

Die Honigbiene

Filmkommentar

Die Biene, der Mensch, die Umwelt

2:00 min

Wohl kaum ein Insekt ist so beliebt wie die Honigbiene. Und das, obwohl sie mit ihrem Giftstachel schmerzhaft Stiche austeilen kann. Wir mögen sie natürlich wegen des süßen Honigs, den sich die Menschen seit Urzeiten von ihr holen. Zuerst direkt von wilden Bienenvölkern. Aber schon vor langer Zeit begann man, Bienen in künstlichen Bienenstöcken zu halten. So war es für die Menschen einfacher, an den Honig zu gelangen. Schon damals ist den Menschen aufgefallen, wie fleißig die Bienen Nektar und Pollen sammeln.

Von diesem Bienenfleiß profitieren wir noch immer:

Die Honigbiene ist mittlerweile eines der wichtigsten Nutztiere des Menschen. Der Honig, den uns die Bienen liefern, ist da bei Weitem nicht das Wichtigste. Viel bedeutender für den Menschen ist es, dass die Bienen die Blüten bestäuben. Ohne die gute Bestäubung würde es viel geringere Ernten geben. Und das nicht nur bei Obst und Gemüse, sondern auch bei Öllieferanten, wie dem Raps. Oder bei Futterpflanzen wie Klee, von dem sich die anderen Nutztiere ernähren.

Die Honigbiene – ein typisches Insekt

4:10 min

Die Honigbiene hat alle Merkmale eines typischen Insekts:

Ihr Körper ist dreigeteilt in Kopf, Brust und Hinterleib. Für die Fortbewegung auf dem Boden besitzt sie sechs Beine, wie alle Insekten und sie hat vier Flügel, die haben nicht alle Insekten. Meist hakt sie jeweils zwei ineinander und benutzt die vier kleinen Flügel wie zwei große. Damit kann sie sehr geschickt fliegen.

Ihr Körper wird von einem harten Außenskelett aus Chitin geschützt. Die festen Platten sind durch dünne Chitinhäutchen verbunden. So bleibt die Biene beweglich und kann z. B. besser atmen.

Mit den drei kleinen Punktaugen auf dem Kopf kann sie nur hell und dunkel unterscheiden,

Die zwei großen Komplex- oder Facettenaugen geben ihnen ein besseres Bild der Umwelt. Sie bestehen aus jeweils rund 6000 winzigen Einzelaugen. Jedes Einzelauge nimmt nur einen kleinen Ausschnitt wahr. Das Bild, das eine Honigbiene sieht, kann man sich ungefähr so vorstellen. Wenn mehr Einzelaugen im Facettenauge sind, wird das Gesamtbild feiner.

Auch Farben sehen die Bienen anders als die Menschen:

Sie können z. B. kein rot sehen. Dafür sehen sie UV-Licht. Damit können sie auf manchen Blüten auffällige Muster wahrnehmen, die wir Menschen nicht sehen. Sie erkennen sogar polarisiertes Licht. So können sie auch bei bewölktem Himmel den Stand der Sonne bestimmen.

Die Fühler sind Multifunktions-Sinnesorgane. Die Honigbiene kann damit tasten, Wärme und Luftfeuchtigkeit wahrnehmen, riechen und schmecken.

Unterschiedliche Insekten haben, je nachdem wovon sie sich ernähren unterschiedliche Mundwerkzeuge. Weil Honigbienen sich von Nektar und Pollen ernähren, besitzen sie „leckend-saugende“ Mundwerkzeuge mit einem relativ kurzen Saugrüssel.

Neben den typischen Insektenmerkmalen haben Honigbienen auch einige Besonderheiten:

Ihre Hinterbeine sind als Sammelbeine ausgebildet. Sie haben lange Haare und spezielle Borsten. Mit ihnen wird der Pollen gesammelt und zum Bienenstock transportiert.

An der Bauchseite des Hinterleibs haben Honigbienen spezielle Drüsen. Sie produzieren dünne Wachsplättchen, aus denen die Waben aufgebaut werden.

Das Körperinnere der Honigbiene entspricht wieder einem typischen Insekt:

Ihr Nervensystem verläuft auf der Bauchseite und ist wie eine Strickleiter aufgebaut. Deswegen heißt es auch so: Strickleiternervensystem. Das schlauchförmige Herz pumpt das Blut nicht durch Adern, sondern direkt in den Körper. Die Bienen haben einen offenen Blutkreislauf.

Eine Besonderheit findet sich im Verdauungsapparat. Der „Honigmagen“. Er kann durch ein Ventil vom Darm abgeschlossen werden. So kann die Biene Nektar transportieren, ohne ihn zu verdauen. Im Stock wird er wieder hervorgewürgt und an andere Bienen weitergegeben. Diese füllen ihn dann in die Honigwaben.

Das Leben einer Honigbiene

9:20 min

Ein Bienenstaat besteht aus Tausenden Einzeltieren. Da alle diese Tiere eine Einheit bilden, wird er auch als Superorganismus bezeichnet, oder in der Fachsprache als ein Bien. Wie ein solcher Bienenstaat genau funktioniert wird immer noch wissenschaftlich untersucht – auch hier beim HOBOS-Projekt der Universität Würzburg.

Ein Versuchsstock wird rund um die Uhr mit Kameras und Messinstrumenten überwacht. Mit neuesten technischen Möglichkeiten wie Endoskopkameras lässt sich ein Blick ins Dunkel des Bienenstocks werfen. Wärmebildkameras zeigen die Temperatur an. Je heller desto wärmer, je dunkler desto kälter.

Sie helfen, hinter die letzten Geheimnisse der Bienen zu kommen.

Im Bienenstaat leben 3 verschiedene Bientypen. Arbeiterinnen, Drohnen und die Königin. In einem Volk leben bis zu 50.000 Arbeiterinnen, sie sind immer weiblich!

Die männlichen Drohnen kann man an ihren besonders großen Facettenaugen erkennen. Mehrere Hundert leben von April bis Juli im Honigbienenstaat. Ihre wichtigste Aufgabe ist die Befruchtung der Königin. In jedem Honigbienenstaat gibt es nur eine Königin. Deswegen wird sie vom Imker auch speziell markiert. Hier mit einem weißen Plättchen. Da die Arbeiterinnen unfruchtbar sind, ist die Königin im Staat das einzige Weibchen, das Eier legt. Das ist ihre einzige Aufgabe. Ihr langer Hinterleib hilft ihr, die Eier fein säuberlich am Boden der Waben abzulegen. Ein Ei pro Wabenzelle. Dank der Pflege der Arbeiterinnen wachsen die Larven in ihren Zellen rasch heran. Wenn sie groß genug sind, um sich zu verpuppen verschließen die Arbeiterinnen die Zellen mit einem Wachsdeckel. Im Inneren der Puppe vollzieht sich anschließend eine vollständige Metamorphose. Nach der Metamorphose beißt sich die fertige Honigbiene durch den Wachsdeckel und kämpft sich mühsam ins Freie.

Die Arbeiterinnen übernehmen im Lauf ihres Lebens verschiedenste Aufgaben. Dabei folgen sie einem zeitlichen Muster. Dieses ist aber nicht vollkommen starr, sondern wird an den Bedarf angepasst.

Die frisch geschlüpften Arbeiterinnen werden zunächst zu Putzerbienen und reinigen die leeren Wabenzellen.

Anschließend sind sie als Ammenbienen für das Füttern der Larven zuständig. Für ihre Entwicklung brauchen die Larven viel Wärme.

Wenn die Temperatur nicht ausreicht, helfen die Heizerbienen. Diese kriechen kopfüber in leere Wabenzellen. Durch ihr Muskelzittern erzeugen sie Wärme. Im Wärmebild sind die Heizer an der hellen Farbe erkennbar.

Weil sie sehr viel Energie brauchen, werden sie von Tankstellenbienen mit Honig versorgt. Auch die Königin wird Rüssel zu Rüssel gefüttert, allerdings mit einem speziellen eiweißreichen Königinnenfutter.

Die nächste Station im Arbeitsleben einer Honigbiene ist die der Honigmacherin. Die Honigmacherinnen nehmen den heimkehrenden Sammelbienen den Nektar ab, vermischen ihn mit speziellen Stoffen und füllen ihn in die Honigwaben.

Honigmacherinnen werden später zu Bauarbeiterinnen. Nur in dieser Phase kommen ihre speziellen Wachsdrüsen zum Einsatz. Beim Wabenbau kommt es darauf an, dass das Wachs warm genug ist, um es zu verarbeiten. Darum ist dies eine Gemeinschaftsaufgabe. Die einen heizen, die anderen bauen.

Nachdem sie diese Station durchlaufen haben, bewachen sie als Wächterbienen einige Tage lang den Stockeingang. Bienen aus dem eigenen Stock werden am Geruch erkannt und dürfen passieren. Eindringlinge werden am Eingang gestellt und mit Stacheln und Kiefern bekämpft. Schließlich werden sie am Rand des Anflugbrettes entsorgt. Bienen haben viele Feinde: zum Beispiel Wespen. Die Wärmebildaufnahme zeigt, wie eine Wespe in einen Bienenstock eindringt. Anstatt sie mit ihrem Stachel zu attackieren, bilden die Arbeiterinnen eine dichte Traube um die Wespe und fangen an zu heizen. Die Traube

aus Bienen verfolgt die Wespe bei ihrem Fluchtversuch. Im Inneren der Traube wird es so heiß, dass die Wespe stirbt. Bienen vertragen höhere Temperaturen als Wespen. Ihnen passiert nichts.

Ab ihrem 20ten Lebenstag kommt für die Arbeiterinnen die gefährlichste Aufgabe:

Sie müssen den Stock verlassen, Blüten besuchen und Nektar und Pollen für das Volk sammeln. Hat eine Sammelbiene eine neue Futterquelle gefunden, teilt sie den anderen im Stock den Standort auf eine ganz besondere Art und Weise mit. Im Inneren des Stockes an einer der senkrechten Waben vollführt sie einen Tanz bei völliger Dunkelheit: den Schwänzeltanz.

Der Tanz besteht aus zwei Phasen.

In der Schwänzelpause bewegt sich die Sammlerin auf einer geraden Linie und pendelt mit dem Hinterleib hin und her. Die Schwänzelpause zeigt grob, in welcher Richtung zur Sonne die Futterpflanze liegt. Schwänzelt die Sammlerin senkrecht nach oben, ist die Futterpflanze in Richtung der Sonne. Schwänzelt die Sammlerin nach unten, müssen die Arbeiterinnen entgegen der Sonne fliegen, um nach dem Futter zu suchen. Schwänzelt die Sammlerin von links nach rechts, müssen die Arbeiterinnen so fliegen, dass sie die Sonne auf ihrer linken Seite haben. Mit dem Lauf der Sonne ändert sich im Laufe des Tages auch die Schwänzelpause. Obwohl es immer zur gleichen Futterpflanze geht. Die Länge der Schwänzelpause zeigt den anderen Sammlerinnen, wie weit die Futterpflanze ungefähr entfernt ist.

Am Ende jeder Schwänzelpause läuft die Honigbiene zum Ausgangspunkt zurück, und zwar abwechselnd einmal links und einmal rechts herum. Das ist die zweite Phase des Schwänzeltanzes: der Rücklauf. Das Ganze wird mehrmals wiederholt. Je mehr Nahrung es gibt, umso öfter. So erfahren immer mehr Sammlerinnen von der ergiebigen Nahrungsquelle. Auf der letzten Wegstrecke suchen sie die Pflanze dann mit ihrem Geruchssinn oder sie sehen die anderen Bienen, die um die Blüte fliegen. Die Arbeiterin bleibt eine Sammelbiene, bis sie dann nach ein bis neun Monaten stirbt.

Der Bienenstaat im Jahreslauf

4:00 min

Um den Winter unbeschadet zu überstehen, fallen die meisten Insekten in eine Kältestarre.

Nicht so die Honigbienen. Sie sammeln sich in einer dichten Wintertraube und schützen die Königin in der Mitte. Wenn die Temperatur in der Traube zu stark abfällt, werden die Bienen vorübergehend wieder aktiv. Sie fangen an zu zittern und erzeugen dadurch Wärme. An einem aufklappbaren Bienenstock lässt sich das Aufheizen gut beobachten. Selbst bei äußeren Minusgraden kann die Temperatur im Stock kurzfristig auf bis zu 30 Grad hochgeheizt werden. Dabei verbrauchen die Arbeiterinnen viel Energie. Durch die hohe Temperatur wird aber auch der Honig wieder flüssig und sie können ihre Energiereserven wieder auffüllen. Anschließend hören sie auf zu heizen, der Stock kühlt wieder ab. Nach ein paar Tagen wiederholen sie den Vorgang.

Schon ab Februar beginnen die Bienen mit dem Aufbau des Volkes für das neue Jahr. Die Königin legt jetzt täglich bis zu 2000 Eier, aus denen schon nach drei Tagen die ersten Larven schlüpfen. Die erste Generation der neuen Arbeiterinnen ersetzt jetzt die Winterbienen. Im Frühling sammeln die Bienen mehr Pollen als Nektar. Der Pollen ist sehr eiweißreich und deswegen die beste Nahrung für die heranwachsenden Larven. Er wird zum Nest transportiert und dort in den Pollenzellen als Vorrat eingelagert.

Von Mai bis Juli ist das Nahrungsangebot optimal und das Bienenvolk wächst stark. An besonders heißen Tagen stellen sich einzelne Arbeiterinnen an den Eingang und fächeln als lebende Ventilatoren mit ihren Flügeln Luft in den Bienenstock. Andere holen zusätzlich Wasser aus Pfützen um den Stock zu kühlen. Jetzt werden besondere Waben gebaut. In ihnen werden die neuen Königinnen großgezogen. Kurz bevor die erste junge Königin schlüpft, werden die Arbeiterinnen im Staat nervös – sie kommen in Schwarmstimmung. Wenn die neue Königin geschlüpft ist, verlässt die Alte mit etwa der Hälfte der Arbeiterinnen den Stock. Der Schwarm macht sich auf die Suche nach einer neuen Behausung. Die Imker folgen dem Schwarm und versuchen ihn einzufangen. Meistens gelingt es ihnen auch. Der Schwarm wird in einen neuen Bienenstock gesetzt.

Im Herbst werden die Tage wieder kürzer und der Bienenstaat bereitet sich auf den Winter vor. Das reichlich vorhandene Nahrungsangebot wird zum Anlegen von Honigvorräten genutzt. Aus der Brut dieser Monate entwickeln sich die Winterbienen. Sie müssen das Überleben des Volkes bis in das Frühjahr sichern. Darum werden sie 5-9 Monate alt und damit älter als die Sommerbienen. Die Drohnen haben die Königinnen befruchtet und werden nun nicht mehr gebraucht. Im Spätsommer werden sie aus dem Stock vertrieben oder getötet. Sie würden nur die Honigvorräte aufzehren, die das Bienenvolk dringend zum Überleben des Winters braucht.

- bis im Frühling neue Arbeiterinnen herangezogen werden können.