

Fleißige Bienen

Kleine Insekten mit großem Nutzen

Die Honigbiene ist als blütenbestäubendes Insekt Deutschlands drittichtigstes Nutztier. Ohne Bienen gingen die Fruchtbildung und Vermehrung der Wild- und Nutzpflanzen so massiv zurück, dass die gesamte Natur und Landwirtschaft einen erheblichen Schaden nähmen. Was ist an der Honigbiene so besonders, dass sie eine so große Bedeutung erlangen konnte? Und warum muss sie geschützt werden?

Sachinformation: Wertvolle Bestäubung

Honigbienen bestäuben rund 80 Prozent der Wild- und Nutzpflanzen und sichern somit deren Vermehrung über Früchte und Samen. In über 100 Millionen Jahren haben sich die Blüten vieler Pflanzenarten und die Honigbienen einander angepasst. Das grundlegende Prinzip ist einfach: Die Blüten bieten den Bienen Blütensaft (Nektar) und Blütenstaub (Pollen) als Futter, die Bienen sorgen im Gegenzug für die Verbreitung des pflanzlichen Erbguts auf andere Blüten. Auf diese Weise erhalten sie 2.000 bis 3.000 Pflanzenarten. Die Früchte selbst und die Tochterpflanzen ernähren maßgeblich Tier und Mensch.

Bei Nutzpflanzen wie Obstbäumen und Feldfrüchten erhöhen die kleinen Bestäuber die Menge und Qualität der Ernte so stark, dass sie einen volkswirtschaftlichen Nutzen von zwei Milliarden Euro im Jahr liefern. Andere Insekten können mit der Bestäubungsleistung der Bienenvölker nicht mithalten. Der „Service“ der Bestäubung kann auch technisch nicht ersetzt werden. Zudem produzieren die Bienen Honig und Wachs.

Das Insekt „Honigbiene“

In ihrem etwa fünfwöchigen Leben hat eine Honigbiene nacheinander bestimmte Aufgaben für ihr großes Volk zu erfüllen. Ihr gesamter Körperbau ist darauf genau abgestimmt. Ab dem 21. Tag ist sie als Sammelbiene außerhalb des Bienenstocks unterwegs. Hierbei kommen ihr ihre leckend-saugenden Mundwerk-

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler
- ➔ erarbeiten die enge Verflechtung von Blüten(nutz)pflanzen, Bienen, Natur und Mensch;
 - ➔ beobachten Bestäuber in ihrem Lebensraum;
 - ➔ sammeln die Vorteile der Honigbiene gegenüber anderen Bestäubern;
 - ➔ ermitteln die Funktionen des Körperbaus der Biene;
 - ➔ erstellen aus einem Text ein Pfeildiagramm.

Fach: Biologie zu den Themen Ökologie und Insekten

zeuge, ihre Behaarung, ihre speziellen Hinterbeine und ihre hervorragenden Sinnesorgane zugute.

Mit ihren Fühlern nimmt die Biene die verlockenden Düfte von Blüten über weitere Strecken wahr. Während sie ihnen folgt, rastert sie die Umgebung grob,

Erträge mit und ohne Bienenbeflug bei ausgewählten Kulturen



Wie unterscheidet man Bienen von Hummeln und Wespen?

Honigbienen besitzen ein bräunliches Fell, sind aber nicht so dick und pelzig wie Hummeln. Das Bild der Biene Maja mit ihren schwarzen und leuchtend gelben Streifen ist eher den Wespen zuzuschreiben. Wespen besitzen zudem keinen Rüssel zum Saugen von Nektar und ihr erster Hinterleibsring ist stark eingeschnürt.

aber schnell mit ihren Facettenaugen. Die kurzsichtigen Einzelaugen (6.000 pro Auge) messen dabei die Entfernungen. Ihr gutes räumliches Gedächtnis speichert Landmarken und Sonnenstände und ermöglicht der Sammlerin, gute Futterstellen wiederzufinden. Direkt vor der Blüte sieht die Biene dann schärfer und erkennt Blütenfärbungen im UV-Bereich. Sie weisen ihr den Weg zum Nektar. Mit den beweglichen Fühlern tastet und schmeckt sich die Biene zum energiereichen Blütensaft vor. Sie streckt ihren Rüssel aus und leckt und saugt den Nektar auf. Die Biene sammelt ihn im Honigma-gen, der erst nach vielen Blütenbesuchen gefüllt ist.

Bestäubung in Perfektion

Während des Nektartrinkens berührt die Biene immer wieder die Staubgefäße der Blüte. Dabei bleiben viele Pollen in der Körper- und Beinbehaarung hängen. Die eiweißreichen Pollen werden in die „Körbchen“ an den Hinterbeinen



Gut gefülltes Pollenhöschen einer Sammelbiene

geschoben und dort gesammelt. Die Pollenpakete wachsen so von Blüte zu Blüte und sehen später aus wie Höschen. Übrige Pollen im Pelz überträgt die Biene beim Besuch der vielen Blüten auf deren klebrige Narben. Von dort gelangen sie in den Fruchtknoten der Blüte und befruchten sie. Die Bildung einer samen-tragenden Frucht startet.

Mit ihrer Lebensweise besitzt die Honigbiene Vorteile gegenüber anderen Bestäubern. Als Sammlerin arbeitet sie spezialisiert und effektiv. Durch das Tanzen kann sie ihren „Kolleginnen“ im Nest von guten Futterstellen und deren Lage berichten. Das steigert die Effizienz der Futtersuche und damit der Bestäubung zusätzlich. Den gleichen Effekt hat auch die Blütenstetigkeit: So lange eine Art blüht, besucht eine Sammelbiene nur deren Blüten.

Während eines Flugs besucht eine Biene über hundert Einzelblüten. Multipliziert mit über 20 Ausflügen an einem trockenen, milden Tag und mehreren 10.000 Sammelbienen, ergibt sich eine beachtliche Leistung: Ein gutes Volk bestäubt Millionen von Blüten an einem einzigen Tag.

Blühende Landschaften gegen das Hungern

Seit Jahrzehnten beobachten Experten einen zahlenmäßigen Rückgang von Bestäuberinsekten, insbesondere der Wildbienen. Die Folge: Die Erträge der fremdbestäubten Nutzpflanzen sinken und die Vielfalt der Wildpflanzen nimmt ab. Als Hauptursachen gelten die Verknappung der Nahrungsgrundlage durch veränderte Landnutzung und wachsende Probleme der Bienen mit Krankheiten und Parasiten. Nach einem in vielen Regionen reichen Blütenangebot im Frühjahr bricht die Futterversorgung im Juni meist schlagartig zusammen. Da andere Blühflächen wie Weiden knapp sind, finden die Bienen im Spätsommer nicht mehr ausreichend Futter für ihren Wintervorrat.

Um das Nahrungsangebot für Bestäuber wieder zu vergrößern, wurden verschiedene Projekte und Förderprogramme gestartet. Landwirte setzen vermehrt auf Blühflächen am Rand von oder zwischen ihren Kulturen. Diese „Begleit-Biotope“ werden nicht gespritzt oder gedüngt und liefern vielen Insekten Futter und Schutz. Oft sind diese Bereiche auch durch Schilder gekennzeichnet, um Spaziergänger auf die Initiativen hinzuweisen.

Was den Bestäubern auf den Feldern hilft, funktioniert auch auf dem Schulhof, auf städtischen Grünflächen oder auf der Fensterbank. Welche Arten im nahrungsknappen Sommer blühen und welche besonders Bienen schmecken, erfahren Sie auf den genannten Homepages.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Fast alle Schulbücher behandeln die Honigbiene als Beispielinsekt, häufig kommt jedoch ihre enorme Bedeutung für die ganze Natur und die Landwirtschaft nur kurz zur Sprache.

Besuchen Sie zum Einstieg mit der Klasse eine blütenreiche Wiese. Klären Sie

Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ www.deutscherimkerbund.de
- ➔ www.rund-um-die-biene.de
- ➔ www.die-honigmacher.de
- ➔ www.bluehende-landschaft.de
- ➔ www.mellifera.de → Online-Shop
→ regionale Saatgutmischungen
- ➔ Unterricht Biologie, Heft 283 „Honigbienen“ + CD-ROM „Honigbienen, Hummeln & Wespen“, Friedrich Verlag, 2003

zuvor, ob es Allergiker gegen Insektenstiche gibt. Besprechen Sie Verhaltensregeln zur Vermeidung und Behandlung von Stichen. Die SchülerInnen bieten einigen Bienen einen Honigtropfen auf einem Streichholz an. Während die Biene frisst, können sie ihren Körperbau genau betrachten. Mit etwas Puderzuckerstaub bringen sie die Biene dazu, sich zu putzen.

Nachdem sie eine Biene in natura erlebt haben, vertiefen sie Körperbau und Funktionen anhand des Arbeitsblatts 1 „Die Sammelbiene“. Besprechen Sie eventuell den Aufbau von Blüten.

Greifbarer Beweis der Symbiose von Blüten und Pflanzen ist das Produkt Honig. Wiederholen Sie, dass die Arbeiterbienen im Stock aus dem eingesammelten Nektar der Sammelbienen Honig bereiten, den der Imker dann aus den Waben des Stocks gewinnt. Sammeln Sie mit den SchülerInnen die Namen verschiedener Honigsorten und führen Sie den Begriff der Blütenstetigkeit ein.

Mit Arbeitsblatt 2 erarbeiten die SchülerInnen, welche weitreichende Wirkung die Symbiose von Pflanzen und Bienen für Mensch, Natur und Umwelt hat.

Zum Abschluss können die SchülerInnen eine Bienenweide anlegen oder eine Kampagne für Bienenweiden starten (siehe S. 27/28).



Blühstreifen zwischen zwei Getreidefeldern

Die Sammelbiene

Ergänze die fehlenden Begriffe in den Texten und verbinde die Kästen mit den richtigen Körperteilen!

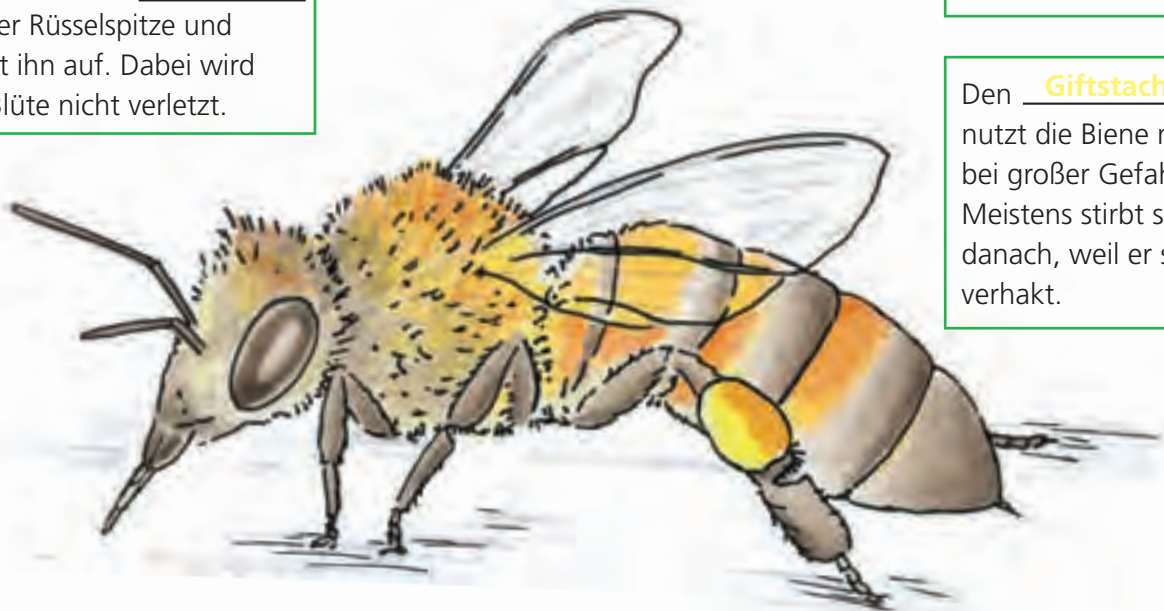
Giftstachel, Fühler, Flügel, Hinterbeine, Haare, Honigmagen, Rüssel, Facettenaugen, Gehirn, Zunge, Körbchen

Um an den süßen Blüensafft zu kommen, streckt die Biene ihren Rüssel aus, leckt den winzigen Nektartropfen mit der Zunge an der Rüsselspitze und saugt ihn auf. Dabei wird die Blüte nicht verletzt.

Die beiden Facettenaugen aus je 6.000 Einzelaugen sehen 16 Mal schneller und auch andere Farben als Menschenaugen. Damit messen sie Entfernungen und erkennen besondere Lichtmuster am Himmel und Zeichen in Blüten.

Die Flügel schlagen 245 Mal pro Sekunde. Eine Biene fliegt etwa 20 km/h schnell und in ihrem kurzen Leben etwa 8.000 km weit.

Den Giftstachel nutzt die Biene nur bei großer Gefahr. Meistens stirbt sie danach, weil er sich verhakt.



Mit den beweglichen Fühlern tasten, schmecken und riechen sie sehr gut. Ihre Sinneszellen können auch Wärme, Gase, Luftbewegungen und -feuchte wahrnehmen. Damit orientieren sie sich z.B. im dunklen Nest oder finden weit entfernte Blüten.

Mithilfe von Pollenbürste und -kamm an den Hinterbeinen putzt die Biene den Blütenstaub aus dem Fell in das Körbchen des anderen Beins. Die Pollenpakete wachsen so von Blüte zu Blüte und sehen später aus wie Höschen.

Fast am ganzen Körper, besonders an den Beinen, sitzen bräunliche Haare, in denen Pollenkörner hängen bleiben. Mit ihnen bestäubt die blütenstete Biene bis zu 3.000 Blüten am Tag.

Bienen haben einen Zeitsinn und ein gutes räumliches Gedächtnis. Das kleine Gehirn speichert Landmarken, Gerüche und Lichtmuster am Himmel. Weil die Biene schnell lernt, weiß sie, wann sie wo und wie viel Nektar oder Pollen bekommt.

Die Biene sammelt den Nektar im Honigmagen im Hinterleib. Bis er am Ende eines Flugs gefüllt ist, besucht sie viele Einzelblüten. Im Stock übergibt sie den Nektar den Arbeiterbienen.

Viele kleine Bienen - große Wirkung

Insekten wie Bienen dienen der Pflanzenwelt als „Bestäuber“ und helfen ihr so bei der Vermehrung. Auch der Mensch nutzt die Honigbienen: Er hält sie schon seit Jahrtausenden, um ihren Wachs und Honig zu gewinnen. Für jedes Glas Honig sammeln die Bienen den Nektar von Millionen von Blüten. Das hört sich erst mal so an, als wären die Bienen nützlich, aber nicht wirklich wichtig. Hier erfährst du, welche Leistung die fleißigen Bienen für Natur, Mensch und Wirtschaft erbringen.

Aufgabe:

Lies den Text und überlege, welche Kettenreaktionen ausgelöst würden, wenn die Bienen aus der Tier- und Pflanzenwelt verschwinden würden. Stelle deine Überlegungen mit einem Pfeildiagramm dar.

Diese Fragen helfen dir dabei:

Wer findet Nahrung in den Blüten? Welchen Effekt hat die Bestäubung durch Bienen auf Menge und Qualität der Früchte? Wer (fr)isst die Früchte? Wer lebt in/an den Pflanzen? Was passiert mit alten Pflanzen?

Bienen übernehmen eine grundlegende Funktion in der Natur: Beim Sammeln von Pollen und Nektar übertragen sie Pollen von Blüte zu Blüte und bestäuben so eine Vielzahl von Pflanzen, von kleinen Wildkräutern über Sträucher bis zu großen Bäumen. Aus einer so fremdbestäubten Blüte entwickelt sich später eine Frucht mit neuen Samen. So helfen Bienen, die Artenvielfalt von 2.000 bis 3.000 heimischen Nutz- und Wildpflanzen zu erhalten.

Damit dienen sie auch vielen Lebewesen wie Insekten, Vögeln und Kleinsäugetern, die sich von den Früchten, Samen, Blättern oder Bewohnern der Pflanzen ernähren. Gefressene Samen werden andernorts wieder ausgeschieden und tragen zur Vermehrung und Verbreitung von Pflanzen bei. Die neuen Pflanzen bieten wiederum späteren Bienengenerationen und anderen Insekten Nahrung und Lebensraum. Alte Pflanzenteile verrotten und ernähren Kleinstlebewesen im Boden. Die Bienen leisten somit einen wichtigen Beitrag für einen ausgewogenen Naturkreislauf.

Wirtschaftlich wichtig sind die Honigbienen im Anbau von Obst, Gemüse und Feldfrüchten. Wird Obst in großflächigen Kulturen angebaut, ist auch eine Bestäubung durch den Wind oder andere Insekten möglich. Aber nur die großen Völker der Honigbiene sind im März zur Zeit der

Obstblüte zahlenmäßig in der Lage, eine vollständige Befruchtung sicherzustellen. Zudem sind sie meist „blütenstet“, d.h. sie bleiben einer Pflanzenart während ihrer Blüte treu und übertragen so den richtigen Pollen effizient auf artgleiche Pflanzen. Sie steigern maßgeblich die Zahl, die Größe und die Qualität der Früchte.

Experten schätzen, dass die jährliche Obsternte ohne die Bestäubung durch Honigbienen auf 15 bis 20 Prozent des jetzigen Ertrags sinken würde. Etwa 80 Prozent der heimischen Kulturpflanzen sind auf eine Bestäubung durch die Honigbiene angewiesen.

Ähnlich wichtig ist die Biene bei der Herstellung von Saatgut für neue Nutzpflanzen. Versuche, die Bestäubung technisch durchzuführen, sind bisher gescheitert. Die Honigbiene ist daher ein sehr wichtiges Nutztier für die Ernährung der Menschen.

Weil die Zahl der Bienenvölker seit Jahrzehnten abnimmt, fahren Bestäubungsimker zur Zeit der Obst- und Feldfruchtblüte mit ihren Völkern gezielt von Feld zu Feld. Viele Obstbauern halten sich auch eigene Völker. Initiativen von Imkern, Landwirten und Naturschützern versuchen, die Lebensbedingungen für Honigbienen, Wildbienen und andere Bestäuber durch Maßnahmen wie Blühflächen zu verbessern.

Fazit:

Ohne Bienen wäre die Pflanzenwelt weniger ertragreich und vielseitig. Das zöge so weite Kreise, dass auch die Lebensgrundlage höherer Lebewesen eingeschränkt wäre.