Im Laufe von Jahrtausenden entwickelten viele Pflanzen die Eigenschaft, klebrigen Pollen zu produzieren. Denn dieser blieb besser an den „Pollenverbreitern“ hängen. Viele Pflanzen bildeten nun auch Blüten mit besonderen Farben und Düften heraus, um möglichst viele Insekten anzulocken.

Die Blütenpflanze gibt den Wildbienen aber viel mehr Pollen und Nektar, als sie vor Ort zu sich nehmen können. Wildbienen sammeln den Pollen und Nektar als Proviant für ihre Nachkommen. Zum Abtransportieren des Pollens entwickelten die Wildbienen verschiedene Techniken: Sie benutzen ihren Kropf, ihre Beine oder ihre Bauchbürste.

Diese Prozesse und Abhängigkeiten zwischen Wildbiene und Pflanze entwickelten sich über Jahrmillionen. Umso trauriger ist es, dass der Mensch es schafft, diese engen Beziehungen zunehmend zu zerstören. Das Erlebnis, auf einer satt blühenden Wiese zu verweilen und die Geräusche und Düfte der Natur genießen zu können, wird immer mehr zur Seltenheit.

Darauf lassen aktuelle wissenschaftliche Studien schließen. Forscher des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung - UFZ beschäftigen sich seit mehreren Jahren mit der Erforschung der biologischen Vielfalt. Gemeinsam mit Kollegen aus Großbritannien und den Nieder-

landen fanden sie heraus, dass in den letzten zwanzig Jahren ein dramatischer Rückgang sowohl von Wildbienen als auch der von ihnen bestäubten Pflanzen zu beobachten ist (vgl. Biesmeyer et al 2006). Der Rückgang der Bestäuberinsekten bedroht über 80 Prozent aller Obst- und Gemüsearten und stellt damit ein immenses Risiko für unsere Ernährung dar.

Die rote Mauerbiene gehört zu der am meisten verbreiteten Wildbienenart Deutschlands. Diese kleine schwarze Wildbiene mit orangem Hinterteil kann oft beim Sammeln von Pollen und Nektar auf einer Wiese oder an einem Sommerfliederbusch beobachtet werden. Wir können zusehen, wie sie ihr Nest baut und Schlamm heran schafft, der als Mörtel für die Brutzellen dient. Glauben wir aber den Berichten der Forscher, könnte dies bald zu einer Besonderheit werden. Genau wie ein reich gedeckter Tisch mit Äpfeln, Kirschen, Gemüsepflanzen, Ölfrüchten und allerlei anderen Früchten, die ohne die Bestäuberleistung der fleißigen Immen nicht da wäre. Ohne die Wildbienen müssten wir sie von unserem Speiseplan streichen!

Wildbienen besitzen also auch einen ökonomischen Nutzen. Sie sind sozusagen Handelspartner des Menschen. So erwirtschafteten diese kleinen, arbeitsamen Helfer durch Bestäubung im Jahr 2005 150

Milliarden Euro - und dies ganz ohne Bezahlung! Dies entspricht einem Zehntel der Weltnahrungsmittelproduktion. Das Nationale Institut für Agrarforschung (INRA), das Zentrum für Wissenschaftliche Forschung (CNRS) aus Frankreich und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) fanden heraus, dass ohne Wildbienen ein Schaden von 190 bis 310 Milliarden Euro pro Jahr entstehen würde.

Wir wissen, dass der Klimawandel, der Einsatz von Pestiziden und ein zunehmender Landverbrauch den Wildbienen unserer Natur schaden und sie immer seltener werden lassen. Damit dürfen wir uns nicht abfinden! Einsatz ist gefragt. Der Wildbienenlehrpfad ist im Gedanken an diese Problematik entstanden. Er soll informieren, die Thematik aufdecken und Jung und Alt dazu anhalten, sich für Wildbienen stark zu machen. Wir möchten in die Thematik einführen, Fragen aufklären und zu mehr Fragen anregen! Das Heft soll junge und alte Naturfreunde dazu bewegen sich mit der Thematik Wildbienen intensiver zu beschäftigen und selber aktiv zu werden. Es bietet Arbeitsanleitungen zu den Lehrtafeln für die Unter-, Mittel- und Oberstufe sowie vertiefende Informationen zu einzelnen Bienenarten. Literaturhinweise und Extras geben ihnen wiederum einen anderen Blick auf unsere kleinen Freunde. Wir wünschen viel Spaß mit dem Heft und natürlich mit den Wildbienen!

Lehrtafeln mit Arbeitsmaterialien

Lehrtafel in verkleinerter Schwarz-Weißdarstellung

Didaktische Ziele der Lehrtafel

Unterrichtsmaterialien für die Unterstufe (Vorschule bis 4. Klassenstufe)

Unterrichtsmaterialien für die Mittelstufe (Sekundarstufe 1)

Unterrichtsmaterialien für die Oberstufe (Sekundarstufe 2)

Die Vielfalt der Bienen

1 Honigbiene (*Apis mellifera*)

Sie produziert als Haustier des Menschen Honig und Wachs. Über tänzelnde Bewegungen, genannt „Rundtanz“ kommuniziert sie mit ihren Artgenossinnen.

2 Wichtige Furchenbiene (*Lasiuslossum Puvillium*)

Diese sozial lebende Biene gräbt Nester, die gut an den „Schornsteinen“ aus Sand zu erkennen, sie werden von so Wächterbienen bewacht.

3 Erdummel (*Bombus terrestris*)

Diese Wildbiene nistet häufig in alten Mause- oder Maulwurfsgängen, bis zu 1,5m Tiefe und ist gut an ihrem weiß behaarten Hinterleib zu erkennen.

4 Gemeine Trauerbiene (*Melicta punctata*)

Diese kleine Kuckucksbiene legt ihre Eier in fremden Nestern ab, bevorzugt bei der Gemeinen Peilzbiene.

5 Glockenblumen Sägehornbiene (*Melitta haemorrhoidales*)

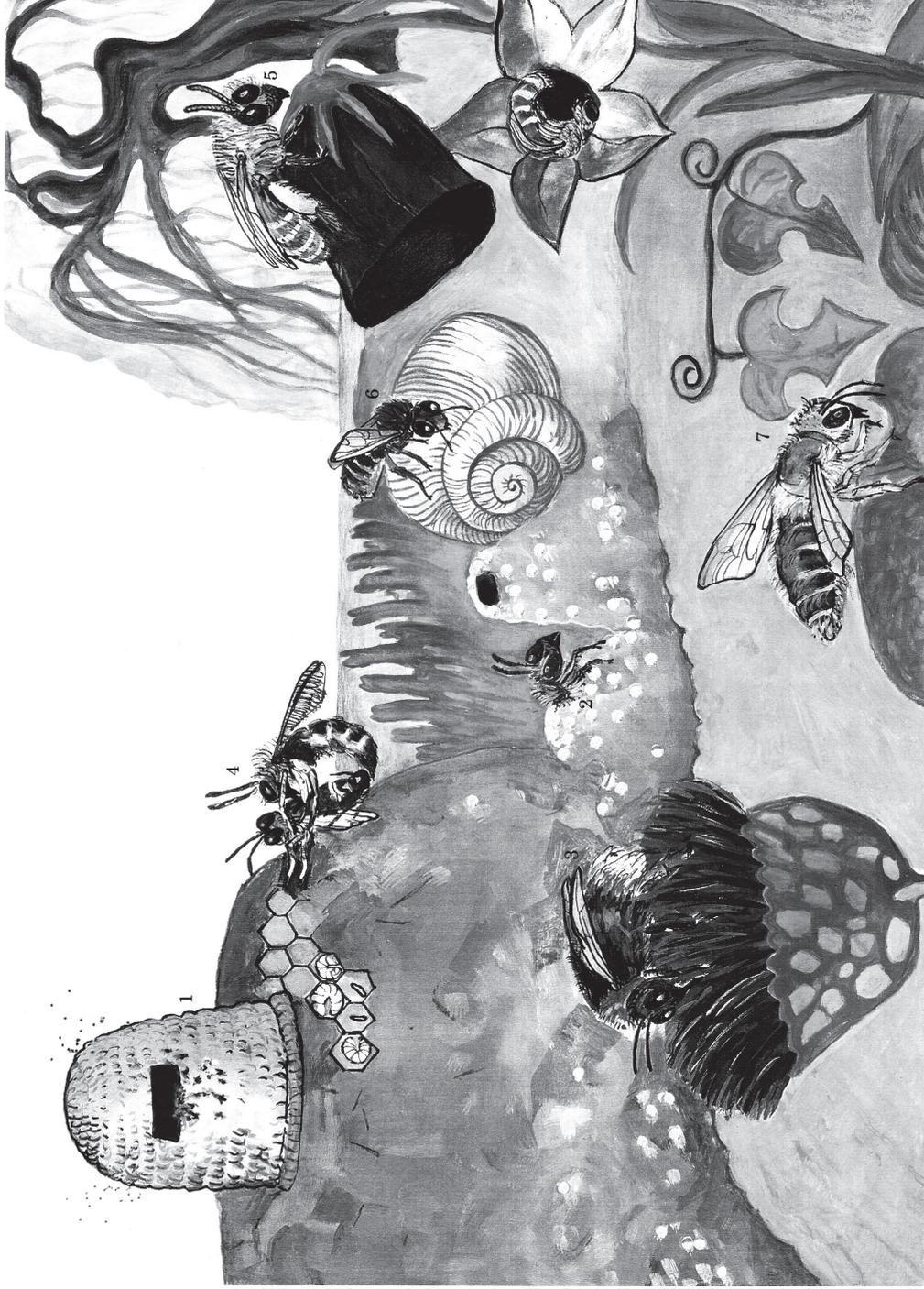
Sie hält sich häufig an Waldrändern auf. Dort sammelt sie ihren Nektar und Pollen ausschließlich von Glockenblumen, die außerdem als Schlafstelle und Platz zur Partnerfindung dienen.

6 Zweifarbige Mauerbiene (*Osmia bicolor*)

Diese Mauerbiene nistet in leeren Schneckenhäusern, welche sie mit einem Steinchen verschließt und danach unter hunderten von Zweigen vor Feinden versteckt.

7 Gemeine Blattschneiderbiene (*Megachile analis*)

Sie schneidet aus Birken- und Eichenblättern runde Stücke heraus, aus denen sie kleine Näpfe formt, die als Nester für ihre Nachkommen dienen.



Es gibt eine große Vielfalt an Bienen: in Deutschland zählen wir 500 verschiedene Arten, von denen du auch hier in der Franzigmark eine Vielzahl antreffen kannst. Auf unserem Pfad erfährst du viel über Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Aussehen, Lebensweise und Lebensraum. Entdecke einige auf diesem Bild!

Vielfalt der Wildbienen



Gelb, schwarz! Das würden wohl 90% der Befragten antworten, wenn man sie fragen würde, wie eine Biene aussieht. Dabei müsste die Antwort lauten: Rot, gelb, schwarz, braun, metallisch glänzend, grün, goldig und so weiter.

Und so verwundert es nicht, dass die meisten auf diese beiden Farben kommen. Denn die wohl bekannteste Vertreterin der Bienen ist die Honigbiene und sie ist nun mal schwarz – gelb. Doch neben der allseits bekannten Honigbiene existieren weltweit rund 25.000 andere Bienenarten. Alle Bienen außer der Honigbiene werden als Wildbienen bezeichnet. Sie besiedeln fast den gesamten Erdball: Vom tropischen Amazonas bis in die polaren Kältewüsten Sibiriens. Jede Wildbiene ist dabei speziell an ihren Lebensraum mit seinen unterschiedlichen Nahrungspflanzen und Nistmöglichkeiten angepasst und darum gleicht keine der anderen.

Entomologen - Wissenschaftler, die sich mit Insekten beschäftigen - fügen Wildbienen in neun verschiedene Familien zusammen. Jedes Familienmitglied, in der Fachsprache Art genannt, hat gleich wie in einer Familie im herkömmlichen Sinn, bestimmte Eigenschaften und Vorzüge, bezüglich der Lebensweise, der

Transporttechnik des Pollens und des Nestbaus. Solitärbienen leben lieber alleine. Andere mögen es gesellig, sie leben sozial. Die eine Wildbieneart befördert den gesammelten Pollen mit ihrer Bauchbürste (Bauchsammler), eine andere Art benutzt kleine Körbchen an ihren Beinen (Beinsammler), andere wiederum schlucken ihn und transportieren ihn im Kropf (Kropfsammler). Beim Nisten bevorzugt die Zweifarbige Mauerbiene Schneckenhäuser, die Blattschneiderbiene verpackt ihren Nachwuchs lieber in kleine Pakete aus Blättern.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler...

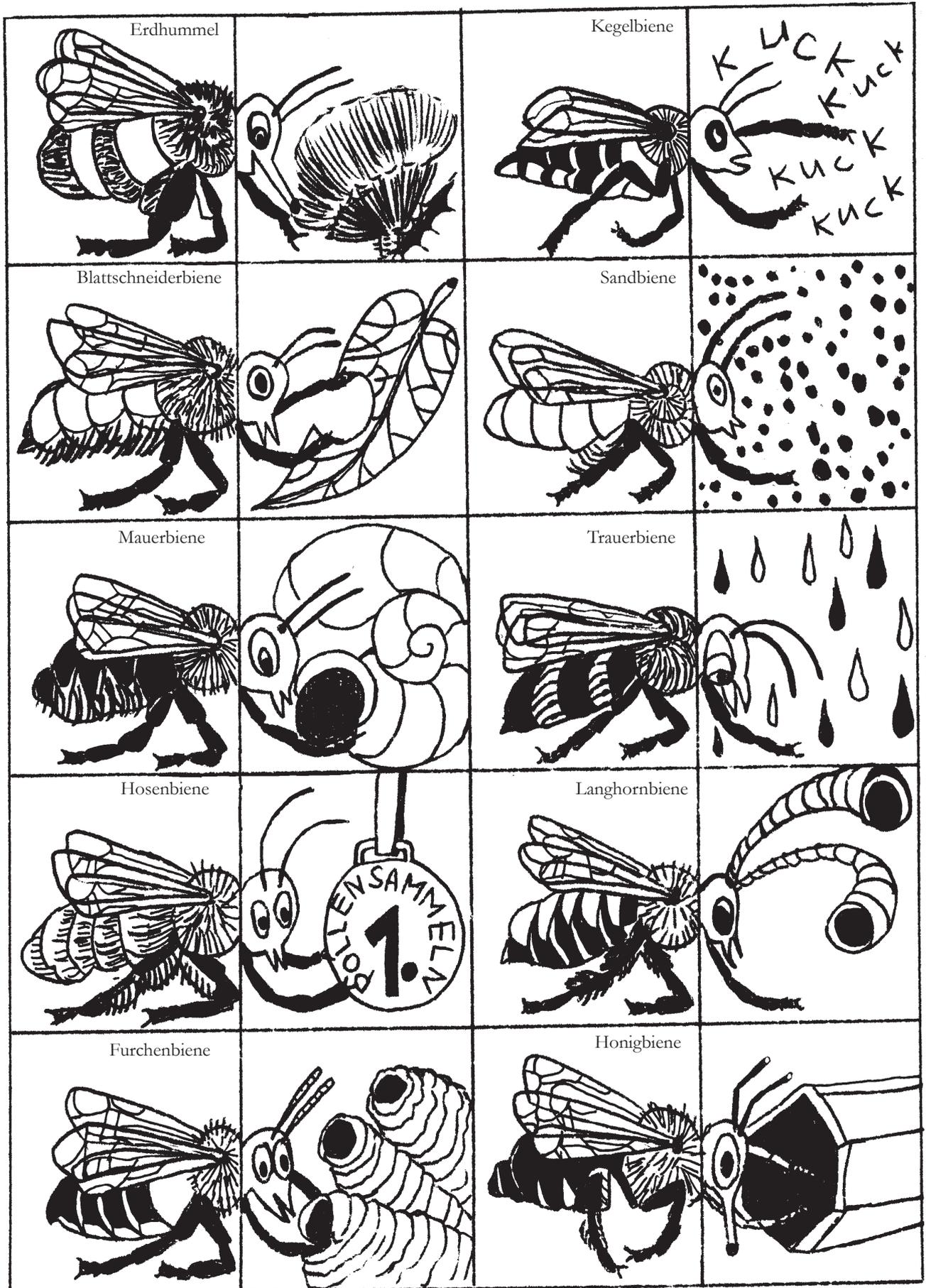
... wissen, dass in Deutschland über 500 verschiedene Wildbienenarten heimisch sind.

... kennen die Arten: Rote Mauerbiene, Zweifarbige Mauerbiene, Gemeine Blattschneiderbiene, Glockenblumensägehornbiene, Honigbiene, Erdhummel und die dazugehörigen lateinischen Namen.

... kennen ausgewählte Eigenschaften zu jeder der genannten Art.

... wissen, dass die Gruppe der Bienen sehr mannigfaltig ist.

Lerne die Vielfalt der Wildbienen kennen



Schneide entlang der Linien!

Setze die Wildbienen, die du auf den Tafeln siehst, als Bildpaare zusammen!

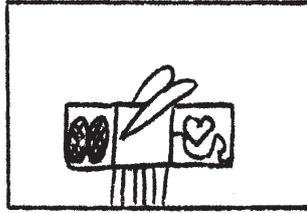
Benutze die Karten als Memoryspiel!

Male die Wildbienen originalgetreu aus! Du kannst dazu Bücher und Fotos als Hilfsmittel benutzen.

So viel Vielfalt! Die Taxonomie der Wildbienen

- ... besitzen einen Körper, der in drei Abschnitte Kopf, Rumpf und Hinterleib gegliedert ist.
- ... sind wirbellose Tiere mit einem Chitinpanzer und Facettenaugen.

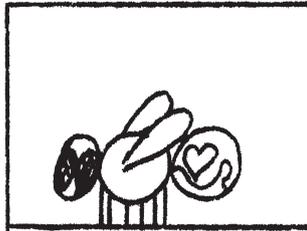
Klasse: Insekten...



... ist lateinisch und bedeutet soviel wie „eingekerbt“.

- ... besitzen zwei paarige, durchsichtige Flügel.

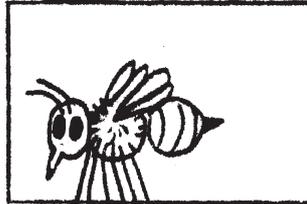
Ordnung: Hautflügler...



- ... besitzen eine schmale Taille zwischen Rumpf und Hinterleib.
- ... haben drei Beinpaare und vier Flügel am Rumpf.

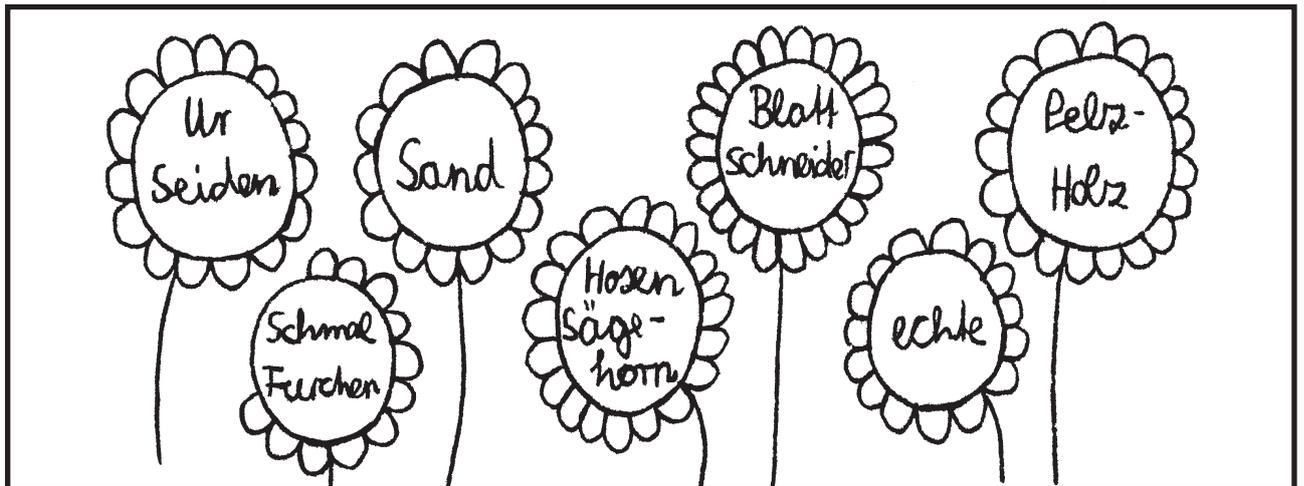
- ... besitzen einen Stachel.
- ... sind behäbig in ihren Bewegungen.
- ... haben Fühler mit dreizehn Gliedern.

Unterordnung: Bienen...



- ... fallen durch ihre besondere Körperbehaarung an Beinen und Bauch als Sammeleinrichtung für den Pollen auf.

Familien:



Ordne die Bienen, die auf den Tafeln abgebildet sind den richtigen Familien zu! Trage ihren jeweiligen Namen in die Blütenblätter ein.

Werde auch du Wildbienenforscher !



hilfreich sind:

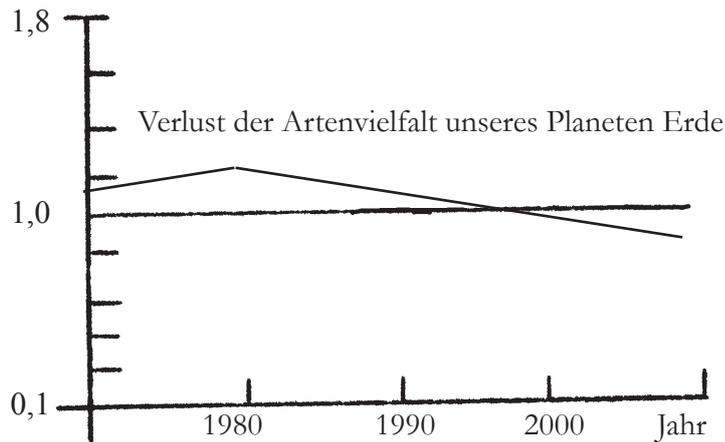
- ... eine Lupe zur Vergrößerung.
- ... ein Wildbienenbuch zur Bestimmung.
- ... Papier und Stift zum Notieren, was du wann und wo beobachtet hast.

Beobachte und protokolliere im Freiland! Gehe folgendermaßen vor:

- Wie lange dauern die Sammelflüge durchschnittlich im Beobachtungsgebiet?
- Welche und wieviel Arten sammeln?
- Wie lange dauert ein Blütenbesuch im Durchschnitt?
- Brauchen die Tiere für verschiedene Blüten unterschiedlich lange?
- Wird nur Pollen oder auch Nektar gesammelt?
- Treten Konkurrenzkämpfe an Blüten auf?



Die Vielfalt der Wildbienen ist bedroht!



„Living planet index“ 1970-2003

Informiere dich über das Artensterben der Wildbienen in deinem Bundesland.

... Gibt es eine Rote Liste?

... Sind bestimmte Gefährdungskategorien festgelegt? Wenn ja, welche?

... Welcher Kategorie sind die Wildbienen des Wildbienenlehrpfades zugeordnet?

Recherchiere im Internet wie der Graph aktuell verläuft und trage ihn farbige in das Diagramm ein!

Erläutere den Verlauf des Graphen und begründe!



Ordne folgende Zitate den jeweiligen Ursachen des Bienensterbens zu!

„Geradezu unglaublich klingt die Geschichte über ein dramatisches Bienensterben, [...]. Landwirte verwendeten auf Anordnung des Regierungspräsidiums Freiburg zur Maissaat ein mit dem „Pflanzenschutzmittel“ Clothianidin gebeiztes Saatgut der Firma Bayer AG, [...]. Dabei gelangten kleinste Spuren des Insektengiftes in die Luft und legten sich als feiner Staub auf Pollen und Nektar der Blütenpflanzen. [...] diese bislang nicht messbare Giftmenge reichte aus, um Honigbienen, [...] die zu ihrem Volk zurückkehrten, abzutöten und gleichzeitig einen Großteil der Jungtiere zu vergiften.“

aus DHUwelt 3/2008, Seite 7

„Die Wissenschaftler um Sven Pompe vom UFZ haben mögliche klimabedingte Änderungen der Verteilung von von 845 europäischen Pflanzenarten ausgewertet. [...] Das Forscherteam, [...], nutzte Klima- und Landnutzungsszenarien bis 2080, denen mögliche Temperaturerhöhungen von 2,2, 2,9 oder 3,8 Grad Celsius zugrunde liegen. Die Auswirkungen des klimatischen Wandels führen zu lokalen Verlusten in der Flora.“

aus Pressemitteilung vom 7. August 2008 des UFZ und des PIK



Schuppenhaarige Kegelbiene
(Colletes arva)

Nahrungspflanzen

Die meisten Wildbienen haben sich auf eine Pflanzenart spezialisiert und andere wiederum nutzen das breite Spektrum an Blütenpflanzen, welches die Natur ihnen bietet.



Lebensraum



Langhornbiene
(Megachile tuberculata)

Nistplätze

So vielfältig wie Welt der Bienen sind auch die Möglichkeiten zum Nisten. Schneckenhäuser, Höhlungen im Totholz, Schlüß, Erdlöcher bis hin zu Türschlüsseln können als Nistplatz dienlich sein.



Die vielen unterschiedlichen Bienenarten haben sich in Anpassung an ihre Lebensräume entwickelt. Deshalb finden wir sie sowohl in kühlen Hochmooren als auch auf trockenheißen Felshängen, in lichten Wäldern, in Schilfröhrichten und vielen anderen Lebensräumen. Wenn die Bedingungen stimmen, kannst du sogar in deinem Hausgarten Bienen antreffen!



Baumaterial

Je nach Art des Nestes werden bestimmte Baumaterialien benötigt. Kleine Steinchen, Lehm und Blättreste sind einige davon.



Klima

Die Aktivität der Bienen ist stark vom Wetter abhängig. Wärme und Trockenheit bieten die besten Flugbedingungen.



Ob an der Meeresküste Gibraltars, der Tiefebene der ungarischen Puszta, den Gipfeln Spitzbergens oder den Bergwiesen der Alpen: Es summt und brummt auch in den entferntesten Regionen Europas. Wildbienen zeigen hinsichtlich ihrer Lebensräume eine sehr große Flexibilität gegenüber dem Klima, dem Nahrungsangebot und den Nistmöglichkeiten. Überall wo es Waldränder, Waldlichtungen, Feldhecken und Streuobstwiesen, aber auch Siedlungen oder Hausgärten gibt, entdecken wir auch Wildbienen.

Wenn sich eine Wildbiene aussuchen könnte, wie ihr gewünschter Lebensraum aussehen müsste, würde sie einen trockenen, besonnten Ort - also offenes Land - wählen. Es müssten Blütenpflanzen mit genügend Pollen und Nektar für sich und ihre Nachkommen zu finden sein, Plätze zum Wohnen, die geeignet sind zum Nistplatzbau und Feuchtstellen mit Schlamm, den sie als Baumaterial für ihre Nester verarbeiten kann. Doch oftmals finden Wildbienen diese paradiesischen Orte zum Leben nicht mehr. Dann wird es schwierig. Wo soll sie ihre Nachkommen unterbringen, wenn es keine Nistplätze mehr gibt? Der Bestand der Population wäre gefährdet. Zum Glück gibt es noch hunderte Arten von Wildbienen. Sie beziehen fast alle Hohlräume. In der freien Natur sind dies Erdhöhlen,

Pflanzenstängel, Schneckenhäuser, alte Gallen u.ä.. Lässt die Wildbiene sich in der Nähe des Menschen nieder, so bezieht sie mitunter auch Schlüssellocher, Uhren, Dachrinnen uvm.. Schwierig wird es nur für Arten, die auf bestimmte Unterschlüpfen angewiesen sind.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

... wissen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit Wildbienenpopulationen überleben können.

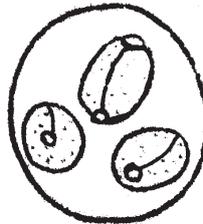
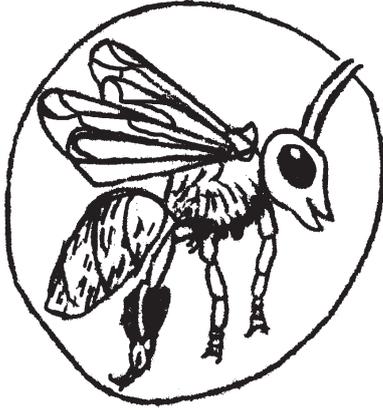
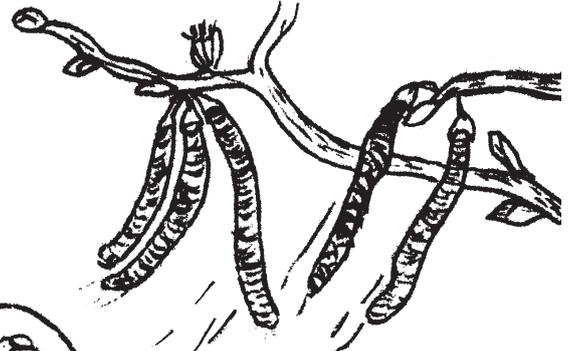
... kennen einige ausgewählte Nahrungspflanzen der Wildbienen.

... kennen verschiedene Nistmöglichkeiten.

... wissen, dass Bienen ein bestimmtes Klima bevorzugen.

... kennen Baumaterialien der Wildbienen und wissen, wozu sie benötigt werden.

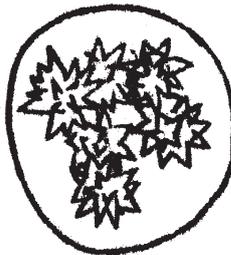
Wie sammeln unsere Wildbienen?



Leichter, glatter Pollen:
Windbestäubung

Erläutere! Was macht die Biene?
Erkennst du die abgebildeten Pflanzen?

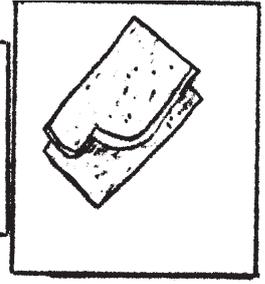
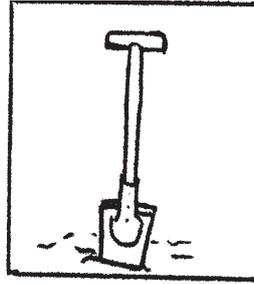
Welchen Trick wendet der Wiesensalbei
an, um bestäubt zu werden?



Klebriger Pollen:
Insektenbestäubung

Wir sammeln auch!

Wir machen Pflanzen haltbar und legen ein Herbarium an.

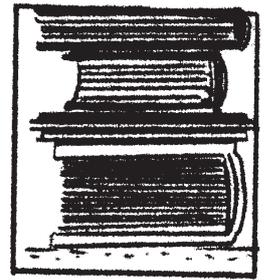
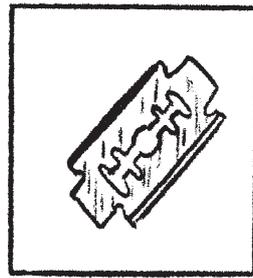


① Sammeln

Suche dir eine gut entwickelte Pflanze, bestimme sie, grabe sie aus und reinige sie.

② Trocknen

Lege die Pflanze zwischen zwei Löschpapierblätter und diese zwischen Zeitungspapier.

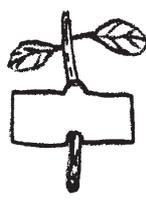
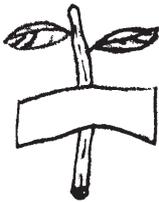


③ Präparieren

Trenne dicke Pflanzenteile oder Früchte durch, damit sie besser gepresst werden können.

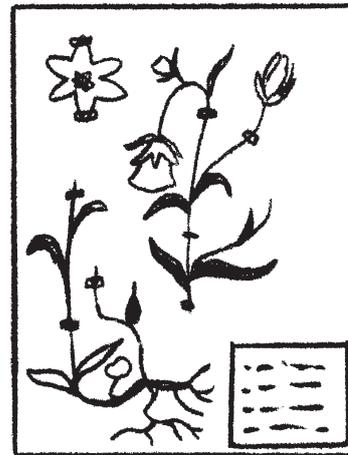
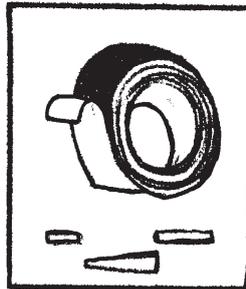
④ Pressen

Beschwere und presse die vorbereiteten Pflanzen mit dicken Büchern.



falsch

richtig



dt. Name:
lat. Name:
gefunden am:
Fundort:

⑤ Herbarisieren

Lege die gepressten, getrockneten Pflanzen auf weißen Tonkarton und fixiere sie mit kleinen Streifen Papier.

Bienenblumen sind Schneebeere, Asters, Ginster, Glockenblumen, alle Kreuzblüter, Kohlrarten und Raps.

Hummelblumen sind Löwenmaul, Fingerhut, Hornklee, Iris, Eisenhut, Salbei, Wiesenklee und Rittersporn.

Mach dich auf die Suche nach Bienenblumen! Nutze Bestimmungsliteratur, um den lateinischen und deutschen Namen der Pflanze herauszufinden.

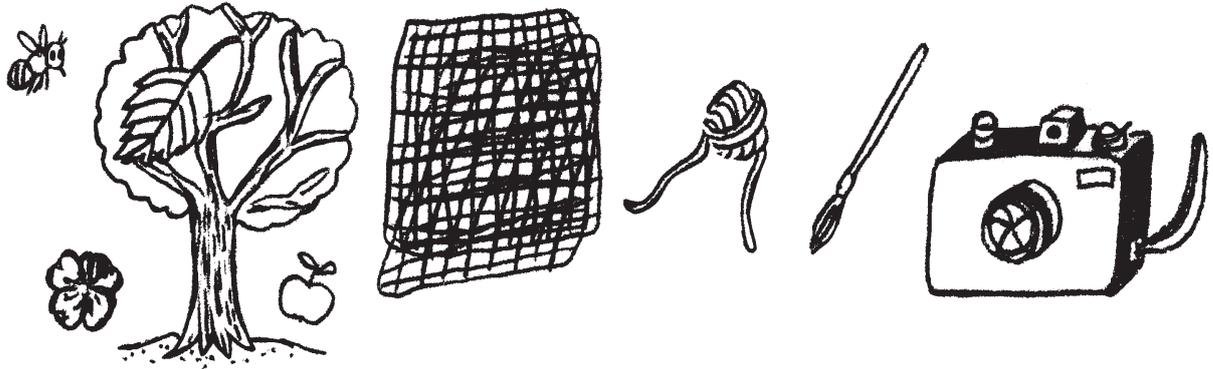
Sieh dir die Pflanze genau an: Sind ihre Blätter rund oder spitz? Welche Farbe haben die Kronblätter? Ist der Stengel rund oder kantig? Kriecht die Sproßachse am Boden oder wächst sie aufrecht? An welchem Standort wächst die Pflanze?

„Was ist Glück? Glück ist, in beiden Händen Blumen zu halten.“
(Japanisches Sprichwort)

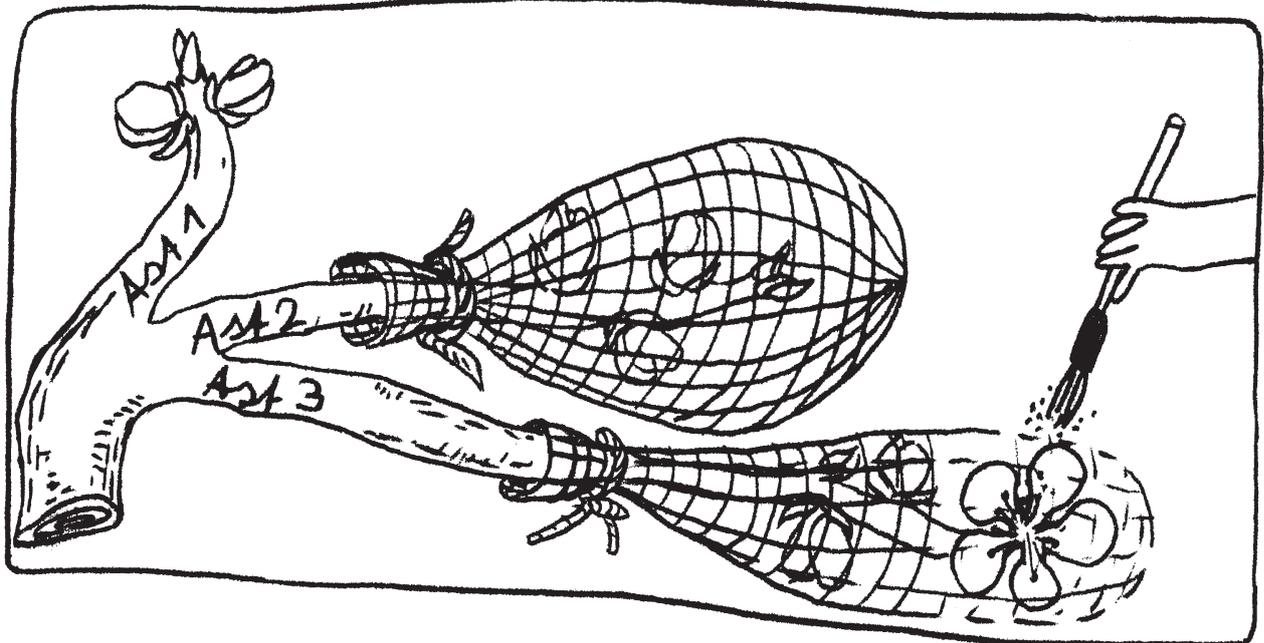
Das Apfelblütenexperiment

Möchte man im September süße Äpfel ernten, ist im Frühjahr eine Bestäubung durch Wildbienen nötig. Führt einen Versuch zum Nachweis der Bestäuberleistung der Wildbienen durch!

Dauer des Versuchs: Ungefähr ein Schuljahr; Von der Knospe bis zur Ernte



Material: 1 Apfelbaum 2 Stück Gaze Schnur Pinsel Fotoapparat
 Markierungsbändchen in drei verschiedenen Farben (rot, blau, gelb)



- Versuchsaufbau:**
1. Wählt im Frühjahr, noch vor der Apfelblüte, einen Apfelbaum aus. Sucht euch an dem Baum Äste mit möglichst vielen Knospen aus und markiert diese mit den Markierungsbändchen.
 2. Der Ast mit dem roten Band wird belassen wie er ist. Der Ast mit dem gelben Band wird mit Gaze umwickelt und nicht weiter bearbeitet. Der Ast mit dem blauen Band wird mit Gaze umhüllt, die Blüten werden im Sommer mit dem Pinsel bestäubt.

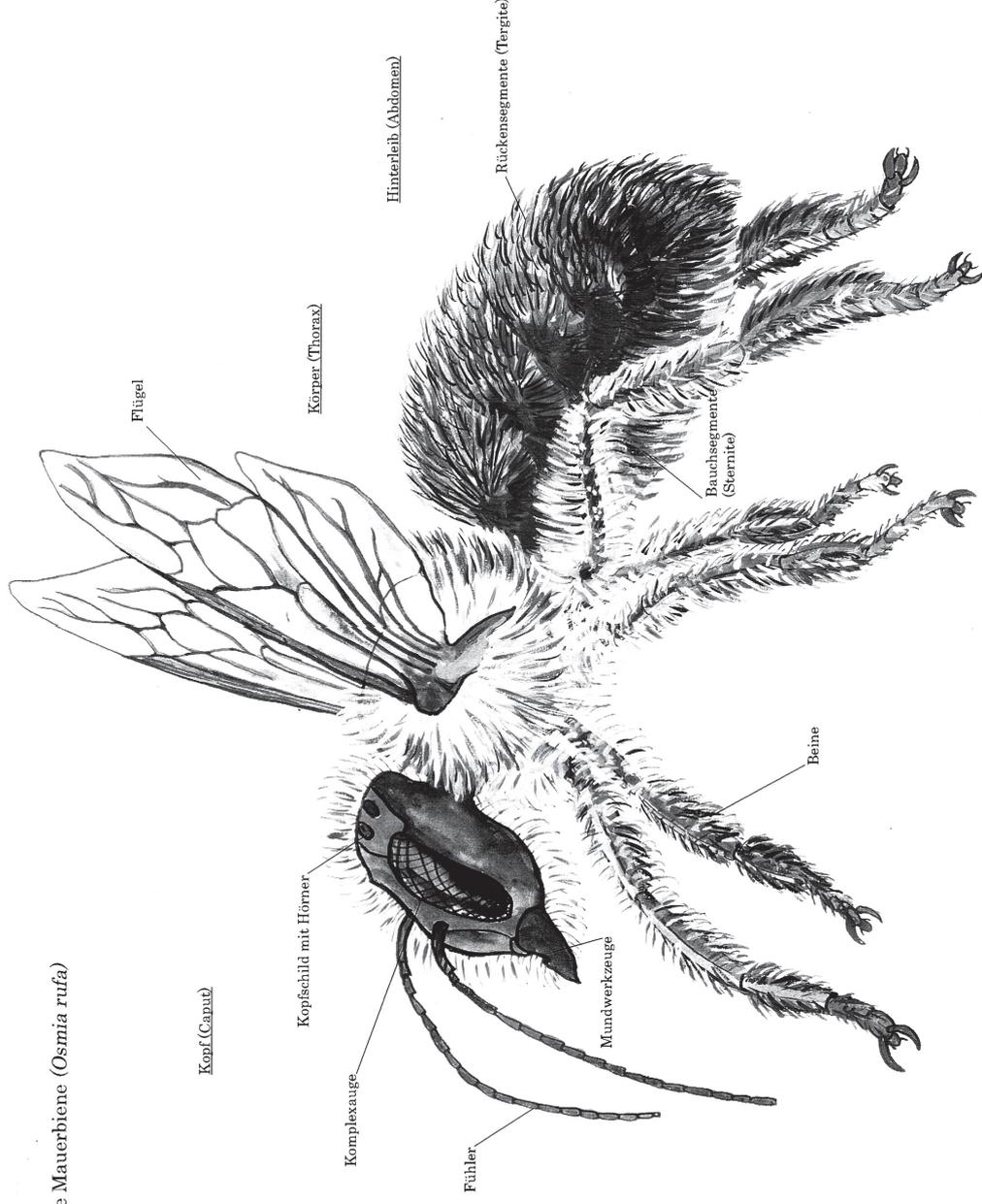
Durchführung: Dokumentiert mit dem Fotoapparat die Entwicklungen an den Apfelblüten. Tragt eure Beobachtungen in die Tabelle ein.

Datum/ Woche	Veränderungen der Blüte	Beobachtete Wildbienen	Fotodokumentation
1 mal im Monat			

- Auswertung:** Betrachte den Ausgangspunkt und das Endstadium. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede stellst du fest? Erläutere die Entwicklungsgänge und begründe.
- Zusatz:** Lerne etwas über die Geschichte deiner Streuobstwiese! Welche Sorten findest du dort? Wieviele Nistmöglichkeiten für Wildbienen kannst du entdecken? Fotografiere den Jahresgang der Streuobstwiese.

Die Biene (*Apiformes*)

Rote Mauerbiene (*Osmia rufa*)



Facettenauge

Bienen besitzen Facettenaugen, die aus vielen einzelnen Miniaugen aufgebaut sind. Damit kann sie Helligkeit, Farben und Schwingungsrichtung des Lichtes bestimmen.

Flügel

Die vier dünnhäutigen Flügel sind von auffälligen Adern durchzogen, welche zu deren Versteifung beitragen.

Am Rand der Flügel befinden sich kleine Häkchen genannt Hamuli, sie heften den vorderen und den hinteren Flügel zusammen, um somit eine größere Flugfläche zu schaffen.

Stachel

Während bei den Bienenmännchen der hintere Teil des Abdomens zu dem Geschlechtsapparat umgebildet wurde, zeigt sich bei den Weibchen ein Stachel, der jedoch nur schwach entwickelt ist.

Osmia rufa verfügt, wie alle Bienen, über sechs Beine, Fühler und Flügel. Die Rote Mauerbiene lebt wie die meisten Wildbienen solitär. Sie gehört zu den Bauchsammlern. Die Männchen, gut zu erkennen an ihrer weißen Kopfbehaarung, sind stets kleiner als die Weibchen.

Die Rote Mauerbiene



„In einem wunderschönen Land, war eine Biene sehr bekannt, und diese Biene die ich meine...“
Wer mag damit wohl gemeint sein? Maja hat den Bienen zu Weltruhm verholfen. Jeder von uns ist in der Lage eine Biene zu erkennen, auch wenn wir sie oft fälschlicher Weise als Honigbiene betiteln. Doch warum fällt es uns so leicht eine Biene als eine Biene zu erkennen?

Das liegt daran, dass alle Bienenarten, ob die winzige Furchenbiene, die dunkle Erdhummel oder die Rote Mauerbiene, alle den gleichen Körperbau besitzen.

Erklären wir den Bau der Roten Mauerbiene, erklären wir damit auch den allgemeinen Bau der Wildbienen.

Als erstes fällt die Dreigliederung des Körpers in Kopf, Rumpf und Hinterleib auf. Vier Flügel und sechs Beine, abgehend vom Rumpf komplettieren den Aufbau. Besondere Merkmale der Wildbienen sind die am Kopf befindlichen Fühler und ihre riesigen Facettenaugen. Nicht zu vergessen der Stachel, der aber wesentlich weniger bedrohlich ist als wir glauben. Doch wodurch unterscheidet sich die Rote Mauerbiene von den anderen Wildbienen? *Osmia rufa*, ist die häufigste und am weitesten verbreitete Wildbiene Mitteleuropas. Sie ist deutlich an ihrer

Färbung zu erkennen. Die ersten drei Ringe des Abdomens (Bauch) sind orangebraun und die letzten drei zeigen eine schwarze Färbung. Der Kopf und die Brust sind dunkel gefärbt. Ein weiteres auffälliges Merkmal ist der Größenunterschied zwischen den Männchen und Weibchen. In der Fachsprache der Wissenschaftler wird dies mit dem Wort Geschlechtsdimorphismus bezeichnet. Die Männchen sind wesentlich kleiner als die Weibchen. Sie erreichen eine maximale Körpergröße von 8-10mm. Die Weibchen hingegen können bis zu 12mm groß werden.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler...

... wissen, dass sich der Körper einer Wildbiene in Kopf, Rumpf und Hinterleib gliedert.

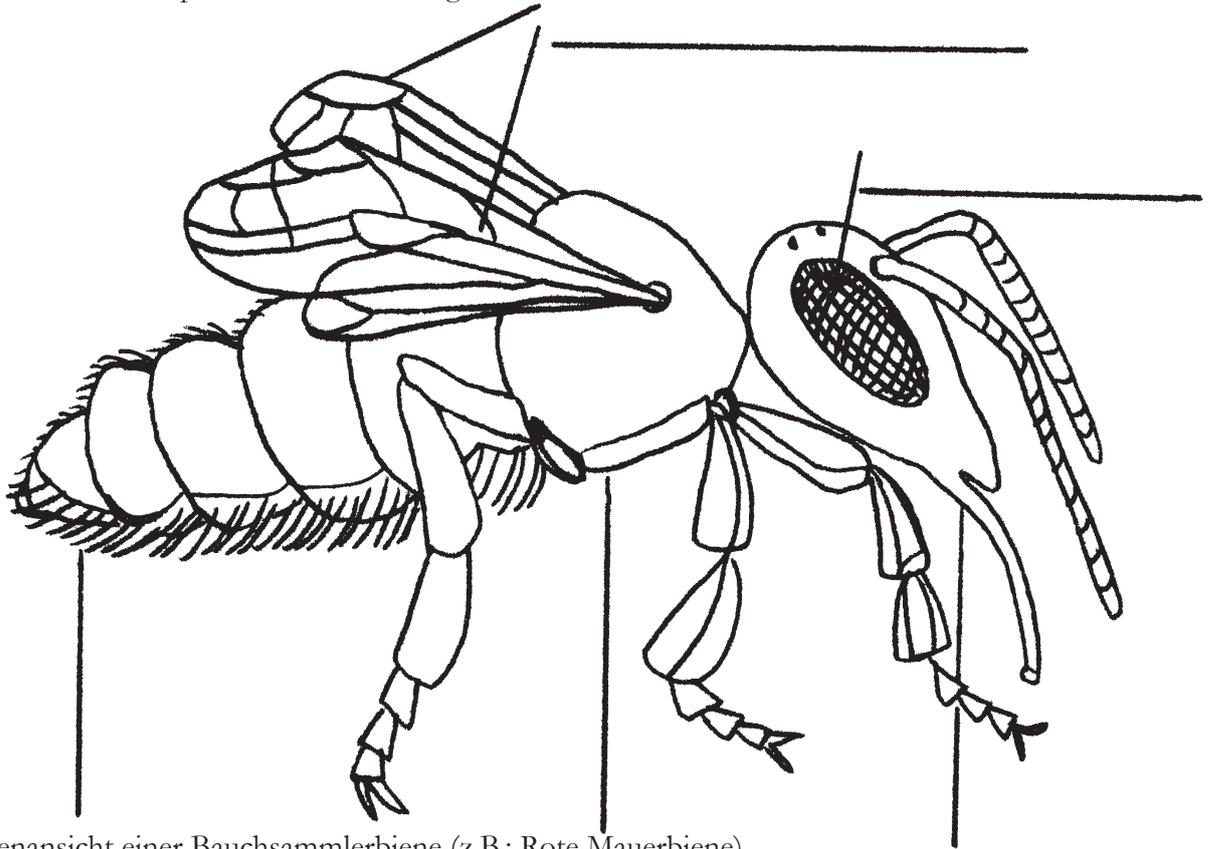
... wissen, dass vier Flügel und sechs Beine mit dem Rumpf verbunden sind und dass sich am Kopf die Facettenaugen und Fühler befinden.

... kennen die jeweiligen lateinischen Fachbegriffe der einzelnen Körperteile.

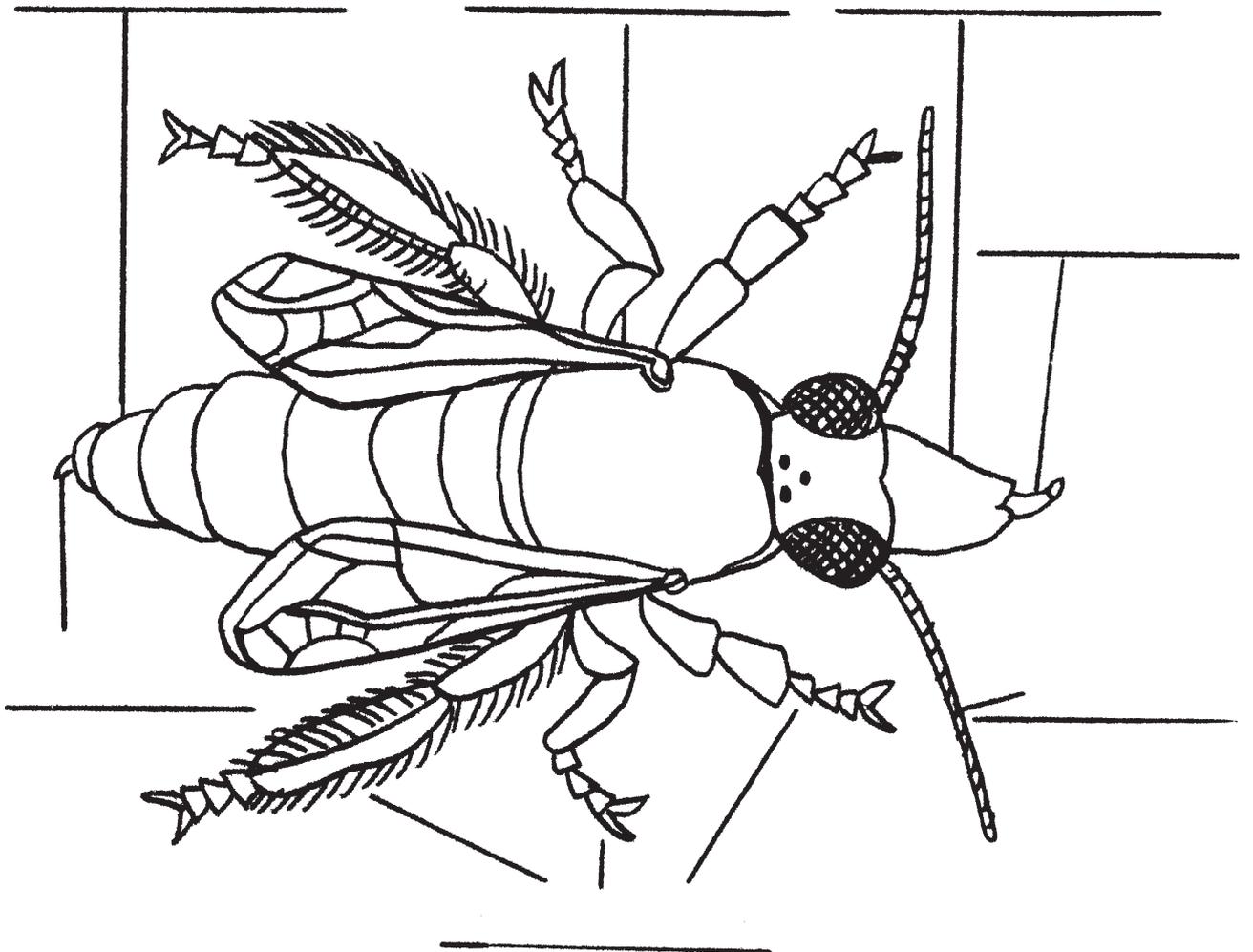
... kennen die Begriffe Facettenauge, Flügel und Stachel.

So sieht die Wildbiene aus!

Beschrifte die Körperteile der Abbildung!



Seitenansicht einer Bauchsammlerbiene (z.B.: Rote Mauerbiene)

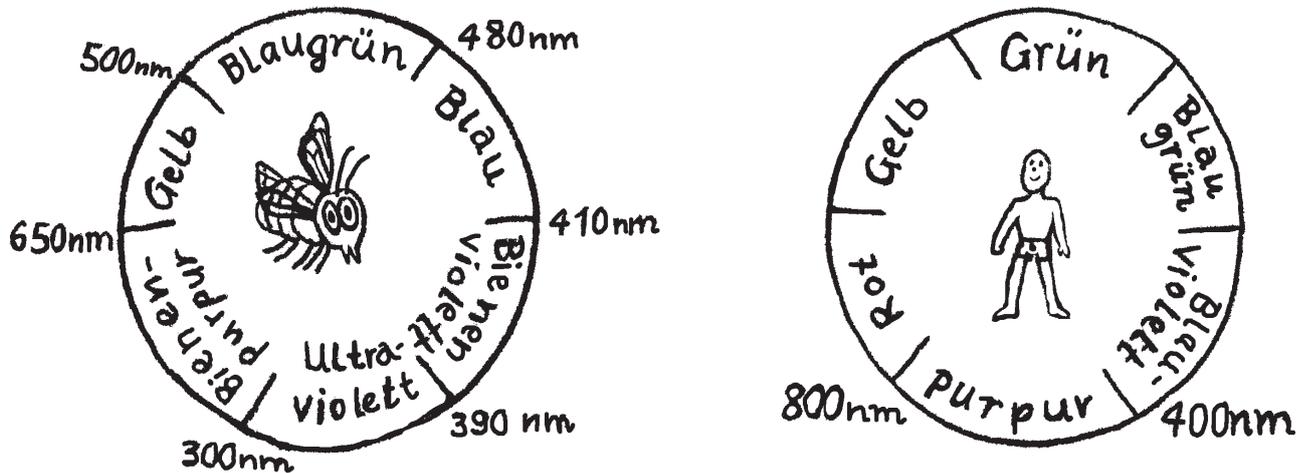


Draufsicht einer Beinsammlerbiene (z.B.: Hosenbiene)

Das Weltbild der Biene

Die Blüten der Blumen leuchten weithin wie bunter Schmuck und tief im Blütengrund wartet der Nektar auf die Wildbienen. Ihr Eingang ist mit einem auffallenden Blütenmal markiert. Wir Menschen können dieses Nektarmal nicht erkennen, es ist eine Art Geheimschrift, die nur das Bienenvolk lesen kann.

Die Wildbienen orientieren sich an der Blütenfarbe, dem Hintergrund und der Zeichnung der Blütenform.



Male die Farbkreise aus und beschreibe! Worin bestehen die Unterschiede in der Farbwahrnehmung von Mensch und Wildbiene?

Wer bin Ich?

Meine Mutter hat meinen Vorratsproviant aus Pollen auf einen Dreifuß-Hocker gestellt, um ihn vor gefährlichen Mikroorganismen zu schützen.

Wenn ich eine fertige Biene bin, werde ich wie alle anderen Bienen 200mal pro Sekunde mit meinen Flügeln schwingen, dabei 20km pro Stunde zurücklegen, und 20 Bilder pro Sekunde durch meine Facettenaugen sehen.



Das besondere an mir sind meine Langhaarhöschen, mit denen ich in nur sieben Flügen bis zu 300mg Pollen, was der Hälfte meines Körpergewichts entspricht, transportieren. Wenn ich soviel Pollen sammle, fällt mir das Laufen sehr schwer. Du hast mich sicher schon auf einer Lehrtafel gesehen.

Versuche noch mehr über mich in Erfahrung zu bringen! Lehrbücher, Internet oder Fachleute geben dir bestimmt Auskunft. Schreibe deine gesammelten Informationen auf und trage sie vor.

Vorschlag: Es gibt noch viele andere Wildbienenarten neben mir. Sammle Informationen zu einer Wildbiene deiner Wahl und fertige einen Steckbrief zu ihr an. Gestaltet den Steckbrief auf einem Plakat, mit Fotos oder selbstgemalten Bildern.

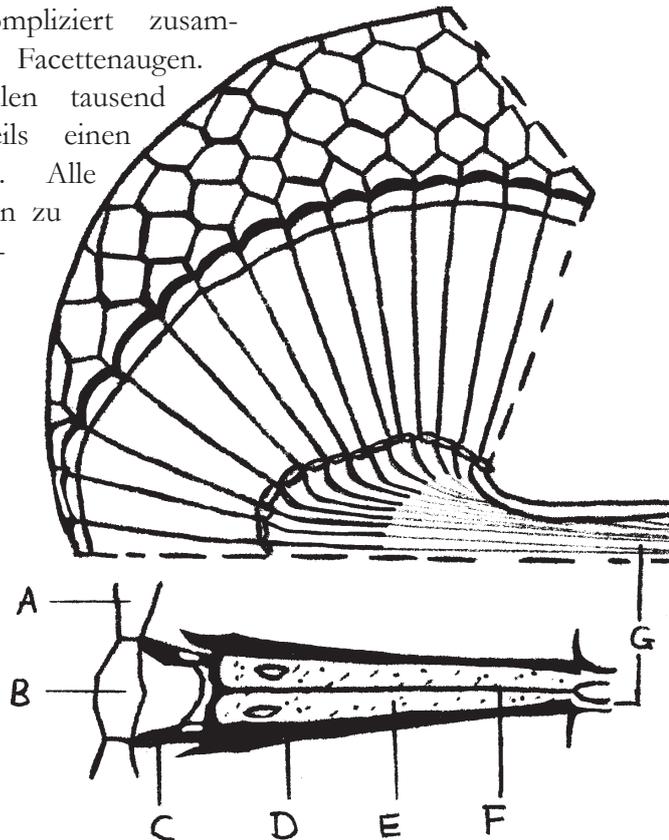
Die Welt durch tausend Augen

Wildbienen haben kompliziert zusammengesetzte Augen – Facettenaugen. Sie bestehen aus vielen tausend Einzellinsen, die jeweils einen Lichtpunkt aufnehmen. Alle Einzelbilder werden dann zu einem Gesamtbild zusammengesetzt.

Ordne die Begriffe den Buchstaben der Abbildung zu!

Zusatz:

Recherchiere, welche Funktion die einzelnen Bauteile des Facettenauges besitzen.



Chintinlinse
Kristallkegel
Sehstab
Sehzellen
Sehnerv
Trennwand
Hauptpigmentzelle

Das Wildbienenquiz

Teste wieviel du inzwischen über unsere Wildbienen weißt! Entscheide dich bei jeder Frage für eine Antwort. Trage den Lösungsbuchstaben, welcher neben der Antwort steht in die Kästchen ein. Wenn du alle Buchstaben zusammen hast, kannst du das Lösungswort lesen. Das solltest du nie im Zusammenhang mit Wildbienen vergessen.



1. Licht besitzt eine Eigenschaft, die Wildbienen - Menschen aber nicht wahrnehmen können. Um welche Eigenschaft handelt es sich?

S polarisiert W renoviert
D elektrisiert F lutenisiert

2. Honigbienen kommunizieren auf eine besondere Art und Weise untereinander. Wie nennt man das hochkomplexe Kommunikationssystem?

G Tänzelsprache T Schwänzeltanz
P HonigABC Z Flügelflüstern

3. Wieviele Flügel hat eine Biene?

W Zwei P Fünf
O Vier U Drei

4. Wildbienen werden durch ein besonderes Skelett gestützt. Wie nennt man das Knochenskelett der Bienen?

B Endoskelett H Hydroskelett
A Exoskelett J Cornea

5. Jede Wildbiene sammelt den Pollen mit einem bestimmten Transportorgan. Welche spezielle Vorrichtung hat die Rote Mauerbiene zum Pollensammeln?

P Stirnbürste I Bauchbürste
U Labium G Thoraxfalte

6. Wie viele Beine hat eine Biene?

Z Zwei K Acht
Q Tausend E Sechs

7. Die Flügel der Wildbienen sind zusammen gefaltet, damit sich die Flugfläche vergrößert. Wie heißen die Haken, welche die Flügel zusammenhalten?

L Hamuli N Klebehaken
M Femur G Tibur

8. Wildbienen sammeln nicht nur Pollen, sondern auch Nektar. Womit nimmt die Biene Nektar auf?

R Rüssel V Mandibeln
F Labium B Kinnspalte

Lösung: (1S, 2T, 3O, 4A, 5I, 6E, 7L, 8R)

Fortpflanzung der Roten Mauerbiene

1 Paarung

Die Bienenmännchen schlüpfen in der Regel zwei Wochen vor den Bienenweibchen. Auf ihren Patrouillen fliegen sie vorwiegend die Grenzen ihrer Suchgebiete ab und veranstalten eine Art Wettstiche, um paarungswillige Weibchen zu erobern. Sie begatten die Weibchen und sterben kurze Zeit darauf.

2 Baumaterial

Das Bienenweibchen sucht an kleinen, feuchten Lehmgruben nach Material zum Bau der Trennwände ihrer Brutzellen.

3 Nestbau

Das Weibchen fertigt in Röhren mit 10-12 cm Durchmesser Brutzellen an, welche sie mit einem Pollenvorrat und einem Ei bestückt. Ist das Nest voll besetzt, wird es durch einen besonders dicken Pfropf aus Speichel und Lehm verschlossen. Unter guten Bedingungen kann eine Biene zwei bis drei Brutzellen pro Tag anlegen.



4 Nahrungssuche

Die weibliche Biene sammelt Blütenpollen, mit ihrer Bauchbürste zur Versorgung ihrer Nachkommen und trinkt Nektar zur Aufrechterhaltung ihrer Lebensfunktionen. Der Pollenkuchen in der Brutzelle ist die Nahrungsgrundlage zur Entwicklung der nächsten Bienenengeneration.

5 Nestbau

Jede Bienenart hat ihre eigene Methode des Nestbaus entwickelt. Im Bild sehen wir eine Blattschneiderbiene beim Anlegen ihrer Brutzellen. Die Biene formt diese aus klebrigen, von ihr geschnittenen Blattstücken.

Wenn euch eine Biene begegnet, könnt ihr so gut wie sicher sein, dass sie gerade auf der Suche nach einer Blütenpflanze ist, um Pollen und Nektar zu sammeln. Während ihrer vier bis sechswöchigen Flugphase beschäftigt sich *Osmia rufa* ausschließlich damit, das Weiterbestehen der Art zu sichern.

Fortpflanzung



Der Juni: Er ist warm, wolkenlos, die Sonne strahlt und die Blumen blühen in den schönsten Farben. Überall fliegen kleine schwarze Bienen, mit orangem Hinterleib und knallgelben Bauch, voll vom Blütenstaub herum. Es sind Rote Mauerbienenweibchen. Ihr Bauch ist knallgelb vom Blütenstaub, den sie mit Hilfe ihrer gelbbraunen Bauchbürste zum Nest transportieren.

Oftmals begegnen wir aber nicht erst im Juni, sondern auch schon im April Mauerbienen. Es sind Mauerbienenmännchen. Sie schlüpfen in der Regel 14 Tage vor den Weibchen. Nachdem sie das Licht der Welt erblickt haben, verbringen sie die meiste Zeit des Tages damit, Patrouillenflüge zwischen ihren Suchplätzen zu absolvieren. Die Männchen liefern sich einen regelrechten Wettstreit um das schönste Mädchen. Dies ist auch nötig, denn es schlüpfen meist mehr Männchen als Weibchen und ist ein Weibchen erst einmal befruchtet, lässt es von den Männern ab und kümmert sich nur noch um ihre Nachkommen. Das Mauerbienenweibchen hat also nur einen Bienenmann, sie lebt monogam. Nachdem es an diesen besonderen Plätzen zur Paarung kam und die weibliche Mauerbiene den Samen des Männchens erhalten hat, beginnt sie sofort mit der Wohnungssuche. Ein geeignetes Nest für

ihre Nachkommen muss her. Alle möglichen Orte werden bewohnt: Am liebsten aber breite röhrenförmige Gänge mit 6-8mm Durchmesser. Die Bienenfrau weiß genau wie sie ihre Nester anlegt. Zunächst baut sie die Rückwand der Brutzelle, sie ist sozusagen die erste Wand in der Kinderstube. Dann folgt das Proviantpaket, dieses besteht aus Pollen und ein wenig Nektar. Auf dieses Festmahl wird dann das Ei gelegt, aus dem sich eine neue Mauerbiene entwickeln wird. Dann folgt eine neue Wand, die die eine Brutzelle von der Nächsten trennt und immer so weiter. Die letzte Brutzelle wird mit einer besonders dicken Mauer verschlossen, damit keine ungebetenen Gäste ihre Kinder stören. Wenn das Wetter schön ist, schafft sie so eine Brutzelle an einem Tag.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler...

... wissen, dass die Rote Mauerbiene solitär lebt, die Männchen für die Befruchtung und die Weibchen für die Brutfürsorge wichtig sind.

... wissen, dass die Nester röhrenförmig sind und jede Brutzelle mit einem Futterkuchen und Ei bestückt wird.

... wissen, dass die gemeine Blattschneiderbiene ihre Nachkommen in Birkenblätter verpackt.

Ein Tag im Leben einer Roten Mauerbiene

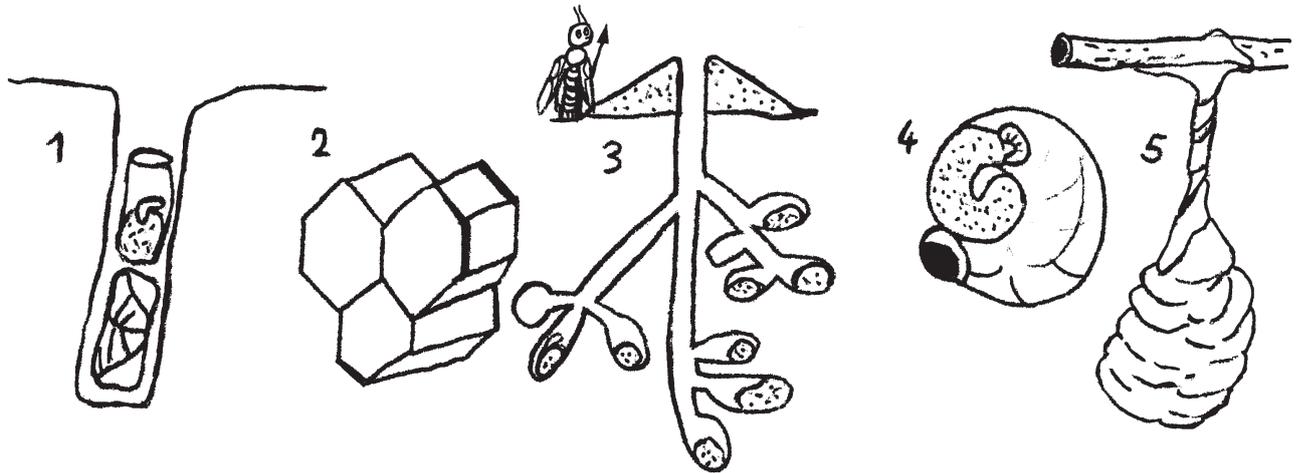


Unsere kleine Rote Mauerbiene möchte Nester für ihre Nachkommen anlegen. Erzähle, was muss sie alles dafür tun? Beschreibe anhand des Bildes wichtige Stationen, die sie an einem Tag anfliegen muss!

Eine Nachtwanderung ohne Kompass!

In der Nacht helfen uns die Gestirne den Weg nach Hause zu finden. Das Sternbild des Großen Wagens zeigt die Nordrichtung an. Es ist sehr leicht zu finden. Wenn ihr die Achse des großen Wagen fünfmal verlängert, stößt ihr auf den Polarstern – er leuchtet besonders hell und steht exakt im Norden. Bei Bewölkung, könnt ihr euch am Mond orientieren. Ein Mondumlauf dauert 28Tage. Im ersten Mondviertel steht der Mond um 18Uhr im Süden, um 24Uhr im Westen. Der Vollmond steht um 18Uhr im Osten, um Mitternacht im Süden. Er gibt euch also die Himmelsrichtung an.

Der Nestbau - das Tageswerk einer Wildbiene



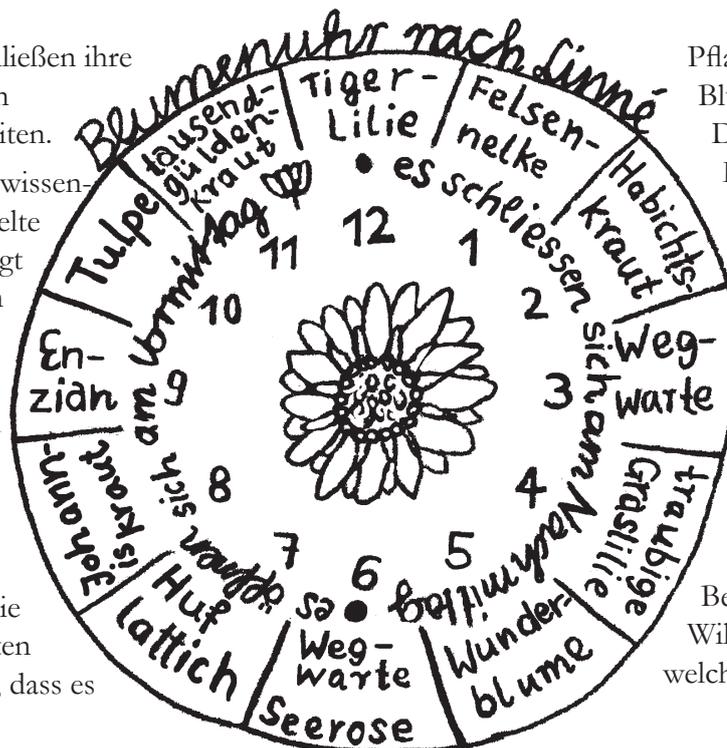
Jede Wildbienenart hat einen eigenen Bauplan für ihre Nester. Finde heraus, welche Wildbienenart, welches Nest baut! Die Nester und Brutzellen sind Ausdruck des Zusammenlebens der Wildbienen. Recherchiert nach weiten Beispielen!

solitär	parasolitär	sozial	parasitisch

So verschieden wie das verwendete Baumaterial ist, so unterschiedlich sind auch die Nester der Wildbienen. Welche Wildbiene sammelt welches Baumaterial zum Bau ihrer Nester?

Blumen öffnen und schließen ihre farbenprächtigen Blüten zu bestimmten Tageszeiten.

Der schwedische Naturwissenschaftler Linné entwickelte eine Blumenuhr. Sie zeigt dir die Uhrzeit an, denn bestimmte Blumen öffnen oder schließen ihre Blüten immer zur selben Tageszeit. Die Tulpe öffnet ihre Blüte immer um 10 Uhr morgens. Wenn du aber beobachtest, wie die Wunderblume ihre Blüten schließt, dann weißt du, dass es ungefähr 17 Uhr ist.



Pflanze auch du eine Blumenuhr an! Dann kannst du ohne Hilfe deiner Armbanduhr, nur an Hand der Blumen erkennen, wie spät es ist.

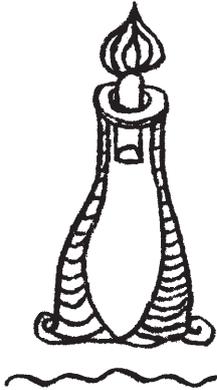
Versucht die genannten Pflanzen zu finden und schau sie dir genau an. Welche Blütenfarbe haben sie?

Beobachte, welche Wildbienenarten sich zu welchen Blüten gesellen!

Der Duft der Liebe

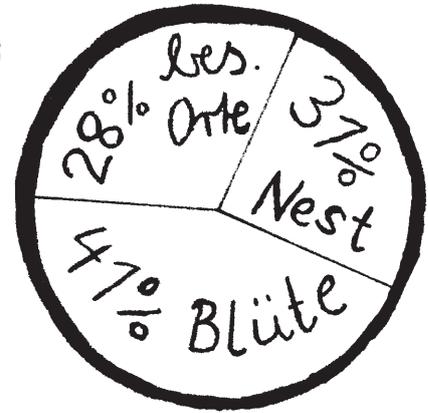
Im Sexualleben der Wildbienen nimmt das Männchen die aktive Rolle ein. Es schlüpft vor dem Weibchen. Sein einziger Lebenszweck ist die Suche nach einer Sexualpartnerin.

Die Hauptrolle bei der Partnersuche spielt nicht die Schönheit, sondern das Parfüm. Der Duft ist artspezifisch und dient der Kommunikation zwischen zwei Individuen.



Der ausgesendete Duftstoff wird in der Fachsprache unter dem Begriff Pheromon geführt.

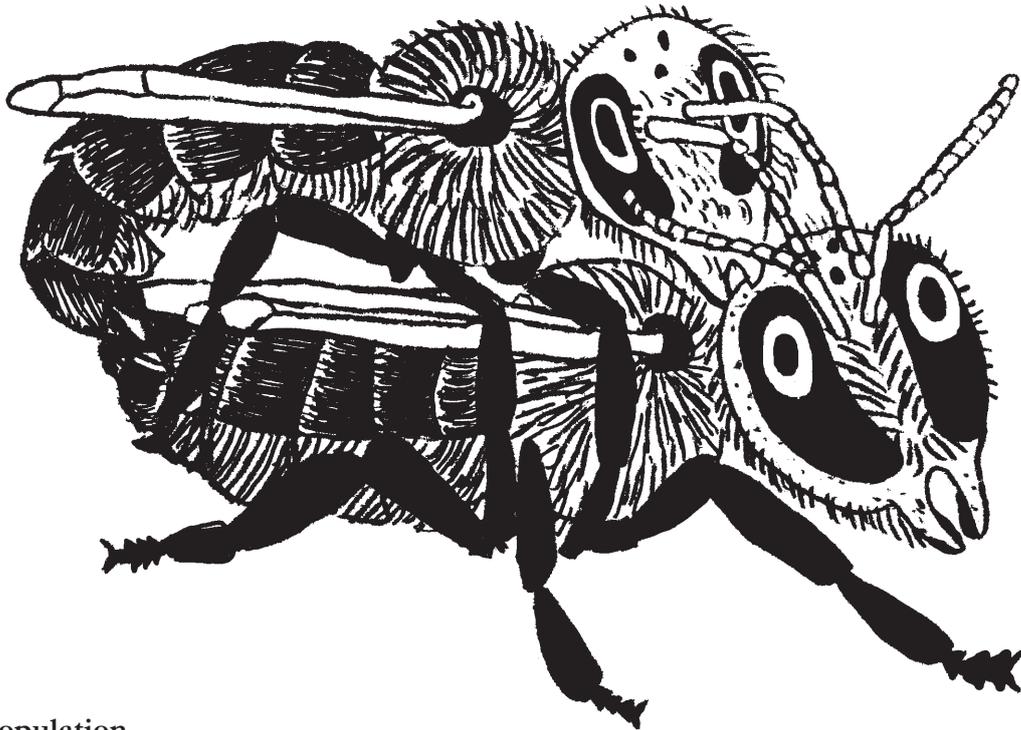
Versuche eine Definition zu formulieren. Recherchiere dafür in Fachliteratur und im Internet.



Nenne die wesentlichen Funktionen der Pheromone!

Wo treffen sich die Paare zur Kopulation?

Der Liebesakt



Präkopulation

Die Suche nach einer Bienenpartnerin – die Balz – wird in der Wissenschaft als Präkopulation bezeichnet.

Kopulation

Erst danach erfolgt die eigentliche Kopulation. Das Männchen sitzt auf dem Weibchen und drückt sein äußeres Genital in die Stachelkammer des Weibchens und befruchtet sie.

Postkopulation

Nach der Befruchtung rutscht das Männchen auf dem Weibchen rhythmisch nach vorn und zurück und stößt dabei brummende Geräusche aus.

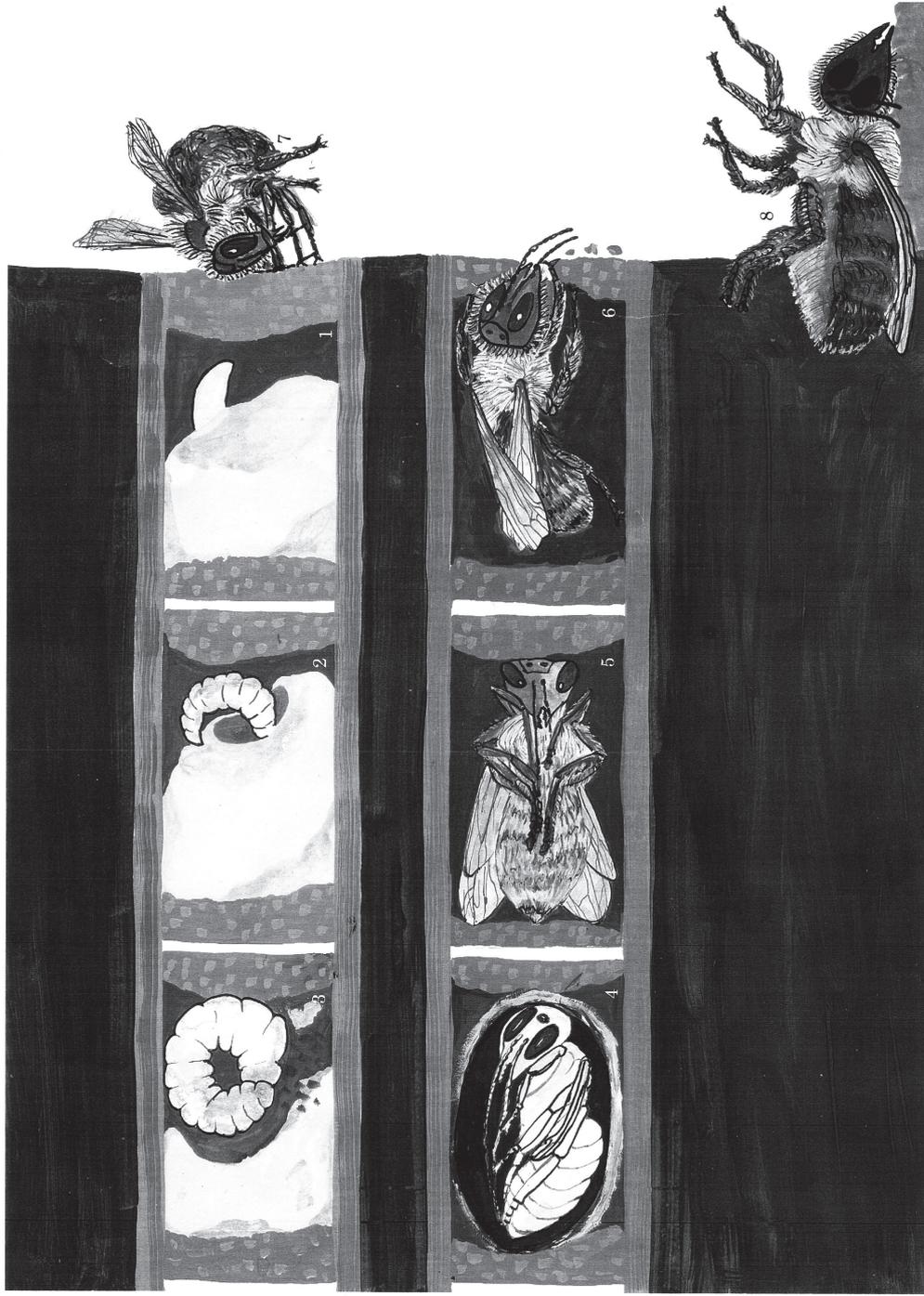
Lebenszyklus der Roten Mauerbiene

1. Die Mutterbiene steckt das Ei in den mit Nektar getränkten Bereich des Pollenvorrates.

2. Einige Tage nach der Eiablage schlüpft die Larve und beginnt ihren Pollenvorrat zu verzehren.

3. In der zweiten Lebenswoche löst sich die Larve und frisst nun liegend ihren Pollenvorrat auf.

4. Nach drei bis vier Wochen ist die Fresszeit der Larve vorüber. Jetzt beginnt sie einen Kokon zu weben, in welchem sie sich nach einer zweiwöchigen Ruhephase verpuppt.



5. Schon im August liegt die bereits voll entwickelte Biene in dem Kokon vor. In diesem Kokon überwintern sie auch.

6. Im Frühjahr nagt sich die Biene durch die Kokonwand und den Nestverschluss und verlässt ihre Brutzelle.

7. Nach dem Schlupf aus dem Nest beginnt die Biene für den Nachwuchs zu sorgen. Paarung, Nahrungsvorsorgung, Sonnen, Ernährung und Schlaf sind dann die vorwiegenden Beschäftigungen *Osmia rufas*.

8. Noch im gleichen Jahr, nach einer 4-6 wöchigen Flugphase stirbt die Biene und ihre Nachkommen entwickeln sich in den Nestern.

Jede Tierart dieser Erde ist bemüht, Nachkommen zu produzieren - so wie die Wildbienen. Jede Art hat dabei ihre ganz eigene Strategie. Hier sieht unsere heimische *Osmia rufa* entwickelt, und welche Stadien sie vom Ei bis hin zur ausgewachsenen Biene durchläuft.



Könnt ihr euch vorstellen nur einen Sommer lang die Welt betrachten und erleben zu können? Nachdem ihr dann dem Sinn eures Lebens nachgegangen seid, für Nachwuchs zu sorgen, ist euer Leben zu Ende.

Für uns Menschen ist dies bestimmt eine sehr befremdliche Vorstellung, doch das Leben der Roten Mauerbiene erfolgt genau nach diesem Rhythmus. In der Wissenschaft bezeichnet man solche Arten als annuell. Nach dem Schlupf sucht sich die Biene einen Partner mit dem sie Nachkommen zeugt. Diese Nachkommen werden mit Proviant versorgt. Im nächsten Jahr werden diese dann wiederum schlüpfen und für den Fortbestand ihrer Art sorgen.

Von April bis Juli können wir dem Leben der Roten Mauerbiene beiwohnen und beobachten, wie sie ihrem Tageswerk nachgeht. Sie legt ein Nest an, in dem sie fleißig Kinderstuben für ihre Nachkommen mauert. In je eine Brutzelle legt sie einen Futterkuchen und ein Ei ab und verschließt sie. Darauf beginnt sie mit dem Bau der nächsten Zelle. Dies tut sie so lange sie lebt, also maximal sechs bis acht Wochen. Aus dem Ei entwickelt sich eine Larve. Es ist allgemein bekannt, dass Larven über einen riesigen Appetit verfügen. Diesen stillen sie an den von

ihrer Mutter herangeschafften Futterkuchen. Sie fressen sich daran fett und rund. Ist der Proviant aufgebraucht, verpuppen sie sich: Die Larven spinnen einen Kokon in dem sie sich dann zu einer fertigen Biene entwickeln. Dort warten sie bis zum nächsten Frühjahr auf ihre Zeit: Zum Schlüpfen, Paaren und Bestäuben. Um den kalten Winter unbeschadet im Nest zu überstehen, haben sich die Roten Mauerbienen einen biologischen Trick ausgedacht. Damit sie nicht zuviel Energie verbrauchen, reduzieren sie ihren Stoffwechsel (Diapause), dazu schalten sie sozusagen den Energiesparmodus ein.

Ziele:

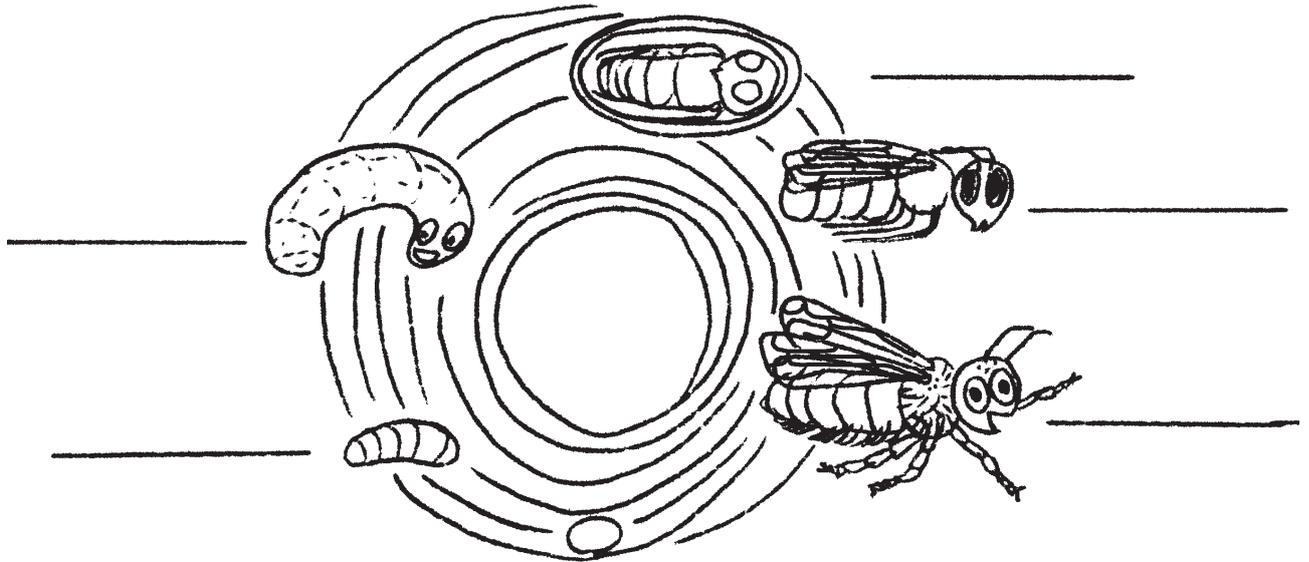
Die Schülerinnen und Schüler...

... wissen, dass sich die Roten Mauerbienen aus einem Ei, über eine Larve und Puppe zum fertigen Imago entwickeln.

... wissen, dass der fertige Imago zwischen Ende August und Ende September aus der Puppenhaut schlüpft und sich in die Diapause begibt, um den Winter zu überstehen.

... wissen, dass die Rote Mauerbiene nur einen Sommer lebt und während dieser Zeit für das Fortbestehen der Art sorgt.

Vom Ei zur Wildbiene – eine wundersame Verwandlung

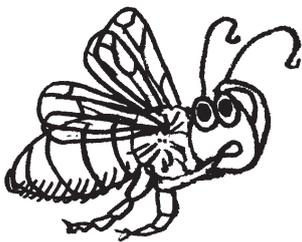


Findet heraus, zu welchem Zeitpunkt im Jahr die Rote Mauerbiene sich in welchem Entwicklungsstadium befindet! Trage das richtige Stadium in die Abbildung des Entwicklungszyklus ein!

Wildbiene	Eiablage	Stadium:	Stadium:	Stadium:	Stadium:	fertiger Imago
Rote Mauerbiene						
Erdhummel						
Blattschneiderbiene						
Sandbiene						

Die in der Tabelle aufgeführten Wildbienenarten durchleben vom Ei bis zum Imago verschiedene Entwicklungsstadien. Ergänze in der Kopfzeile der Tabelle die verschiedenen Entwicklungsstadien! Vervollständige die Tabelle, in dem du den Zeitpunkt beim Erreichen des jeweiligen Stadiums der Wildbienenart ergänzt!

Du hast die Wahl – überprüfe dein Wildbienenwissen!



1. Der schwarze Trauerschweber ist ein Parasit. Wie schädigt er seinen Wirt?

- a) Er zerstört die Brutzelle.
- b) Er ernährt sich vom Pollenpaket der Larve.
- c) Er frisst die Larve.

2. Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf die Entwicklung der Wildbienen?

- a) Die Nester können durch zu feuchte Winter verschimmeln.
- b) Die Wildbienen können länger fliegen, da es früher im Jahr wärmer ist.
- c) Den Wildbienen stehen mehr Nahrungspflanzen zur Verfügung, da durch das veränderte Klima die Pflanzen besser gedeihen können.

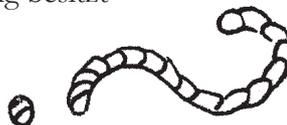
3. Um wieviel steigt das Gewicht einer Larve maximal an?

- a) 500fache
- b) Doppelte
- c) 100fache



4. Welche Bedeutung besitzt das Wort solitär?

- a) zusammengehörig
- b) allein
- c) gemeinsam



5. Welche Form der Überwinterung wählt die Rote Mauerbiene?

- a) Winterstarre
- b) Diapause
- c) Winterruhe

Lösungen: (1c, 2a, 3a, 4c, 5b)

Beliebte Wildbienenpflanzen

Die Bedeutung ausgewählter Wildkräuter spielt für die Entwicklung der Wildbienen eine entscheidende Rolle, da sie ihre Larven mittels eines Pollenpaketes versorgen.

Arbeitsanweisung:

In der Tabelle sind bei Bienen besonders beliebte Wildkräuter aufgelistet. Erkundet mit eurem Lehrer die nähere Schulumgebung nach den aufgeführten Wildkräutern.

Bestimmt die Nahrungspflanzen mit Hilfe von Bestimmungsliteratur! Notiert in der Tabelle, an welchem Standort ihr welche Nahrungspflanze gefunden habt!

Beobachtet die Nahrungspflanzen während der Flugzeit der jeweiligen Wildbiene bzw. Honigbiene und notiert, welche Pflanze ihr als Nektarquelle (Nahrung für Imago) und welche Pflanze ihr als Pollenquelle (Nahrung für die Larve) dient!

	Standort der Pflanzen							Nahrung für...					
	Wiese	Feldrand	Waldrand	Ufer	Waldlichtung	Brache	Sandboden	Erdhummel		Mauerbiene		Honigbiene	
								Imago	Larve	Imago	Larve	Imago	Larve
Wiesensalbei													
Klatschmohn													
Ackerwinde													
Kornblume													
Schafgarbe													
Glockenblume													
Gundermann													
Brombeere													
Sumpfdotterblume													
Wilde Möhre													
Gänseblümchen													
Rotklee													

Zusatz:

Herbarisiert die bestimmten Nahrungspflanzen der Wildbienen (siehe hierzu Arbeitsblatt Mittelstufe der Lehrtafel „Lebensraum“) und fertigt zu ihnen einen Steckbrief an!

Charakterisiert die Pflanzenstandorte und untersucht dabei: Wassergehalt des Bodens, Lichtintensität am Boden, Bodentemperatur, Lufttemperatur, ... !

Recherchiert nach weiteren Wildbienenkräutern!

Der Jahresgang einer Wildbienenpflanze

Beobachtet eine Wildbienenpflanze über den Zeitraum eines ganzen Jahres. Am besten ihr beginnt damit im Frühjahr und sucht euch in jedem Monat des Jahres einen bestimmten Tag aus, an dem ihr die Veränderungen der Pflanze dokumentieren möchtet.

Dokumentiert eure Beobachtungen in einen Fließdiagramm und mittels einer Digitalkamera. Beschriftet die y-Achse des Flußdiagramms mit „Größe in cm“ und die x-Achse mit Monate. Protokolliert wichtige Merkmale der Pflanze.

Fragestellung:

Inwieweit gibt es Korrelationen zwischen der Vegetationsphase der Nahrungspflanzen und der Flugzeit der Wildbienen? Begründet eure Antwort!

Feinde

1 Trauerschweber

(*Atractodes*)

Die Larven dieses Raupparasiten ernähren sich von den Larven vieler Wildbienenarten. Die weiblichen Trauerschweber verharren im Schwebflug vor dem Nesteingang der Bienen und schießen durch Krümmen ihres Hinterleibs ein Ei in den Eingang.



2 Hornisse

(*Vespa crabro*)

Sie jagen gelegentlich Wild- und Honigbienen und bieten sie ihren Nachkommen zerkaut als Nahrung an.

3 Bienenfresser

(*Merops apiaster*)

Er ernährt sich, so wie es der Name schon verrät, hauptsächlich von Bienen. 70% seiner Beutetiere sind Wild- und Honigbienen.

4 Bienenwolf

(*Philanthus triangulum*)

Er überwältigt seine Opfer blitzschnell, während diese noch nichts ahnend nach Nahrung suchen. Durch den Giftstachel gelähmt, wird dann die Beute gepackt und zum Nest geflogen. Eine Million Honigbienen wurden so in einem Sommer, allein durch eine Population des Bienenwolfes erbeutet.

5 Kreuzspinne

(*Araneus diadematus*)

Sie ernährt sich von Insekten, welche sie mit ihrem Fangnetz erbeutet, einspinnt und dann aussaugt.

6 Milben

(*Acar*)

Von diesen kleinen Spinnentieren gibt es Tausende von Arten. Die einen sind harmlose Gäste, andere wiederum schädigen die Bienen, in dem sie sich von deren Blut oder den Larven ernähren.

Unsere Wildbienen sind in ihrem Lebensraum vielen Gefahren ausgesetzt. Spinnen, Hornissen, Bienenfresser und viele andere Feinde tummeln sich auf der Suche nach ihren Opfern. Schaut euch also genau um und ihr könnt selber sehen, wie gefährlich unsere Bienen leben!

Feinde



In der Welt der Wildbienen existieren nicht nur Sonne, Blumen und Blüten. Nein!

Es lauern die größten Gefahren an jeder Ecke. Die Wildbienen müssen auf der Hut sein, denn selbst unter ihnen gibt es Vertreter, die sich über sie hermachen. Sei es als Parasit, wie die Kuckucksbienen oder als Räuber, wie der Bienenwolf. Er sucht sein Revier nach potentiellen Beutetieren ab, hat er eines per Auge und Nase geortet, lauert er seinem Opfer von hinten auf, packt es und sticht zu. Nach diesem anstrengenden Akt stillt der Wolf zunächst seinen Hunger mit dem Honigmageninhalt seiner Beute. Frisch gestärkt schafft er die erbeutete Biene in sein Nest, dort dient sie dann zu guter Letzt als Nahrung für seine Nachkommen.

Doch nicht nur in den eigenen Reihen tummeln sich allerlei Feinde. Für uns Menschen am Auffälligsten ist wohl der Bienenfresser. Dieser Vogel ist voll und ganz auf den Bienengeschmack gekommen. Er ernährt sich fast ausschließlich von Honig- und Wildbienen und macht dabei auch vor dem Bienenwolf nicht Halt.

Auch Kröten, Kreuzspinnen und Hornissen werden gelegentlich dabei beobachtet, wie sie Bienen erbeuten. Die Populationsgröße einer Wildbienenart wird jedoch häufig durch

Parasiten bestimmt. Große und auch kleine unscheinbare Parasiten stören oder beinträchtigen viele Wildbienen, schon in der Brutzelle. Die Milbe *Chaetodactylus osmiae* zum Beispiel versteckt sich im Nistmaterial ihrer Wirte und bewirkt somit eine starke Schädigung der Population. Einer der gefährlichsten Parasiten der Roten Mauerbiene ist der Trauerschweber *Anthrax anthrax*. Im Schwebflug verharret er vor dem Nest, knickt den Legestachel senkrecht ein und schießt ein Ei in die Niströhre der Wildbiene. Die Larve des Trauerschwebers wartet in der Brutzelle, bis sich die Bienenlarve entwickelt hat, dann überfällt und tötet sie diese.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

... haben einen Überblick über die Feinde der Wildbienen.

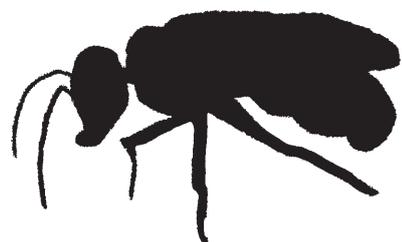
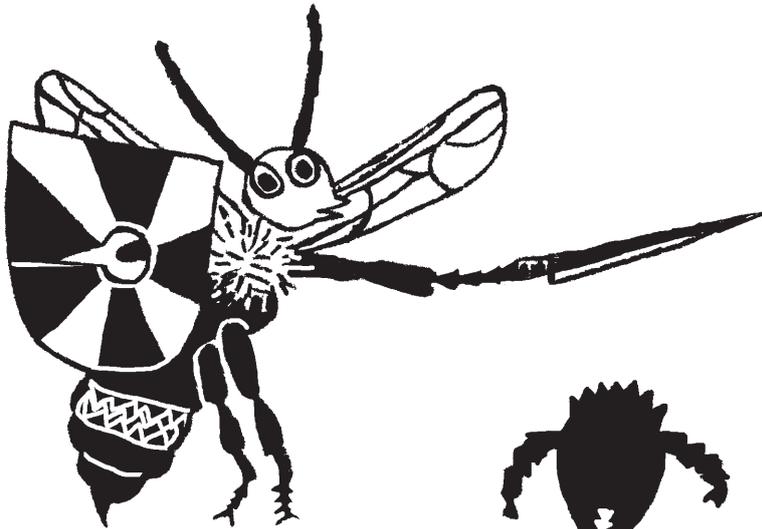
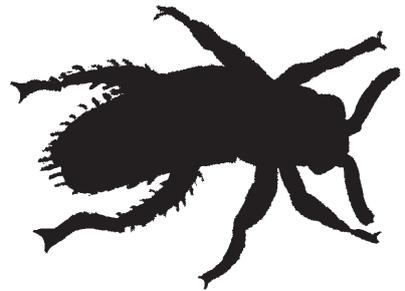
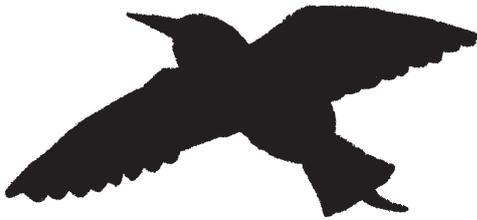
... kennen ihre lateinischen Namen und Trivialnamen.

... wissen wodurch jeder „Feind“ seine Opfer schädigt.

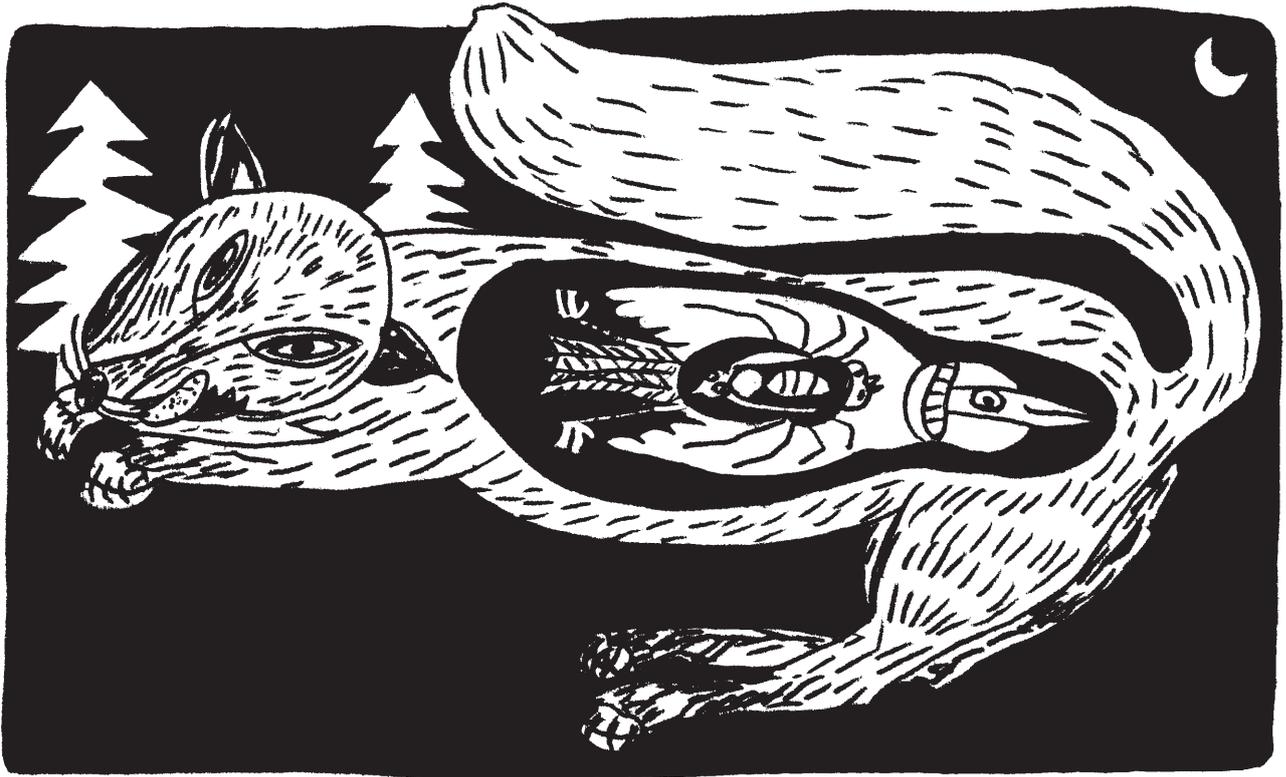
Die Gegenspieler der Wildbienen

Viele Tierarten leben von Wildbienen, ihrer Brut oder finden Unterschlupf in ihren Nestern. Sie leben als Nutznießer, Mitesser, Brutschmarotzer, Parasitoide oder Fressfeinde der Wildbiene. Einige kennst du bereits. Hier haben sich aber noch weitere Feinde versammelt. Ordne die Namen zu!

Krabbenspinne Trauerschweber Goldwespe Neuntöter Milbe Bienenfresser Buntkäfer
Schmalbauchwespe Erzwespe



Fressen und Gefressen werden



Nahrungspyramide /-nest

Fertige eine Collage mit Bildern der natürlichen Wildbienenfeinde an. Welche Nahrungsbeziehungen bestehen? Stelle die trophischen Ebenen dar!

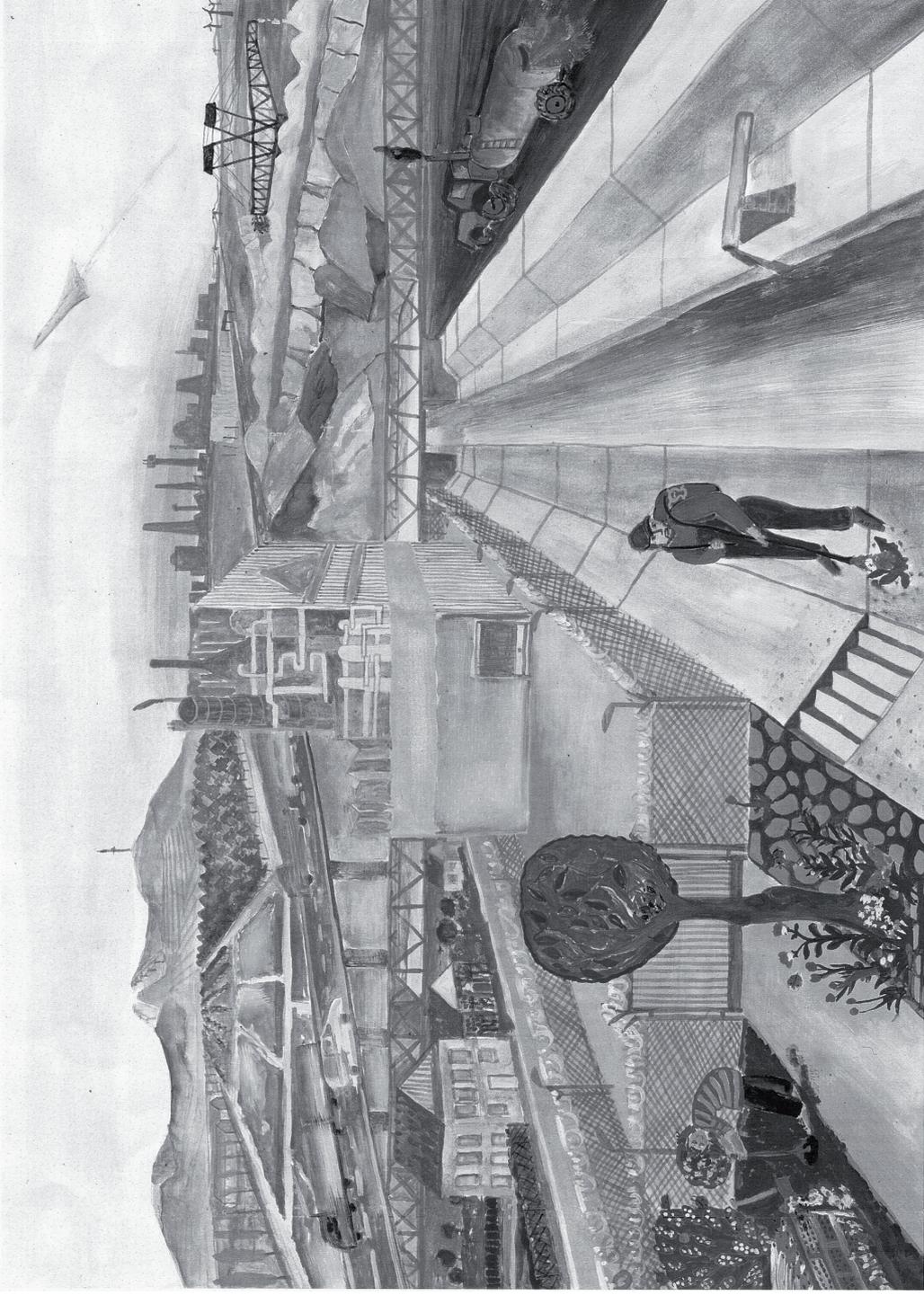
Lebensraum Streuobstwiese

Streuobstwiesen sind vom Menschen geschaffene Ökosysteme, die einer Vielzahl von Tierarten einen Lebensraum bieten - so auch unseren Wildbienen. Wollt ihr Wildbienen begegnen, sucht eine Streuobstwiese in eurer Umgebung. Hier ist die Chance am größten.

Arbeitsvorschläge

1. Erkundigt euch wo sich in eurer Umgebung eine Streuobstwiese befindet. Informiert euch über die kulturhistorische Entstehung dieser Wiese. Welche Funktionen haben und hatten Streuobswiesen für den Menschen? Vergleicht mit früher und heute.
2. Warum sind Wildbienen auf Streuobswiesen besonders häufig anzutreffen? Findet Argumente und begründet diese!
3. Beobachtet den Jahresgang einer Streuobstwiese und dokumentiert eure Beobachtungen.
 - Welchen Tierarten seid ihr begegnet?
 - Welche Pflanzenarten konntet ihr bestimmen?
 - Existieren Nahrungsbeziehungen unter den vorhandenen Arten?
 - Zeichnet eine Nahrungskette verschiedener Tierarten einer Streuobstwiese auf. Welche Position nimmt die Wildbiene ein?
 - Ordnet auch die bereits bekannten natürlichen Feinde in die Nahrungskette ein!

Bedrohter Lebensraum



Der Lebensraum der Wildbienen wird immer mehr durch uns Menschen bedroht. Moderne Formen der Landnutzungen erschweren das Leben der Bienen. Wie lange können Bienen in so einer Umgebung überleben - was meint ihr?

Bedrohter Lebensraum



Alarm! „Immer mehr Wildbienen und die von ihnen bestäubten Pflanzen verschwinden ...“

Dies hat das gleichnamige europäische Forschungsprojekt ALARM (www.alarmproject.net) herausgefunden. Doch warum ist dies so?

In Deutschland wird immer mehr Raum zur Errichtung von Siedlungen, Straßen und Fabriken verbraucht, selbst der Luftraum wird durch den immer regeren Luftverkehr in Anspruch genommen. Viele natürliche Lebensräume werden zerstört, dezimiert oder gravierend umstrukturiert. Diese künstlich geschaffene Umwelt gibt den Wildbienen nicht das was sie zum Überleben benötigen: genügend Nahrungspflanzen, Baumaterial und Nistmöglichkeiten. Versiegelungen, Düngung, Monokulturen, Verschmutzungen sind die Resultate menschlichen Handelns.

All dies hat gravierende Auswirkungen auf Wildbienen und ihre Nahrungspflanzen. Ist es für eine Pflanze nicht mehr möglich zu gedeihen, sterben auch die Arten aus, die von ihr abhängig sind. Hauptsächlich die „Spezialisten“ unter den Wildbienen, die besonders eine bestimmte Blütenpflanze auf ihrem Speisezettel bevorzugen, sind betroffen, so wie die Glockenblumensägehornbiene.

Unsere Rote Mauerbiene ist dagegen ein „Generalist“: sie verschmäht weder Löwenzahn noch Taubnessel, Rosskastanie oder viele andere Blütenpflanzen. Oasen im Großstadtdschungel, wie Parkanlagen, Zoos oder Hausgärten können dazu genutzt werden, die wildbienenfeindliche Stadt für unsere geflügelten Freunde gefälliger zu gestalten und ihr Überleben zu sichern.

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...
...wissen, dass der Lebensraum der Wildbienen durch den Menschen gefährdet ist.
...kennen Gefahren, die durch den Menschen errichtet wurden.
...wissen, dass der Mensch auch innerhalb einer städtischen Siedlung die Möglichkeit hat, einen bienenfreundlicheren Raum zu schaffen.

Gefahren umgeben die Wildbienen

Die größte Bedrohung der Wildbienen sind nicht ihre natürlichen Feinde, sondern sie vom Menschen hervorgerufenen Umweltzerstörungen.

Bedrohter-Lebensraum-Mobile

Auf der Lehrtafel sind die vielfältigsten Bedrohungen unserer Wildbienen dargestellt. Schau dir die Lehrtafel genau an, suche dir verschiedene Gefahrenquellen heraus und baue dir ein Mobile-Lernspiel.

Als Material benötigst du:

Tonpapier, weißes und schwarzes Papier, bunte Perlen, Metallkleiderbügel, Schnur

An Werkzeugen benötigst du:

Bleistift, schwarzer Stift oder Tusche, Schere, Nadel, Kleber

Bauplan für dein Bedrohter-Lebensraum-Mobile:

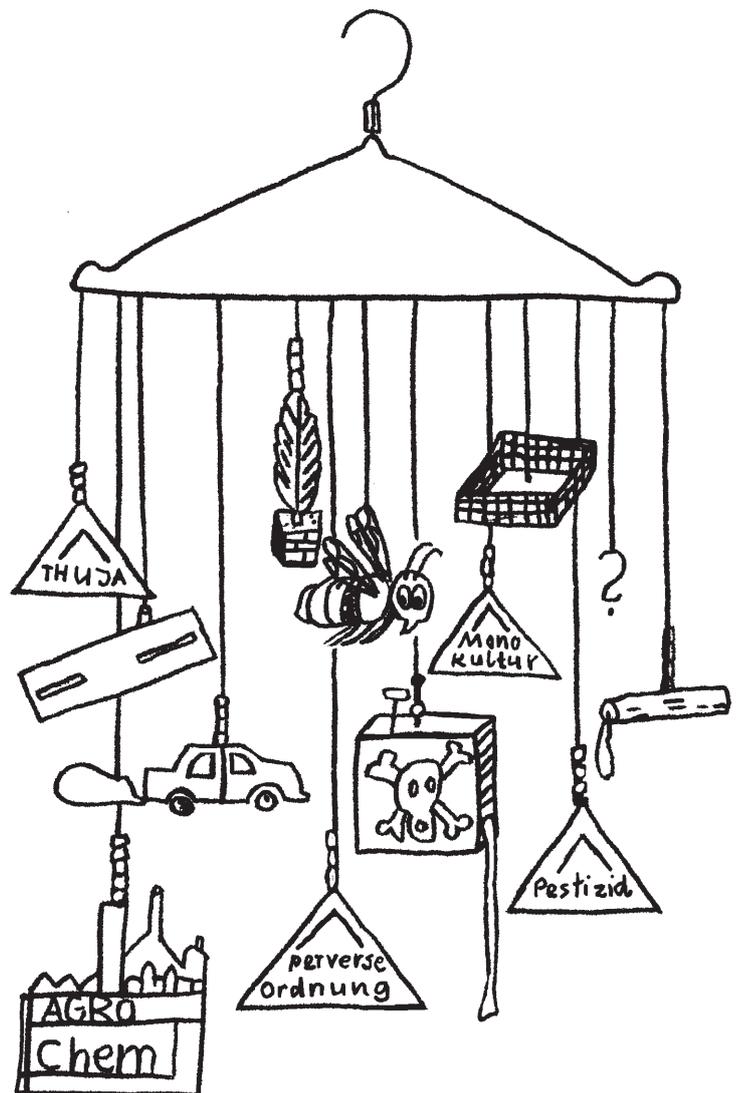
1. Fertige dir Vorlagen für Bedrohungen der Wildbienen an. Zum Beispiel eine Fabrik.
2. Übertrage diese auf das Tonpapier. Ergänze Details zeichnerisch.
3. Befestige Fäden an den Bedrohungen.
4. Fädle Perlen zum Beschweren auf.
5. Befestige die Fäden an dem Kleiderbügel.

Zusatz:

Du kannst außerdem Fähnchen anbinden, die Informationen zu den einzelnen Bedrohungen geben. Nun könnt ihr raten, welches Fähnchen zu welcher Bedrohung gehört!

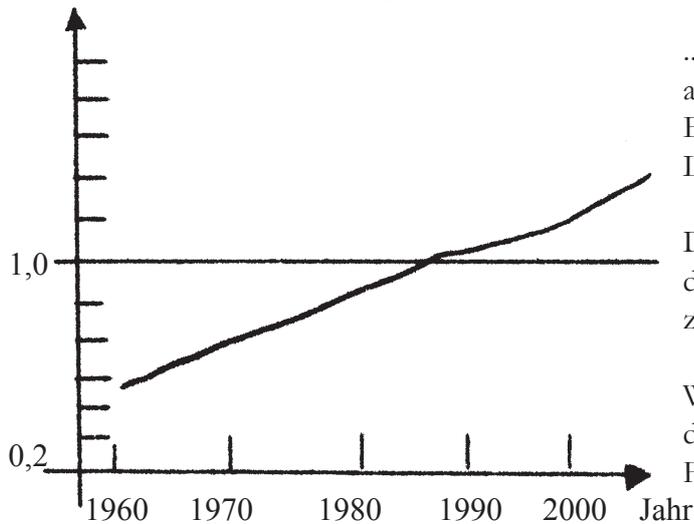
Aufgaben:

Diskutiert wie sich die Wildbienen in einem bienenfeindlichen Lebensraum fühlt. Begründe! Wie könnte ein Mobile in einem bienenfreundlichen Lebensraum aussehen?



Wildbienen in meiner Umgebung

Anzahl der verbrauchten Erdplaneten

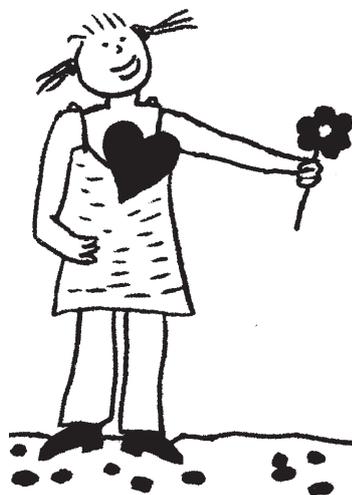


Der ökologische Fußabdruck der Menschheit...

... ist ein Maß in dem der menschliche Einfluss auf das Ökosystem Erde veranschaulicht wird. Er errechnet, wieviel Fläche der Erde dein Lebensstil verbraucht.

Dabei setzt er den menschlichen Einfluss mit den Regenerationsmöglichkeiten und den Kapazitäten der Erde in ein Verhältnis.

Wieviel Erden verbrauchst du durch deinen Lebensstil? Suche im Internet einen Fragebogen und stelle deinen Fußabdruck fest.



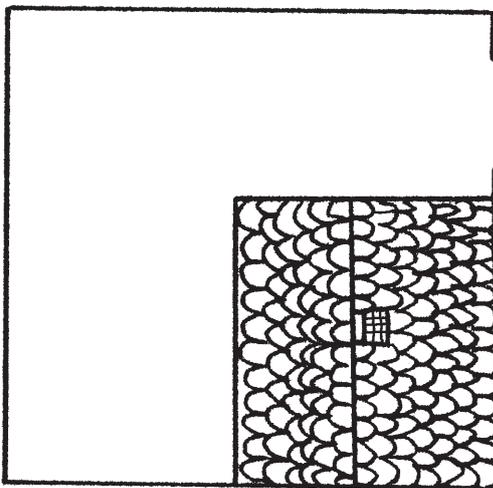
Diskussionrunde

Meint ihr, der Bienenfeind und die Bienenfreundin können sich wieder versöhnen? Wie könnte die Begegnung (Gespräch) aussehen? Bildet zwei Gruppen und legt Diskussionsregeln fest.



Schulhofkartierung

Schaut euch einmal auf eurem Schulhof oder zu Hause um und legt eine Karte an, in der ihr wichtige Ressourcen für Wildbienen vermerkt. Fertigt dazu eine Legende an.



Legende

-  Nahrungspflanzen
-  Baumaterial
-  Nistplätze

Bietet euer Schulhof einen geeigneten Lebensraum für Wildbienen? Wenn nicht, was könnt ihr verbessern?

Umwelttagebuch

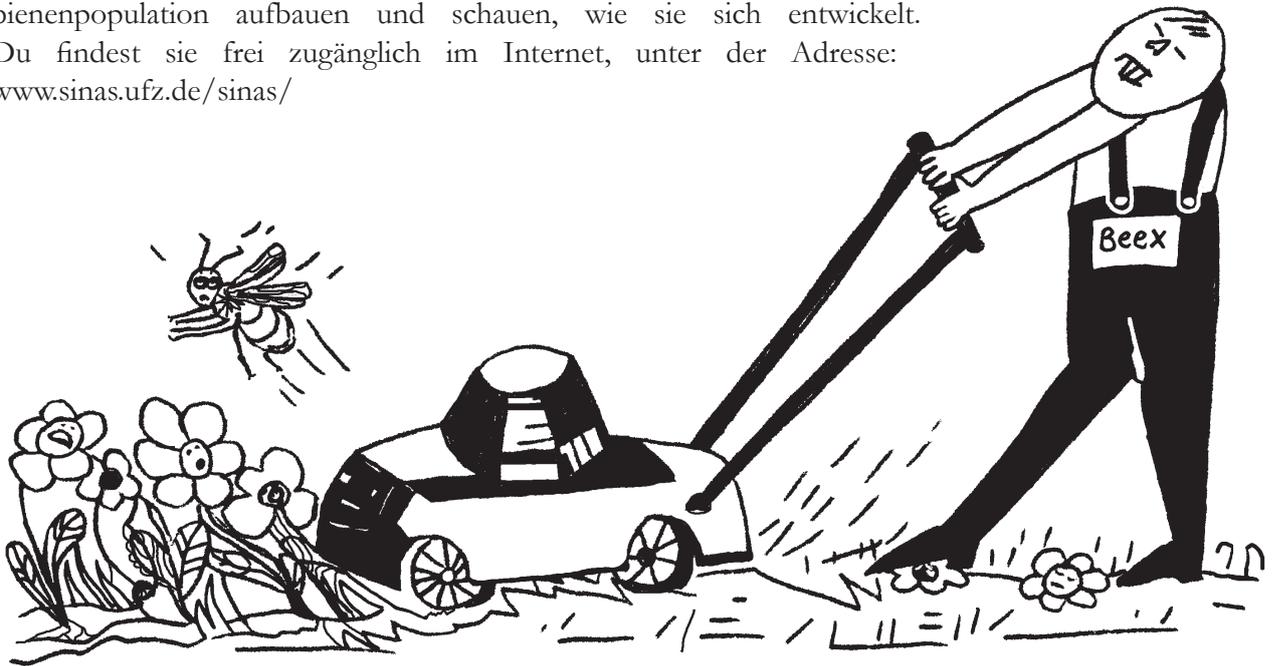
Schau dich in deiner Umgebung um und dokumentiere alles, was sich auf das Leben der Wildbienen auswirken könnte. Werte deine Ergebnisse aus und überlege, was du und deine Freunde, verändern könnt, um das Leben der Wildbienen zu verbessern.

Vom Computer zur Natur

Jede Mahd hat Auswirkungen auf die Flora und Fauna einer Wiese. Massen an Eiern, Raupen, Puppen und Imagos werden vernichtet.

Mit der Bildungssoftware SINAS kannst du dir deine eigene Wildbienenpopulation aufbauen und schauen, wie sie sich entwickelt.

Du findest sie frei zugänglich im Internet, unter der Adresse:
www.sinas.ufz.de/sinas/



Lege deine eigene Rote Mauerbienenpopulation ungestörte Population

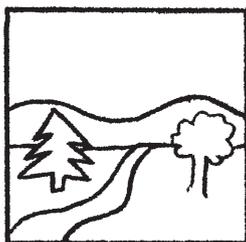
1. Von wann bis wann reicht die Nistperiode?
2. Lass die Simulation langsam laufen und beobachte das Bild oben links. Klicke während der Nistperiode fünf Rote Mauerbienen an und notiere ihre Reproduktionsleistung. Vergleiche sie!
3. Warum fliegen die Wildbienen nicht das ganze Jahr über?
4. Werte das angezeigte Diagramm „während der Nistperiode“ aus und begründe.

an und sieh wie sie sich natürlich entwickelt: gestörte Population

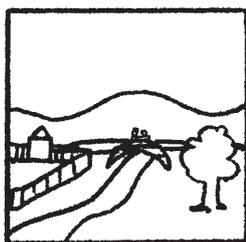
1. Simuliere eine Mahd in der 2. Maiwoche und schau wie sich die Wildbienenpopulation entwickelt. Erläutere den Kurvenverlauf und suche nach Ursachen.
2. Wiederhole die Simulation mit einer Mahd in der 1. Juniwoche und vergleiche die Ergebnisse. Begründe!
3. Simuliere ein Szenario mit einer Mahd in der Juniwoche. Analysiere den Kurvenverlauf und vergleiche sie mit denen aus den vorherigen Simulationen. Begründe die unterschiedlichen Kurvenverläufe.

Von der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft

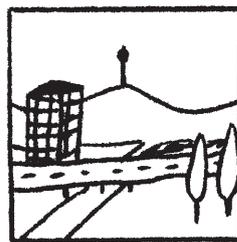
Wählt ein Gebiet eurer näheren Umgebung aus und versucht die Geschichte der Landnutzung nachzuvollziehen. Recherchiert! Fertigt Skizzen an und stellt die Entwicklung des Raumes zeichnerisch dar. Wie stellt ihr euch die Zukunft vor? Führt eine Exkursion durch!



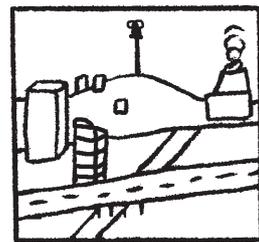
Naturlandschaft



vor 100 Jahren



heute



in der Zukunft

Kannst du in deiner näheren Umgebung einen Wildbienenlehrpfad anlegen?



Bedeutung und Schutz



Bienen sind unersetzlich als Bestäuber unserer Wild- und Kulturpflanzen. Wir verdanken ihnen einen Großteil unserer Früchte. Ohne sie würde unsere biologische Vielfalt drastisch abnehmen. Hier in der Franzigmark haben die Bienen gute Lebensbedingungen. Durch Bau von Nisthilfen und Anlegen von Futterplätzen kannst auch du etwas für Wildbienen tun.



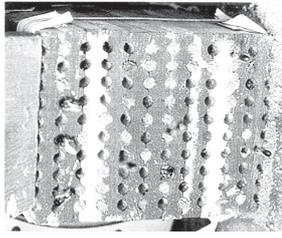
Bienenfeindlicher Garten



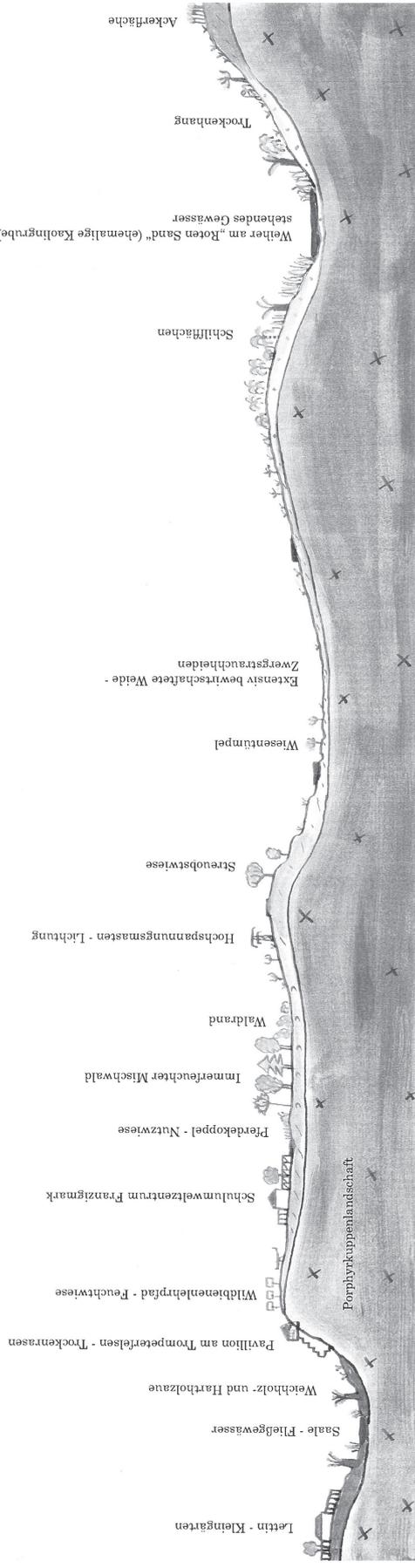
Bienenfreundlicher Garten

Gestalte deine Umwelt Bienenfreundlicher!

Leiste einen Beitrag dazu: begrüne deine Umwelt, baue Nistmöglichkeiten, schaffe Freiräume, kläre auf, ...



Bienenhotel



Landschaftsschutzgebiet Franzigmark im Naturpark „Unteres Saaleetal“ - natürlicher Lebensraum vieler Wildbienen

Bedeutung und Schutz



Es ist still geworden in unseren Gärten. Das Zwitschern und Summen des Sommers ist nicht mehr so häufig zu vernehmen, wie noch vor Jahren. Immer seltener können einheimische Wildtiere und Wildbienen beobachtet werden.

Die Gründe dafür sind allseits bekannt. Es gibt zu viele Siedlungen oder versiegelte Flächen und zu wenig blühende Pflanzen. Die Landschaften werden immer ausgeräumter. In ihrem übersteigerten Drang nach Ordnung entfremden sich die Menschen immer weiter von der Natur und damit von ihrer eigenen Lebensgrundlage. Doch können uns stille Gärten und kurzgeschorene Wiesen auf Dauer glücklich machen?

Auch die Wissenschaftler sind beunruhigt. Sie errechneten den ökonomischen Wert, den unsere geflügelten Helfer besitzen. 30 bis 60 Milliarden Euro jährlich erwirtschaften Wildbienen und Honigbienen durch die „Serviceleistung“ der Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen - in dem sie uns Nahrung, Kleidung, Arzneimittel, Kosmetika und vieles andere mehr zur Verfügung stellen. Doch nicht nur ihr ökonomischer Wert sollte uns sagen, dass wir Wildbienen schützen sollten. Doch wie können wir sie schützen? Aktionsgruppen entstehen und

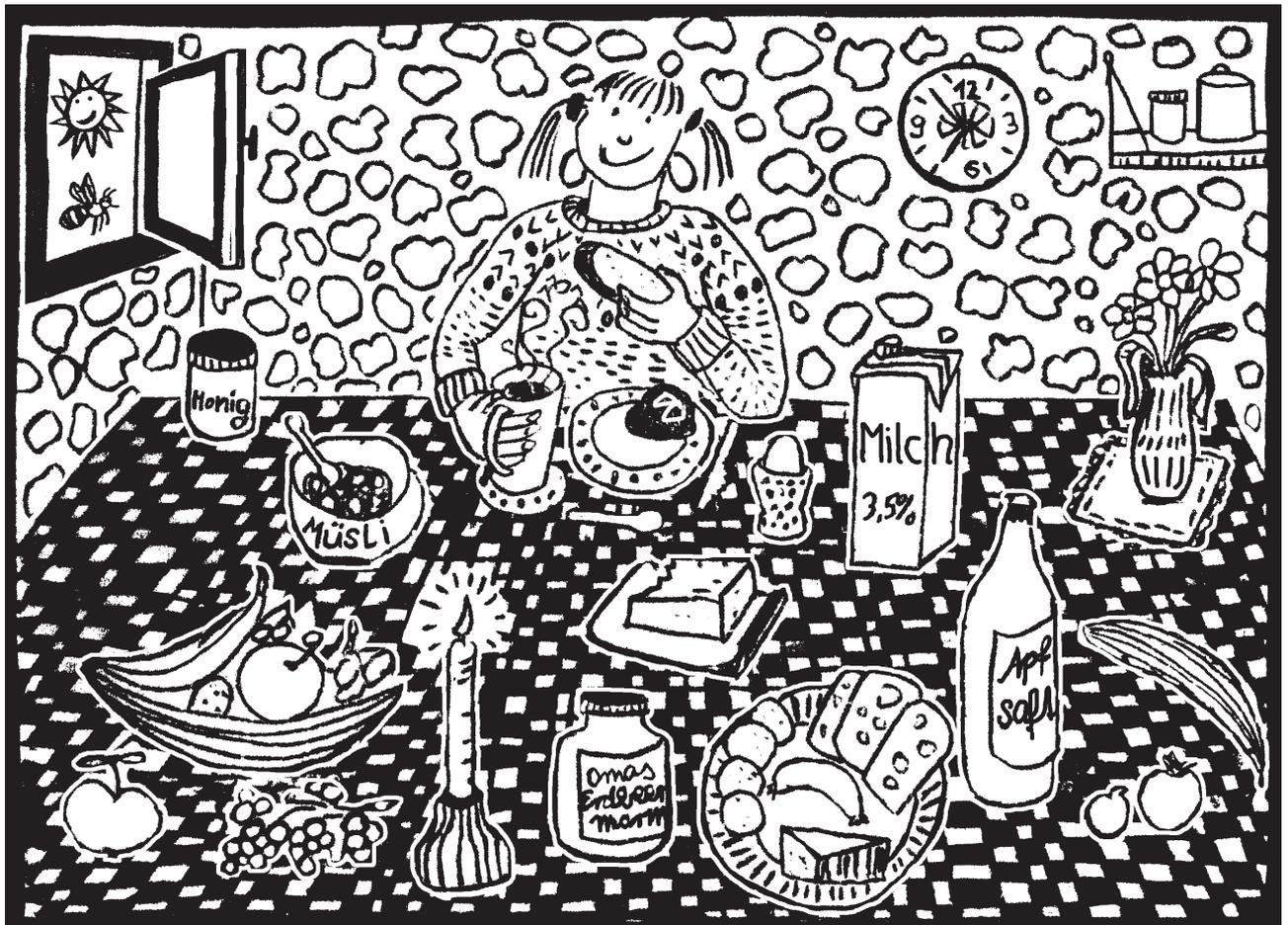
machen es vor: Schon die Kleinsten aus Kindergarten und Schule entwickeln Projekte und Maßnahmen zum Schutz unserer heimischen Wildbienen. Sie bauen Bienenhotels, schützen Futterplätze an Weg- und Ackerrändern, säen Phycelia und andere Nahrungspflanzen - alles zum Wohle der Wildbienen.

Jeder einzelne ist in der Lage etwas zu tun! Geht mit offenen Augen durch eure Stadt oder Dorf. Werdet selbst aktiv. Das Wildbienenarbeitsheft gibt euch vielerlei Anregungen, die ihr nutzen könnt. Wichtig ist, dass wir uns für den Erhalt einmaliger Naturräume in unserer Heimat einsetzen, denn sie kommen nicht nur unseren Wildbienen zu Gute, sondern auch uns.

Ziele:

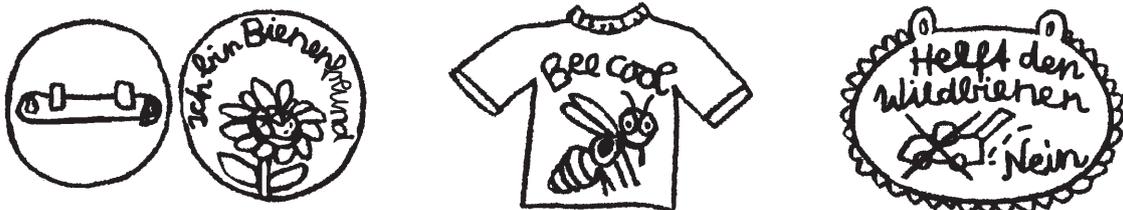
Die Schülerinnen und Schüler ...
...wissen, dass das Überleben vieler Wildbienenarten gefährdet ist.
...sind in der Lage zu erkennen, welche Maßnahmen zu deren Schutz ergriffen werden können.
...erkennen, dass der Schutz der Wildbienen Mitteleuropas eine bedeutende Rolle bei der Erhaltung des gesamten Ökosystems einnimmt.

Das Bienenfrühstück



Sabiene lässt sich ihr Frühstück schmecken. Ihr Tisch ist reich gedeckt. Viel davon haben wir unseren Wildbienen zu verdanken.

Versucht einen Frühstückstisch zusammen zu stellen in einer Welt ohne Wildbienen! Ihr werdet sehen, dass unser Leben ohne die kleinen geflügelten Helfer viel trister wäre.



Helft den Wildbienen und macht mit selbst gebastelten Schildern auf sie aufmerksam. Schreibt auf, was ihr gerne mitteilen möchtet. Malt, klebt, näht,...

Anstecker

T-Shirts

Schilder

Und denkt daran: Verhaltet euch selbst vorbildlich und geht mit gutem Beispiel voran!

Der Bienengarten

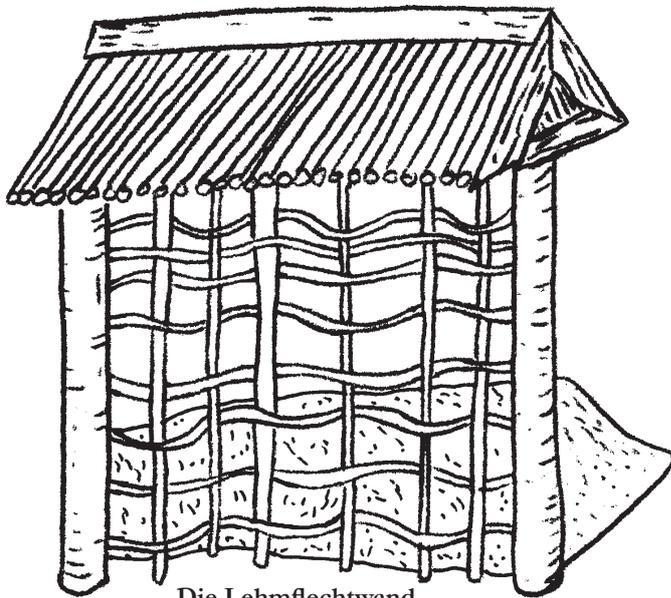
Habt ihr einen bienenfreundlichen Garten? Was könntet ihr verbessern?

- verzichtet auf die Giftspritze
- pflanzt einheimische Pflanzen und Gehölze und keine exotischen Sträucher an

Wildbienenaktionen: Wir tun etwas für den Wildbienenschutz!

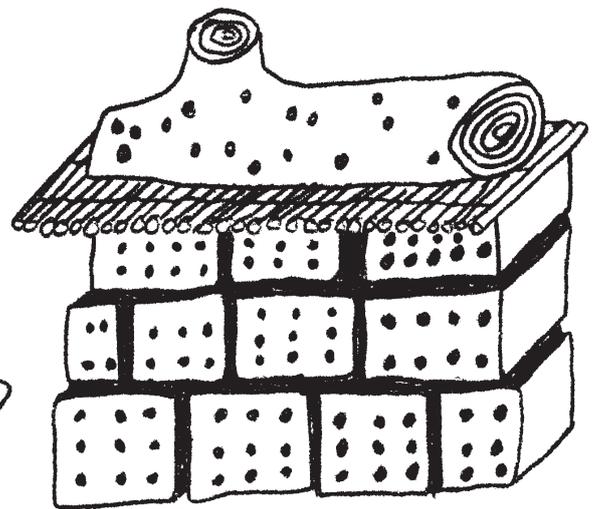
Der Mangel an Nistmöglichkeiten macht den Wildbienen am meisten zu schaffen. Durch das Anbieten vieler Nistmöglichkeiten kann das Überleben einer Wildbienenart gesichert werden. Wichtig ist dabei, dass die Nistmöglichkeiten der Sonne nach ausgerichtet werden und einen Regenschutz bieten.

Und hier ein paar Vorschläge für den Garten und Schulhof: verwendet für die Nisthilfen Hartholz, denn Weichholz wird schneller durch Parasiten befallen.



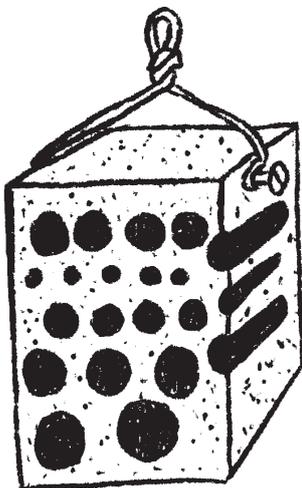
Die Lehmflechtwand

Ein Lehm-Stroh-Gemisch mit vielen kleinen Löchern versehen, kann den unterschiedlichsten Wildbienen als Unterschlupf dienen.



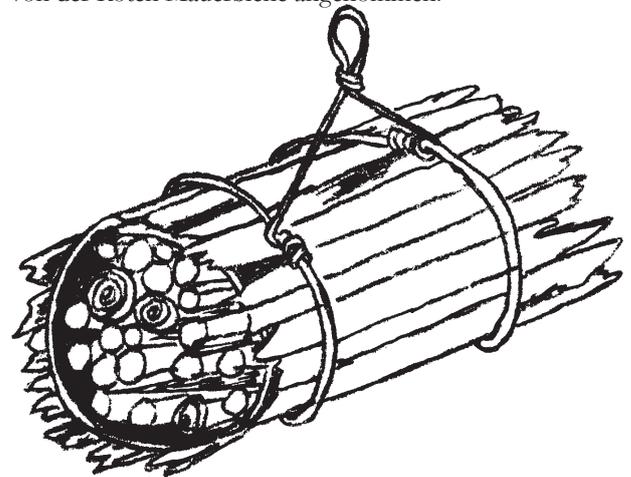
Die Lehmziegelwand

Ziegel, wie ihr sie in jedem Baustoffhandel findet, versehen mit unterschiedlich großen Hohlräumen, werden besonders von der Roten Mauerbiene angenommen.



Der Holzblock

Wichtig ist, dass hartes widerstandsfähiges Holz verwendet wird, da es weniger von Parasiten befallen wird. In den unterschiedlich großen Löchern siedeln sich dann die verschiedensten Wildbienen an.



Die Strohrolle

Auch Schilf und Stroh werden dankbar angenommen. Das Schilf muss wind- und wetterdicht verpackt werden, damit die Nester nicht verfaulen können. Mit einem Draht versehen, könnt ihr die Nisthilfe an einem geeigneten Platz aufhängen.

Zum Weiterdenken!

Nun wisst ihr schon viel über den Wildbienenschutz und habt eine Menge Gutes für unsere heimischen Wildbienen getan. Nun ist es an der Zeit, euer Wissen anderen mitzuteilen:

- gründet eine Wildbienenschutzgruppe
- führt ein Theaterstück auf
- übernehmt Patenschaften für Nisthilfen

... und lasst euch noch viel mehr einfallen!

Die Wiese – Lebensraum unserer Wildbienen

Neben der Verbesserung der Nistmöglichkeiten ist es auch von Bedeutung, das Nahrungsangebot der Wildbienen zu verbessern.

All zu oft begegnen wir auf Spaziergängen artenarmen, wildkräuterfreien Rasenflächen - hier finden Wildbienen fast keine Blütenpflanzen, die ihnen Nektar spenden. Eine artenreiche Wiese dagegen, bietet gleich mehrere Blütenpflanzen zum Bestäuben an.

So mähen wir eine Wiese

Ein Rasen

hat eine feste Narbe und wird bis zu 20ig mal im Jahr kurz geschoren.

Eine Wiese

hat eine locker Narbe und wird maximal 1-3 mal im Jahr mit der Sense oder dem hoch eingestellten Rasenmäher gekürzt.



Unser Bienenfeind hat sich mit unserer Bienenfreundin vertragen und möchte ihr helfen. Er hat sich eine alte Sense gekauft und will nun mähen. Er hat aber noch nie gesenzt. Was meinst du, auf welchem Bild hält er die Sense richtig?

Wiesen werden nach ihren Bodenverhältnissen unterschieden:

Wiesen und Magerwiesen

werden einmal im Jahr im Juli oder August gemäht.

Streuwiesen

werden im August gemäht.

Fettwiesen

werden zweimal im Jahr, Anfang Juni und Anfang September, gemäht.

Das dabei anfallende Mähgut muss grundsätzlich abgeräumt werden und kann zum Mulchen, zum Beispiel unter Obstbäumen, genutzt werden.

So reichern wir Arten auf dem Rasen an:

Zunächst sammeln wir das Saatgut von blühenden Pflanzen auf Wiesen und an Wegrändern. Stecht von eurem Rasenstück 6-8cm tiefe Plaggen ab und schafft so einen ausgemagerten Boden, für eine artgerechte, blumenreiche Wiese. Zwischen April und September wird dann das gesammelte Saatgut gesät.

Beliebte Bienenblumen sind:

Schafgarbe, Wiesensalbei, Hahnenfuß, Wilde Möhre, Wiesenkerbel, Hornklee, Ehrenpreis, Luzerne, Margerite, Zaunwicke, Rotklee, Glockenblume, Klatschmohn,...



Schöner leben mit Wildbienen

Bienen sind fleißig, dass weiss jeder. Sie helfen uns in so vielen Lebenslagen. Sei es mit einem Märchen, als Balsam für die Seele oder mit toller Honig- und Naturkosmetik für unsere Haut. Hier findest du viele Bientipps, Lieder und Geschichten.



Summ Summ Summ. Bienen summ herum. Ei wir tun dir nichts zu leide. flieg nur
aus in Wald und Heide. Summ Summ Summ. Bienen summ herum.

Die Bienenkönigin (ein Märchen der Gebrüder Grimm)

Es waren einmal zwei Königssöhne, die in die weite Welt hinausgingen, um Abenteuer zu erleben, und darüber vergaßen, wieder nach Hause zu kommen. Da ging ihr jüngster Bruder sie suchen. Er hieß der Dummling, weil alle ihn für einfältig hielten.

Als er sie gefunden hatte, machten sie sich gemeinsam auf den Heimweg. Sie kamen an einen Ameisenhaufen. Die Brüder wollten ihn zerstören. Aber der Dummling sagte: „Lasst die Tiere in Ruhe. Ihr sollt sie nicht stören!“ Da gingen sie weiter. Sie kamen zu einem See, auf dem Enten schwammen. Die zwei Brüder wollten welche fangen und braten, aber Dummling rief: „Lasst die Enten in Frieden. Ihr sollt sie nicht töten!“ Endlich kamen sie an einen Baum mit einem Bienennest. Die Brüder wollten die Bienen mit Feuer vertreiben, damit sie an den Honig kämen. Dummling hielt sie wieder ab: „Lasst die Bienen, ihr sollt sie nicht vertreiben.“ Am Abend erreichten sie ein verzaubertes Schloss. Dort lagen alle Schlossbewohner in tiefem Schlaf und waren versteinert. Ein altes Männlein erzählte ihnen, dass man drei schwierige Aufgaben lösen müsste, um den Zauber zu brechen. Die zwei älteren Königssöhne schafften es nicht und wurden auch zu Stein.

Nun war der Dummling an der Reihe. Als erstes sollte er tausend Perlen im Wald unter dem Moos finden. Er war schon ganz verzweifelt, da kam das Ameisenvolk, dem er einmal das Leben gerettet hatte, und trug alle Perlen zusammen. Die zweite Aufgabe war, den Schlüssel zur Kammer der Königstochter aus dem See zu holen. Wie der Dummling zum See kam, schwammen zwei Enten heran und tauchten für ihn nach dem Schlüssel.

Die dritte Aufgabe war die Schwerste. Er sollte die Lieblingstochter des Königs erkennen, die Jüngste. Alle drei glichen sich aber vollkommen und waren nicht zu unterscheiden. Doch bevor sie verzaubert wurden, hatten sie drei verschiedene Süßigkeiten gegessen: die Älteste ein Stück Zucker, die Mittlere einen Schluck Sirup und die Jüngste einen Löffel Honig. Da eilte die Bienenkönigin herbei, die der Dummling vor dem Feuer geschützt hatte. Sie roch und schmeckte an den Lippen der drei schlafenden Königstöchter und fand die heraus, die den Honig gegessen hatte.

So konnte Dummling das Schloss vom bösen Zauber befreien. Er bekam die jüngste Königstochter zur Frau und seine Brüder heirateten ihre beiden Schwestern. Und wenn sie nicht gestorben sind... dann leben sie noch heute.

Blütenpotpourri

Damit ihr den Duft der Blumen auch im Winter genießen könnt, fertigt euch ein Blütenpotpourri an.

Und so gehts:

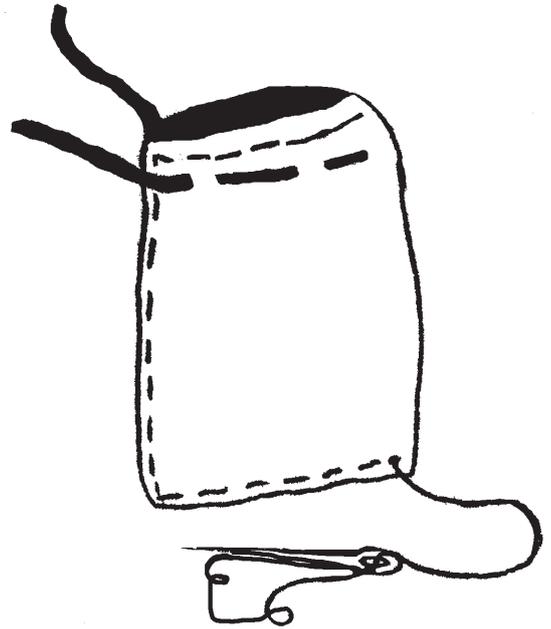
Pflücke dir einige Blüten von Blumen, die besonders gut riechen. Lavendel, Heckenrosen, Gartenrosen, Ringelblumen,... . Zupf die Blüten behutsam auseinander und legt sie auf ein Geschirrtuch an einen warmen dunklen Ort. Die getrockneten Blütenblätter kannst du in ein Säckchen tun, verschenken, in den Wäscheschrank hängen oder auf deinen Nachttisch legen.

Material:

getrocknete Blüten, Baumwollflicken, Nadel, Faden, Schere

Anleitung zum Nähen eines Stoffsäckchens:

Lege die Baumwollflicken mit der rechten Seite aufeinander und nähe die Flicken an drei Seiten zusammen. Wende den Beutel und bügele die Nähte glatt. Jetzt kannst du ihn mit den getrockneten Blüten befüllen, die offene Seite mit kleinen Stichen zusammennähen oder mit einem Bändchen zusammenziehen.



Glücksbiene

Bei einer ganz schweren Klassenarbeit oder dem nächsten Zahnarztbesuch kannst du bestimmt einen Glücksbringer gebrauchen, der dir Beistand gibt. Am besten du bastelst dir deine eigene Glücksbiene.

Und so gehts:

Du brauchst ein wenig Fantasie und Kreativität, dann können die schönsten Glücksbienen auf deinem Schreibtisch sitzen.

Material:

Holzstücke (ca. 6cm lang), dünnen und dicken Draht, Pfeile und Schmirgelpapier, Nagel, Bleistift, Klebstoff, Farbe und Pinsel, Pergamentpapier.

Bastelanleitung:

Mit dem Bleistift zeichnest du drei Abschnitte auf dem Holzstück ein: Kopf, Rumpf und Hinterleib. Mit der Pfeile und dem Schmirgelpapier feilst du dann so lange an dem Holzstück herum, bis es die gewünschte Bienenform hat. Bohre am Kopf zwei und am Rumpfteil jeweils drei Löcher auf jeder Seite, mit dem Nagel ein. Schneide aus dem dicken Draht die Beine, und aus dem dünnen Draht die Fühler aus. Die Enden des Drahtes musst du in Klebstoff tauchen und in die vorgebohrten Löcher stecken. Wenn der Kleber ausgehärtet ist, kannst du die Glücksbiene in deinen Lieblingsfarben bemalen. Sicherlich ist dir die markante Äderung der Bienenflügel aufgefallen. Zeichne vier Flügel mit Äderung auf Pergamentpapier, schneide sie aus und klebe sie auf den Rücken deiner Glücksbiene. Vergiss nicht die Flügel mit Pappe oder Draht zu stabilisieren.



Bienenlexikon

Beim Lesen im Heft sind euch bestimmt Wörter vor die Nase gekommen, die ihr noch nicht kennt. Oft sind es Fachbegriffe, die Wissenschaftler zum Erklären vieler natürlicher Phänomene benutzen. Damit ihr ihre Bedeutung kennen lernt, sucht hier nach dem Wort und lest nach was es bedeutet.

Abdomen

Der Hinterleib der Wildbienen.

Amazonas

Tropischer Regenwald bzw. Fluss in Brasilien.

annuell

jährlich

Art

Kategorie in der Systematik der Biologie, welche zur Beschreibung von Tieren und Pflanzen dient.

Bauchbürste

Spezielle Behaarung zum Transportieren des Pollens am Bauch der Wildbiene.

bestäuben

Übertragung des Blütenstaubs auf die Narbe.

dezimiert

Verringerung einer Masse, Gegenstandszahl.

Entomologen

Forscher, die sich mit Insekten beschäftigen.

Flexibilität

Nach dem lateinischen Wort *flectere*, es bedeutet soviel wie biegen, beugen.

Geschlechtsdimorphismus

Unterschiede im Aussehen bedingt durch das Geschlecht des Lebewesens.

Gibraltar

Region in Südfrankreich.

Honigmagen

Behälter, in dem der Honig ist, der wieder erbrochen werden kann.

Kältewüste

Gebiete, in dem auf Grund niedriger Temperaturen, keine Pflanzen mehr wachsen.

Kokon

Gehäuse, das von den Larven angefertigt wird.

Kropf

Aussackung der Speiseröhre am Hals.

Kuckucksbienen

Wildbienen, die ihre Nachkommen von fremden Wildbienen großziehen lassen.

Larve

Das Jugendalter einer Insektenart, in der das Tier noch nicht in der Lage ist sich fortzupflanzen.

Nektar

Zuckrige Flüssigkeit, welche die Wildbienen anlocken soll.

ökonomisch

Wirtschaftliche, profitable Handlung.

Paarung

Das Zusammenkommen eines Männchen und Weibchen einer Art, mit der Absicht Nachkommen zu zeugen.

Parasit

Stammt von dem lateinischen Wort *parasitos* und bedeutet Mitesser.

Pollen

Blütenstaub, männlicher Samen der Blüte.

Populationsgröße

Anzahl von Lebewesen, die gemeinsam in einem Gebiet leben.

Puszta

Flache Region in Ungarn.

reduzieren

Eine bestimmte Menge verkleinern.

Revier

Gebiet in dem sich ein Lebewesen ernährt und fortpflanzt.

Rhythmus

Gleichmäßiger Bewegungsablauf.

sozial

Stammt von dem lateinischen Wort *socius*, gemeinsam, ab.

Stoffwechsel

Chemische Umwandlung von Stoffen in einem Lebewesen.

Wirt

Bezeichnet ein Tier, das einen Parasiten beherbergt.

Quellen des Bienenwissens



Bienenbücher

FRISCH, K. (1995): Aus dem Leben der Bienen. 10. Aufl., Berlin.

GÜNZEL, W.R. (2008): Das Insektenhotel. Naturschutz erleben. Bauanleitungen - Tierporträts - Gartentipps. 2. Aufl., Darmstadt. [ISBN: 978-3-89566-234-8]

GÜNZEL, W.R. (2008): Das Wildbienenhotel: Naturschutz im Garten. Darmstadt. [ISBN: 978-3-89566-244-7]

GEISER, F. (1988): Wildbienen: Wehrhafte Blumenkinder. Hannover. [ISBN-13: 978-3784203768]

WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs: Allgemeiner Teil - Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. Teil 1, 2. Aufl., Stuttgart. [ISBN: 3-8001-3317-2]

WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs: Spezieller Teil : die Gattungen und Arten. Teil 2, 2. Aufl., Stuttgart. [ISBN: 3-8001-3317-2]

WINKEL, G. [Hrsg.] (1997): Das Schulgarten Handbuch. 3. Aufl., Seelze.

Virtuelles Bienenetz

www.wildbienen.de

www.bienenhotel.de

www.wildbienen.info

www.paul-westrich.de

www.franzigmark.de

www.hoeb.de

www.sinas.ufz.de/sinas/

www.bund-lemgo.de/41

www.wildbienenhaus.de

www.umweltbundesamt.de

www.nabu.de

www.hymenoptera.com

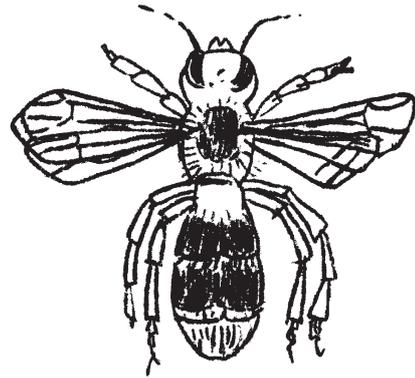
www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/nafaweb/berichte/pabl_01/biene.html

Sozial lebende Bienen



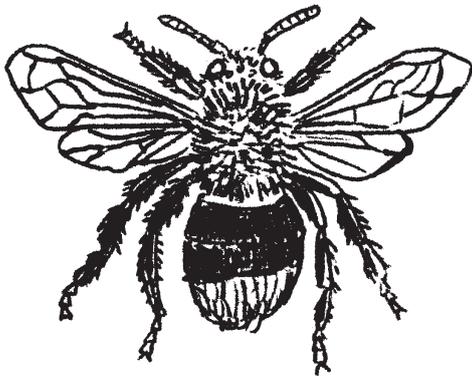
Honigbiene (*Apis mellifera mellifera*)

Die Bienen in einem Nest haben verschiedene Aufgaben zu erfüllen. Es werden Arbeiterinnen, Drohnen und die Königin unterschieden.



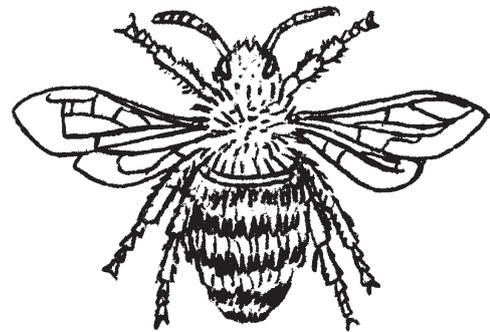
Furchenbiene (*Lasioglossum*)

Zwischen 3,5 – 11mm messen diese Wildbienenarten.



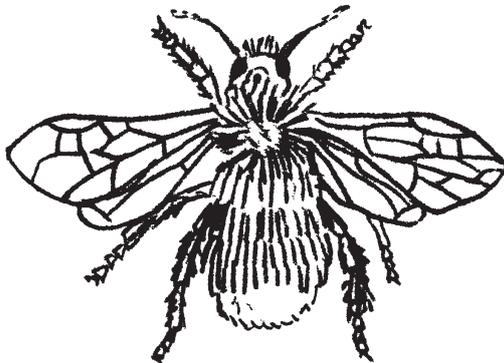
Steinhummel (*Bombus lapidarius*)

Diese ca. 23mm lange Wildbiene baut kleine Gebäude, in denen sie ihre Eier ablegt.



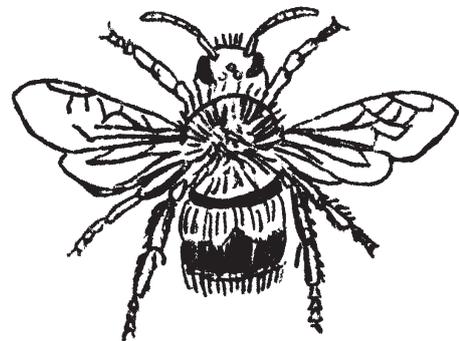
Ackerhummel (*Bombus pascuorum*)

18mm misst diese Wildbiene. Ihre Nester sind oftmals im Moospolster zu finden.



Gartenhummel (*Bombus hortorum*)

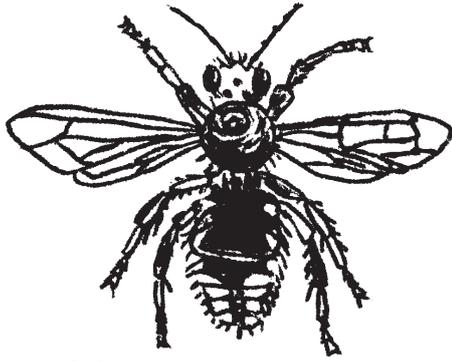
Diese Wildbiene misst 25mm und legt ihre Erdbauten in Baumstämmen an.



Wiesenhummel (*Bombus pratorum*)

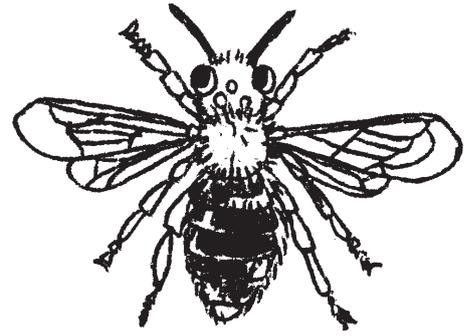
Die Nester dieser 18mm langen Wildbiene sind Erdbauten.

Solitär lebende Wildbienen



Wollbiene (*Anthidium*)

Diese Bauchsammlerin ist ca. 15mm lang und legt ihre Bauten in altem Holz an.



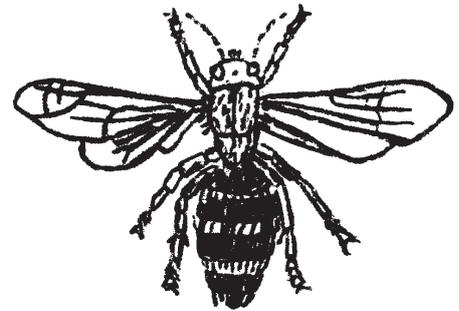
Blattschneiderbiene (*Megachile*)

11mm ist diese Wildbienenart lang. Den gesammelten Pollen transportiert sie mit ihrer Bauchbürste.



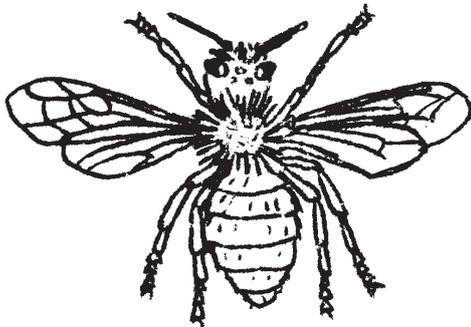
Pelzbiene (*Anthophora*)

Sie ist etwa 16mm lang und Beinsammlerin.



Schmalbiene (*Halictus*)

Diese ca. 11mm langen Wildbienen sind Beinsammlerinnen.



Sandbiene (*Andrena*)

Diese Beinsammlerinnen sind ca. 17mm lang.



Mauerbiene (*Osmia*)

Sie ist eine Bauchsammlerin und misst ungefähr 16mm.

Dieses Arbeitsheft vermittelt dem großen und kleinen Wildbienenfreund in spielerischer, als auch in lehrreicher Art und Weise vertieftes Wissen über ihre geflügelten Freunde.

Es ist eine Handreichung zum bestehenden Wildbienenlehrpfad.

