



Bienen – wertvolle Bestäuber in Gefahr



Abb. 38: Bienen bestäuben die Früchte, die wir ernten.

Fachlicher Hintergrund

Bienen, ob Honigbienen oder Wildbienen, sind wichtige Bestäuber und haben einen großen Wert für den Menschen. Ohne Bienen könnten viele Nutzpflanzen keine Erträge liefern. Die Nahrungsmittelproduktion ist stark von Bienen und anderen Bestäubern abhängig. Als Bestäuber sichern Bienen auch das Überleben von vielen Wildpflanzen und -tieren und sind wichtig für die Erhaltung der Biodiversität. Bienen sind aber zahlreichen, vielfach vom Menschen verursachten Gefahren ausgesetzt.

Durchführung

- Der direkte Kontakt zum Tier ist wichtig, um die SchülerInnen zu begeistern. Deshalb empfehlen wir, als Einstieg vorab Aktion 6, 7 oder 8 aus dem Bienenkapitel durchzuführen.
- Das Thema Bestäubung sollte vorher im Biologieunterricht durchgenommen werden.

Schritt 1:

Die Klasse geht zu einer blütenreichen Wiese, zu Blühpflanzen im Schulhof oder in einem öffentlichen Garten in der Nähe.

Schritt 2:

Die SchülerInnen suchen sich eine Biene zur Beobachtung und notieren sich die Ergebnisse zu folgenden Aufgaben:

- Welche Bienenart ist es (Anlagen A 1_1 und A 1_2)?
- Stoppe die Zeit, verfolge die Biene und zähle mit, wie viele Blüten die Biene anfliegt (1 bis 5 Minuten, die Lehrkraft kann auch die Zeit für alle SchülerInnen gemeinsam vorgeben und stoppen).
- Wechselt die Biene die Pflanzenart? Welche Pflanzen fliegt sie an?
- Anschließend diskutiert die Klasse ihre Ergebnisse.

Jahreszeit:



Schulstufe:



Umsetzung:



Ziele der Aktion

- Auf Biodiversität und ihren Wert für den Menschen aufmerksam machen
- Zusammenhänge im Ökosystem begreifen
- Einfluss des Menschen auf die Biodiversität erkennen
- Zu nachhaltigem Verhalten anregen
- Zur Übernahme von Verantwortung für wildlebende Tiere motivieren
- Selbstständiges Arbeiten unterstützen
- Fächerübergreifendes Denken fördern

Zeitaufwand

- Zirka fünf Schulstunden

Einbindung in weitere Fächer

- Erdkunde, Deutsch, Ethik, Kunst, Mathematik

Materialien

- Anlagen A 1_1, A 1_2 Bestimmungsschlüssel
- Anlage A 9_1 Lehrerarbeitsblatt **Wert der Bienen für den Menschen**
- Anlage A 9_2 Lehrerarbeitsblatt **Wertediskussion auf der Wiese**
- Anlage A 9_3 Kopiervorlage **Spiel Artenvielfalt**
- Anlage A 9_4 Anleitung **Detektivspiel**
- Anlage A 9_5 Arbeitsblatt **Mathematik**
- Plakat/Flipchart/Kärtchen, Papier, Stifte, Lineal
- Stoppuhr

**Schritt 3: Wert der Bienen für den Menschen**

Die Lehrkraft informiert, welchen Wert die Bienen für den Menschen haben und was fehlen würde, wenn es keine Bienen mehr gäbe (Hintergrund-Infos für Lehrkräfte Anlage A 9_1). Alle SchülerInnen (einzeln oder in Kleingruppen) überlegen, was sich in ihrem Leben ändern würde, wenn es plötzlich keine Bienen mehr gäbe. Alle SchülerInnen notieren ihre Ergebnisse in Stichworten und einige Beispiele werden vorgelesen.

Schritt 4: Wertediskussion auf der Wiese

Zusammen mit der Lehrkraft wird im Freien über den Wert von Bienen und der Natur allgemein diskutiert (Anregungen für Lehrkräfte Anlage A 9_2).

Schritt 5: Wert der Bienen

Spiel „Bienen im Ökosystem“ (Anlage A 9_3)

Schritt 6: Der Fall der verschwundenen Bienen

Detektivspiel (Anlage A 9_4)

Schritt 7:

In der Klasse oder in Gruppen werden Handlungsmöglichkeiten diskutiert, wie man zum Schutz der Bienen beitragen kann, und notiert das Ergebnis in Stichpunkten auf ein Plakat oder Flipchart oder auf Kärtchen.

- Anschließend kann eine praktische Aktion zum Bienenschutz durchgeführt werden, zum Beispiel Blühpflanzen ansäen (siehe die Aktionen 2 bis 4 im Bienenkapitel), denkbar wäre auch eine größere Aktion, in der die Klasse die Gemeinde oder Stadt darauf hinweist, was für die Bienen getan werden kann.

Zusatzaktion Kunst

Die SchülerInnen beobachten eine Biene. Sie zeichnen eine Biene und schreiben dazu, welchen Wert Bienen für sie persönlich haben. Die Aktion kann zwischen Schritt 4 und Schritt 5 erfolgen.

Zusatzmaterial Mathematik

Das Mathematik-Arbeitsblatt „Bienen – wertvolle Bestäuber in Gefahr“ (Anlage A 9_5) kann zusätzlich in die Aktion eingebaut werden. Teil 1 des Arbeitsblattes kann zwischen Schritt 2 und 3 berechnet werden, Teil 2 zwischen Schritt 6 und 7. Es kann aber auch in einer anschließenden Mathematikstunde zur nochmaligen Vertiefung des Themas eingesetzt werden.



Wert der Bienen (Lehrerinformation)

Bienen sind für uns Menschen von großem Wert. Das liegt nicht daran, dass der produzierte Honig und andere Bienenprodukte teuer verkauft werden können. Der größte Wert der Bienen liegt darin, dass sie viele Pflanzen, von denen sich die Menschen ernähren, bestäuben. Von den rund 260 wichtigsten, in der EU landwirtschaftlich genutzten Pflanzenarten, sind 84 Prozent direkt von der Bestäubung durch Insekten abhängig. Der Wert der Lebensmittel, die nur durch Insektenbestäubung entstehen, wird in Deutschland auf zirka 2,5 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt, weltweit auf zirka 153 Milliarden Dollar pro Jahr¹. Nicht nur Honigbienen, auch Wildbienen spielen bei der Bestäubung der Nutzpflanzen eine große Rolle².

Wenn es keine Bienen mehr gäbe, könnten viel weniger Nahrungsmittel für den Menschen produziert werden. Vor allem Obst, Gemüse und Ölpflanzen sind auf die Bestäubung durch Bienen angewiesen. Auch wenn diese Pflanzen ohne Bienen durch Selbstbefruchtung oder Windbestäubung weiterhin Früchte bilden können, ist der Ertrag viel niedriger als gewohnt. Zum Beispiel liefert ein Apfelbaum, der durch Bienen bestäubt wird, 63 % mehr Ertrag³. Als Konsequenz würden ohne Bienen die Nahrungsmittelpreise steigen.

Bienen sind nicht nur für die Welternährung, sondern auch für die Gesundheit der Menschen wichtig. Sie bestäuben viele Heilpflanzen und mit Obst und Gemüse die meisten Vitamin-Lieferanten. Honigbienen liefern – neben Honig – Produkte wie Wachs, Propolis und Gelee Royale, die in der Medizin und Kosmetik vom Menschen genutzt werden.

Gefährdung

In manchen Teilen der Erde sind Bienen schon verschwunden. In China werden Apfelbäume bereits von Menschenhand bestäubt, weil die Bienen dort durch Chemikalien in der Landwirtschaft ausgerottet wurden⁴. Auch in den USA und in Europa hat es in den vergangenen Jahren Massensterben von Honigbienenvölkern gegeben. Oft sind die Honigbienen aus ihren Bienenstöcken spurlos verschwunden (Collony Collapse Disorder), eine befriedigende Erklärung gibt es dafür bislang nicht⁵. In Deutschland ist die Anzahl der Honigbienenvölker in den vergangenen Jahrzehnten drastisch zurückgegangen⁶. 54 % der Wildbienenarten in Deutschland sind bereits gefährdet und stehen auf der roten Liste⁷.

¹ NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. – ifuplan, München; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig; Bundesamt für Naturschutz, Bonn: S. 31.

² www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article114029771/Wilde-Insekten-muessen-Honigbienen-unterstuetzen.html

³ www.deutscherimkerbund.de/165-Der_DIB_Bestaeubungsrechner

⁴ IMHOOF, M. & LIECKFELD, C.-P. (2013): More than Honey – Vom Leben und Überleben der Bienen. – orange-press, Freiburg: S. 129 ff.

⁵ IMHOOF, M. & LIECKFELD, C.-P. (2013): More than Honey – Vom Leben und Überleben der Bienen. – orange-press, Freiburg: S. 25 ff.

⁶ www.deutscherimkerbund.de/161-Imkerei_in_Deutschland_Zahlen_Daten_Fakten

⁷ MANDERY, K. et al. (2003): Rote Liste gefährdetet Bienen (*Hymenoptera: Apidae*) Bayerns. – www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2003/doc/tiere/apidae.pdf



Arbeitsauftrag: Alle SchülerInnen (oder Kleingruppen) überlegen, was sich in ihrem alltäglichen Leben ändern würde, wenn es plötzlich keine Bienen mehr gäbe – zum Beispiel:

- Wie würde mein Frühstück aussehen, wenn es keine Bienen gäbe?
- Gäbe es die Brotzeit, die ich heute mit in die Schule genommen habe, auch ohne Bienen?
- Könnte ich meine Lieblingsspeise noch essen, wenn es keine Bienen mehr gäbe?
- ...?

Als Einstieg kann folgendes Beispiel genutzt werden:

Frühstück mit Bienen



Abb. 39: Es ist ein sonniger Tag, wir wurden von den vielen Vögeln im Garten schon geweckt. Voller Energie gehen wir zum Frühstückstisch. Der ist bunt und reich gedeckt: Müsli mit Mandeln und frischem Obst, Orangensaft, Kräutertee, Sonnenblumenbrot mit Margarine, Erdbeermarmelade und Honig. Wir genießen unser Frühstück und ahnen nicht, dass uns diese Vielfalt nur zur Verfügung steht, solange viele kleine Tiere unsere Pflanzen bestäuben.

Frühstück ohne Bienen



Abb. 40: Es ist ein sonniger Tag, wir stehen auf, man hört einen einzelnen Vogel. Seit die Bienen verschwunden sind, gibt es weniger Singvögel, weil die Pflanzen, von denen sie sich ernähren, weniger Früchte tragen. Wir gehen zum Frühstückstisch, der ziemlich leer aussieht: Eine Schüssel Haferflocken mit Milch.

Erklärung: Mandeln und frisches Obst für das Müsli wären Mangelware, gäbe es keine Bienen mehr. Auch Orangen und Kräuter sind von der Bestäubung der Bienen abhängig. Der Ertrag von Sonnenblumenkernen und Raps würde zurückgehen, sodass Margarine viel zu teuer wäre. Auch Erdbeeren müssen von Bienen bestäubt werden, um viele leckere Früchte zu tragen. Übrig blieben Getreide und Milchprodukte, die aber auch teurer werden könnten, weil Futterpflanzen wie Klee oder Soja, ohne Bienen weniger Ertrag liefern und die Kühe wegen der fehlenden Pflanzenvielfalt auf der Wiese öfter krank werden.

Zur Veranschaulichung kann die Lehrkraft auch einzelne Produkte mitnehmen und die SchülerInnen müssen erraten, welche Produkte von Bienen oder anderen Insekten bestäubt werden und welche nicht.



Wertediskussion auf der Wiese (Anregungen für die Lehrkraft)

Von den rund 260 wichtigsten, in der EU landwirtschaftlich genutzten Pflanzenarten, sind 84 % direkt von der Bestäubung durch Insekten abhängig. Der Wert der Lebensmittel, die nur durch Insektenbestäubung entstehen, wird weltweit auf 153 Milliarden Dollar pro Jahr geschätzt¹.

Dieser Geldwert ist nur eine geschätzte Zahl. Wie wichtig die Bienen für uns Menschen sind, kann man nicht in exakten Geldsummen messen. Der Wert der Natur lässt sich insgesamt schlecht berechnen. Wir nehmen aus der Natur alles, was wir brauchen: Nahrung, Wasser, Kleidung, Energie, Medizin, und Vieles mehr. Auch technische Errungenschaften entstehen oft auf Grundlage von bestimmten Eigenschaften von Pflanzen und Tieren (Bionik). Man kann oft nicht vorhersagen, ob eine bestimmte Art in Zukunft essenziell für den Menschen ist. Vielleicht könnte ein neues Medikament daraus entwickelt werden oder das Gleichgewicht im Ökosystem kann nur durch diese Art aufrechterhalten werden. Erst wenn eine Art ausstirbt, merkt man die Folgen. Der Erhalt der biologischen Vielfalt, also der Vielfalt von Lebensräumen, Arten und genetischen Ressourcen, ist essenziell für den Menschen, da viele Arten einen direkten Nutzen für den Menschen haben oder in Zukunft bekommen könnten.

Den ökonomischen Wert der Bienenbestäubung kann man in etwa berechnen, den tatsächlichen Wert der Bienen als Ganzes auszudrücken, ist aber nicht möglich. Nicht alles kann in Geld gemessen werden. Welchen Wert können wir der Schönheit einer Blumenwiese zuweisen? Welchen Wert hat es für uns, durch eine vielfältige Landschaft zu spazieren? Diese Werte lassen sich nicht in Geld messen.

Fragen an die SchülerInnen:

- Welche Bedeutungen und Werte kann die Natur für uns Menschen haben?
- Hat die Natur – abgesehen vom Nutzen für uns Menschen – einen Eigenwert?
- Dürfen wir als Menschen darüber entscheiden, ob eine Art lebt oder ausstirbt?

¹ NATURKAPITAL DEUTSCHLAND – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. – ifuplan, München; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig; Bundesamt für Naturschutz, Bonn: S. 31.



Spiel „Bienen im Ökosystem“ (Kopiervorlage Blatt 1)

Bitte doppelseitige Farbkopien auf möglichst schwerem Papier erstellen und zerschneiden.

Alle Schüler bekommen je ein Kärtchen mit Bild und Kurzbeschreibung einer Bienenart, einer Pflanze oder eines anderen Tieres. Jedes Tier, jede Pflanze sucht nun die beiden anderen Tiere oder Pflanzen, mit denen es laut Text der Kurzbeschreibung in Beziehung steht, und gibt ihnen die Hand. So entsteht entweder ein Kreis oder ein Netz, bei dem alle miteinander verbunden sind. Die SchülerInnen sagen nun noch einmal laut nacheinander, wer sie sind und warum sie mit ihrem linken Partner verbunden sind, bis alle Kärtchen erwähnt wurden.

Die Lehrkraft thematisiert nun die Rolle des Menschen.

Der Mensch hat zur Vielfalt der anwesenden Arten beigetragen (zum Beispiel Apfel, Rosskastanie, Sonnenblume, Raps, Honigbiene) und ist selbst von vielen angeführten Pflanzen und Tieren abhängig (zum Beispiel Apfel, Sonnenblume, Raps, Erdbeere, Brombeere sowie allen Bienen als Bestäuber). Außerdem haben Menschen die Macht, einzelne Arten – ungewollt – auszurotten, indem Chemikalien in die Umwelt gebracht werden, Lebensräume zerstört werden, die Klimaerwärmung verstärkt wird, Tiere gejagt werden oder dem Straßenverkehr zum Opfer fallen.

Was passiert, wenn der Mensch keine Honigbienen mehr züchtet und die Lebensräume der Wildbienen zerstört?

Nun lassen alle Bienen die Hände ihrer Partner los und gehen aus der Gruppe hinaus. Sie hinterlassen Löcher im bestehenden System. Die Klasse diskutiert die Auswirkungen auf das Ökosystem. Welche anderen Arten könnten mit den Bienen verloren gehen? Welche Auswirkungen hat der Verlust dieser Arten auf das Ökosystem? Könnte ein neues System hergestellt werden, indem die Löcher mit anderen Arten gefüllt werden?

Je nach Anzahl der Schüler können Tiere beziehungsweise Pflanzen weggelassen oder hinzugefügt werden. Wichtig ist aber, eine logische Verbindung zu allen Tieren oder Pflanzen zu schaffen und den Text entsprechend zu verändern. Es ist auch möglich, den Text der Kurzbeschreibungen wegzulassen und es den Schülern zu überlassen, selbst zu überlegen, mit welchen Tieren oder Pflanzen sie verbunden sein könnten.





Graue Sandbiene (*Andrena cineraria*)

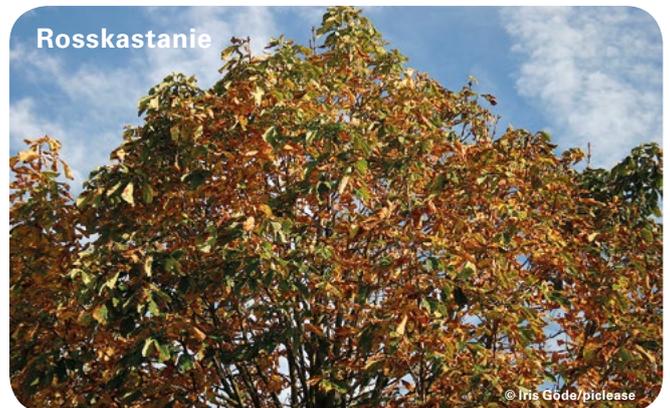
Die Weibchen der Grauen Sandbiene sammeln Pollen von Blütenpflanzen wie Walderdbeere und Raps. Den Pollen bringen sie in eine Brutkammer ihrer Nester in der Erde und legen auf den Pollenvorrat ein Ei.

Igel (*Erinaceus europaeus*)

Der Igel ernährt sich von Insekten, Schnecken, Würmern, Beeren und Obst. Zum Beispiel stehen Schnirkelschnecken und Walderdbeeren auf seinem Speiseplan.



Spiel „Bienen im Ökosystem“ (Kopiervorlage Blatt 2)





Walderdbeere
(*Fragaria vesca*)

Walderdbeeren schmecken nicht nur den Menschen, sondern auch verschiedenen wildlebenden Tieren wie dem Igel. Reife Früchte bilden die Pflanzen erst nach der Bestäubung, zum Beispiel durch die graue Sandbiene.

Kulturapfel
(*Malus domestica*)

Apfelbäume bringen viele Früchte, wenn sie von Bienen bestäubt werden. Viele Bienenarten lieben Apfelblüten, zum Beispiel die Rotpelzige Sandbiene. Die Äpfel dienen im Herbst Tieren als Nahrung, zum Beispiel dem Siebenschläfer.

Rotpelzige Sandbiene
(*Andrena fulva*)

Die Rotpelzige Sandbiene bestäubt viele Obstbäume und -sträucher, zum Beispiel den Apfelbaum. Wildbienen haben neben dem Menschen, der ihre Lebensräume zerstört, auch natürliche Feinde, zum Beispiel Vögel wie die Blaumeise.

Eberesche
(*Sorbus aucuparia*)

Die weißen Blüten der Eberesche werden im Frühling von Insekten wie der Honigbiene bestäubt. Im Herbst und Winter werden die roten Früchte gerne von Vögeln gefressen, zum Beispiel von Amseln, und deshalb auch Vogelbeeren genannt.

Roskastanie (*Aesculus hippocastanum*)

Um Früchte zu bilden, müssen die Blüten von Insekten wie der Erdhummel bestäubt werden. Die Früchte werden im Herbst von Tieren, zum Beispiel von Wildschweinen, gerne gefressen.

Wildschwein (*Sus scrofa*)

Das Wildschwein wühlt im Waldboden nach Wurzeln. In einer vom Menschen geprägten Landschaft frisst es aber auch gerne Roskastanien und Raps.

Blaumeise (*Parus caeruleus*)

Die Blaumeise ernährt sich größtenteils von Insekten, zum Beispiel von der Rotpelzigen Sandbiene. Am Vogelhäuschen frisst die Meise im Winter gerne Sonnenblumenkerne.

Erdhummel (*Bombus terrestris*)

Die Erdhummel ist eine Wildbiene. Wie Honigbienen bilden Erdhummeln Völker, von denen aber nur die Königin überwintert. Erdhummeln sammeln Pollen und Nektar an verschiedenen Pflanzen, zum Beispiel an Roskastanien und Sonnenblumen.



Spiel „Bienen im Ökosystem“ (Kopiervorlage Blatt 3)



**Sonnenblume (*Helianthus annuus*)**

Die Sonnenblume kommt ursprünglich aus Amerika, wird heute aber auch in Europa angebaut. Sie wird von Insekten wie der Erdhummel bestäubt. Von den fetthaltigen Samen ernähren sich im Winter viele Vögel, zum Beispiel die Blaumeise.

Raps (*Brassica napus*)

Wenn Raps von Bienen, beispielsweise von Grauen Sandbienen, bestäubt wird, bringt er mehr Ertrag. Das freut nicht nur die Landwirte, auch Wildschweine fressen gerne Raps.

Honigbiene (*Apis mellifera*)

Die Honigbiene wird vom Menschen gezüchtet. Sie sammelt Nektar und Pollen an vielen Kultur- und Wildpflanzen. Wenn Bienen die Blüten der Winterlinde oder Eberesche bestäuben, profitieren im Herbst und Winter viele Tiere von den Früchten.

Siebenschläfer (*Glis glis*)

Für seinen langen Winterschlaf von Ende September bis Anfang Mai muss sich der Siebenschläfer Winterspeck anfressen, das macht er unter anderem mit den Samen von Bäumen, zum Beispiel von Linden, oder Früchten wie Äpfel.

Winterlinde

(*Tilia cordata*)

Lindenblüten duften stark nach Nektar, um Insekten anzulocken. Zum Beispiel bestäuben Honigbienen die Linde. So können Samen entstehen, die durch den Wind verbreitet und von Tieren, zum Beispiel vom Siebenschläfer, gefressen werden.

Brombeere

(*Rubus fruticosus*)

Brombeeren werden von Insekten bestäubt beispielsweise von der Baumhummel. Die Früchte essen nicht nur Menschen gerne. Auch der Fuchs liebt die süßen Beeren.

Wiesensalbei

(*Salvia pratensis*)

Der Wiesensalbei ist ein Lippenblütler. Den Nektar der violetten Blüten erreichen nur Insekten mit langen Rüsseln, beispielsweise die Baumhummel. Die Pollen des Wiesensalbei werden gerne von der Roten Mauerbiene gesammelt.

Heckenrose

(*Rosa canina*)

Die Heckenrose wird im Sommer von Insekten, beispielsweise von der roten Mauerbiene, bestäubt. Aus den bestäubten Blüten entstehen rote Früchte (Hagebutten), die im Winter Vögeln, wie der Amsel, Nahrung liefern.



Spiel „Bienen im Ökosystem“ (Kopiervorlage Blatt 4)

Amsel



© Georg Pauluhn/piclease

Rotfuchs



© Götz Ellwanger/piclease

Rote Mauerbiene



© Christian Müller/piclease

Feldmaus



© Christian Müller/piclease

Zweifarbige Schneckenhausbiene



© Ingrid Altmann/piclease

Rotklee



© Jörg Hemmer/piclease

Baumhummel



© Josef Limberger/piclease

Gefleckte Schnirkelschnecke



© Jörg Hemmer/piclease

**Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)**

Der Fuchs ist ein flinker Jäger. Seine Beute sind zum Beispiel Feldmäuse. Aber er frisst nicht nur Fleisch und Aas, sondern auch Beeren. Unter anderem stehen Brombeeren auf seinem Speiseplan.

Amsel (*Turdus merula*)

Im Frühling und Sommer frisst die Amsel vorwiegend Insekten und Regenwürmer. Im Winter hat sie eine Vorliebe für rote Beeren, zum Beispiel für die Früchte von Eberesche und Heckenrose.

Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Die Feldmaus ernährt sich von Kräutern, Gras, Getreide und anderen Samen. Zum Beispiel frisst sie Rotklee. Ein Feind der Feldmaus ist der Fuchs.

Rote Mauerbiene (*Osmia bicornis*)

Die Rote Mauerbiene ist eine Wildbiene, die in Deutschland häufig vorkommt. Als Futter für ihre Nachkommen sammeln Weibchen Pollen verschiedenster Blütenpflanzen, zum Beispiel von Heckenrose und Wiesensalbei.

Rotklee (*Trifolium pratense*)

Der Rotklee dient als Futter für Nutz- und Wildtiere. Zum Beispiel frisst die Feldmaus Klee. Seine Blüten werden von Insekten, beispielsweise der Zweifarbigen Schneckenhäusbiene bestäubt, erst dann entstehen Samen.

Zweifarbige Schneckenhäusbiene (*Osmia bicolor*)

Weibchen der Zweifarbigen Schneckenhäusbiene sammeln Pollen, zum Beispiel vom Rotklee, und bringen ihn als Futter für ihre Brut in ihre Nester (in leeren Schneckenhäusern der Schnirkelschnecken).

Gefleckte Schnirkelschnecke (*Arianta arbustorum*)

Ein natürlicher Feind dieser Schnecken ist der Igel. Leere Schnirkelschneckenhäuser dienen manchen Wildbienen als Nest, zum Beispiel der Zweifarbigen Schneckenhäusbiene.

Baumhummel (*Bombus hypnorum*)

Die Baumhummel gehört zur Überfamilie der Bienen. Die Arbeiterinnen sammeln für das Volk und den Nachwuchs Nektar und Pollen verschiedener Pflanzen, zum Beispiel von Wiesensalbei und Brombeere.



Detektivspiel „Fall der verschwundenen Bienen“

Einleitung

Als Imker Max Mustermann in Markt Immen an einem Frühsommertag nach seinem Bienenstock sieht, sind alle seine Honigbienen plötzlich verschwunden. Nur noch einige frisch geschlüpfte Bienen mit verkrüppelten Flügeln sitzen auf den Waben. Aber was ist passiert, wo sind seine Bienen hin? Versucht gemeinsam den Fall der verschwundenen Bienen zu lösen!

Die Klasse wird in fünf Gruppen eingeteilt, jede Gruppe bekommt einen Hinweis für das Verschwinden der Bienen. Ein Mitglied der Gruppe bleibt stehen, alle anderen verteilen sich und holen Informationen von den anderen vier Gruppen. Am Schluss kommen die ursprünglichen Gruppen wieder zusammen und versuchen mit den gesammelten Informationen den Fall zu lösen.

Hinweis 1

Die intensive Landwirtschaft hat die Landschaft um Markt Immen in den vergangenen Jahren stark verändert. Oft gibt es nur noch große Felder mit einer angebauten Nutzpflanze wie Mais oder Raps. Dazwischen wachsen keine blühenden Unkräuter, blütenreiche Ackerränder fehlen genauso wie Hecken. Wiesen werden bis zu siebenmal im Jahr gemäht, noch bevor sie blühen. Auch in den Siedlungen werden Grünstreifen und Rasenflächen immer kurz gehalten.

Durch die fehlenden Blüten fanden die Bienen in diesem Jahr nur wenig Futter, große Honigreserven konnten nicht angelegt werden. Außerdem wurde durch die fehlende Vielfalt an verschiedenen Blütenpflanzen das Immunsystem der Bienen geschwächt.

Hinweis 2

Die Landwirte in der Region spritzen Chemikalien auf ihre Felder. Unkräuter und Pflanzenschädlinge werden vergiftet, damit bessere Erträge geerntet werden können. Die eingesetzten Mittel sind aber auch schädlich für Nützlinge wie Bienen. Einige dieser Chemikalien, sogenannte Neonicotinoide beeinflussen den Orientierungssinn von Bienen. Honigbienen finden dadurch oft nicht in ihren Bienenstock zurück.

Hinweis 3

Der Klimawandel ist auch in Markt Immen zu spüren. Nach den milden Wintern der vergangenen Jahre hat sich die Blütezeit der Pflanzen und damit das Futterangebot für die Bienen etwas verschoben. Die letzten Wochen waren sehr regnerisch. Bei Regen fliegen die Honigbienen nicht aus. Nur wenig Nektar und Pollen konnte gesammelt werden und so wurde das Bienenvolk immer schwächer. Durch die steigenden Jahrestemperaturen konnten sich manche Krankheiten und Parasiten in den letzten Jahren auf viele Bienenvölker ausbreiten und vermehren.

Hinweis 4

Max hat seine Honigbienen bei einem speziellen Züchter gekauft, der besonders friedfertige Bienen züchtet. Max wurde heuer noch kein einziges Mal gestochen. Auch die Honigmenge, die seine Bienen im letzten Jahr gesammelt haben, war besonders hoch. Andere Eigenschaften wie Robustheit und Anpassungsfähigkeit gingen bei der Zucht aber leider verloren.

Hinweis 5

Wenig robuste und geschwächte Bienen sind besonders anfällig für Pilze, Viren und Parasiten. Einer der häufigsten Parasiten von Bienen ist die Varroa-Milbe. Sie ernährt sich vom Blut der Bienen und durch die Bisswunden können zusätzlich Viren in die Bienen eindringen. Wenn die Milbe die Bienen-Larven befällt, schlüpfen die Bienen oft mit verkrüppelten Flügeln.

Anschließend diskutiert die Klasse das Ergebnis.



Anmerkung für LehrerInnen

Dass ganze Bienenvölker verschwinden, wurde vor allem in den USA häufig beobachtet (Colony Collapse Disorder). Die genaue Ursache dafür konnte bisher noch nicht geklärt werden. Sicher ist jedoch, dass mehrere Faktoren dabei eine Rolle spielen. Die im Spiel genannten Ursachen tragen alle in gewisser Weise zum Bienensterben bei. Die genauen Zusammenhänge, wie die einzelnen Faktoren miteinander wirken und welche Faktoren sich direkt auswirken, bleiben ungeklärt. Das Spiel kann aber aufzeigen, dass viele verschiedene Ursachen zusammenwirken, um ein solches Ereignis auszulösen.

Das Spiel bezieht sich auf Honigbienen, in der abschließenden Diskussion können aber auch Wildbienen angesprochen werden – bei ihnen kommen der Lebensraumverlust und fehlende Nahrungsquellen in der Nähe ihrer Nester als größte Gefahren hinzu.



Mathematik-Arbeitsblatt

Teil 1: Wert der Bestäubung

- 1) Aufbauend auf euren Beobachtungen:
 - Welche Art ist es?
 - Stoppe die Zeit, verfolge die Biene und zähle mit, wie viele Blüten die Biene anfliegt.
 - Wechselt die Bienen die Pflanzenart? Welche Pflanzen fliegt sie an?
 - a) Rechne aus, wie viele Blüten die Biene, die du beobachtet hast, in einer Minute bestäubt hat.
 - b) Schreibe die Ergebnisse aller Mitschüler auf und berechne den Durchschnitt pro beobachteter Art!
- 2) Um ein 250 g-Glas Honig zu erzeugen, besucht ein Honigbienenvolk 6.000.000 Blüten.
 - a) Wie viele Blüten müssen für 1 g Honig angefliegen werden?
 - b) Wie viele Stunden müsste eine Biene sammeln um 1 g Honig zu erzeugen (verwendet dabei den oben errechneten Durchschnitt für Honigbienen)?
- 3) Eine Honigbiene fliegt an einem Tag bis zu 9 Mal aus und besucht pro Flug 250 Blüten. Eine Pelzbiene besucht pro Tag bis zu 8.800 Blüten. Welche Bienenart bestäubt mehr Blüten pro Biene?
- 4) In Deutschland werden zirka 25.000 t Honig pro Jahr erzeugt. Jeder Deutsche isst durchschnittlich 1,1 kg Honig pro Jahr. In Deutschland leben etwa 81 Millionen Menschen.
 - a) Wie viel Prozent des deutschlandweiten Verbrauches an Honig werden auch in Deutschland erzeugt?
 - b) Wenn ein Kilo Honig 9,50 Euro wert ist, wie groß ist der wirtschaftliche Wert der Honigproduktion in Deutschland?
 - c) Der Wert von landwirtschaftlichen Produkten, die nach der Bestäubung durch Insekten heranreifen, beträgt in Deutschland rund 2,5 Milliarden Euro. Welchen Anteil dieses Wertes erwirtschaftet die Honigbiene bei der Honigproduktion?
- 5) Bei einer Untersuchung fand man heraus, dass Sonnenblumen, die von Bienen bestäubt werden, durchschnittlich 503 Samen pro Blütenkopf erzeugen, während dieselbe Sonnenblumensorte ohne Bienen nur 81 Samen pro Blütenkopf erzeugt. Wie viel Mal so groß ist der Ertrag mit Bienenbestäubung?
- 6) Herr Meier konnte in seinem Garten letztes Jahr 40 kg Äpfel, 30 kg Birnen und 20 kg Kirschen ernten. Wenn keine Bienen dagewesen wären und die Bäume bestäubt hätten, hätte er nur 14,8 kg Äpfel, 3,3 kg Birnen und 7,6 kg Kirschen ernten können.
 - a) Für wieviel Prozent des Fruchtertrags waren die Bienen verantwortlich?
 - b) Welcher Obstbaum profitiert am meisten von der Bestäubung durch Bienen?



Teil 2: Rückgang der Bienen

7) Im Jahr 2014 gab es in Bayern 166.370 gezählte Honigbienenvölker. Obwohl es in den vergangenen Jahren einen leichten Zuwachs gegeben hat, ist die Zahl der Bienenvölker im Vergleich zu 2004 deutlich geringer.

a) Verwende die untenstehenden Zahlen und rechne aus, wie viele Bienenvölker es in den Jahren 2004 bis 2013 gegeben hat!

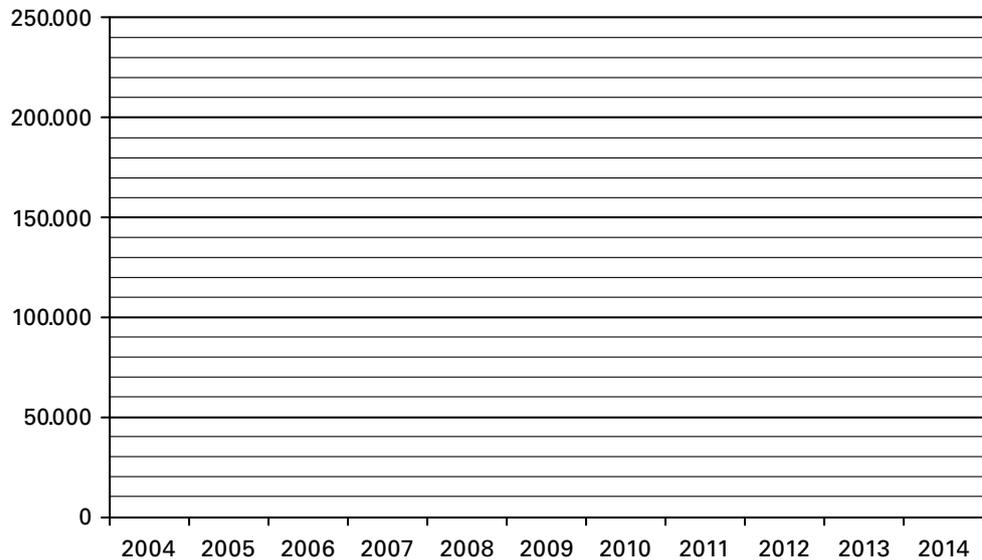
Entwicklung der Völkerzahlen

(Zuwachs oder Abnahme an Völkern im Vergleich zum Vorjahr¹):

2005 = -19.381 2006 = -22.963 2007 = -11.141 2008 = -21.788
 2009 = -2.718 2010 = -806 2011 = +1.493 2012 = -8.489
 2013 = +3.466 2014 = +7.784

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bienenvölker											166.370

b) Zeichne die berechneten Jahreswerte als Säulen im untenstehenden Diagramm ein.



c) Vergleiche dein Diagramm mit Abbildung 41 (Anzahl der Bienenvölker in Deutschland). Gleicht der Trend in Bayern dem in Deutschland? Wann gab es die meisten Bienenvölker in Deutschland?

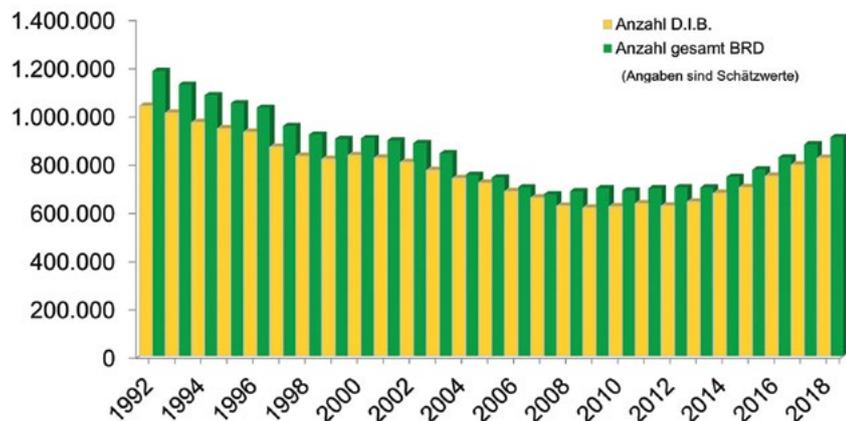


Abb. 41: Anzahl der Bienenvölker in Deutschland von 1992 bis 2018 (Quelle: D.I.B. (Deutscher Imkerbund); www.deutscherimkerbund.de/161-Imkerei_in_Deutschland_Zahlen_Daten_Fakten/).

¹ Datenquelle: Deutscher Imkerbund 2014