



empfohlen für
Klassen 3-6

Undine Westphal

OHNE BIENEN KEINE ÄPFEL

Was Bienen mit unserer Nahrung zu tun haben

Sachkunde, Biologie



Eine Initiative von Mellifera e. V.



Die Unterrichtsidee auf einen Blick

OHNE BIENEN KEINE ÄPFEL

Was Bienen mit unserer
Nahrung zu tun haben

Leitfragen:

- Wie funktioniert die Bestäubung?
- Wer bestäubt besser: Honig- oder Wildbienen?
- Wie gefährden Pestizide Bienen?



© maykal - Adobe Stock

Klassen: 3–6

Zeitbedarf: abhängig vom Spiel –
mindestens 45 Minuten

Fächer: Sachkunde, Biologie

BEZUG ZUM LEHRPLAN

Sachkunde, Biologie: Das Interesse der Schüler*innen an ihrer Umwelt wird geweckt. Sie lernen die Bestäubungsleistung der Bienen kennen und erfahren, welchen Einfluss der Mensch auf die natürliche Entwicklung der Lebewesen hat. Darüber hinaus erwerben die Schüler*innen allgemeine Kenntnisse über die Pflanzenbestäubung, Blütenpollen und Bienen. Durch diese Einblicke wird das naturwissenschaftliche Verständnis für natürliche (Steuerungs-)Prozesse im Allgemeinen gefördert. Honig- und Wildbienen sind Indikatoren für die biologische Vielfalt. Das Verstehen dieser Arten- und Formenvielfalt wird durch den Erwerb von Sachwissen gefördert.



Weitere Informationen
finden Sie im Begleitbuch
„Inspiration Biene“

KOMPETENZEN

- Die Schüler*innen erwerben Sachwissen zu unterschiedlichen Bienenarten, der Blütenbestäubung und dem Einsatz von Pestiziden.
- Sie beobachten und erforschen die Blütenbestäubung. Hier führen die Schüler*innen spielerisch einfache Bestäubungsmechanismen selbstständig durch und reflektieren ihre Ergebnisse als Team.
- Darüber hinaus erwerben die Schüler*innen Kenntnisse über Pollen als wichtigsten Grundnahrungsmittel der Bienen innerhalb der Brutversorgung. Durch diese Einblicke wird das naturwissenschaftliche Verständnis gefördert.
- Die Schüler*innen sammeln vielfältige Erfahrungen mit ihrer eigenen Sinneswahrnehmung und durch die Aktivierung ihrer Feinmotorik – immer mit einem spielerischen Bezug zu der Bestäubungsleistung der Biene.
- Während der Spieleinheiten/Experimente diskutieren die Schüler*innen über ihre Beobachtungen.



Bienen sind für diese Unterrichtssequenz nicht notwendig.

DOWNLOAD

Alle Unterrichtsmaterialien können
Sie hier downloaden:

www.mint-zirkel.de/biene-und-bildung



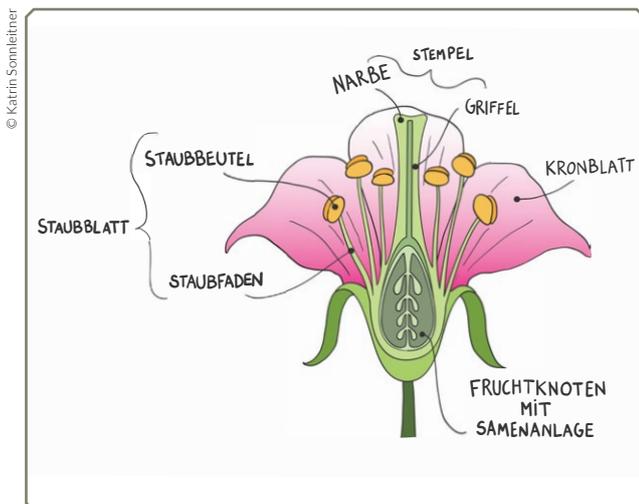
◊ ZUR SACHE

BESTÄUBUNGS-ASS BIENE

Honig- und Wildbienen bestäuben den Großteil blühen-der Wild- und Kulturpflanzen. Bienen gehören daher zu den wichtigsten „Nutztieren“. Ihre Bestäubungsleistung ist immens. Würden Bienen von unserem Erdball verschwinden, hätte das eminente Auswirkungen auf die Ernährung und Gesundheit der Weltbevölkerung. Warum ist die Bestäubungsarbeit der Bienen so wichtig und wie funktioniert sie genau? Welche menschlichen Einflüsse können den Bestäubungsprozess stören? Die vorliegenden Unterrichts Anregungen setzen sich hiermit bewusst kritisch und multiperspektivisch auseinander. Denn wer die Bienen versteht, kann sie auch schützen.

Bestäubung der Apfelblüten

Apfelblüten bestehen nicht nur aus Blütenblättern. Sie besitzen auch Staubbeutel mit anhaftenden Pollen (männliche Blütenteile) sowie Fruchtblätter bestehend aus der Narbe, dem Griffel und dem Fruchtknoten (weibliche Blütenteile). Zuständig für den Transport der Pollen von einer Apfelblüte zur nächsten sind die Bienen. Sie bringen den Pollen von den Staubbeuteln auf die Narbe einer andere Apfelblüte. Dieser Vorgang heißt „Bestäubung“. Nur, wenn sie die Narbe von allen Seiten mit Pollen belegen, kann aus dieser Blüte ein perfekter Apfel wachsen.



Aufbau einer Blüte

Durch diese Leistung steigern die Bienen nicht nur den Ernteertrag der Apfelbäume, sondern auch die Qualität der einzelnen Früchte. Bienen bestäuben die Blüten

LINKTIPPS

Haft, J.: Biene Majas wilde Schwestern.
www.youtube.com/watch?v=4ISyRfCOlu8

Imhoof, M.: More than Honey.
www.youtube.com/watch?v=FJM771iGK04



natürlich unbewusst. Sie sind in erster Linie am Nektar interessiert. Und da sich die Nektarien am Blütengrund befinden, streifen die Bienen den Pollen beim Nektarsammeln automatisch vom Staubbeutel ab. Wenn eine Biene auf einer Apfelblüte landet, haften die Pollenkörner an ihrem Pelz. Beim Besuch der nächsten Apfelblüte fällt ein Teil der Pollen herab und wird auf die Narbe abgestreift. Da die Biene wie auch die Blüte statisch aufgeladen sind, haftet der Pollen automatisch an dem Bienenpelz.



© olinastock - Adobe Stock

Apfelblüte

Apfelbäume besitzen eine Besonderheit: Sie sind selbststeril und vermehren sich nur über Fremdbefruchtung. Der Pollen eines Apfelbaumes reicht daher nicht aus, um Äpfel der gleichen Sorte durch die Befruchtung hervorzubringen. Es werden sogenannte Bestäuberarten benötigt. Der *Klarapfel* braucht z.B. den *Cox* und der *Ingrid Marie* den *Jonathan*. Zudem müssen sich beide Apfelsorten jeweils in unmittelbarer Nähe befinden, da die Honigbienen im Frühjahr aufgrund der niedrigen Temperaturen noch nicht weit fliegen können.

Hummeln hingegen haben einen sehr dichten Pelz und dadurch kaum Probleme mit Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt. Frost während der Apfelblütezeit kann, wenn nur Honigbienen für die Befruchtung zur Verfügung stehen, zum Problem werden. Aber es gibt neben den Honigbienen und den Hummeln noch weitere Bestäuber für die frühen Obstblüten: die Mauerbienen. Sie sammeln im Gegensatz zur Honigbiene sehr viel Pollen an ihrer Bauchbürste. Zudem vermengen sie ihn nicht mit Nektar, sodass ein Großteil des Pollens bei

jedem weiteren Besuch wieder herunterfällt und Blüten bestäubt. Mauerbienen gehören zu den Solitärbienen. Das bedeutet, dass sie keine Völker bilden und als Einzelinsekten unterwegs sind. Um es kurzzufassen: Die Honigbiene hat bei der Bestäubungsleistung der Apfelblüten die Nase vorn, weil sie große Völker bildet, obwohl sie nicht die beste Technik hat und bei Temperaturen unter 10 Grad nicht fliegen kann. Eine Kombination aus Honigbienen, Hummeln und anderen Wildbienen ist für die Bestäubung von Frühblühern optimal.

Gut zu wissen: Lange Regenperioden während der Obstblüte sind für Bienen ein großes Problem. Da sie winzig klein sind und leicht von Regentropfen erschlagen werden können, bleiben sie bei schlechtem Wetter lieber zu Hause.

Pollen: Powerfutter nicht nur für Bienen

Pollen enthalten die männlichen Keimzellen (Spermazellen). Sie entstehen in den Staubbeuteln der Staubgefäße. Wenn Pollen auf die Narbe der Pflanze gelangt, wird die Blüte bestäubt. Aus dem Pollenkorn heraus wächst ein Pollenschlauch durch den Griffel hinunter zum Fruchtknoten. Pollenkörner sind winzig klein, nur zehn bis 100 Mikrometer. In ein Reiskorn passen drei bis fünf Millionen Pollenkörner. Das Wort „Pollen“ kommt vom lateinischen *pollen*, was feines Mehl oder Mehlstaub bedeutet. Pollenkörner können ganz unterschiedliche Formen, Größen, Farben und Oberflächenstrukturen haben. Ihre Außenhaut ist sehr widerstandsfähig und gibt Auskunft über die Pflanzengattungen, von denen sie stammen.

Pollen ist für Honig- und Wildbienen lebenswichtig. Da sie Vegetarier sind, holen sie sich aus dem Pollen das pflanzliche Eiweiß für ihre Ernährung und die ihrer Brut. Sie sammeln ihn und vermengen ihn dann mit Honig und Wasser zu einem Futterbrei. Pollen enthält unter anderem Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß, Aminosäuren,



Blütenpollen in XXL, modelliert aus Ton

Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe und andere gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe – kurzum, er ist ein unschlagbar gutes Nahrungsmittel für die erwachsenen Bienen und ihre Brut! Jede Pollensorte enthält unterschiedliche Inhaltsstoffe. Daher ist es für die Bienen sehr wichtig, möglichst viele unterschiedliche Pollen zu sammeln. Je abwechslungsreicher die Ernährung, desto gesünder die Biene.

Honigbienen und Hummeln sammeln Pollen, indem sie ihn mit ihren Körperhaaren von den Staubgefäßen in einer Blüte abstreifen; er bleibt in ihrem Pelz hängen. Danach bürsten die Bienen den Pollen mit den Beinen zum Hinterbein. Dort befindet sich das Körbchen, eine stark behaarte Platte, an der die Biene das Pollenpaket mit Hilfe eines Tröpfchens Nektar befestigt. Dieses Pollenpaket steht für die Blütenbestäubung nicht mehr zur Verfügung, da es von der Biene schon bearbeitet wurde. Nur der Pollen, der sich noch in ihrem Haarkleid befindet, kann die nächste Blüte, die sie anfliegt, bestäuben.

Einige Wildbienenarten besitzen andere Sammelorgane. Sie nutzen je nach Art nicht nur die Hinterbeine zum Pollensammeln, sondern verschlucken ihn in ihrem Kropf oder nutzen die stark behaarten Hinterleibsunterseiten, die sogenannte Bauchbürste. Sie „robben“ beim Blütenbesuch über die Staubgefäße, wobei der Pollen an der Bauchbürste hängen bleibt. Diese Wildbienen bearbeiten den Pollen beim Sammeln aber nicht mit Nektar, daher fällt einiges von dem Pollen beim nächsten Blütenbesuch herunter und bestäubt so die Blüte. Wildbienen, z. B. die Mauerbienen, sind hervorragende Bestäuber. Sie benötigen den Pollen zur Bevorratung ihrer Brutzellen. Pro Brutzelle benötigen sie Pollen von vielen Hundert Blüten. Sie streifen den Pollen in der Niströhre ab, vermischen ihn mit Nektar und stampfen ihn zusammen.

SCHON GEWUSST?

Wildbienen gibt es in vielen Größen. Die Kleinste ist knapp 0,3 cm, die Größte (blaue Holzbiene) 3 cm groß. Insgesamt leben in Deutschland 565 verschiedene Wildbienenarten.

Honigbienen bringen den gesammelten Pollen in den Bienenstock und lagern ihn dort als Vorrat in den Pollenzellen. Sie streifen ihn ab und schieben ihn mit dem Kopf in die Zelle hinein. Wenn sie ihn nicht gleich verfüttern, vermischen sie ihn mit Enzymen, Honig und Nektar. Sie machen daraus Bienenbrot, das sie in den Zellen lagern. Der Pollen wird fermentiert und dadurch haltbar gemacht. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit dem Einlegen von Sauerkraut. Er dient als Vorrat für schlechtes Wetter und die Winterzeit. Fermentierter Pollen ist gut verdaulich. Honigbienen, die ab August schlüpfen, sogenannte Winterbienen, fressen sehr viel Pollen, um sich einen Winterspeck anzufressen. Sie leben – im Gegensatz zu den kurzlebigen Sommerbienen – fast den ganzen Winter lang.

Honigbienen haben die Besonderheit, blütenstet zu sein. Das bedeutet, dass sie sich auf eine einzige Art Blüte konzentrieren und diese komplett abernten, bevor sie woanders zum Sammeln hinfliegen. Im Gegensatz zu Hummeln und einigen Wildbienen sammeln Honigbienen artenreinen Pollen. Hummeln sammeln Mischpollen. Andere Wildbienen wiederum sind Pollenspezialisten: Sie sammeln Pollen nur an einer bestimmten Blütenart. Finden sie diese Blüten nicht in ihrem Flugradius, können sie keine Brut füttern und verhungern.

Auch Menschen können Pollen als Nahrungsmittelergänzung nutzen. Dass er eine Energiebombe ist, wussten schon die alten Ägypter; sie nutzten ihn auf ihren Schiffsreisen zur Vorbeugung von Skorbut sowie zur Behandlung anderer Krankheiten. Getrockneter Pollen kann ins Müsli gestreut oder pur gegessen werden. Wichtig: Pollen kann von Menschen nur in seiner fer-

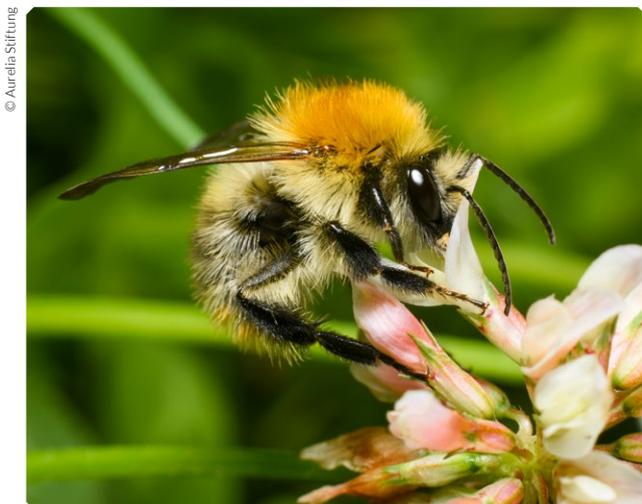
mentierten Form verwertet werden. In seiner „Urform“ würde er unseren Körper unverdaut verlassen, denn die Pollenaußenhaut ist so widerstandsfähig, dass selbst Magensäure sie nicht „knacken“ kann.

Imker*innen wissen, dass Pollen unterschiedliche Farben hat. Je nach Blüte kann er weiß, gelb, grün, rot, blau oder sogar schwarz sein. Wenn wir Bienen am Einflug ihres Stockes beobachten, können wir aufgrund der Höschfarbe an den Beinen der Honigbiene sogar Rückschlüsse ziehen, an welcher Blüte die Biene gesammelt hat. Wenn Imker*innen wissen möchten, an welchen Blüten ihre Bienen Nektar gesammelt haben, kann man den fertigen Honig analysieren, unter dem Mikroskop betrachten und nach den Pollenkörnern suchen. Jede Art der Pollenkörner ist so einzigartig wie ein individueller Fingerabdruck. So kann die Imker*innen zweifelsfrei feststellen, welche Honigsorte sich im Honigglas befindet.

Pestizide: Gefahr nicht nur für die Honigbienen

Fast im gesamten Nutzpflanzenanbau kommen heutzutage Pestizide zum Einsatz. Pestizide sind meist chemisch-synthetische Mittel und wurden entwickelt, um den Ernteertrag zu steigern. Viele Pestizide wirken gegen Insekten, einige auch gegen Pflanzen-Krankheiten.

Im Zuge der Industrialisierung und Globalisierung hat sich die Landwirtschaft sehr verändert. Immer größere Betriebe bewirtschaften immer größere Flächen. Oft werden Fruchtfolgen nicht mehr eingehalten. Mehrjährige Monokulturen schaden dem Boden und der Biodi-



© Aurelia Stiftung



© Aurelia Stiftung

Während Hummeln Mischpollen sammeln, sind andere Wildbienen Pollenspezialisten. Sie sammeln Pollen nur an einer bestimmten Blütenart.



© Dusan Kostic - Adobe Stock

Im konventionellen Obstanbau werden Pestizide häufig direkt in die Blüte gespritzt. Damit landen sie auch im Nektar und Pollen – der Nahrung der Bienen.

versität. Weil die Pflanzen auch anfälliger für Schädlinge und Krankheiten sind, ist der Einsatz von Pestiziden in solchen Anbaukulturen weit verbreitet.

In Obstanbaugebieten wird z. B. massiv gegen Pilzkrankheiten mithilfe von Fungiziden reagiert. Meist werden sie sogar in die geöffneten Apfelblüten gespritzt, während die Bienen die Blüten bestäuben. Die Bienen

sammeln diesen verunreinigten (giftigen) Nektar und bringen ihn zurück in die Völker. Dort verarbeiten sie den Nektar zu Honig. Dieser Honig ist dadurch häufig so hoch mit Fungizid-Rückständen belastet, dass er nicht mehr für den Verzehr für Menschen geeignet ist.

Einige Pestizide beeinträchtigen den Orientierungssinn, die Verdauung oder das Brutverhalten der Bienen und schwächen ihr Immunsystem. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass Wissenschaftler*innen einen dramatischen Rückgang der Insektenvielfalt und Bestandszahlen besonders auch bei wilden Bestäuberinsekten (z. B. Hummeln) verzeichnen. Rund die Hälfte aller Wildbienenarten gilt heute als bedroht.



© Aurelia Stiftung

Ein von Glyphosat geschädigter Löwenzahn

LITERATURTIPPS

Westphal, U. (2018). *Hallo Wildbienen. Eine kleine Einführung in die Welt der Bienen*. Hamburg: Eigenverlag.

Westphal, U. (2019). *Bienen und Blumen. Bienenschutz im eigenen Garten*. Hamburg: Eigenverlag.

Westrich, P. (2019). *Die Wildbienen Deutschlands*. 2. Aufl. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.





Experiment

SAFTMALE DER BLÜTEN MIT UV-LICHT BETRACHTEN

Unterrichtsverlauf

Die Schüler*innen werden in Gruppen eingeteilt und dann einzeln zum Betrachten an die UV-Box gelassen. Alle wartenden Schüler*innen werden angeleitet, die Blüten zu zeichnen. Erst im Original-Farbtönen, nach der Beobachtung ein erneutes Mal mit den Farben unter UV-Licht.

ACHTUNG

Aus Sicherheitsgründen sollte dieser Versuch nicht ohne Aufsicht stattfinden. UV-Licht kann die Augen schädigen; achten Sie deshalb stets darauf, dass die UV-Lampe auf die Bodenplatte strahlt.



Hintergrund

Bienen sehen in einem anderen Lichtspektrum als Menschen. Sie können kein Rot erkennen, stattdessen sehen sie Schwarz. Grün ist für sie Grau. Allerdings sind sie in der Lage, Weiß in den unterschiedlichsten Stärken und Helligkeiten voneinander zu unterscheiden und ultraviolettes Licht zu erkennen, das für Menschen unsichtbar ist. Mit diesem Versuch kann das Sehvermögen der Biene nachgestellt werden, indem Blüten in einer Art Dunkelkammer mit UV-Licht angestrahlt werden. Für die Schüler*innen wird so das Farbsehen der Biene sichtbar. Auf den Blütenblättern gibt es einige Bereiche, die kein UV-Licht reflektieren und sich dadurch von der restlichen Blüte abheben. Die Markierungen nennt man Saftmale. Sie dienen der Biene zur Nahorientierung, und markieren eine Art Landebahn zu den Nektarien.



Gilbweiderich im UV-Licht

© Undine Westphal

Klassen: 3–6

Zeitbedarf: 45 Minuten

Materialliste:

- Pappröhre (mind. 10 cm lang)
- schwarze Pappe für Boden und Decke der Pappröhre
- Schere
- Flüssigkleber
- UV-Taschenlampe
- diverse Blüten

Vorbereitung und Ablauf

Bauen Sie zur Vorbereitung eine kleine Dunkelkammer aus einer Pappröhre. Schneiden Sie in die Mitte des Deckels ein kleines, ca. einen Zentimeter großes Loch. Der Deckel wird oben auf der Pappröhre festgeklebt. Schneiden Sie zudem in den Deckel ein weiteres Loch, das gerade so groß sein sollte, dass die UV-Lampe hineingedreht werden kann. Wichtig: Die Lampe muss so festsitzen, dass sie nicht herausfällt. Drehen Sie die Lampe so, dass ihr UV-Lichtstrahl auf die Bodenplatte fällt. Legen Sie als nächstes eine Blüte auf den Boden, stülpen Sie die Pappröhre darauf und schalten Sie die Lampe an. Schauen Sie mit einem Auge oben durch das kleine Loch im Deckel und beobachten Sie, ob sich die Blütenfarbe im UV-Licht verändert und ob Sie Saftmale erkennen können.



© Undine Westphal

Selbstgebaute Dunkelkammer

Tipp: Gute Ergebnisse bei diesem Versuch lassen sich mit weißen oder gelben Blüten erzielen, wie z. B. dem Gilbweiderich. Saftmale sind ebenfalls gut beim Storchenschnabel, Veilchen oder Stiefmütterchen erkennbar. Auch Obstblüten sind gute Versuchsblüten.



Experiment

HANDBESTÄUBUNG

Vorbereitung

Zunächst muss ein geeigneter Obstbaum bzw. ein geeigneter Ast ausgewählt werden. Um bei diesem Versuch exakt arbeiten zu können, sollte der betreffende Ast von der Lehrkraft mit Gaze abgebunden werden, **bevor** sich die ersten Blüten öffnen. So wird verhindert, dass die Bienen bereits mit der Bestäubung begonnen haben, bevor mit den Schüler*innen das Experiment gestartet wird.



Handbestäubung mit Pinsel

Unterrichtsverlauf

Zunächst werden die Schüler*innen in Gruppen eingeteilt. Dann wird mit ihnen das Ziel der Exkursion besprochen und ihnen wird der Ablauf erklärt. Die Schüler*innen bekommen ihr Arbeitsmaterial ausgeteilt (Pinsel und Gaze sowie Bänder zum Abbinden) und bestäuben dann die Blüten. Nachdem die Schüler*innen fertig sind, wird in den nächsten Wochen kontrolliert, ob die Handbestäubung funktioniert hat. Wächst das Obst? Oder hat es Dellen? Zum Abschluss stellen die Schüler*innen die Ergebnisse ihrer Beobachtungen in der Klasse vor.

Ablauf

Je nach Jahreszeit können Sie mit den Schüler*innen einen Selbstversuch starten. Obstbäume eignen sich hierzu ebenso gut wie Kastanienbäume. Wählen Sie an

Klassen: 3–6

Zeitbedarf: 2 × 45 Minuten

Materialliste:

- Kastanien- oder Obstbaum
- Leiter
- Pinsel (Rotmarder – Größe 0)
- Gaze zum Abbinden
- Baumwollkordel zum Befestigen der Gaze

dem ausgewählten Baum einen beliebigen Ast aus und verteilen Sie kleine Pinsel an die Schüler*innen. Mit diesem Pinsel können die Schüler*innen an einer Blüte zunächst Pollen aufnehmen und diesen dann auf einer anderen Blüte auf der Narbe abstreifen. Hört sich einfach an, ist es aber nicht, denn es kommt nicht nur auf die richtige Pollenmenge, sondern auch auf deren Platzierung an. Denn wird nicht genügend Pollen aufgenommen, wird die Blüte auch nicht genügend bestäubt. Das Ergebnis können die Schüler*innen in den nächsten Monaten selbst beobachten. Alle von Hand bestäubten Blüten werden beschriftet, mit einer Gaze abgedeckt und mit einer Baumwollkordel abgebunden, sodass Licht und Luft herankommen, Bestäuberinsekten jedoch fern bleiben.



Handbestäubte Blüten mit Gaze schützen

Spätestens wenn die Früchte oder Kastanien reif sind, können die Schüler*innen kontrollieren, wie gut ihre Handbestäubung war. Haben sich Früchte gebildet? Sind diese gleichmäßig oder schief gewachsen? Die Schüler*innen werden erstaunt sein!

Experiment

WIE WIRKEN GIFTE?

Idee des Experiments

Wie kann Schüler*innen nachhaltig nahegebracht werden, wie Gift auf Pflanzen & andere Organismen wirkt?

Für dieses Experiment werden keine echten Pestizide verwendet, um die Schüler*innen nicht zu gefährden. Es kommt nur einfaches Tafelsalz zum Einsatz. Im Experiment ist das Salz das „Gift“, obwohl es doch eigentlich ein lebenswichtiges Lebensmittel ist. Wie kann das sein? Die Dosis macht das Gift! Erbsen werden im Experiment langsam oder schneller, je nach Höhe der Salzzugabe, vergiftet. Erbsen können mit einer hohen Salzkonzentration im Gießwasser nicht mehr gedeihen. So wie sie auf das Salz reagieren, reagieren Tiere, Insekten, Pflanzen und Menschen auf Giftstoffe, wenn ein bestimmter Grenzwert überschritten wird.

Vorbereitung

Ca. 1-2 Wochen vor dem eigentlichen Experiment werden die Erbsen von der Lehrkraft zum Quellen gebracht. Dazu werden sie in eine kleine Schüssel mit Wasser gelegt. Nach 1-3 Stunden sind sie ausreichend aufgequollen. Anschließend werden sie gemeinsam mit den Schüler*innen in Blumentöpfe eingepflanzt.

Idealerweise hat jedes Kind zwei oder drei eigene Töpfe. Dazu werden jeweils eine bis drei Erbsen in einen Blumentopf mit Erde gegeben. Die Erbsen leicht in die Erde hineindrücken und mit ein wenig Erde bedecken.



Blumentöpfe vorbereiten



Klassen: 3-6
Zeitbedarf: 2 x 45 Minuten

Materialliste:

- Erbsen
- Blumentöpfe
- Erde
- Salz
- Maßband
- Holzspieße
(z. B. Schaschlikspieße)

Ablauf des Experiments

In den nächsten Tagen sollten die Töpfe regelmäßig mit wenig Wasser gegossen werden, sodass die Erde niemals austrocknet. Die Blumentöpfe sollten auf einer Fensterbank stehen. Nach ungefähr einer Woche kann man die ersten kleinen Triebe sehen.



Erbsenpflanzen, ca. 1 Woche alt

Im nächsten Schritt piksen die Schüler*innen einen kleinen Holzspieß neben den Trieb, damit die wachsende Erbse sich daran festhalten kann. Erbsen sind sehr schnellwüchsig. Die Schüler*innen beobachten die Erbse beim Wachsen und notieren jeden Tag den Wucherfolg (Zentimetermaß/Blätter zählen). Nach einer weiteren Woche, wenn die Erbsenpflanzen mindestens 20 Zentimeter lang sind, beginnt das Experiment.

Die Lehrkraft bereitet mit den Schüler*innen eine 5-prozentige Salzlösung vor, die in einem kleinen Extra-Behälter angerührt wird.

Beim nächsten Gießen bekommen nun ausgewählte Erbsenpflanzen (ca. 1/3) statt des normalen Gießwassers die Salzlösung. Die Schüler*innen beobachten, was mit den „Salz-Erbsen“ in den nächsten Tagen geschieht.

Hinweis: Folgendes wird zu beobachten sein: Die Pflanze stellt das Wachsen ein, wird braun, vertrocknet und stirbt ab. Erhöht man die Salzlösung auf 10-25 Prozent, stirbt die Erbse schneller.



Spiel

BIENEN, RETTET EUCH!

Ein Spiel das Spaß bringt, aber auch zum Nachdenken anregt

Spielablauf

Alle Schüler*innen sind ein Bienenvolk. Am Anfang des Spiels wird der Flugradius der Bienen durch die Lehrkraft bekannt gegeben, z. B. der halbe Sportplatz. Die Bienenbeute, von der aus die Bienen ausschwärmen, steht am Rand des Platzes. Auf der Spielfläche werden vorab Schüsseln mit kleinen Steinen verteilt. Die Bienen schwirren nun aus und suchen Futter. Pro Flug darf eine Biene jeweils nur **einen Stein** einsammeln und muss ihn so schnell wie möglich nach Hause bringen.

Ein Kind bekommt eine Gießkanne in die Hand. Sie bzw. er ist die Bäuerin bzw. der Bauer, der die Blüten mit

Klassen: 3–6

Zeitbedarf: 2 x 45 Minuten

Materialliste:

- eine kleine Gießkanne mit Wasser
- viele kleine Schüsseln mit kleinen Steinen

Pestiziden besprühen möchte. Sie oder er versucht jetzt so schnell wie möglich, die Bienen nasszuspritzen. Jede Biene, die getroffen wurde, fällt zu Boden und darf kein Futter mehr sammeln. Die Gießkanne darf nur nachgefüllt werden, wenn die Kanne leer ist.

Wer gewinnt? Sind die Bienen schnell genug, um alles Futter einzusammeln, bevor die Pestiziddusche kommt?

Tipp: Dieses Spiel kann wunderbar im Sommer bei Hitze gespielt werden.



© Undine Westphal

Ein ernstes Spiel mit viel Wasser und Spaß



Spiel

DIE CHAOS-BIENEN SIND LOS

Ein Bewegungsspiel mit viel Aktion und Fingerspitzengefühl

Spielablauf

Aus den Papierblättern werden Blüten geschnitten. In die Mitte wird ein Stift hineingestochen und zwei Drittel durchgeschoben, er stellt den Stengel der Blume dar. Das Ende des Stifts, das aus der Blütenmitte herausguckt, ist der Blütenstempel, der bestäubt werden soll. Dieser Blütenstempel wird mit dem doppelseitigen Klebeband befestigt, sodass er von außen klebrig ist.

Auf jeden Tisch wird jetzt eine Blume gelegt, zudem eine Schale mit Locherschnipseln einer Farbe sowie eine Schale, in dem ein feuchtes Papiertaschentuch/ Küchenkrepp liegt.

Alle Schüler*innen nehmen jetzt ihren Buntstift in die Hand, sodass das stumpfe Ende nach vorne zeigt. Die Stifte sind jetzt die Bienen. Sie fliegen zu den Papiertaschentüchern und werden einmal kurz reingetupft, damit der Pollen besser haftet. Dann fliegen die Bienen zu den „Schnipseln“, die Schüler*innen tippen mit dem feuchten Stifende auf einen Schnipsel und transportieren diesen jetzt vorsichtig auf den farblich passenden



Klassen: 3–6

Zeitbedarf: 45 Minuten

Materialliste:

- pro Schüler*in ein Buntstift
- vier große Papierblumen in DIN A4
- vier Buntstifte extra
- doppelseitiges Klebeband (Teppichband)
- Locherschnipsel (die kleinen ausgelochten Papierkreise aus den Lochern) in vier Farben
- acht flache Schalen
- vier Papiertaschentücher oder Küchenkrepp
- vier Tische

Blütenstempel. Die Blüte, die am besten befruchtet wurde, gewinnt. Alle Papierschnipsel, die auf den Boden fallen, sind verloren und dürfen erst nach Spielende aufgefegt werden. Das Spiel ist beendet, wenn alle Narben mit Schnipseln belegt sind.

Tipp: Wer es noch ein bisschen lustiger gestalten möchte, lässt die Schüler*innen dabei leise summen, und zwar immer erst dann, wenn der Papierschnipsel aufgenommen und zur Blüte transportiert wird.



Material: Buntes Konfetti, Blüten aus Papier



Spiel

DIE BLÜTENBESTÄUBUNG

Ein Spiel mit viel Schwung und Bewegung

Vorbereitungen

Jede*r Schüler*in bekommt einen Wattebausch, aus dem kleine Kugeln geformt werden (schön locker und nicht zu fest drücken). Die Kugeln sollten nicht kleiner als eine Euromünze sein.

Die Schüler*innen erhalten jeweils ein Stück Pappe (DIN A5 oder kleiner, mindestens aber so groß wie eine Spielkarte von einem Kartenspiel). Darauf zeichnen sie eine Biene.

Auf jedem Tisch wird in der Mitte ein Bild oder das Foto einer großen Blume gelegt und mit Klebestreifen befestigt. In der Mitte der Blüte wird ein Stück doppelseitiges

Klassen: 3–4

Zeitbedarf: 45 Minuten

Materialliste:

- pro Schüler*innengruppe ein großer Tisch und ein Blumenbild (DIN A4)
- ein Wattebausch
- eine Pappkarte DIN A5 oder kleiner
- doppelseitiges Klebeband (Teppichband)
- Buntstifte
- normales Klebeband

Klebeband befestigt. Das Stück sollte einen Durchmesser von mind. 10 cm haben.

Die Klasse wird in Gruppen von maximal vier Schüler*innen aufgeteilt.

Ziel des Spiels ist es, dass jedes Kind versucht, mithilfe seiner Biene (Pappkarte) die Blütenpollen (Wattebäusche) in die Blütenmitte zu fächeln/transportieren, um dadurch die Blüte zu bestäuben. Wattebäuschchen/Pollen, die auf den Boden fallen, sind für die Bestäubung der Blüte verloren. Sie dürfen nicht mehr aufgehoben werden.

Spielablauf

Alle Schüler*innen stellen sich an dem Rand des Tisches auf, pro Tisch nicht mehr als vier Spieler*innen. Die erste Spielerin bzw. der erste Spieler legt dann direkt einen kleinen Wattebausch vor sich auf den Tischrand und versucht, diesen mithilfe seiner Bienenkarte in die Blütenmitte zu fächeln. Wenn es geschafft ist, ist das nächste Kind am Spieltisch dran. Das Team, das seine Blüte am besten bestäubt hat und die meisten Wattebäusche auf der Blütenmitte platzieren konnte, gewinnt das Spiel.

Tipp: Je nach Alter kann die Gruppe auch gleichzeitig fächeln und so gemeinsam die Wattebälle in die Blütenmitte befördern. Je älter die Teilnehmenden, desto kleiner sollte die Pappe sein. Pusten ist verboten!



Hier werden die Blüten mit Watte bestäubt



© privat

Undine Westphal

Undine Westphal betreut und unterstützt Schulkerei-Gründungen in ganz Deutschland. Sie ist freie Autorin und Dozentin im Landesverband Schleswig-Holsteinischer und Hamburger Imker e. V.

LINKTIPP

Webseite von Undine Westphal:
undinewestphal.jimdo.de

 [elsas.bienenbox](https://www.instagram.com/elsas.bienenbox)



*„Da wo ich bin, sind Bienen und Kinder. Ich versuche, seit über zehn Jahren Bienenwissen kindgerecht „zu verpacken“ und Schüler*innen nahe zu bringen. Unterricht muss Spaß machen und zum Selbermachen anregen, nur so setzt sich Wissen fest. Dieses Projekt gibt mir die Chance, viele Lehrkräfte zu erreichen und ihnen durch meine Unterrichtsideen die Möglichkeit zu geben, die Biene und die Imkerei aktiv in ihren Unterricht einzubauen. Denn nur wer die Bienen kennt, kann sich auch für ihren Schutz einsetzen.“*

IMPRESSUM

2. Auflage Juni 2023

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis §52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren sind nur mit Genehmigung des Verlages zulässig.

Auf verschiedenen Seiten dieses Heftes befinden sich Verweise (Links) auf Internetadressen. Haftungsnotiz: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber*innen verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Seiten treffen, so bedau-

ern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail (mail@aurelia-stiftung.de) davon in Kenntnis zu setzen, damit bei Nachdruck der Nachweis gelöscht wird.

Titelfotos: schankz – Adobe Stock, waechter-media.de – Adobe Stock, Undine Westphal

Redaktion: Jörg Schmidt, Andernach

Projektkoordination und Herstellung: Florian Amrhein, Dr. Madlen Ziege, Aurelia Stiftung, Jonas Ewert, Bienen machen Schule

Satz: Tanja Bregulla, Aachen

Eine Zusammenarbeit der Aurelia Stiftung, Mellifera e. V. und der Klett MINT GmbH

© Aurelia Stiftung, Berlin, Mellifera e.V., Rosenfeld, und Klett MINT GmbH, Stuttgart