



Förderung der Lebensqualität von Insekten
und Menschen durch perfekte Wiesenwelten

LERNORT WIESE

Pädagogische Materialien für den Sach- und Biologieunterricht

Modul 2

Insekten und Spinnentiere im Lebensraum Wiese

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BildungsRegion
Aachen



Impressum/Herausgeberin

StädteRegion Aachen
Der Städteregionsrat
A 43 Bildungsbüro
Zollernstr. 16
52070 Aachen
Telefon: 0241 / 5198-4300
E-Mail: bildungsbuero@staedteregion-aachen.de
www.staedteregion-aachen.de/bildungsbuero

Stand: Februar 2026
Autorin: Hannah Brunnenkref
Redaktion: Simone Bayer
Redaktionelle Unterstützung: Linda Jo Siemon, Dr. Manfred Verhaagh, Mo Hilger
Layout: büro G29
Illustrationen: Christine Muser

Das Projekt „FLIP – Förderung der Lebensqualität von Insekten und Menschen durch perfekte Wiesenwelten“ wird im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.

Diese Materialien geben die Auffassung und Meinung des Zuwendungs-empfängers des Bundesprogramms Biologische Vielfalt wieder und müssen nicht mit der Auffassung des Zuwendungsgebers übereinstimmen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Bundesamt für
Naturschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Einführung

Die Zahl artenreicher Glatthaferwiesen geht zurück. Dies hat langfristige negative Auswirkungen vor allem auf unsere Insektenvielfalt. Im FLIP-Projekt werden auf bisher intensiv genutzten innerstädtischen Grünflächen sowie auf einigen Vielschnittwiesen der Agrarlandschaft regional-typische Glatthaferwiesen in Aachen und Umgebung durch die Projektpartner_innen unter der Federführung des Instituts für Umweltforschung der RWTH Aachen University renaturiert. Diese so genannten „FLIP-Wiesen“ bieten Insekten, Bienen und Spinnentieren langfristig ein neues zu Hause. Der Projektname FLIP steht für „Förderung der Lebensqualität von Insekten und Menschen durch perfekte Wiesenwelten“. Das Projekt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt wird gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesumweltministeriums. Ebenfalls am Projekt beteiligt sind die Umweltämter von Stadt und StädteRegion Aachen, der Lehrstuhl für Communication Science/HCIC der RWTH Aachen University sowie das Naturkundemuseum Karlsruhe. Das Bildungsbüro der StädteRegion Aachen bietet Kindern im Rahmen des FLIP-Projektes einen anschaulichen Einstieg in das Thema Wiesenbiodiversität.

Im Sinne der **Bildung für nachhaltige Entwicklung** soll das hier vorliegende Material Kindern im Alter von acht bis zwölf Jahren Wissen über Insekten und ihren schützenswerten Lebensraum vermitteln. Im Idealfall erkennen sie zudem, dass jeder Mensch zum Erhalt der Artenvielfalt beitragen kann.

Die FLIP-Unterrichtsmaterialien können individuell nach Bedarf im Unterricht eingesetzt werden. Sie eignen sich sowohl für den Sachunterricht sowie Biologie, den fächerübergreifenden Einsatz im regulären Schulalltag oder für eine Projektwoche.

Die Unterrichtsmaterialien gliedern sich in:

- Lernort Wiese (Modul 1) für die Klassen 1 + 2
- Lernort Wiese (Modul 1) für die Klassen 3 + 4
- Insekten und Spinnentiere im Lebensraum Wiese (Modul 2) für die Klassen 3 bis 6

Das Material kann vollständig oder auch modular und selektiv bearbeitet werden. Jedes Modul enthält einen **methodisch-didaktischen Kommentar** mit **Material- und Arbeitsblättern** sowie **fachliche Hintergrundinformationen** inklusive **Lehrplanbezug für die Grundschule und für die Erprobungsstufe in NRW**. Ergänzt werden die Unterrichtsmaterialien durch eine vom Bildungsbüro der StädteRegion Aachen koordinierte **kostenfreie Exkursion*** auf eine FLIP-Wiese mit naturpädagogischem Rahmenprogramm. **Das vorliegende Material ist ideal geeignet, eine solche FLIP-Wiesenexkursion in der Schule vor- und nach zu bereiten.**

Der methodisch-didaktische Kommentar einer jeden Unterrichtseinheit (UE) kann als Leitfaden zur Durchführung des Unterrichts dienen. In diesem Teil finden sich neben Initiations- und Reflexionsvorschlägen mit gezielten Impulsen auch **Hinweise zum digitalen Lernen**. Diese können an die Gegebenheiten vor Ort und an die Regeln im Umgang mit digitalen Medien der jeweiligen Schule angepasst werden. Eine Haftung für Inhalte externer Links wird von der Herausgeberin und der Autorin nicht übernommen. Alle verwendeten Links wurden im August 2025 abgerufen.

Die Materialblätter (MB) sind für die Lehrperson bestimmt und sollten in einigen Fällen zur besseren Verwendung auf DIN A3 vergrößert und ggf. laminiert werden. Laminieren und die Weitergabe der Materialblätter im Kollegium spart Ressourcen und schont die Umwelt.

Die Arbeitsblätter (AB) sind Handouts für die Kinder. Jedes Kind erhält vor Bearbeitung eine Kopie. Zur **Differenzierung** wurden in Informationstexten die wichtigsten Aussagen fett gedruckt. So ist es in heterogenen Lerngruppen möglich, dass jedes Kind auf seinem individuellen Lernniveau die Aussagen eines Textes erfassen kann. Einzelne Unterrichtseinheiten sind so angelegt, dass die Lehrperson differenzierte Aufgaben erteilen kann.

Es empfiehlt sich, dass die Kinder einen **Hefter** mit den ausgeteilten Arbeitsblättern anlegen. **Hierzu steht ein Deckblatt mit dem Titel „Arbeitsmappe“ zur Verfügung.** Ebenso ist das Erstellen von Lernstationen möglich.

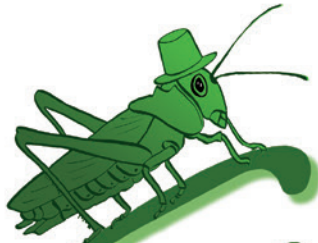
Darüber hinaus kann die Lehrperson einen Thementisch mit Sachbüchern, Zeitschriften, Lexika und Exponaten über Insekten, Spinnen, Spinnentiere und den Lebensraum Wiese anbieten, der von den Kindern durch mitgebrachte Materialien ergänzt werden kann. In einer so entstandenen Info-Ecke können im Laufe der Unterrichtsreihe Arbeitsergebnisse der Kinder ausgestellt werden.

Die **fachlichen Hintergrundinformationen** am Ende eines jeden Moduls wurden speziell für Lehrkräfte erstellt. Sie geben einen **Überblick über relevante biologische und gesellschaftliche Themen im Kontext des jeweiligen Moduls**, sowie die **Einordnung in den Lehrplan NRW**. So ist es auch fachfremden Lehrpersonen möglich, sich ohne großen Aufwand in das Thema „Artenvielfalt“ und „Lebensraum Wiese“ einzuarbeiten.

Verwendete Abkürzungen

UE = Unterrichtseinheit
AB = Arbeitsblatt
MB = Materialblatt

*Informationen zur Buchung der FLIP-Wiesenexkursion finden Sie auf www.staedtereion-aachen.de/flip



Förderung der Lebensqualität von Insekten
und Menschen durch perfekte Wiesenwelten



Arbeitsmappe

Name _____

Klasse _____

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Bundesamt für
Naturschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BildungsRegion
Aachen



Modul 2

Insekten und Spinnentiere im Lebensraum Wiese

Inhalt*

UE 5	Außerschulischer Lernort FLIP-Wiese – Entdeckungen im Lebensraum Wiese.	6
UE 6	Insekten und Spinnentiere – Körperbau und Entwicklung.	7
UE 7	Die Honigbiene und ihre Verwandten – Was unterscheidet Wildbiene und Honigbiene?.	16
UE 8	Wildbienen – Vielfalt in Aussehen und Lebensweise.	25
UE 9	Was tun sie den ganzen Tag? – Funktionen von Insekten und Spinnentieren in unserem Ökosystem.	37
UE 10	Jahreszyklus Glatthaferwiese – Was im Laufe eines Jahres geschieht.	47
UE 11	Erstellung von Lernplakaten.	57
UE 12	Museum Klassenraum – Präsentation der Lernplakate für uns und andere.	59
UE 13	Wir spannen ein Netz – und sagen „Danke“!.....	61
	Fachlicher Hintergrund und Lehrplanbezug	65

* Die Übungen 1 bis 4 finden Sie im Modul 1.

UE 5

Außerschulischer Lernort FLIP-Wiese – Entdeckungen im Lebensraum Wiese.

Einstieg

Die Kinder versammeln sich im Sitzkreis, in dessen Mitte die Fotos der zuvor erlebten FLIP-Wiesenexkursion ausgebreitet sind.

Es entwickelt sich ein Gespräch über die Erlebnisse während der FLIP-Wiesenexkursion. Zentrale Begriffe notiert die Lehrperson auf Wortkarten. Haben die Kinder den Tag mündlich Revue passieren lassen, erhalten sie den Arbeitsauftrag, einen Erlebnisbericht zur FLIP-Wiesenexkursion zu verfassen. Die Fotos sowie bereitgelegte Wortkarten unterstützen die Kinder bei der Entscheidung, was sie schreiben wollen.

Arbeitsphase

Die Kinder schreiben einen Bericht zu ihren Erlebnissen bei der FLIP-Wiesenexkursion.

Benötigtes Material:

- selbstgemachte Fotos von der Exkursion zur FLIP-Wiese
- weißes Papier DIN A4 im Klassensatz
- Wortkarten im Klassensatz

Differenzierung

Sind Kinder frühzeitig fertig, können sie ihren Text durch ein Bild ergänzen.

Reflexion

Die Kinder stellen ihre Erlebnisberichte vor, geben Rückmeldung und klären offene Fragen. Die Kinder heften ihre Berichte dann in ihre Arbeitsmappen.

Die Lehrperson verweist abschließend auf die kommenden Stunden, in denen sie sich intensiver den einzelnen Tieren widmen werden.



Hinweis digitales Lernen:

Alternativ können die Fotos via digitaler Tafel präsentiert werden.

UE 6

Insekten und Spinnentiere – Körperbau und Entwicklung.

Benötigtes Material:

- Zeichnungen von Insekten und Spinne in 4 Teile zerschnitten (→ MB 9 a,b)
- Der Körperbau von Insekten (→ AB 7)
- Die Entwicklung eines Insekts (→ AB 8)
- Körperbau und Entwicklung von Webspinnen (→ AB 9)
- auf DIN A3 vergrößerte Bilder (→ MB 10 + 11)
- Wortkarten zu den Körperteilen (→ MB 12)

Einstieg

In der Kreismitte liegen in jeweils 4 Teile zerschnittene Zeichnungen von Insekten (Biene, Falter, Käfer) und einer Spinne. (MB 9a, b)

Die Kinder erkennen die Zusammengehörigkeit einzelner Teile und beginnen zu puzzeln. In einem Unterrichtsgespräch werden die Tiere benannt, Vorwissen gesammelt und erste Vergleiche angestellt. Die zusammengefügte Zeichnungen bleiben als Orientierung liegen oder können aufgeklebt und an die Tafel gehängt werden.

Arbeitsphase

Im Rahmen einer Mini-Lernwerkstatt bearbeiten die Kinder die Arbeitsblätter zu Körperbau und Entwicklung von Insekten und Spinnentieren (AB 7, 8 und 9).

Zur Selbstkontrolle hat die Lehrperson Lösungsblätter erstellt. Einzelne Kinder können als Expertinnen und Experten für ein Arbeitsblatt fungieren und den anderen Kindern Hilfestellung geben sowie Fragen zur Aufgabe beantworten.

Reflexion

Die Lehrperson hängt die vergrößerten Bilder des Insekts sowie der Spinne an die Tafel (MB 10 und 11). Gemeinsam werden die Körperteile mit Hilfe der Wortkarten beschriftet (MB 12). Das entstandene Tafelbild kann in die Info-Ecke übertragen werden oder direkt dort an einer Pinnwand besprochen werden. Kernpunkt des anschließenden Reflexionsgesprächs soll die unterschiedliche Beinanzahl sowie die Gliederung des Körpers in drei bzw. zwei Segmente sein. Gemeinsamkeiten wie die Metamorphose können darüber hinaus besprochen werden.



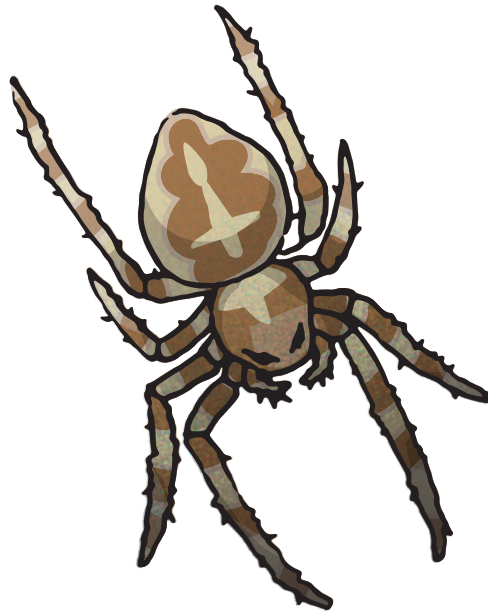
Hinweis digitales Lernen:

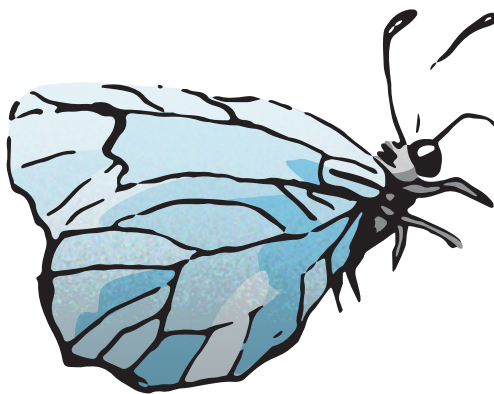
Auf der Internetseite des ZDF (Löwenzahn) findet sich eine Bilderserie zu verschiedenen Spinnen. Diese können über die digitale Tafel betrachtet werden. <https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/spinne-104.html>

Des Weiteren findet man dort u.a.: Spinnentiere. Insektenjäger auf acht Beinen. Ein kurzer Film über Körperbau und Lebensweise von Spinnen. <https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/spinnentiere-104.html>

Wundersame Verwandlung. Puppe, Raupe – Schmetterling! <https://schule.zdf.de/video/wundersame-verwandlung-102>

Ameisen: Heiß auf Honigtau <https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/ameisen-honigtau-102.html>





≧ Der Körperbau von Insekten ≦



Zu den Insekten gehören eine Vielzahl kleiner Tiere: Bienen, Fliegen, Mücken, Käfer, Schmetterlinge, Wespen, Schwebfliegen, Heuschrecken und noch viele weitere. Kennst du noch mehr? Sicher hast du einige davon schon beobachtet.

Ob ein Tier zu den Insekten gehört, kannst du ganz einfach herausbekommen: **Insekten** haben immer **sechs Beine**.

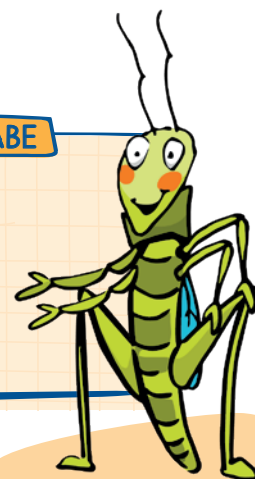
Der **Körper** von Insekten ist immer **unterteilt in Kopf, Brustsegment und Hinterleib**. Am Kopf befinden sich die **Fühler, die Facettenaugen und die Mundwerkzeuge**. Die **sechs Beine sitzen am Brustsegment**. Ihren Körper umgibt **eine feste Hülle aus Chitin**. Dieser Stoff **schützt** das Insekt. **Einige Insekten besitzen einen Stachel**. Dieser **dient der Verteidigung** gegen Feinde.



Facettenauge,
Kopf, Brust, Hinterleib, Fühler,
Flügel, Bein, Mundwerkzeug

AUFGABE

Beschrifte
die Zeichnung.
Die Begriffe
helfen dir.



Die Entwicklung eines Insekts

Die meisten **Insekten legen Eier**, aus denen ihr Nachwuchs schlüpft. Die Entwicklung vom Ei zum erwachsenen Tier nennt man **Metamorphose**.



Beispiel Bienen:

Die **Königin der Honigbiene** legt viele Eier in die **Waben** eines **Bienenstocks**. Dort übernehmen die **Arbeiterinnen** die **Pflege der Brut**. Die meisten **Wildbienen** hingegen leben allein (solitär), weswegen sie auch manchmal „Solitärbienen“ genannt werden. Die **Weibchen** legen ihre Eier zum Beispiel in **Röhren im Boden**, in **hohle Pflanzentängel**, **leere Schneckenhäuser** oder sie **beißen Gänge in morsches Holz**. Als **Nahrungsvorrat** geben sie dem Nachwuchs **Pollen** und **etwas Nektar** mit in die **Brutzellen**. Brutzelle nennt man den Ort, in den das Ei abgelegt wird. Daraufhin **verschließen sie die Brutzelle** und betreiben **keine weitere Brutpflege**.

Bei den Bienen entwickelt sich aus dem **Ei** zunächst eine **kleine weiße Larve**. Sie frisst den Pollen und Nektar, um zu wachsen. Nach wenigen Tagen (Honigbiene) oder nach 3 bis 4 Wochen (Wildbiene) **spinnt** die Larve **einen Kokon** um sich, das bedeutet, sie **verpuppt sich**. In dieser **schützenden Hülle** entwickelt sie sich weiter. Schließlich beißt sie den Kokon auf. **Als vollständig entwickelte Biene schlüpft sie** hinaus.

Beispiel Schmetterlinge:

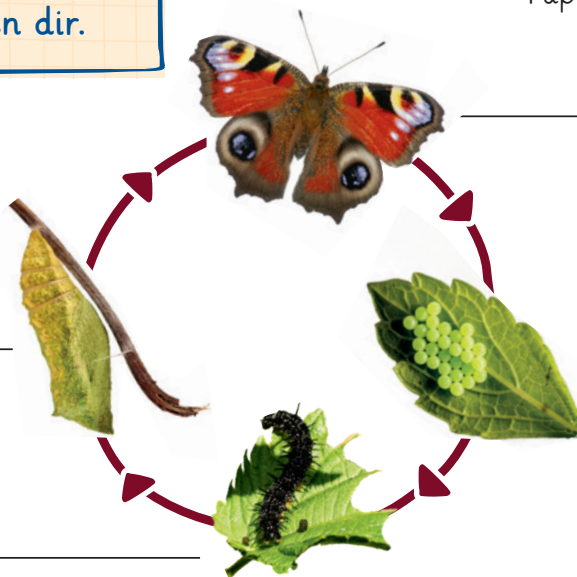
Schmetterlinge legen ihre Eier; meist auf die Blätter von Pflanzen. Daraus entwickeln sich **Raupen** mit großem Hunger. Hat die Raupe genügend Nahrung zu sich genommen, **spinnt** sie einen **Kokon** um sich und **verpuppt sich**. In der **Puppe** entwickelt sich ein **Schmetterling**, der schließlich aus dem Kokon schlüpft und sich entfaltet.



AUFGABE

Beschrifte die Zeichnung.
Die Begriffe helfen dir.

Eier, Schmetterling,
Puppe, Raupe



≧ Körperbau und Entwicklung ≦ von Spinnen

Spinnen haben immer **8 Beine**. Das ist das einfachste Erkennungsmerkmal.

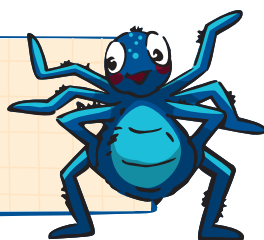


Ihr Körper ist unterteilt in **Vorderleib und Hinterleib**. Weibliche Spinnen sind in der Regel größer als die Männchen. Am Vorderleib befinden sich die Augen und die **Mundwerkzeuge** mit den Kieferklauen der Spinne. Die meisten Spinnen besitzen **acht Augen**. Wichtiger als das Sehen ist für sie aber ihr Tastsinn. Dazu benutzen sie die **Taster am Kopf** sowie Sinneshaare an den **acht Beinen**. Im Hinterleib sitzen die **Spinndrüsen**, in denen der Spinnfaden produziert wird. Dieser verlässt den Körper über die **Spinnewarzen** am Hinterleib. Mit dem Spinnfaden kann die Spinne **Netze bauen, Beute einwickeln oder einen Kokon für ihre Eier bauen**. Im Kokon entwickeln sich die **Larven** der Spinne, die später zu **Jungtieren** heranwachsen. Während der Entwicklung zum **erwachsenen Tier** häuten sich Spinnen mehrfach.

Zu den **Spinnentieren** gehören neben den besonders bekannten Webspinnen **auch andere Tiere wie Milben, Weberknechte und Skorpione**. Während die meisten Insekten und Spinnentiere Eier legen, sind die Skorpione lebendgebärend und bringen direkt kleine Jungtiere zur Welt, die die erste Zeit auf dem Rücken der Mutter verbringen."

AUFGABE

Beschrifte die Zeichnung.
Die Begriffe helfen dir.



Vorderleib, Hinterleib, Bein,
Augen, Mundwerkzeug, Taster,
Spinnewarze

Mundwerkzeuge

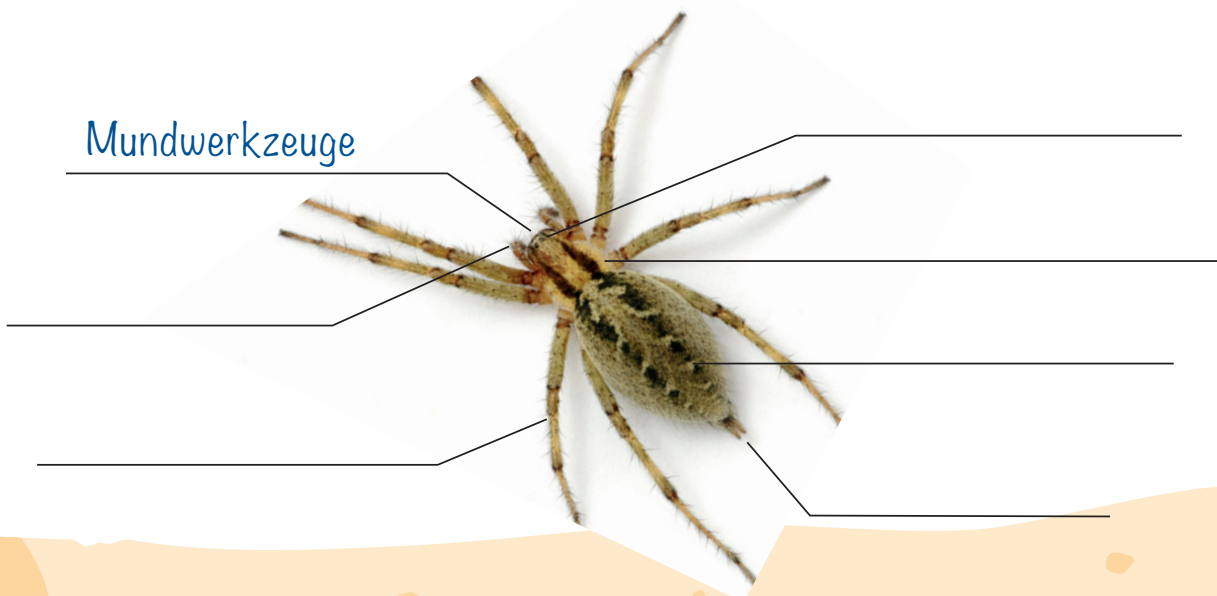


Foto: istock.com/Ale-ks



Foto: istock.com/Ale-ks



Kopf	Vorderleib
Brust	Hinterleib
Hinterleib	Taster
Fühler	Augen
Facettenauge	Spinnwarze
Flügel	Bein
Bein	Mundwerkzeug
Mundwerkzeug	



UE 7

Die Honigbiene und ihre Verwandten – Was unterscheidet Wildbiene und Honigbiene?

Einstieg:

Die Lehrperson stellt den Kindern zu Beginn der Stunde ein Nasenrätsel. Kennt ein Kind die Antwort, so legt es den Finger auf die Nase. Haben fast alle Kinder den Finger auf der Nase, so zählt die Lehrperson 1, 2, 3 und dann sagen alle Kinder zusammen die Antwort.

„Ich kenne ein Tier mit sechs Beinen. Der Körper besteht aus drei Teilen: dem Kopf, einem Brustsegment und dem Hinterleib. Die Hülle um den Körper und der Stachel schützen das Tier vor Feinden. An dem Brustsegment befinden sich nicht nur die sechs Beine, sondern auch viele gelbe Haare. Im Winter bleibt das Tier in seinem Haus, das wir Menschen ‚Stock‘ nennen. Dort lebt es mit einem großen Volk zusammen. Die Chefin nennen wir ‚Königin‘. Sie legt bis zu 2.000 Eier pro Tag. Wenn es warm und trocken ist, dann sucht das Tier Nahrung für sich und seine Kinder. Dazu fliegt es von Blüte zu Blüte. Dort saugt es den Nektar. Gleichzeitig bleibt der Pollen der Blüte an seinem Körper kleben. Und wenn das Tier zur nächsten Blüte fliegt, verliert es dort etwas von diesem Pollen. So werden die Blüten bestäubt. Den restlichen Pollen und den Nektar trägt das Tier in seinen ‚Stock‘. Damit füttert es seine Kinder und produziert eine süße Creme. Diese erntet eine Imkerin oder ein Imker, damit wir sie essen können.“

Wenn die Kinder erraten haben, um wen es sich handelt, legt die Lehrperson das Foto der Honigbiene (MB13) in die Kreismitte oder zeigt es per digitaler Tafel. Die SchülerInnen beschreiben noch einmal das Aussehen der Honigbiene und wiederholen Aspekte, die sie durch das Rätsel erfahren haben.

Eine Fotocollage der Wildbienen (MB 14) ermöglicht den Kindern einen ersten Vergleich beider Bienen-Arten. Die Schriftzüge „Honigbiene“ und „Wildbiene“ werden zugeordnet (MB 15).

In Anlehnung an die Erlebnisse während der FLIP-Wiesenexkursion und die vergangene Unterrichtsstunde vergleichen die Kinder die einzelnen Bienen-Arten miteinander und tauschen sich aus. Sie erkennen, dass es eine Vielzahl Wildbienen gibt, die im äußeren Erscheinungsbild sehr unterschiedlich sind, aber nur die eine hier heimische „klassische“ Honigbiene.

Gemeinsam aktivieren sie das Vorwissen zu Gemeinsamkeiten und Unterschieden bei Honigbiene und Wildbiene. Die Lehrperson gibt weiterführende Informationen und erklärt den Arbeitsauftrag.

Benötigtes Material:

- Bild einer Honigbiene (→ MB 13)
- Verschiedene Wildbienenarten (→ MB 14)
- Optional: MB 14 kann auch im Klassensatz kopiert und ausgeteilt werden
- Schriftzüge (→ MB 15)
- Infotext und Steckbrief zu Honigbienen (→ AB 10 + 11)
- Infotext und Steckbrief zu Wildbienen (→ AB 12 + 13)
- Plakatkarton
- Suchsel (→ AB 14)

Arbeitsphase:

Die SchülerInnen bearbeiten in einer Mini-Lernwerkstatt die Arbeitsblätter (AB 10 + 11 oder 12 + 13). Sie lesen Infotexte und erstellen Steckbriefe. Dabei lernen sie weitere Unterschiede zwischen Honigbienen und Wildbienen kennen. Als Vertiefung lösen sie das Suchsel (MB 14), bei dem sie zentrale Begriffe zur Unterscheidung der beiden Bienenarten finden.

Differenzierung:

Leistungsschwächeren Kinder können die Texte zu zweit oder im Rahmen eines Helferkind-Systems vorgelesen werden.

Reflexion:

Mit ihrem erworbenen Wissen im Hinterkopf trifft sich die Klasse erneut im Sitzkreis, in dessen Mitte sich die Fotos des Einstiegs befinden. Gemeinsam wird ein Plakat erstellt, auf dem die Unterschiede zwischen Honig- und Wildbiene ersichtlich werden. Dieses Plakat wird in der Info-Ecke im Klassenraum ausgestellt, so dass die Kinder es immer wieder betrachten können.



Hinweis digitales Lernen:

Die Präsentation der Fotos kann über die digitale Tafel erfolgen. Es bietet sich ebenso an, einen Film über Honig- und Wildbienen anzuschauen. Auf der Kinder-Seite des Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit kann ein Poster zu Wissenswerten rund um die Wildbienen betrachtet werden:

<https://www.bundesumweltministerium.de/kids/details/wissenswertes-zu-wildbienen>

Weitere kindgerechte Informationen zu Bienen finden sich zum Beispiel auch hier:

<https://www.bundesumweltministerium.de/kids/details/wildbienen-bedrohte-einzelgaenger>

<https://www.bundesumweltministerium.de/kids/details/bienen-kleine-superhelden>

<https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/tiere/insekten-spinnen/wildbienen.html>

<https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/tiere/insekten-spinnen/bienenvoelker.html>

Foto: istock.com/Ale-ks





Hahnenfuß-Scherenbiene
Chelostoma florissomne



Efeuseidenbiene
Colletes hederar



Gelbbindige Furchenbiene
Halictus scabiosae



Gehörnte Mauerbiene
Osmia cornuta



Dunkle Erdhummel
Bombus terrestris



Knautien-Sandbiene
Andrena hattorfiana



Große Wollbiene
Anthidium manicatum

Fotos: Jana Jedamski, Daniela Warzecha

Honigbiene

Wildbiene



⇒ Honigbiene ⇐



Honigbienen gehören zu den **Insekten**. Der **dreigeteilte Körper** der Honigbiene ist **braun gestreift** und das **Brustsegment gelblich behaart**. An diesem befinden sich die **sechs Beine**. Honigbienen werden ca. 6 Wochen alt. Die Königin wird ca. 3 bis 5 Jahre alt.

Das Bienenvolk (bis zu 80.000 Tiere im Sommer) lebt gemeinsam in einem **Bienenstock**. Dort legen die Bienen **Waben mit sechseckigen Zellen aus Wachs** an, in denen sie ihre Brut pflegen und die Vorräte aufbewahren.

In einem Bienenstock gibt es eine organisierte **Aufgabenverteilung**: Die **Arbeiterinnen sammeln Nektar** in ihrem Honigmagen und **Pollen** in den Pollenhöschchen an ihren Hinterbeinen. Bei ihrem Flug von Blüte zu Blüte **bestäuben sie die Pflanzen** rund um ihren Bienenstock. Sie verständigen sich über eine Tanzsprache. So geben sie sich untereinander Informationen darüber, wo eine Futterquelle zu finden ist. Im Bienenstock **bauen sie Waben, stellen den Honig her** und **füttern die Larven** mit Pollen und Honig. Der Honig dient ihnen auch als **Wintervorrat**. Bei niedrigen Temperaturen bleiben die Honigbienen in ihrem „Stock“.

Die **Königin** ist größer als die anderen Bienen. Sie **legt im Sommer bis zu 2.000 Eier pro Tag** in die sauberen sechseckigen Zellen der Waben. Sie wird von den Arbeiterinnen mit dem **energiereichen Gelée Royale** gefüttert, das von den **Ammenbienen** hergestellt wird. Die **Ammenbienen kümmern sich auch um die Brutpflege**.

Die männlichen Bienen werden Drogen genannt. Sie **befruchten die frisch geschlüpften Königinnen anderer Bienenvölker** und sterben danach.

Honigbienen sind sehr wichtige Tiere für den Menschen. Sie **bestäuben die Blüten der Obst- und Gemüsepflanzen**. Imkerinnen und Imker pflegen die Honigbienen und entnehmen den **Honig aus dem Bienenstock**. Um ein Glas Honig zu produzieren, fliegt eine Biene ungefähr 120.000 km. Das ist fast so weit wie dreimal um die Erde!

Bienen haben auch **Feinde**. Sie werden zum Beispiel von **Wespen und Hornissen** gefressen. Außerdem schadet ihnen der Befall von einem **Schädling, der Varroa-Milbe**. Imkerinnen und Imker versuchen daher die Milbe zu bekämpfen, damit es den Bienen gut geht.

Steckbrief Honigbiene



UE 7 Die Honigbiene und ihre Verwandten

Tiergruppe:

Aussehen:

Wohnung:

Nahrung:

Aufgaben:

Arbeiterinnen

Königin

Ammenbienen

Drohnen

Brut:

Winter:

Feinde:

Sonstiges:

Hier ist Platz
für deine
Zeichnung
einer Honig-
biene.





Wildbienen gehören zu den Insekten. In **Deutschland** gibt es **über 550 Wildbienenarten**, die **sehr unterschiedlich aussehen**. Die Größe und die Farben sind sehr verschieden. Die Farben können von gelblich-grau über gelb-braun bis hin zu schwarz-rot variieren. **Die meisten Wildbienen leben allein (solitär).**

Viele Wildbienen nisten in **sandigem Boden oder einer löchrigen Wiese**. Andere bauen ihre **Nester in hohlen Pflanzenstängeln**, beißen **tiefe Löcher in morsches Holz** oder nutzen **Abbruchkanten** um ihre Nester zu bauen. Manche nisten auch in **leeren Schneckenhäusern**. Die Eier legen sie dort in ihren Nistkammern ab, die auch **Brutzellen** genannt werden. Wildbienen geben **jedem Ei etwas Pollen und Nektar als Futter** mit in die Brutzelle. Dann verschließen sie diese mit Wachs, Erd-, Holz- oder Blattstückchen. **Eine Wildbiene legt in ihrem Leben bis zu 30 Brutzellen an.**

Auch **Wildbienen bestäuben die Blüten der Pflanzen**. Die Pollen, die bei der Suche nach Nektar in ihren Haaren (am Bauch oder den Beinen) hängenbleiben, tragen sie zur nächsten Blüte. So wird die Blüte bestäubt und es bilden sich Samen. Dadurch helfen sie, die Artenvielfalt zu erhalten. **Wildbienen produzieren keinen Honig und sie fliegen teilweise noch bei 2°C!**

Viele Wildbienen finden ihr **Futter an wenigen oder sogar nur an einer einzelnen Pflanze**. Aus diesem Grund benötigen die Wildbienen ein **vielfältiges Angebot** an Pflanzen, damit sie überleben können. Wenn eine Pflanze fehlt, dann finden manche Wildbienenarten kein Futter.

Viele Wildbienenarten sind gefährdet oder vom Aussterben bedroht, weil ihnen der geeignete Lebensraum fehlt. Teilweise werden Wildbienen auch von **anderen Insekten, von Spinnen und Vögeln** gefressen. Finden die Wildbienen genügend Futterpflanzen und Nistmaterial führen diese natürlichen Feinde aber nicht zum Aussterben der Bienen.



Steckbrief Wildbiene



Tiergruppe:

Aussehen:

Lebensraum:

Nahrung:

Aufgaben:

Brut:

Winter:

Feinde:

Sonstiges:



Hier ist Platz für
deine Zeichnung
einer Wildbiene.

⇒ Honigbiene oder Wildbiene? ⇐

AUFGABE

Suche die Wörter und markiere sie in der jeweiligen Farbe gelb und grün. Die Wörter können senkrecht und waagrecht stehen.



rot

HONIG, BIENENSTOCK, KÖNIGIN, POLLENHÖSCHEN, WABEN

grün

VIelfalt, Brutkammer, Pflanzestängel, Allein, Wichtig, Bedroht



B	R	U	T	K	A	M	M	E	R	G	E	S	B	W
W	A	S	F	G	L	G	F	D	S	A	Ü	B	V	I
E	X	H	X	G	L	H	J	L	K	L	Ü	I	D	C
J	P	O	L	L	E	N	H	Ö	S	C	H	E	N	H
C	X	N	S	A	I	C	V	B	N	M	P	N	L	T
Z	F	I	C	V	N	X	Y	A	Q	W	P	E	Ö	I
G	W	G	W	S	F	U	Z	T	R	E	O	N	E	G
Ö	L	Z	E	F	J	I	O	P	Ü	Ü	I	S	W	S
F	G	H	J	J	V	I	E	L	F	A	L	T	Y	F
S	F	D	H	F	F	R	K	L	Ö	Ä	I	O	X	M
K	Ö	N	I	G	I	N	J	G	F	D	I	C	W	Q
M	N	B	E	D	R	O	H	T	D	S	U	K	E	R
P	O	I	U	Z	T	W	A	B	E	N	Z	V	T	T
P	F	L	A	N	Z	E	N	S	T	Ä	N	G	E	L

UE 8

Wildbienen – Vielfalt in Aussehen und Lebensweise.

Einstieg:

Die Kinder treffen sich im Sitzkreis, in dessen Mitte verdeckt Memory-Karten (MB 16 + 17) liegen. Die Lehrperson kündigt an, dass sie sich heute mit der Vielfalt an Wildbienen beschäftigen wollen.

Ein Kind deckt die ersten zwei Karten des zuvor von der Lehrperson zerschnittenen Memory-Spiels auf, ein weiteres die nächsten. Schnell wird ersichtlich, um welches Spiel es sich handelt. In der Klassengemeinschaft wird das Memory gespielt, bis alle Paare gefunden sind.

Das Memory ermöglicht den Kindern ihre Aufmerksamkeit auf die Vielfalt an Wildbienen zu lenken. Sie äußern sich zur unterschiedlichen Erscheinungsform der Wildbienen und erhalten den Arbeitsauftrag, sich in einem weiteren Schritt genauer damit auseinander zu setzen.

Arbeitsphase:

Die Lehrperson verteilt die vorher entlang der Linie zerschnittenen Puzzles (MB 18–22). Diese werden dann jeweils zu zweit zusammengesetzt. Jede Zweiergruppe bekommt ein Puzzle, so dass am Ende der Arbeitsphase eine große Zahl verschiedener Wildbienen präsentiert werden kann. Die Puzzles werden auf Karton geklebt, damit sie für die anschließende Präsentation fixiert sind.

In einem weiteren Schritt lernen die Kinder das Nistverhalten verschiedener Wildbienen (AB 15a, b) kennen, lesen einen Infotext zur Anlage von Brutzellen und beschriften entsprechende Zeichnungen (AB 16).

Anschließend kann das Modell einer Niströhre mit 4 Brutzellen nach Bauplan-Anweisung gebaut werden (s. AB 17 für das benötigte Material)

Benötigtes Material:

- Memory-Karten Wildbienen (→ MB 16 + 17)
 - Puzzle verschiedener Wildbienen (→ MB 18–22)
 - 12 Pappkarton DIN A4
 - Nistverhalten verschiedener Wildbienen (→ AB 15 a,b)
 - Brutzellen der Wildbienen und Entwicklung des Insekts (→ AB 16)
 - Bauplan für ein Brutzellenmodell (→ AB 17)
- Dafür benötigtes Material s. Arbeitsblatt

Differenzierung:

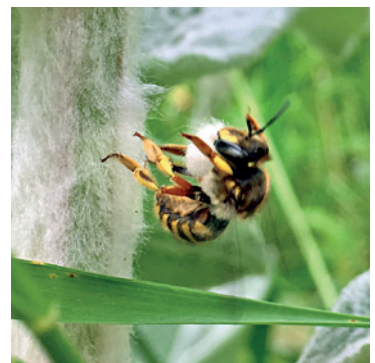
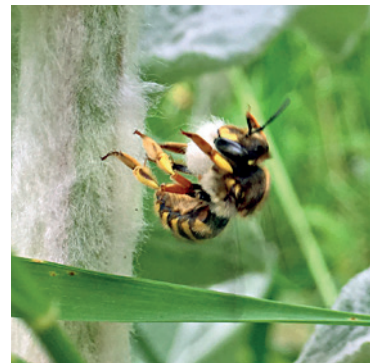
Besonders zügig arbeitende Kinder erhalten das Memory und können es in Gruppenarbeit spielen.

Reflexion:

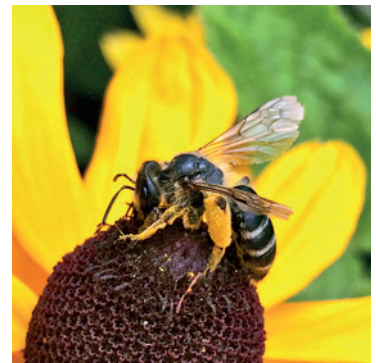
Das erarbeitete Wissen ermöglicht den Kindern ein Reflexionsgespräch über die verschiedenen Lebensweisen der Wildbienen zu führen. Aus ihrem Nistverhalten können Rückschlüsse auf die Lebensraumansprüche gewonnen werden.

Der Bau von Brutzellen im Reagenzglas kann bezüglich des Arbeitsprozesses reflektiert werden. Fragen wie „Was hat gut funktioniert?“ und „Wobei benötigte ich Hilfe?“ kann die Reflexion unterstützen. Inhaltlich kann thematisiert werden, warum Wildbienen Pollen und Nektar mit in die Brutzellen geben. Auch die Ablage von befruchteten und unbefruchteten Eiern kann anhand dieses Modells reflektiert werden.

Fotos: Jana Jedamski



Fotos: Jana Jedamski







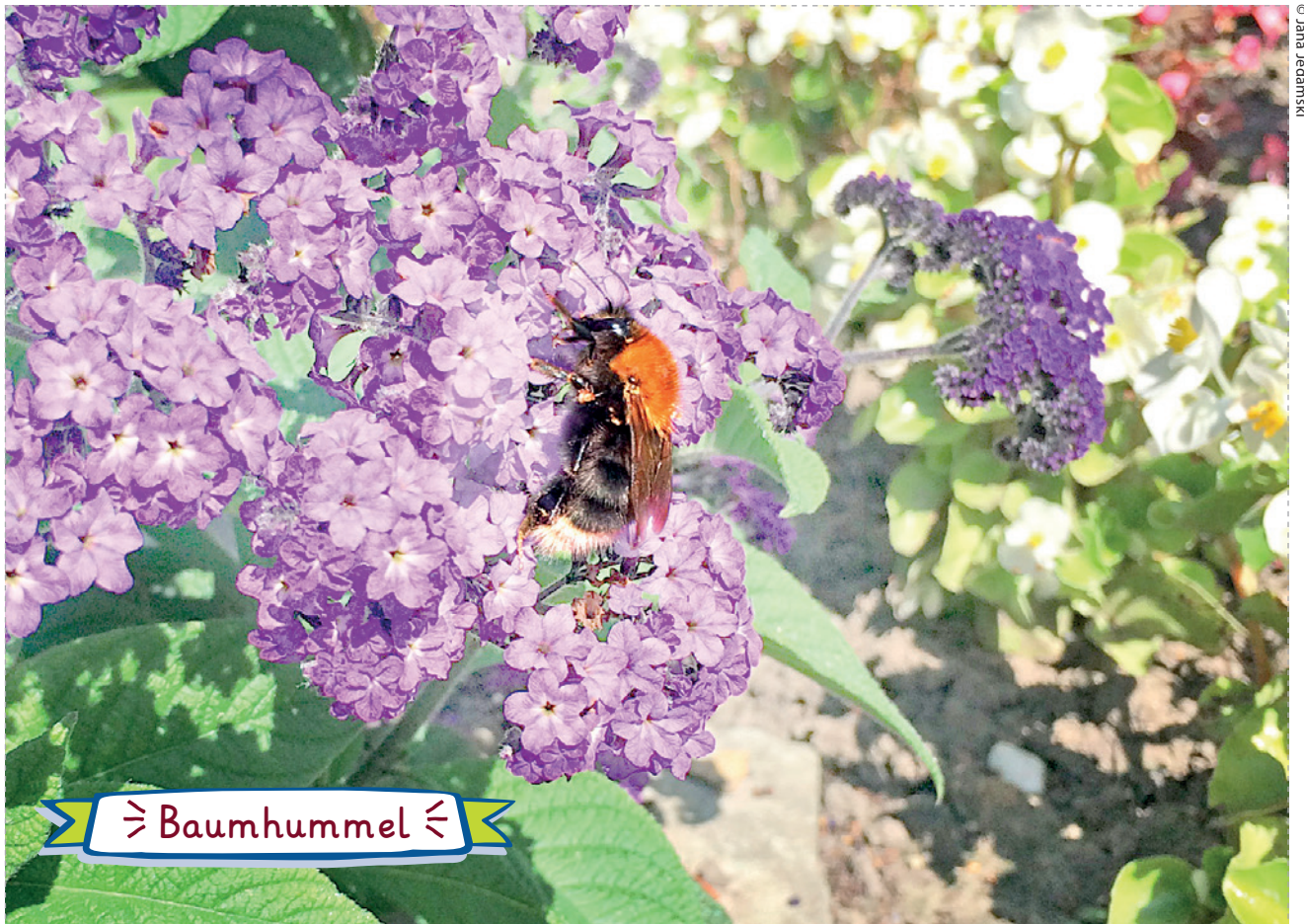




© Jana Jedamski



© Jana Jedamski



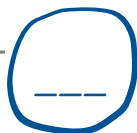
⇒ Nistverhalten verschiedener Wildbienen ⇐



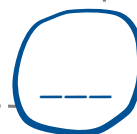
Die **Zweifarbige Schneckenhausbiene** legt ihre **Brutkammern in leeren Schneckenhäusern** an. Diese tarnen sie unter Häufchen aus trockenen Grashalmen oder anderem pflanzlichen Material. In der StädteRegion Aachen leben aktuell keine Schneckenhausbienen.



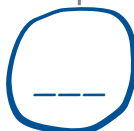
Die **Kleine Harzbiene** stellt **kleine Brutzellen aus Harz** her. Diese Harztöpfchen baut sie an Steine oder Holz.



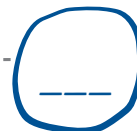
Die meisten Wildbienen nisten im Boden. Die **Weiden-Sandbiene** baut ihr **Nest in einem selbst gegrabenen Hohlraum in sandigen oder lehmhaltigen Boden**. Dort lebt sie in Kolonien. Auch die Breitkopf-Furchenbiene und alle heimischen Schmalbienen nisten im Boden, teilweise auch in Mauerritzen.



Die **Hahnenfuß-Scherenbiene** nistet in **morschem Holz**. Sie verschleißt ihre Brutröhren mit beigemengten Steinchen. Sie nutzt auch Nisthilfen aus Bambusröhrchen oder Holz.

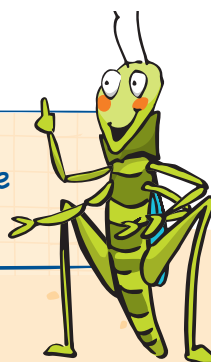


Die **Gewöhnliche Keulhornbiene** legt **Brutkammern in Stängeln** z.B. von Brombeeren, Himbeeren oder Disteln an. Dazu nagt sie das weiche Mark der Stängel aus.



AUFGABE

Lies die Texte und verbinde sie mit dem richtigen Bild.



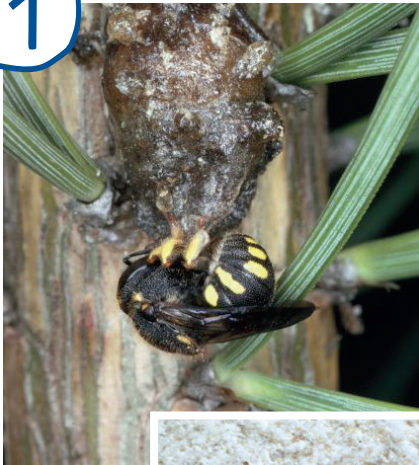
≧ Nistverhalten verschiedener Wildbienen ≦

UE 8 Wildbienen

Fotos: Albert Krebs (1.2.3), Daniela Warzecha (4.5)

© StadtRegion Aachen

1



2



3



4



5



Brutzellen der Wildbienen und Entwicklung des Insekts

Es gibt **über 550 verschiedene Wildbienenarten**. Die meisten Wildbienen leben allein.

So unterschiedlich, wie sie aussehen, so unterschiedlich sind auch ihre **Nester**. Die meisten nisten **im Boden**. Einige tun das aber auch **in hohlen Pflanzenstängeln, in morschem Holz oder sie nutzen leere Schneckenhäuser zur Eiablage**. Sogenannte „Kuckucksbienen“ bauen kein eigenes Nest, sondern legen ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen.

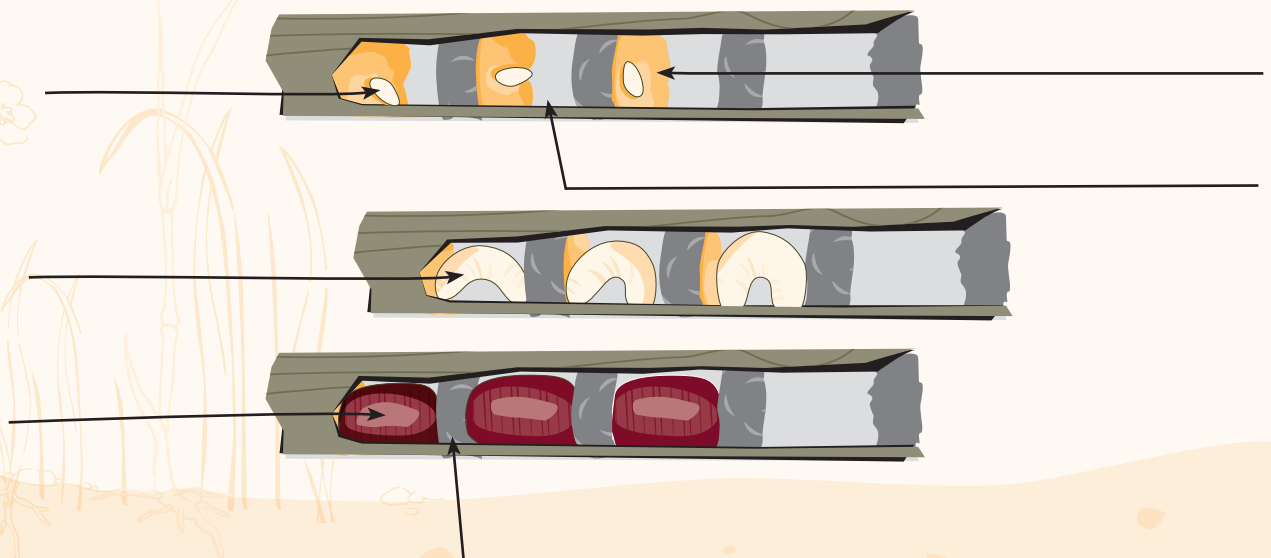
Die Wildbienen legen **Brutzellen** an. Sie sammeln **einen Vorrat aus Pollen und Nektar**, den sie in die Brutzelle geben. Danach legen die Wildbienen ein **Ei in die Brutzelle**. Je nach Biene wird die Brutzelle mit Wachs, kleinen Blattstückchen oder Erdbröckchen verschlossen. Wenn sie ihre Brutzelle in einer Niströhre angelegt haben, legen sie mehrere Brutzellen hintereinander an. In die **hinteren Kammern** kommen **befruchtete Eier**, daraus werden weibliche Bienen. In die **vorderen Kammern** legen die Wildbienen **unbefruchtete Eier**. Daraus schlüpfen männliche Bienen, die Drohnen. Sie entwickeln sich schneller, so dass alle zur richtigen Zeit ihre Brutzelle verlassen können.

Aus den **Eiern** entwickeln sich **Larven**, die sich vom Pollen- und Nektarvorrat ernähren. Nach **3 bis 4 Wochen** spinnen die Larven einen Kokon um sich, sie **verpuppen sich**. In dieser **schützenden Hülle** entwickeln sie sich weiter. Bei einigen Wildbienenarten schlüpfen **im Herbst die fertigen Bienen**. Sie **verbleiben aber bis zum Frühjahr in ihrem Kokon**. Sie fallen in **Winterstarre**. Andere Wildbienenarten verbringen den **Winter als Ruhelarven** und verpuppen sich erst im **Frühjahr**.

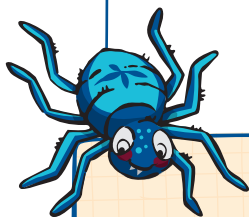
Brutzelle, Ei, Larve,
Puppe, Pollen, Zell-
zwischenwand

AUFGABE

Beschrifte die Zeichnung.
Die Begriffe helfen dir.



⇒ Bauplan Brutzellen der Wildbienen ⇐

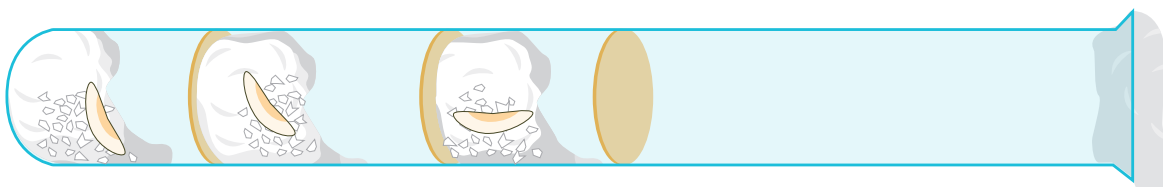


AUFGABE

Baut ein Modell
der Brutzellen und überlegt zu
zweit, was Watte, Zucker und
Reis darstellen sollen.

Ihr benötigt:

- 1 Reagenzglas
- 1 dünnen Stift
- 1 Wattebausch
- 4 Prisen Rohrzucker
- 4 Reiskörner
- 4 Pappscheiben im
Durchmesser des
Reagenzglases
- Knete



Durchführung:

Zupft ein kleines Stück vom Wattebausch ab und gebt es in das Reagenzglas.
Schiebt es mit dem Stift tief hinein.

Streut eine Prise Zucker dazu.

Legt nun ein Reiskorn auf die Watte.

Schiebt eine der Pappscheiben vorsichtig in das Reagenzglas.
Verwendet dazu wieder den Stift. Verschließt damit die „Brutzelle“.

Wiederholt diesen Vorgang noch dreimal.
Verschließt das Reagenzglas mit einer dünnen Schicht Knete.

UE 9

Was tun sie den ganzen Tag? – Funktionen von Insekten und Spinnentieren in unserem Ökosystem.

Einstieg:

Die Lehrperson hat einen gedeckten Frühstückstisch in der Kreismitte vorbereitet. Die Kinder äußern sich frei zu dem präsentierten Essen und Blumen und überlegen, was diese mit Insekten und Spinnentieren zu tun haben könnten. In einem Unterrichtsgespräch sammeln sie erste Ideen. Eine einführende Thematisierung des Begriffs „Bestäubung“ wird angestrebt.

Die Lehrperson gibt die Aussicht, dass in der folgenden Arbeitsphase Wissen zu weiteren Funktionen von Insekten und Spinnentieren erworben werden kann.

Arbeitsphase:

Im Rahmen einer Mini-Lernwerkstatt bearbeiten die Kinder die Arbeitsblätter zu Aufgaben der Insekten und Spinnentiere (AB 18–22) und legen zu zweit oder in einer Gruppe das Domino (MB 23a, b).

Zur Selbstkontrolle hat die Lehrperson Lösungsblätter erstellt. Einzelne Kinder können als Expertinnen und Experten für ein Arbeitsblatt fungieren und den anderen Kindern Hilfestellung geben sowie Fragen zur Aufgabe beantworten.

Reflexion:

Die Lehrperson stellt auf den gedeckten Tisch zusätzlich eine Schale Gartenerde und ein Vogelnest (alternativ Spielzeug-Vögel). Die Kinder reflektieren die Funktionen der Insekten und Spinnentiere im Ökosystem. Die Begriffe „Bestäubung“, „Zersetzung“ und „Nahrung für Kleintiere“ sollten Erwähnung finden und als Wortkarten (MB 24) hinzugelegt werden.

Benötigtes Material:

- ein gedeckter Frühstückstisch (mit Brot, Saft, Obst, Rohkost, Marmelade, Butter und einem kleinen „Wiesenblumenstrauß“)
- Aufgaben von Insekten (→ AB 18)
- Kreuzworträtsel (→ AB 19)
- Bestäubung (→ AB 20 a + b)
- Spinnenarten und ihr Jagdverhalten (→ AB 21)
- Das Radnetz der Spinne (→ AB 22)
- Domino Insekten und Spinnentiere (→ MB 23 a + b)
- eine Schale Garten-Erde und ein Vogelnest (alternativ Spielzeug-Vögel)
- Wortkarten Bestäubung, Zersetzung und Nahrung für Kleintiere (→ MB 24)

Zum Abschluss dürfen die Kinder die mitgebrachten Lebensmittel essen. Dabei darf noch einmal darauf angesprochen werden, dass viele dieser Lebensmittel, ohne die Bestäubung durch die Insekten, nicht auf dem Frühstückstisch liegen würden.

Anmerkung: Der Bau eines Radnetzes kann im Rahmen des fächerübergreifenden Lernens auch im Kunstunterricht erfolgen.



Hinweis digitales Lernen:

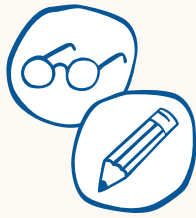
Auf der Internetseite des ZDF (Löwenzahn) findet sich unter dem Titel „Klebrige Falle. Wie spinnen Spinnen ihr Netz?“ ein kurzer Film zum Netzbau der Spinne. <https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/klebrige-falle-102.html>

Ein längeres Video zum Netzbau findet sich bei der Seite des WDR (Die Maus) mit dem Titel „Wie baut die Spinne ihr Netz?“. <https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/spinnennetz.php5>

Auf der Internetseite des ZDF (logo!) findet sich unter dem Titel „Warum sind Bienen wichtig?“ ein kurzer Film zur Bestäubungsleistung der Bienen. <https://www.logo.de/bienensterben-auswirkung-mensch-einfach-erklart-100.html>

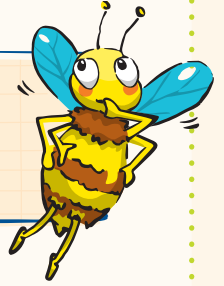
Auf der Internetseite www.flip-wiesen.de findet sich unter dem Reiter Mitmachen die Rubrik Kids Corner. Hier findet man ein bebildertes Spinnenquiz.

Aufgaben von Insekten



Aufgabe

Lies den Text und markiere wichtige Aussagen zur Aufgabe der Insekten.



Insekten produzieren nicht nur Honig wie die Honigbienen. Sie haben viele wichtige Aufgaben in der Natur.

Die wichtigste Aufgabe von Insekten ist die **Bestäubung** von Kultur- und Wildpflanzen. Dazu gehören **Gemüsepflanzen und Obstbäume**, aber auch viele **Blumen und Wildkräuter auf der Wiese**. Wildbienen zählen zu den wichtigsten Bestäubern.

Insekten sind aber nicht nur Bestäuber. Einige Insekten wie Käfer und Schlupfwespen arbeiten als **Zersetzer von pflanzlichem und tierischem Material**. Sie **fressen zum Beispiel abgestorbene Blätter oder Kot von Tieren**. Beides wird dem Boden als Nährstoff zugeführt, wenn sie die Reste wieder ausscheiden. Durch diesen Stoffabbau werden dem Boden immer wieder neue Nährstoffe zugeführt. Er bleibt fruchtbar.

Auch als **Nahrungsquelle für andere Insekten und Spinnentiere sowie für weitere Tiere wie Vögel und Frösche** spielen die Insekten im Ökosystem eine sehr wichtige Rolle.

Kreuze die richtigen Antworten an.

Insekten

- ☐ produzieren nur Honig.
- ☐ haben vielfältige Aufgaben.
- ☐ sind lästige Plagegeister.

Die wichtigste Aufgabe von Insekten ist:

- ☐ ihre Vermehrung
- ☐ die Bestäubung von Pflanzen
- ☐ die Verbreitung von Krankheiten



Nenne zwei weitere Aufgaben der Insekten: _____

Kann eine Welt ohne Insekten funktionieren? Begründe deine Antwort.

≧ Kreuzworträtsel ≦



Die wichtigste Aufgabe der Insekten ist die ...

Anderes Wort für Blütenstaub ist ...

Viele Spinnen bauen feine ...

Zersetzer produzieren neue ...

Wichtigster Bestäuber von Kultur- und Wildpflanzen ist die ...

Dieses Insekt stellt für uns Honig her.

Ohne Insekten gibt es kein ...

Insekten sind Nahrung für ...

1

2

3

4

5

6

7

8

LÖSUNG

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

⇒ Bestäubung ⇐

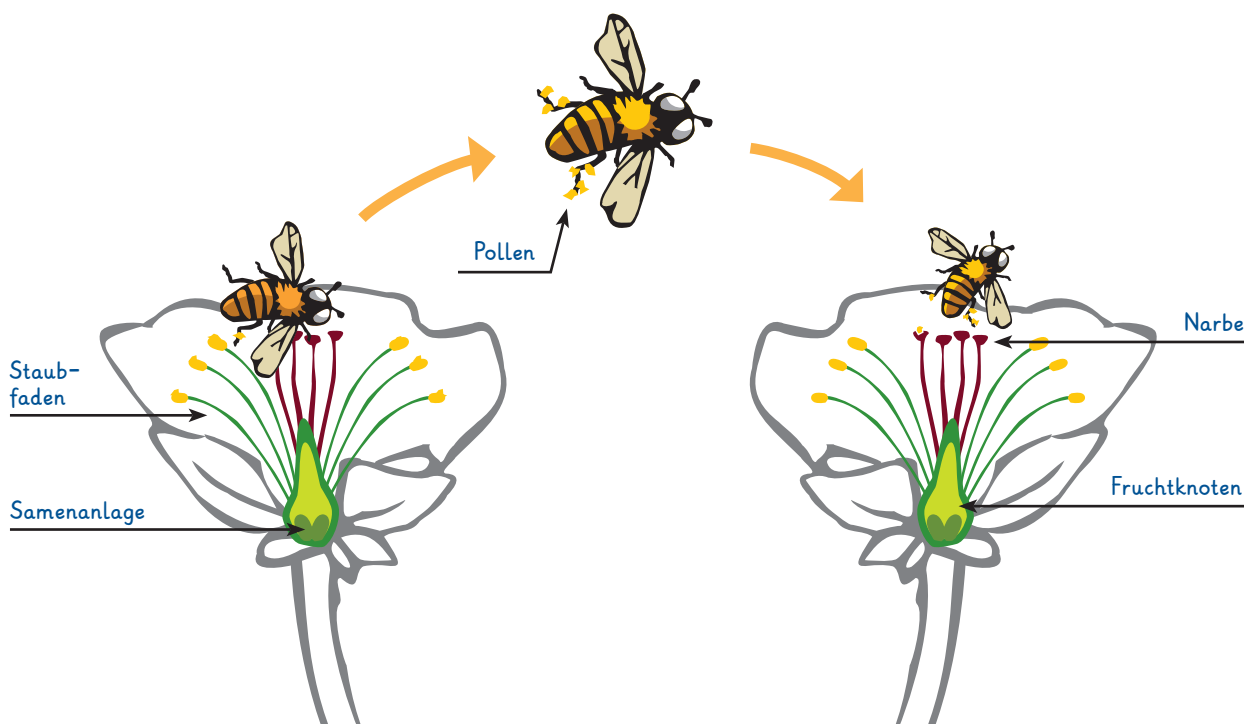


Viele Insekten ernähren sich von Nektar. Diesen saugen sie aus dem Inneren der Blüten.

Besucht ein Insekt eine Blüte, so streift es die Staubfäden der Blüte. **Blütenstaub (Pollen) bleibt an seinem Körper haften.** Wenn das **Insekt zur nächsten Blüte fliegt**, nimmt es den Blütenstaub mit. Ein Teil davon streift sich an der klebrigen **Narbe der neuen Blüte** ab. **Sie wird bestäubt.**

In einer bestäubten Blüte entwickeln sich Früchte und Samen, zum Beispiel Kirschen am Kirschbaum. Insekten bestäuben aber nicht nur **Obstbäume**, sondern **auch viele Wiesenpflanzen wie zum Beispiel Kräuter.** Wenn die **reifen Samen zu Boden fallen**, können daraus **neue Pflanzen wachsen.**

Ohne Wildbienen gäbe es deshalb viele Obst- und Gemüsesorten gar nicht. Dann würden in freier Natur hauptsächlich Gräser wachsen, die vom Wind bestäubt werden. **Viele andere Wildkräuter und Wiesenpflanzen sind also auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen.**



⇒ Bestäubung ⇐



Aufgabe

Lies den Infotext und löse das Rätsel.



Viele Insekten ernähren sich von . Beim Besuch

einer Blüte heftet sich

an den Körper. Wenn das Insekt zur nächsten Blüte fliegt, streift sie dort einen

davon ab. Die Blüte wird

Früchte wachsen und reifen heran.

die Bestäubung durch Bienen und andere Insekten gäbe

es viel weniger und Gemüse. Viele Pflanzen sind auf die

durch Insekten angewiesen.

⇒ Spinnenarten und ihr Jagdverhalten ⇐

Einige Spinnen bauen Netze, um Beute zu fangen. Anderen Spinnen lauern ihrer Beute auf dem Boden auf und fangen sie dort. Spinnen spielen eine wichtige Rolle im Lebensraum Wiese. Sie sind fleischfressende Räuber, die sich von Insekten und auch von anderen Spinnen ernähren.



Die **veränderliche Krabbenspinne** ist durch ihre **Tarnung** schwer zu entdecken. Reife Weibchen können ihre **Körperfarbe** innerhalb von 3 bis 4 Tagen **aktiv an ihr Umfeld anpassen** – weiß, zitronengelb, rosa oder grünlich. Sie sitzt auf Blüten und erbeutet vor allem Bienen und Schwebfliegen.



Die **Streifenkreuzspinne** macht ihrem Namen alle Ehre. Auf ihrem weiß, gelb, orangen Hinterleib befinden sich drei **braune Punktreihen**, die fast wie Linien aussehen. Der Vorderleib ist hellgelb bis grüngelb. Die Streifenkreuzspinne **baut an sonnigen Standorten ein Radnetz**. Dafür verwendet sie Gräser und Kräuter in **Bodennähe**.



Die **Listspinne** ist eine **schlanke und langbeinige Raubspinne**, die in **verschiedenen Brauntönen** gefärbt ist. Auf dem Vorderkörper befindet sich ein **hellerer Streifen**. Da sie keine Netze baut, gehört sie zu den **frei jagenden Spinnen**. Sie lebt und jagt an Orten, die nicht bewaldet sind. Oft sitzt sie **auf großen Blättern** in der Sonne.



Die Spinne mit dem Namen **Wiesenlaufwolf** hat einen **dunkelbraunen Körper**. Der **Vorderleib ist hell umrandet** und hat einen **schmalen hellen Mittelstreifen**. Der Wiesenlaufwolf lebt auf trockenem Grünland und auf Feldern. Er **frisst kleine Insekten** und **jagt diese ohne Netz**.



Aufgabe

Lies die Texte und verbinde sie mit dem richtigen Bild.



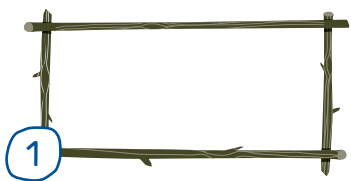
Das Radnetz einer Kreuzspinne



Du brauchst:

- 2 Stöckchen (ca. 20 cm)
- 2 Stöckchen (ca. 40 cm)
- 4 Stücke Bindfaden á 25 cm
- Bindfaden 10 m

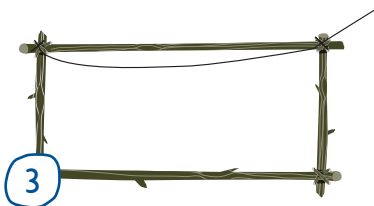
Es gibt verschiedene Spinnennetze. Dies ist die Anleitung für ein Modell von einem Radnetz. Die Spinne stellt die Spinnseide dafür in der Spinndrüse am Hinterleib her. In Schritt 3 lässt die Spinne den Faden vom Wind hinüberwehen. Um selbst nicht im Netz festzukleben, baut die Spinne ein Gerüst aus nicht klebenden Fäden, auf denen sie läuft. Die klebenden Fäden nutzt sie für die sogenannte Fangspirale.



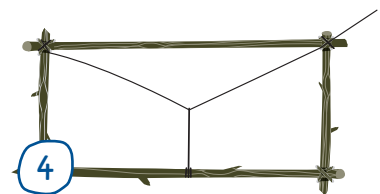
1 Lege die Stöcke im Rechteck aus, so dass sie sich an den Enden kreuzen.



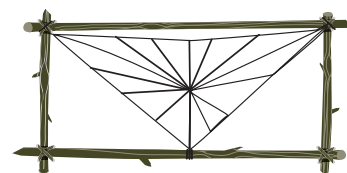
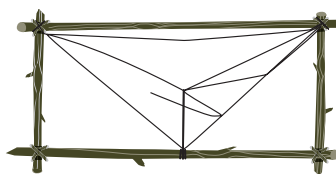
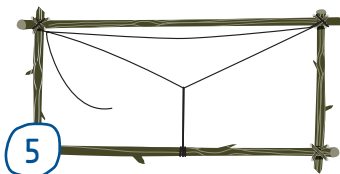
2 Umschlinge alle 4 Ecken fest mit Bindfaden, so dass eine Art Bilderrahmen entsteht.



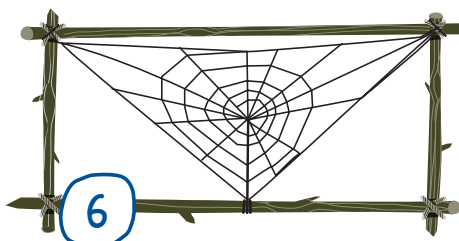
3 Knote den 10m-Bindfaden an einer Ecke fest und verbinde eine weitere Ecke damit.



4 Knote den Faden in der Mitte dieser Strecke fest und verbinde ihn mit der Mitte des unteren Stöckchens. Es entsteht ein Y-förmiges Grundgerüst.

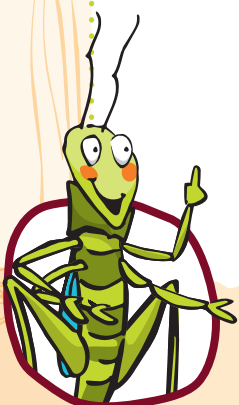


5 Baue mit dem Faden nun Rahmenfäden zwischen die Eckpunkte des Y und ziehe 15-25 straffe Speichen in das Grundgerüst.



6 Webe von der Mitte des Grundgerüsts ausgehend eine Spirale, bis die Spiralfäden fast die äußeren Fäden berühren.

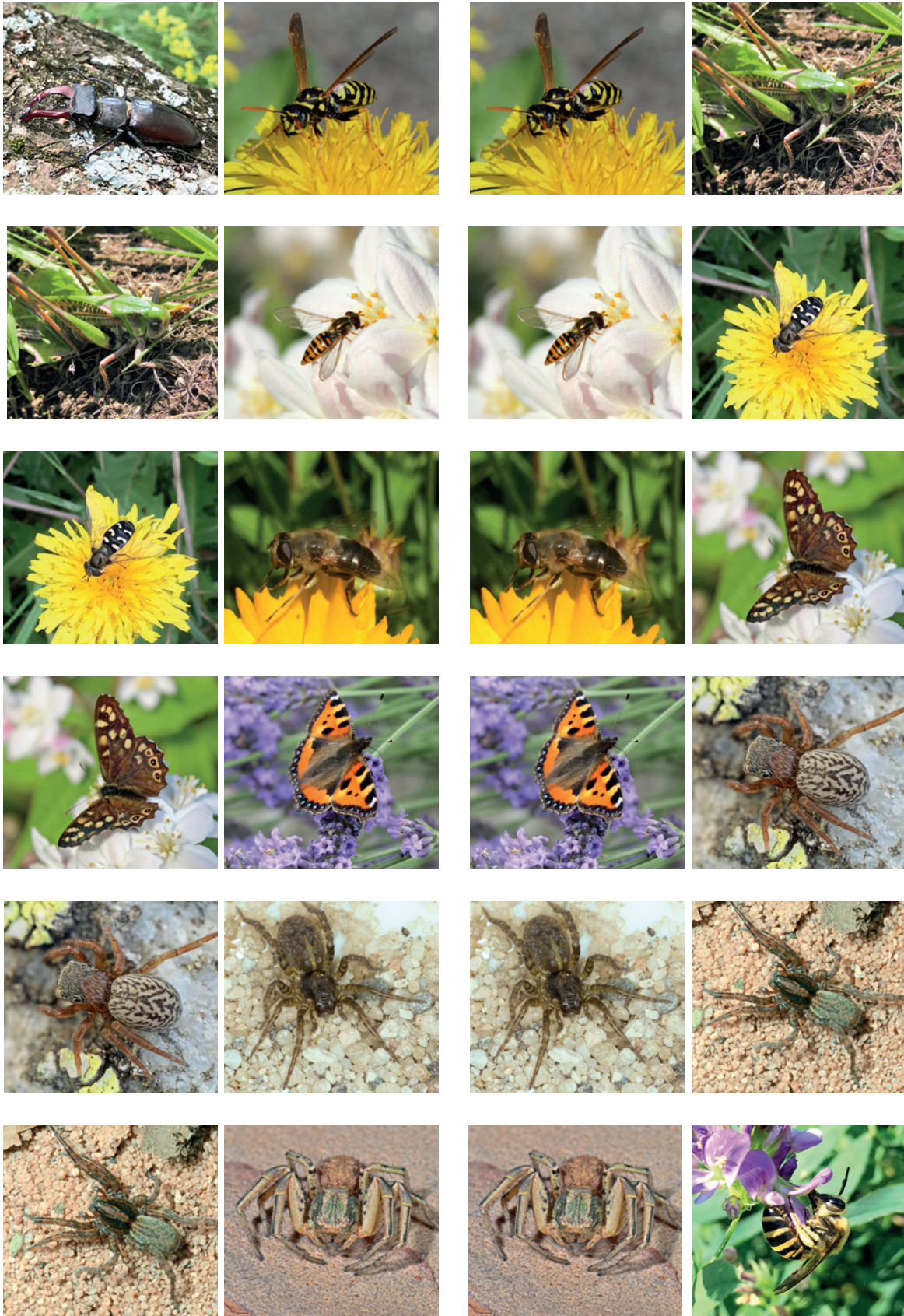
Tipp: Arbeitet bei Schritt 1 und 2 zu zweit.



Fotos: Jana Jedamski, Alexander Bach, Klara Krämer-Klement



Fotos: Klara Krämer-Klement, Jana Jedamski, Michael Schäfer, Michael Hohner, Hubert Höfer



Bestäubung

Zersetzung

Nahrung für
Kleintiere



UE 10

Jahreszyklus Glatthaferwiese – Was im Laufe eines Jahres geschieht.

Einstieg:

Die Kinder betrachten im Kreis sitzend die ausliegenden Fotos (MB 25 a, b, c). Mit zielführenden Fragen

- „Gibt es auf einer Wiese einen Beginn, ein Ende?“
- „Welches Bild zeigt für dich eine vielfältige Wiese?“ oder
- „Welche Rolle spielen Schafe oder ein Traktor bei einer Wiese?“

werden sie animiert, sich Gedanken zu einem möglichen Zusammenhang zwischen den Fotos zu machen.

Gemeinsam werden die Bilder in eine sinnvolle Abfolge gelegt. Die Kinder erkennen, dass es sich um einen Kreislauf handelt. Entsprechende Pfeile werden zwischen den Fotos einsortiert. Die Fotos können als Kreislauf an der Tafel oder einer Pinnwand im Klassenraum aufgehängt werden.

Arbeitsphase:

Die Kinder lesen die Infotexte zur Glatthaferwiese und bearbeiten die Arbeitsblätter (AB 23 a, b, c, 24 a, b). Beim Abzeichnen der Blüten und Pflanzen bietet sich die Arbeit mit Bestimmungsbüchern oder Bestimmungstabeln an. Alternativ können Bilder der Pflanzen im Internet gesucht und an der digitalen Tafel gezeigt werden.

Anschließend fertigen die Kinder ein Leseheftchen (MB 26) an. Für das Leseheftchen wird die Seite an den äußeren Linien ausgeschnitten. Die Kinder falten das Heft nach Anleitung und schneiden es an der gestrichelten Linie mittig ein. Sie lesen die kurzen Sätze und malen die Bilder aus.

Benötigtes Material:

- Fotos Glatthaferwiese im Jahresverlauf (→ MB 25 a, b, c)
- „Die Glatthaferwiese“ (→ AB 23 a, b, c)
- „Blütenform, Blütenfarbe und ihre Bestäuber“ (→ AB 24 a, b)
- Vorlage für das Leseheftchen „Die Glatthaferwiese im Jahresverlauf“ (→ MB 26)
- Bestimmungsbücher oder Vorlage der Lehrperson

Differenzierung:

Für leistungsschwächere Kinder bietet es sich an, die Sätze von einem Helferkind vorlesen zu lassen.

Reflexion:

Die Kinder kehren in den Kreis zurück, in dem die Lehrperson die Fotos (MB 25 a, b, c) ausgebreitet hat. Gemeinsam werden die Fotos den einzelnen Seiten aus dem Leseheftchen zugeordnet. Die Fotos mit einzelnen Heftseiten versehen können als Schaubild an der Pinnwand in der Info-Ecke angebracht werden.

Hinweis digitales Lernen:

Bilder der Wildkräuter und Blumen der Glatthaferwiese können gemeinsam an der digitalen Tafel oder in Kindersuchmaschinen (via Tablet) betrachtet und auf dem Arbeitsblatt entsprechend ergänzt werden. Dann entfällt die Arbeit mit Bestimmungsbuch oder anderer Vorlage.

© Jana Jedamski



© Jana Jedamski



© Jana Jedamski



© Jana Jedamski



© Daniel Lück



© Jana Jedamski

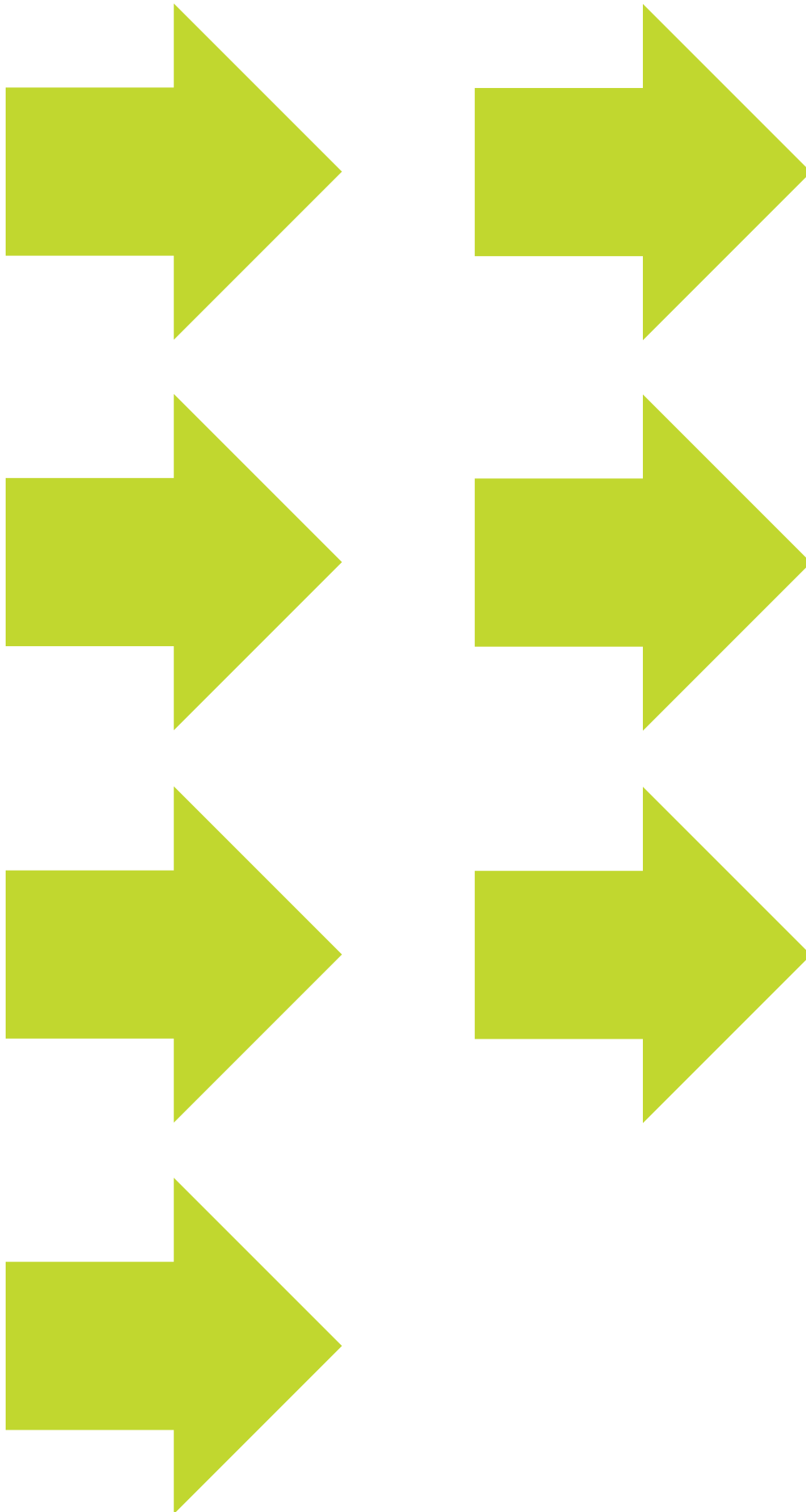


© Jana Jedamski



© Jana Jedamski





⇒ Die Glatthaferwiese ⇐

Die Glatthaferwiese ist eine **typische Wiesenform unserer Region**. Glatthaferwiesen sind **gefährdet**. Sie werden in der StädteRegion Aachen wieder gefördert, weil sie vielen **Insekten und Spinnentieren einen wertvollen Lebensraum geben**.



Dabei geht es um die Förderung und das Anlegen von **artenreichen, blühenden Wiesen**. Diese Wiesen werden **ein-, maximal zweimal pro Jahr gemäht**. Ohne das regelmäßige Mähen wachsen auf einer Wiese irgendwann Sträucher, später würde sie zu Wald. Das ist nicht gewollt.

Eine Glatthaferwiese wird das **erste Mal Mitte Juni und ein zweites Mal Ende August oder Anfang September gemäht**. Am besten **bleiben Blühstreifen stehen** oder die Wiese wird **nur in Teilen gemäht**, damit den Bewohnern der Wiese **Rückzugsräume erhalten** bleiben. So haben es die Menschen auch früher gemacht, denn mit der Sense oder einem kleinen Traktor mit Mähbalken ging das Mähen nicht so schnell.

Um die **Wiesenbewohner zu schützen**, darf die Wiese **nicht zu tief gemäht** werden. So bleiben die unteren Blattrosetten der Pflanzen erhalten. Sie können wieder neu austreiben.

Glatthaferwiesen wachsen auf ungedüngtem, magerem Boden. Das heißt, **im Boden sind nur wenige Nährstoffe**. Damit das so bleibt, muss das **Mahdgut** – so nennt man das gemähte Gras mit Wildkräutern und Wiesenblumen – nach dem Mähen **weggenommen werden**. Ansonsten würden dem Boden zu viele Nährstoffe zugeführt. Der Glatthafer ist eine Gräserpflanze, die immer wieder neu austreibt.

Er gibt den Glatthaferwiesen ihren Namen. Nach der Bestäubung durch den Wind entwickeln sich behaarte Früchte. Er wächst auf Wiesen, in Böschungen und an Wegrändern, aber auch in Hecken.

Neben dem Glatthafer wachsen auf den Wiesen **Wildkräuter und Wiesenblumen**. Dazu gehören Glockenblume, Schafgarbe, Wiesen-Salbei, Hahnenfuß, Wilde Möhre und viele mehr.

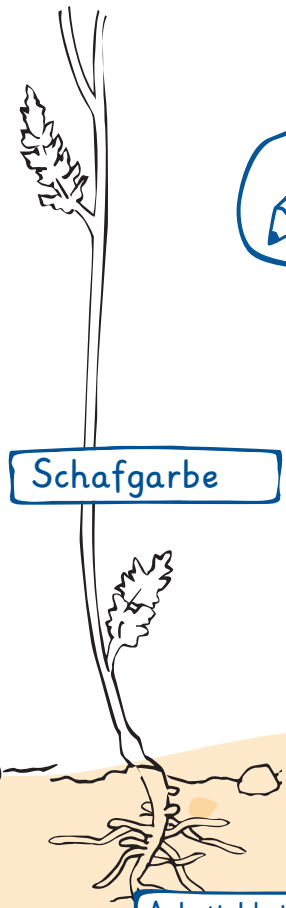


≧ Die Glatthaferwiese ≦



AUFGABE

Schlage die Wildkräuter und Wiesenblumen zum Beispiel in einem Bestimmungsbuch nach und male sie fertig.

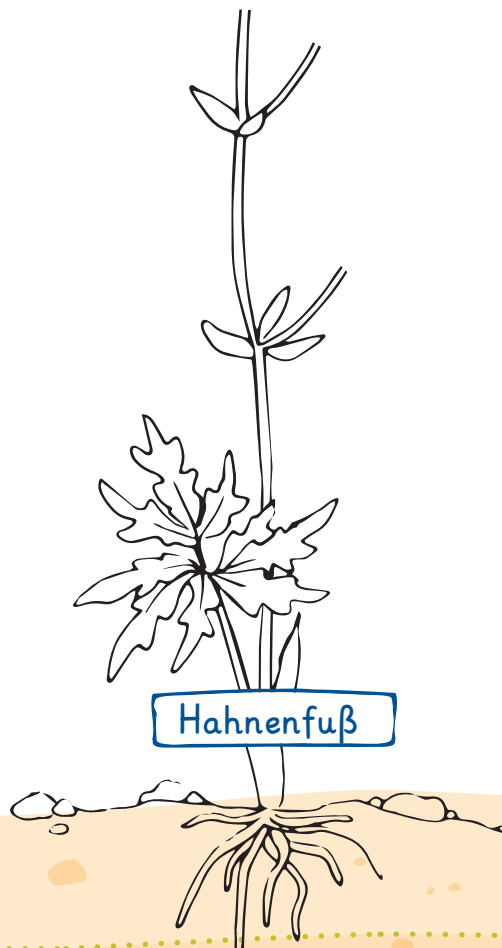


≧ Die Glatthaferwiese ≦



AUFGABE

Schlage die Wildkräuter und Wiesenblumen zum Beispiel in einem Bestimmungsbuch nach und male sie fertig.



Blütenform, Blütenfarbe und ihre Bestäuber



Einige **Wildbienen** ernähren sich nur von einer **bestimmten Pflanze**. Die Pflanze wiederum ist auf die Bestäubung durch genau diese Wildbienenart angewiesen. Sie **sind voneinander abhängig**.

Bestimmte **Blütenformen und Blütenfarben locken bestimmte Insekten an**. Duftstoffe und Muster auf den Blütenblättern werden von diesen sogenannten „Spezialisten“ wahrgenommen.

Glockenblume, Nesseln oder Wiesensalbei werden gerne von Bienen besucht. Die sogenannten **Bienenblüten** besitzen **meist violette oder gelbe Blütenblätter**. Die Bienen können auf den lippenförmigen Blütenblättern gut landen. Manche Wildbienen kriechen komplett in die Blüte hinein. Besondere, für uns Menschen nicht sichtbare **Farbmarkierungen zeigen ihnen den Weg hinein ins Innere der Blüte**. Dort liegt versteckt der Nektar.

Schmetterlingsblumen sind wichtige Nahrungspflanzen für Schmetterlinge und weisen eine andere Blütenform auf. Sie **bieten den Faltern einen tellerartigen Landeplatz**. Mit ihrem Rüssel saugen die Schmetterlinge den **tief in einer engen Blütenröhre gelegenen Nektar**. Schmetterlinge bevorzugen **rote, blaue und gelbe Blüten** wie Nelken, Flockenblumen, Klee und Ginster. **Nachtfalter** werden von den Pflanzen **meist durch Duftstoffe angelockt** und bevorzugen **helle Blüten** wie die Nachtkerze oder die Lichtnelke.

Die **Blüten** von Wiesenbärenklau oder Wilder Möhre sind **flach und bieten unkomplizierte Landemöglichkeiten für Käfer**. Sie fressen vor allem Pollen, der leicht zugänglich ist, und bevorzugen **weiße oder gelb-bräunliche Blüten**. Käfer werden oftmals von **stark duftenden Pflanzen** angelockt.

Blütenform, Blütenfarbe und ihre Bestäuber

AUFGABE

Hier findest du einige der Wiesenblumen, die von verschiedenen Insekten bestäubt werden. Verbinde die Bilder mit dem passenden Wort.



Blüten für Schmetterlinge

Blüten für Bienen

Blüten für Käfer



Wiesenbärenklau



Flockenblume



Glockenblume



Wilde Möhre



Gelber Klee



Wiesensalbei



A stylized illustration of a plant with a segmented stem, a bee, and various weather icons (sun, snowflake, cloud) around it. The plant has a long, thin stem with several segments, and a large, dark, textured flower at the top. A bee is flying near the flower. The background is white with a light blue sky and a green ground. There are also some small, stylized clouds and a sun.

A stylized illustration of a circular garden path. The path is a grey arc with several colored segments: light blue, dark blue, and grey. Various plants and flowers are scattered around the path, including a large white flower, a small blue flower, a yellow flower, and a green plant. The background is white.

A stylized illustration of a plant with three distinct leaf types (broad, lobed, and narrow) and a circular color gradient bar with floral icons.

Falte das Blatt entlang der gepunkteten Linien



UE 11

Erstellung von Lernplakaten.

Benötigtes Material:

- „So gestalte ich ein Lernplakat“ (→ AB 25)
 - Plakatkarton, weißes Papier, ggf. dicke Fasermaler, Klebestifte, Scheren
 - ggf. Einladungskarten für andere Klassen, Eltern, Großeltern (kann im Kunst-/Deutschunterricht erstellt werden)
-

Einstieg:

Die Lehrperson erläutert den Arbeitsauftrag, in Einzel- oder Zweierarbeit ein Lernplakat zu einem selbstgewählten Insekt oder Spinnentier zu gestalten. Bei Bedarf kann es zuvor einen individuell gestalteten Einstieg in das Thema „Lernplakat“ geben. Das Lernplakat zu Insekt oder Spinnentier soll so aufbereitet werden, dass es in einer anschließenden Stunde oder im Rahmen eines Festes/Projektwoche/Tag der offenen Tür etc. präsentiert werden kann.

Der Leitfaden „So gestalte ich ein Lernplakat“ (AB 25) wird gemeinsam besprochen und im Klassenraum ausgehängt.

Arbeitsphase:

Die Kinder erstellen in Einzel- oder Partnerarbeit Lernplakate zu selbstgewählten Tieren der Wiese. In Eigenrecherche sammeln sie wichtige Informationen und bereiten diese in Bild und Schrift für das Lernplakat auf. Die Entscheidung, ob die Recherche zu den Tieren und das Sammeln von Informationen für die Lernplakate im Unterricht oder als Hausaufgabe geschieht, obliegt der Lehrperson.

Reflexion:

Die Lernplakate werden in 2 bis 3 Doppelstunden erstellt. Am Ende der einzelnen Stunden bietet es sich an, den Arbeitsprozess zu reflektieren und ggf. aufgetretene Probleme aufzugreifen. Besonders nennenswerte Bausteine einzelner Lernplakate können in einem Zwischenfazit bereits präsentiert werden, um den anderen Kindern Arbeitshilfe oder Ideengeber zu sein.

In der letzten Reflexionsrunde wird der Blick Richtung Präsentation der Lernplakate gerichtet. Sollen die Plakate anderen Klassen, den Eltern oder Großeltern vorgestellt werden, können Einladungen verfasst werden.

Anmerkung: Die Erstellung der Lernplakate und/oder der Einladungskarten kann im Rahmen des fächerübergreifenden Lernens auch im Deutsch- und/oder Kunstunterricht erfolgen.

⇒ So gestalte ich ein Lernplakat ⇐

Durchführung:

1. Wähle ein Tier der Wiese aus.

2. Plane deine Recherche.

Wo bekommst du die Informationen her?

- Nutze Hilfsmittel wie Sachbücher, Lexika oder Zeitschriften.
- Befrage Expertinnen oder Experten (wenn du welche kennst).
- Nutze Kindersuchmaschinen im Internet.
(Bitte immer einen Erwachsenen, dir zu helfen.)
- Schaue auf Internetseiten z.B. der des FLIP-Projektes (www.flip-wiesen.de) und der Kinderseite des Bundesamtes für Naturschutz (<https://naturdetektive.bfn.de>) nach Informationen. (Bitte immer einen Erwachsenen, dir zu helfen.)

3. Strukturiere die gesammelten Informationen.

- Erstelle eine Gedankenlandkarte (Mindmap) zu deinem Tier.
- Zeichne passende Bilder oder wähle Fotos aus.

4. Plane das Layout deines Plakates.

- Schreibe Überschriften auf weiße Papierstreifen. Überschriften sind immer etwas größer.
- Schreibe wichtige Informationen, die dein Plakat enthalten soll, auf weiße Zettel. Achte darauf, dass du keine langen Texte schreibst.
- Schneide die Bilder und Zeichnungen aus. Klebe sie ggf. auch auf weißes Papier.

Tipp: Das weiße Papier hebt deine Informationen später auf dem Plakat hervor. Wenn du dich verschrieben hast, verwende ein neues Papier.

5. Gestalte dein Plakat.

- Überlege, ob dein Plakat Hochformat  oder Querformat  haben soll.
- Lege einen Titel fest (z.B. der Name des Tieres).
- Schreibe den Titel groß, vielleicht in BLOCKBUCHSTABEN, auf einen weißen Papierstreifen oder direkt aufs Plakat.
- Lege die bereits gestalteten Überschriften, Texte, Zeichnungen und Bilder auf dein Plakat.
- Wenn alles so angeordnet ist, dass es dir gefällt und übersichtlich ist, klebe es auf.



UE 12

Museum Klassenraum – Präsentation der Lernplakate für uns und andere.

Benötigtes Material:

- Tipp-Karten (→ MB 27)
 - Lernplakate der vergangenen Unterrichtseinheit
 - Befestigungsmöglichkeiten für die Plakate
-

Einstieg:

Gemeinsam wird überlegt, wie die Lernplakate gut präsentiert werden können. Die Tippkarten (MB 27) werden besprochen. Der eigentlichen Präsentation geht eine mindestens 20-minütige Zeit des Übens voraus.

Arbeitsphase 1:

Die Kinder üben das Präsentieren ihrer Plakate in Gruppenarbeit. Gegenseitig geben sie sich Rückmeldung zu den mit den Tipp-Karten erarbeiteten Kriterien.

Arbeitsphase 2:

Auf einem Museumsgang (im Klassenraum, einem Nebenraum und dem angrenzenden Flur) können die Besucherinnen und Besucher (Kinder und Lehrpersonen anderer Klassen, Eltern oder Großeltern) den Präsentationen der Kinder zuhören und Rückfragen stellen.

Werden keine Gäste eingeladen, stellen die Kinder ihren Mitschülerinnen und Mitschülern die Lernplakate im Klassenraum vor und bekommen direkte Rückmeldung zu ihrer Präsentation. Das Präsentieren sollte dann ggf. auf mehrere Unterrichtssequenzen verteilt werden, um der Informationsdichte nachzukommen und die Aufmerksamkeit halten zu können.

Reflexion:

Nach eventueller Verabschiedung der Gäste treffen sich alle Kinder noch einmal zur Abschlussreflexion im Klassenraum. Gemeinsam wird besprochen, was gut funktioniert hat und was bei einer nächsten Präsentation verbessert werden könnte.

Anmerkung: Auch die Präsentation der Lernplakate kann im Rahmen des fächerübergreifenden Lernens im Deutschunterricht oder an einem Tag der offenen Tür erfolgen.

zum Publikum schauen

laut und deutlich sprechen

Text möglichst frei vortragen

auf Fotos und Bilder zeigen

Titel nennen



UE 13

Wir spannen ein Netz – und sagen „Danke“!

Einstieg:

Auf dem Schulhof oder einer angrenzenden Wiese (bei schlechtem Wetter auch in der Turnhalle) kann ein Nahrungsnetz als abschließende Gruppenübung durchgeführt werden. Eine Spielbeschreibung findet sich auf dem Materialblatt dieser Einheit (MB 28).

Alternativ oder bei Bedarf kann je nach Zeit zuvor noch ein Arbeitsblatt zum Nahrungsnetz (AB 26) bearbeitet werden.

Arbeitsphase:

Die Kinder versammeln sich im Kreis und lesen den Infotext auf AB 26. Dabei zeichnen sie die Pfeile ein. Zu zweit tauschen sie sich über enthaltene Nahrungsketten aus und diskutieren die Bedeutung von Pflanzen im Nahrungsnetz.

Das Nahrungsnetz auf dem AB der Kinder ist eine beispielhafte, altersgerechte Darstellung und erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

Reflexion:

Die Kinder stellen in einem Ketten-Quiz ihre Ergebnisse vor. Das erste Kind fragt beispielsweise:

- „Wer ernährt sich vom Pollen der Wildkräuter?“ – „Vom Pollen der Wildkräuter ernähren sich Wildbienen.“
- Wer frisst Wildbienen?“ – „Spinnen fressen Wildbienen.“

Benötigtes Material:

- Spielbeschreibung „Wir knüpfen ein Netz“ (→ MB 28)
- Wollknäuel
- Infotext und Arbeitsblatt zum Nahrungsnetz (→ AB 26)
- Unsere Freunde die Insekten (→ AB 27)

- Wer ernährt sich von Spinnen?“ – „Singvögel fressen Spinnen.“
- Wer frisst Singvögel?“ – „Singvögel werden von Raubvögeln gefressen.“

Auf diese Weise können die Kinder in einem gegenseitigen Frage-Antwort-Spiel Nahrungsketten erkennen. Am Ende des Unterrichts kommt es nicht darauf an, alle Nahrungsketten aufgezählt zu haben, sondern bei den Kindern ein Verständnis für die komplexen Zusammenhänge in einem Ökosystem hervorzurufen. Die gemeinsame Beantwortung der Frage „Warum ist es für Singvögel von Bedeutung, dass Insekten genügend Nahrung finden?“ sollte den Abschluss der Übung bilden.

Zum Abschluss notieren die Kinder auf der Mindmap des Arbeitsblattes (AB 27) all jene Dinge, die ohne die Hilfe von Insekten nicht zur Verfügung stehen würden. Durch den Schriftzug „DANKE, denn durch euch gibt es:“ werden sie dazu animiert, Überlegungen anzustellen, welchen Nutzen wir Menschen von den Insekten haben und dass eine Welt ohne sie nicht funktionieren würde.



Hinweis digitales Lernen:

Auf der Internetseite des ZDF (ZDF goes Schule) findet sich unter dem Titel „Warum sind Insekten wichtig?“ ein kurzer Film zu Nahrungsbeziehungen und Bedeutsamkeit von Insekten. <https://schule.zdf.de/video/warum-sind-insekten-wichtig-creative-commons-clip-100>

Spielbeschreibung „Wir knüpfen ein Netz“

*Anmerkung: Das Spiel ist angelehnt an das Naturerfahrungsspiel „Netz knüpfen“ von Joseph Cornell **

Die Kinder versammeln sich in einem Kreis. Die Lehrperson steht am Rand des Kreises und hält das Wollknäuel in der Hand. Sie fragt: „Welche Pflanze kennst du, die auf einer Glatthaferwiese wächst?“ Ein Kind antwortet beispielsweise: „Die Glockenblume.“ „Prima! Guten Tag Herr/Frau Glockenblume.“ Die Lehrperson begrüßt die Pflanze und gibt dem Kind den Anfang des Wollknäuels in die Hand. „Wer ernährt sich vom Nektar der Glockenblume?“ „Die Hummel.“ „Sehr gut! Guten Tag Herr/Frau Hummel.“ Die Lehrperson wickelt das Knäuel so weit ab, dass das „Hummel-Kind“ die Schnur festhalten kann und gibt sie ihm in die Hand. „Du bist mit Frau/Herrn Glockenblume verbunden, denn du sammelst Nektar und Pollen der Glockenblume.“ „Welches Tier oder welche Pflanze kennst du, die mit der Hummel verbunden sind?“ Ein Tier, dass z. B. auch mal eine Hummel auf seinem Speiseplan stehen hat, ist die Feldlerche. „Guten Tag Herr/Frau Feldlerche. Du bist nun verbunden mit der Hummel, da du dir einen kleinen Snack gönnst.“ Es können auch andere Verknüpfungen über Pflanzen, Nistarten, Boden etc. entstehen. Die Lehrperson gibt die Schnur bei jeder Verknüpfung weiter.

Die Lehrperson fragt solange weiter, bis alle Kinder über die Schnur miteinander verbunden sind. Die Schnur spannt sich kreuz und quer übereinander. Es wird nach Tieren und Pflanzen der Wiese gefragt, aber auch nach Nistmöglichkeiten, Entwicklungsstadien der Insekten und Spinnentieren, Wasser, sandiger Erde und Kleintieren, für die die Insekten Nahrung sind.

Indem die Lehrperson immer mehr Kinder mit der Schnur verbindet, verdeutlicht sie die Abhängigkeit untereinander.

Schließlich sind die Kinder in einer Art Nahrungsnetz miteinander verbunden. Sie haben ihr eigenes kleines Ökosystem aufgebaut.

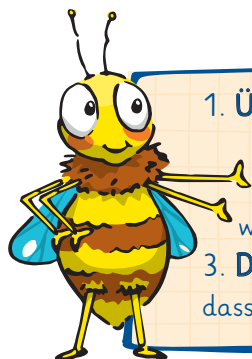
Um die Vernetzung und gegenseitige Abhängigkeit zu verdeutlichen, lässt die Lehrperson ein Mitglied des Ökosystems ausfallen. Zum Beispiel erzählt sie, dass die Wiese bei der Mahd komplett gemäht wird. Nistmöglichkeiten für die Wildbienen, die ihre Eier in trockene Pflanzenstängel legen, gehen verloren. Das Kind „Wildbiene“ zieht ruckartig an der Schnur in seiner Hand, um den Verlust zu verdeutlichen. Alle Kinder, die den Ruck spüren, weil sie im Nahrungsnetz mit der Wildbiene verbunden sind, ziehen ebenso ruckartig an der Schnur. Jeder spürt, wie das Ökosystem aus dem Gleichgewicht gerät. Die Vögel finden weniger Futter, der Kirschbaum im angrenzenden Garten, die Wildkräuter und Wiesenpflanzen werden weniger bestäubt und entwickeln weniger Samen...

Anmerkung: Werden die Kinder bei diesem ruckartigen Ziehen zu ungestüm, kann das erste Kind die Wolle auch einfach loslassen. Alle anderen gehen einen Schritt zurück, damit das Netz gespannt bleibt. So zieht sich das Netz weiter auseinander.

** Joseph Cornell (2006): Mit Cornell die Natur erleben. Naturerfahrungsspiele für Kinder und Jugendliche, Verlag an der Ruhr: Mülheim an der Ruhr, S.108-109*

Nahrungsnetz

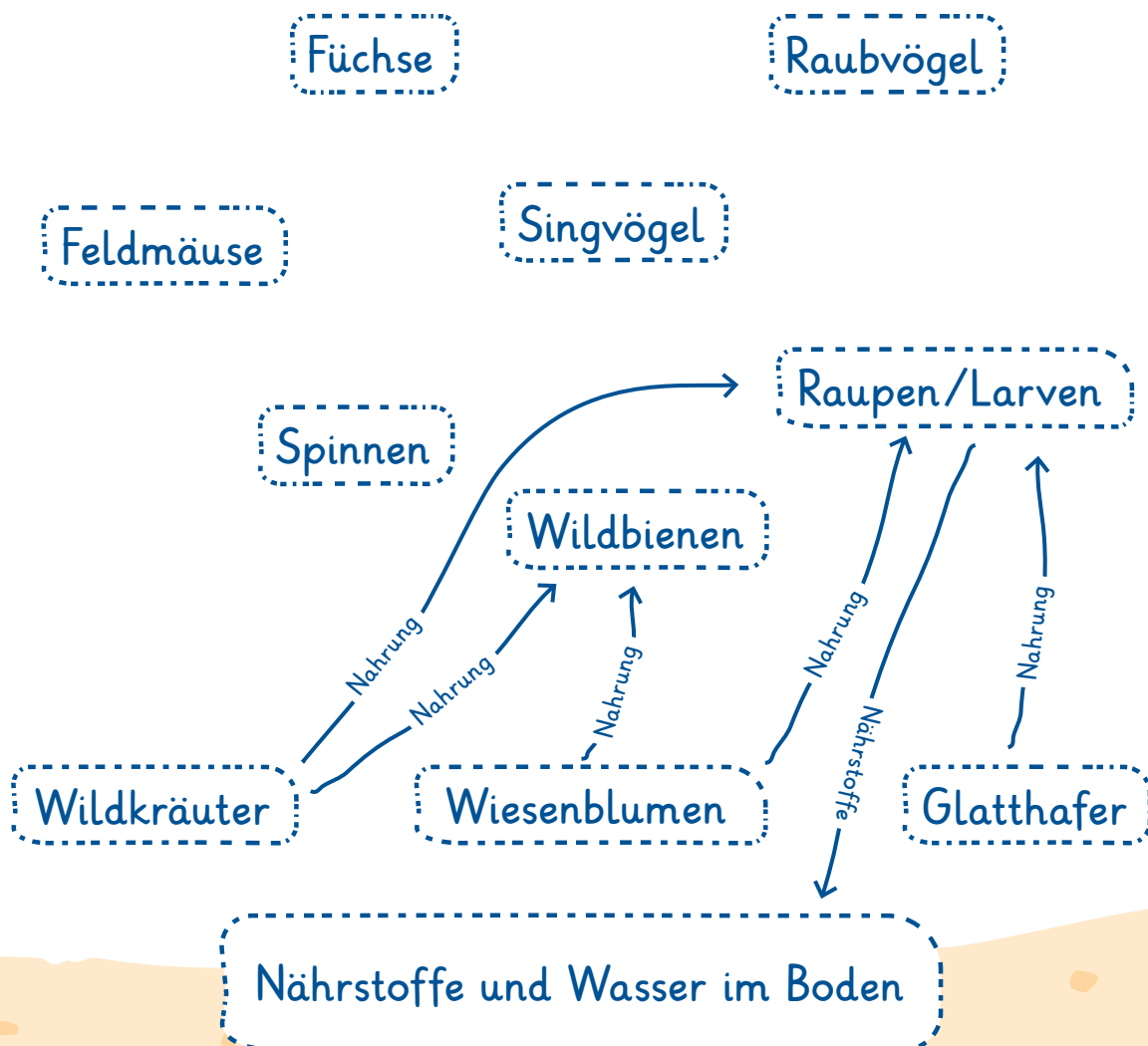
In der Wiese sind Tiere und Pflanzen voneinander abhängig. Sie sind miteinander vernetzt. Nahrungsnetze stellen solche Zusammenhänge dar. Ein Nahrungsnetz besteht aus mehreren Nahrungsketten.



AUFGABE

1. **Überlege** dir weitere Zusammenhänge und ergänze das Nahrungsnetz durch **Pfeile**.
2. **Besprich** mit deinem Partner oder deiner Partnerin, welche Nahrungsketten darin enthalten sind.
3. **Diskutiert** die Frage: Warum ist es für Singvögel von Bedeutung, dass Insekten genügend Nahrung finden?

Folgende Aussagen helfen dir, die Pfeilrichtung zu verstehen: Der Pollen und Nektar der Wildkräuter und Wiesenblumen sind **Nahrung** → für die Wildbienen. Blätter und Wurzeln von Pflanzen sind **Nahrung** → für Raupen und werden von ihnen verdaut. Ihr Kot bringt **Nährstoffe** → in den Boden und wirkt wie Dünger.



Unsere Freunde die Insekten

Wir sagen
DANKE, denn
durch euch
gibt es:



Modul 2

Fachlicher Hintergrund und Lehrplanbezug



Insekten und Spinnentiere

Insekten bilden die größte Tiergruppe unseres Planeten. Es existieren ca. 1 Million erfasste Insektenarten, doch gibt es vermutlich mindestens 6 Millionen weitere bisher unentdeckte. Sie sind die arten- und formenreichsten der höheren Lebewesen, die sich in einem langen Prozess der Evolution diversifiziert und spezialisiert haben. Die extreme Spezialisierung auf teilweise nur eine Nahrungspflanze macht sie sehr störepfindlich gegenüber Umweltveränderungen.¹

In Deutschland sind rund 33.000 Insektenarten bekannt. Den größten Anteil haben Hautflügler wie Bienen, Wespen und Ameisen, Zweiflügler wie Fliegen und Mücken sowie Käfer und Schmetterlinge.² Es entfallen drei Viertel aller in Deutschland bekannten Tierarten auf Insekten.³

Insekten weisen eine Dreigliedrigkeit ihres Körpers auf: Kopf, Brust und Hinterleib.⁴ Die meisten Insekten sind als erwachsene Tiere flugfähig. Sie besitzen ein Paar Fühler, Mundwerkzeuge und Facettenaugen, an den drei Brustgliedern drei Beinpaare und Flügel sowie im Hinterleib Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane. Ihr Außenskelett besteht aus Chitin, das ihren Körper schützt und ihm Stabilität verleiht. Über den ganzen Körper verteilt befinden sich haarähnliche Sinnesorgane, mit denen die Insekten klimatische (Temperatur und Feuchtigkeit), taktile (Schwingungen) und olfaktorische Reize (Gerüche) wahrnehmen können.⁵

Während ihrer Entwicklung zur Imago (geschlechtsreifes Tier) durchlaufen Insekten verschiedene Stadien. Den gesamten Verwandlungsprozess nennt man Metamorphose. In den verschiedenen Jugendstadien verändert das Insekt Körperform und Lebensweise zum Teil drastisch (z. B. beim Schmetterling: Ei, Raupe, Puppe, Imago), dabei häutet es sich mehrfach.⁶

In den verschiedenen Entwicklungsstadien haben die Insekten häufig stark variierende Ansprüche an ihren Lebensraum. Es gibt Generalisten, die sich bezüglich ihrer Ernährung sehr flexibel zeigen, aber ebenso hoch spezialisierte Insekten, die teilweise auf nur eine bestimmte Pflanzen- oder Tierart angewiesen sind. Ebenso kann dieser Spezialist

auf nur einen bestimmten Lebensraum angewiesen sein, in dem sich die Größe des Aktionsradius stark unterscheiden kann.⁷

Entgegen vielen Wirbeltieren, die nur wenige Nachkommen zur Welt bringen, setzen viele Insekten auf Massenvermehrung. Viele Nachkommen der Insekten erreichen das Imago-Stadium nicht; die hohe Zahl an Nachkommen bei den Insekten ist wichtige Futterressource im Nahrungsnetz, z. B. für Vögel, Fledermäuse, Amphibien und Reptilien.⁸

Die Honigbiene (*Apis mellifera* – Europäische Honigbiene)

Die meisten heutigen Honigbienen sind durch den Menschen entstandene Zuchtformen und leben im Bienenstock, den die Imker zur Verfügung stellen. Sie bilden einen perfekt organisierten Staat mit bis zu 80.000 Tieren im Sommer.⁹ Sie sind sehr soziale Insekten und betreiben Brutpflege sowie Vorratshaltung. Ihre Verständigung findet über eine Form der Tanzsprache statt. Mit einer Kombination aus bestimmten Bewegungsmustern und der Freisetzung von Duftstoffen geben Honigbienen wichtige Informationen zu Qualität und Quantität von gefundener Nahrung sowie die Richtung der Nahrungsquelle an andere Bienen im Volk weiter.¹⁰ Sie bewegen sich in einem Radius bis zu 3 km um ihren Stock herum.¹¹

Im Bienenvolk gibt es eine differenzierte Arbeitsteilung: Königin, Arbeiterinnen und Drohnen. Die Königin (15–18 mm) ist größer als die übrigen Bienen und besitzt entwickelte Eierstöcke. Sie kann den Samen der Männchen nach der Paarung bis zu 4 Jahre aufbewahren und legt täglich bis zu 2.000 Eier. Sie wird mit energiereichem Gelee Royale gefüttert. Die Arbeitsbienen (11–13 mm) durchlaufen in ihrem Leben verschiedene Aufgaben. Die meisten Bienen eines Bienenvolkes sind Arbeiterinnen. Die Drohnen (13–16 mm) sind die männlichen Bienen. Sie verlassen den Stock und paaren sich an Sammelplätzen mit den jungen Königinnen anderer Bienenvölker.¹² Nach der Paarung sterben sie.¹³

Der Körper der Honigbiene ist braun und die Brust gelblich behaart. Sie wird zwischen 11 und 18 mm groß.¹⁴ Bienenarbeiterinnen werden 6 Wochen alt, die Königin 3 bis 5

1 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 18 f.

2 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 22.

3 Vgl. BMU (2019), S. 9.

4 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 18.

5 Vgl. BMU (2019), S. 9.

6 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 22.

7 Vgl. BMU (2019), S. 9.

8 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 22 f.

9 Vgl. National Geographic Kids (2019), S. 32.

10 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 31.

11 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 149.

12 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 31; vgl. National Geographic Kids (2019), S. 32 ff.

13 Vgl. Küntzel/Prinz (2017), S. 21.

14 Vgl. National Geographic Kids (2019), S. 32.

Jahre. Bienen, die erst im August schlüpfen, überwintern. Sie werden also mehrere Monate alt.¹⁵ Viele verschiedene Blütenpflanzen und Bäume geben ihnen Nahrung in Form von Pollen und Nektar.

Honigbienen werden in Europa vom Menschen als Nutztier gezüchtet und gepflegt.¹⁶ Der Imker pflegt die Honigbienen und entnimmt den Honig. Um ein Glas Honig (500g) zu produzieren, müssen die Arbeiterinnen ungefähr 40.000-mal ausfliegen. Dabei legen sie eine Flugstrecke von 120.000 km zurück. Dies entspricht drei Erdumrundungen von 40.000 km.¹⁷ Ein bedeutender Schädling ist die blutsaugende Varroa-Milbe, den die Imker aktiv versuchen zu bekämpfen.¹⁸

Wildbienen

Im Ökosystem kommt den Wildbienen eine zentrale Rolle zu. Sie gelten als Schlüssel-Figur bei der Bestäubung von auf Insekten angewiesenen Pflanzen. Sowohl ökonomisch als auch ökologisch gesehen sind Honig- und Wildbienen aufgrund ihrer Bestäubungsleistung unerlässlich.¹⁹

In Deutschland sind über 550 Wildbienenarten nachgewiesen (weltweit 17.000). Hierzu zählen Hummeln, Sand- und Seidenbienen sowie Pelz- und Zottelbienen. Sie unterscheiden sich in ihrem Aussehen stark. Es gibt auch eine große Zahl kleiner und unscheinbarer Arten.²⁰ Einige Wildbienenarten sind im Gegensatz zu Honigbienen eher Kurzstreckenflieger und bewegen sich in einem Radius von 200 bis 300 m, erfüllen aber dennoch eine immense Bestäubungsleistung und sind im ganzen Kontext unersetzlich. Wildbienen sind gegenüber Wettereinflüssen weniger empfindlich und fliegen auch bei schlechterem Wetter; Hummeln sogar bis zu Temperaturen um 0°C. Zudem wechseln sie häufiger die Pflanzenstandorte als Honigbienen. Studien belegen, dass Obsterträge in Plantagen umso höher sind, wenn neben der Honigbiene auch Wildbienen vorhanden sind. Wildbienen gelten als unruhiger, wendiger und schneller, was die Honigbienen zu veranlassen scheint, häufiger die Pflanze zu wechseln und somit Kreuzbestäubungen fördert.²¹

Rund ein Drittel der heimischen Wildbienen sind aufgrund der Spezialisierung ihrer Mundwerkzeuge auf bestimmte Blumen angewiesen. Fehlende Lebensräume und Nahrungsangebote führen zu einer Bestands-Gefährdung vieler Wildbienen in Deutschland.²² Etwa 20 % der heimischen Wildbienenarten sind oligolektisch: Die Larvenaufzucht ist an Pollen bestimmter Pflanzen gebunden. Ein Ausfall der spezifischen Nahrungspflanze kann zu lokalem Aussterben dieser Art führen.²³ Ein reiches Nahrungsangebot mit pollen- und nektarpendenden Wildpflanzen erhöht die Artenvielfalt an Bienen. Geeignete Strukturen zur Nestanlage mit Totholz, lehmhaltigen Wänden, sandigen Böden und abgestorbenen Pflanzenstängeln sind förderlich. Bienenarm hingegen zeigen sich intensive bewirtschaftete Agrarflächen.²⁴

Wildbienen nisten in sehr unterschiedlicher Weise. Einige Mauerbienen wie *Osmia bicolor* suchen verlassene Schneckenhäuser als Nistplatz auf. Diese bekleben sie außen mit einer Mischung aus zerbissenen Blattstücken und Speichel; die Öffnung des Schneckenhauses verschließen sie nach Eiablage mit Erdbröckchen, kleinen Steinchen und Holzstückchen. Schließlich drehen sie das verschlossene Schneckenhaus mit der Mündung auf den Boden und sammeln unentwegt z. B. Kiefernadeln und trockene Gräser, die sie zu einem etwa faustgroßen Haufen darüber häufen.²⁵ Viele Wildbienenarten nisten im Boden, sind also auf den Schutz ihrer Lebensräume unmittelbar angewiesen. Sie benötigen Zugang zu offenen, schwach bewachsenen Bodenstellen, Magerrasen, Brachflächen oder Sand- und Kiesgruben.²⁶ Je nach Art nutzen sie Bodenstrukturen oder geeignete Pflanzenstängel sowie Holz für den Nestbau. Sie graben oder nagen Gänge in Boden oder pflanzliches Material und legen dort ihre Eier ab. Mitunter kleiden sie ihre Brutzellen mit Blattstückchen und Blütenblättern aus. In den Brutzellen legen sie einen Pollen- und Nektarvorrat an, damit der Nachwuchs genügend Nahrung hat. Aus dem Ei entwickelt sich über ein Larven- und ein Puppenstadium schließlich das flugfähige Insekt.²⁷ Dies geschieht in wenigen Wochen bis zu mehreren Monaten: Aus dem Ei entwickelt sich eine Larve, die den Pollenvorrat frisst. Nach 3 bis 4 Wochen ist die Larvalentwicklung abgeschlossen. Viele Wildbienen überwintern als Ruhelarven. Die Larven sind vollständig

15 Vgl. Ottow (2018), S. 49.

16 Vgl. BMU (2019), S. 10.

17 Vgl. Angres/Hutter (2018), S. 47.

18 Vgl. Radetzki/Eckholdt (2020), S. 93 ff.

19 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 146 ff.

20 Vgl. BUND (2020), S. 5.

21 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 149 f.

22 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 150.

23 Vgl. Angres/Hutter (2018), S. 57.

24 Vgl. Rote Liste Zentrum (2021).

25 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 159 f.

26 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 161

27 Vgl. BUND (2020), S. 5.

entwickelt, spinnen aber erst im Frühjahr einen Kokon, um sich darin zum adulten Insekt zu entwickeln. Andere Wildbienenarten verpuppen sich vor dem Winter und fallen als fertige Bienen in eine Winterstarre. Erst im Frühjahr schlüpfen sie. Legen die Bienen Brutröhren mit mehreren Kammern hintereinander an, so legen sie zunächst befruchtete Eier in die hinteren Brutzellen. In die vorderen werden unbefruchtete Eier abgelegt. Die unbefruchteten Eier entwickeln sich etwas schneller. Aus ihnen schlüpfen Drohnen. Sie verlassen die Brutröhre, bevor die innenliegenden weiblichen Wildbienen schlüpfen. So ist gewährleistet, dass alle Insekten nacheinander die Brutkammern verlassen können.²⁸ Der Nahrungsvorrat aus Pollen und Nektar dient nur einem Teil der arteigenen Larven der in Deutschland heimischen Wildbienen als Futter; daneben gibt es zahlreiche Wildbienenarten, die als „Kuckucksbienen“ ihre Eier in die Kinderstuben anderer legen und so deren Nahrungsvorräte genießen.²⁹

In ihrem Bestand gefährdet gelten laut Roter Liste 41 % der in Deutschland vorkommenden 561 Wildbienenarten (Stand 2017). Auch dies zeigt, dass Wildbienen gezielt geschützt, ihre Lebensräume vielfältig erhalten und ihre Nahrungsgrundlagen stärker in den Fokus gerückt werden müssen. Nicht die Masse an Blütenangebot allein reicht aus. Die Spezialisierungen der einzelnen Wildbienenarten bedingen eine hohe Vielfalt bezüglich Nahrung- und Nistangebot in Flugweite.³⁰

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit veröffentlicht in seinem Aktionsprogramm Insektenschutz folgende fünf wissenswerte Punkte zu Wildbienen:³¹

1. Wildbienen produzieren keinen Honig, zeigen aber eine effektivere Bestäubungsleistung bei einigen Kultur- und Wildpflanzen.
2. In Deutschland leben rund 560 Wildbienenarten, darunter 40 Hummelarten.
3. Viele Wildbienen haben einen zu kurzen Stachel, um die menschliche Haut zu durchdringen. Zudem stechen sie nur bei unmittelbarer Bedrohung.
4. Bevorzugte Lebensräume der meist solitär (einzeln) lebenden Wildbienenarten sind sandige Böden, Pflanzenstängel, morsches Holz und auch Schneckenhäuser.
5. Nicht jede Wildbienenart baut ein eigenes Nest. Fast 25 % der Wildbienen legen die Eier in Brutzellen anderer Bienenarten.

Hummeln

Anders als die meisten Wildbienen bilden Hummeln Staaten wie die Honigbiene. In jedem Hummelstaat lebt eine Königin mit 50 bis 500 Arbeiterinnen und – später im Jahr – Drohnen. Die Arbeiterinnen sind neben der deutlich größeren Königin die weiblichen Bewohnerinnen des Hummelstaates. Bei Blütenbesuchen bleibt der Pollen an den Körperhaaren der Bauchunterseite hängen und wird von den Hummeln an den Beinen in den sogenannten Pollenhöschchen zum Nest transportiert. Die befruchteten Jungköniginnen überwintern allein unter der Erde, die restlichen Staaten-Bewohner sterben im Herbst. Im zeitigen Frühjahr (März) gründet jede Königin ein neues Volk, für das sie ein Nest in Erd-, Felsen- und Baumhöhlen anlegt. Königin und Arbeiterinnen besitzen im Gegensatz zu den männlichen Drohnen einen Stachel. Die Drohnen unterscheiden sich auch im übrigen Körperbau von den weiblichen Hummeln: Sie besitzen längere Fühler und sind insgesamt etwas schlanker, aber größer. Bei Blütenbesuchen trinken sie Nektar und suchen nach artgleichen Weibchen. Wenn die Jungköniginnen geschlüpft sind paaren sie sich mit den Drohnen.³²

Hummeln sind bei der Bestäubung von vielen Obst- und Gemüsepflanzen unersetzbar. Durch ihre Körpergröße und ihr besonders hohes Arbeitstempo können sie mehr Pollen sammeln und somit mehr Blüten befruchten. Etwa die Hälfte der in Deutschland vorkommenden Hummelarten stehen auf der Roten Liste und sind aufgrund von Lebensraumverlust durch Flächenversiegelung und Nahrungsknappheit durch intensive Landwirtschaft und Monokulturen gefährdet.³³ Ähnlich wie bei der Honigbiene wird vom Menschen auch eine gezielte Vermehrung von Hummeln zur Bestäubung in Gewächshäusern oder auf Obstplantagen vorangetrieben.³⁴

Zu den häufigsten Hummelarten zählen laut BUND die Ackerhummel, die Gartenhummel, die Bunte Hummel, die Erdhummel, die Baumhummel, die Steinhummel und die Wiesenhummel. Erdhummeln nutzen ausschließlich unterirdische Hohlräume für die Anlage eines Nestes, Baumhummeln bauen als einzige Art das Nest oberirdisch. Die verschiedenen Hummelarten leben auf Wiesen, Weiden und Streuobstwiesen, auf Brachland, in Böschungen, Gräben und an Dämmen, an Rändern von Wegen, Feldern und Wäldern, in lichten Wäldern sowie in Gärten und Parks.³⁵

28 Vgl. Ottow (2018), S. 34.

29 Vgl. Rote Liste Zentrum (2021).

30 Vgl. BMU (2019), S. 10.

31 Vgl. BMU (2019), S. 11.

32 Vgl. BUND (ohne Jahr b), S.2.

33 Vgl. BUND (ohne Jahr b), S.2.

34 Vgl. BMU (2019), S. 10.

35 Vgl. BUND (ohne Jahr a).

Falter

In Deutschland sind etwa 3.700 Schmetterlingsarten bekannt. Hierzu gehören die zu den Großschmetterlingen zählenden etwa 190 Tagfalterarten und rund 1.160 Nachtfalterarten. Weitere 2.350 Arten entfallen auf die Kleinschmetterlinge.³⁶

Die Blüten, die von Faltern bevorzugt werden, sind meist sehr nektarreich und trichterförmig aufgebaut. Die Schmetterlinge können so auf dem äußeren Rand der Blüte gut landen und vom zeitigen Frühjahr bis zum späten Herbst hinein Nektar saugen.³⁷

Schmetterlinge sind auf mosaikartige Lebensräume mit Bäumen, Gebüsch und offenen Lebensbereichen mit sonnenexponiertem Blütenangebot angewiesen, da sie in Larval- und Imaginalstadium unterschiedliche ökologische Nischen besetzen.³⁸

Weitere Insekten

Etwa 40 % der weltweit beschriebenen Insekten gehören zu den Käfern. Sie repräsentieren damit rund 25 % aller Tierarten. Weltweit sind etwa 400.000 Käfer bekannt. Sie besiedeln heute bis auf die Meere fast alle Ökosysteme. Sie betätigen sich als Jäger anderer Kleintiere, als Blütenbestäuber und Blattfresser oder als Zersetzer von totem organischem Material. Darüber hinaus nehmen sie eine wichtige Rolle in Nahrungsketten ein. Als charakteristisches Merkmal sind die vorderen Flügel zu harten Flügeldecken umgewandelt, die die hinteren Flügel und oft den ganzen Hinterleib schützen.³⁹

Wanzen verfügen nicht über Beiß- und Kauwerkzeuge, aber über einen mehrteiligen Stechrüssel. Dieser ist im Normalfall nicht zu sehen, da die Wanzen ihn unter den Körper einklappen. Die Flügel der Wanzen sind hingegen deutlich sichtbar. Der vordere Teil der Deckflügel ist ledrig, der hintere häutig. In Deutschland leben knapp 1.000 Wanzenarten (weltweit 40.000). Sie besiedeln nahezu alle Lebensräume außer den Meeren. Wanzen ernähren sich rein flüssig und können Vegetarier, Räuber, Aasfresser oder Gemischtköstler sein. Die Verdauung eines erbeuteten Insekts findet außerhalb des Körpers statt. Sie kommunizieren über Duftstoffe.⁴⁰

Zikaden sind Insekten, die sich von Pflanzensäften ernähren. Sie kommen sowohl an trockenen, als auch an nassen Standorten vor. In vielen Lebensräumen zählen sie zu den am stärksten vertretenen Insektengruppen. Sie leben auch in menschlich stark beeinflussten Lebensräumen. Das Vorkommen der Wirtspflanzenart ist notwendig, aber nicht alleiniges Kriterium für die Verbreitung. Hier spielen weitere Faktoren wie Mikroklima und Vegetationsstruktur eine Rolle.⁴¹ Besonders im Grünland und auf Gehölzen sind sie in hohen Arten- und Individuenzahlen vertreten. Zikaden zeigen sich sensibel gegenüber häufiger Mahd. Nimmt die Schnitthäufigkeit auf Wiesen ab, zeigt sich eine ansteigende Artenzahl. Wichtigster Faktor für den Bestandsrückgang der Zikaden ist nach Nickel der Rückgang oder das gänzliche Verschwinden der traditionellen Beweidung.⁴²

In Deutschland sind etwa 650 Arten bekannt (weltweit 45.000). Pro Quadratmeter Grasland können über 5.000 Individuen vorkommen. Es werden Rundkopfizikaden und Spitzkopfizikaden unterschieden. Sie erreichen eine Körperlänge von 3-5 mm und sind wichtige Nahrungsgrundlage für Vögel, Fledermäuse, Spinnen, Reptilien u.a. Über 50 % der Zikadenarten ernähren sich von nur einer Pflanzenart oder -gattung; sie sind monophag und wenig mobil. Viele Zikaden verbringen ihren gesamten Lebenszyklus auf der Fläche ihrer Wirtspflanze.⁴³

Heuschrecken zählen unter den Insekten zu den Geradflüglern und werden in Langfühler- und Kurzfühlerschrecken unterteilt. Sie durchlaufen in ihrer Entwicklung vom Ei zur Imago mehrere Larvenstadien, in denen sie dem ausgewachsenen Tier immer ähnlicher sehen. Da es keine Verpuppung gibt, wird die Verwandlung als unvollständige Metamorphose bezeichnet.⁴⁴

Europaweit sind knapp 1.000 Arten bekannt, der Artenreichtum nimmt von Süd- nach Nordeuropa stark ab. In Deutschland sind ca. 85 Heuschreckenarten heimisch. Struktureiche Lebensräume mit Feldgehölzen, Säumen und Hecken sind deutlich artenreicher als wenig abwechslungsreiche, intensive genutzte Landschaften. Bergige Landschaften mit Biototypen wie Magerrasen, Feuchtwiesen und Heiden beheimaten meist höhere Artenzahlen als Landschaften im Tiefland.⁴⁵

³⁶ Vgl. Deutsche Wildtier Stiftung (2017).

³⁷ Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 158.

³⁸ Vgl. Aßmann et al. (2019), S. 290.

³⁹ Vgl. Fritzlar/Förster (2020), S. 196.

⁴⁰ Vgl. NABU (2022c).

⁴¹ Vgl. Nickel et al. (1999), S. 13 f.

⁴² Vgl. Nickel (2019), S. 242.

⁴³ Vgl. Nickel (2022a); vgl. Nickel (2022b).

⁴⁴ Vgl. Fischer et al. (2016), S. 67 ff.

⁴⁵ Vgl. Fischer et al. (2016), S. 67 ff.

Spinnentiere

Neben den hinlänglich bekannten Webspinnen (Echten Spinnen) gehören zu den Spinnentieren auch Weberknechte, Milben, Skorpione und Pseudoskorpione. Spinnentiere finden sich weltweit noch in großer Artenvielfalt vor.⁴⁶

Von den weltweit 46.000 nachgewiesenen Spinnenarten leben in Deutschland rund 1.000 Arten.⁴⁷ Die artenreichste und ökologisch wertvollste Gruppe der Spinnentiere stellen die Webspinnen dar. Von anderen Spinnentieren unterscheidet sie, dass sie während ihres gesamten Lebenszyklus proteinhaltige Spinnfäden herstellen können. Diese nutzen sie nicht nur zum Bau eines Fangnetzes sowie zum Einspinnen wehrhafter Beute, denn auch jagende Spinnen verwenden Spinnfäden: Sie spinnen Sicherungsfäden, verstecken sich selbst in Gespinsten als Wohnhöhle oder stellen einen schützenden Kokon für ihre Eier her.⁴⁸ Spinnen bauen je nach Art unterschiedliche Netze: Raumnetze in Zimmerecken, Trichternetze und Fangschläuche, Baldachinnetze über Grashalme und Radnetze in Garten, Wald und Hecke. Der Netzbau ist ein hoch komplexer Vorgang und folgt einem Plan. Es gibt verschiedene Fäden mit unterschiedlichen Funktionen.⁴⁹ Die Gartenkreuzspinne baut beispielsweise ein Radnetz, bei dem sie zu Beginn den Wind nutzt, um ihren Spinnfaden an einem weiteren Ankerpunkt zu befestigen. Nachdem sie ein y-förmiges Grundgerüst angelegt hat, zieht sie Speichen- und Rahmenfäden. Sie baut zunächst von innen nach außen eine nicht klebende Hilfsspirale, die sie beim eigentlichen Bau der klebrigen Fangspirale (von außen nach innen) wieder auffrisst.⁵⁰

Im Gegensatz zu Insekten weisen Spinnentiere eine Zweiteilung ihres Körpers in das Prosoma (Vorderkörper) und ein Opisthosoma (Hinterleib) auf. Das mit häufig vier Augenpaaren versehene Prosoma ist, wie das Optisoma, von einer Hülle aus Chitin umgeben. An ihm entspringen die 4 Beinpaare des Spinnentieres.⁵¹ Im Prosoma befindet sich das zentrale Nervensystem der Spinnen, der Saugmagen und die Giftdrüsen, die in den Giftklauen der Mundwerkzeuge enden. Der Hinterleib ist häufig mit einer schützenden Platte, dem Skutum, verstärkt und enthält Herz, Darm, Lungen, Spinndrüsen und Geschlechtsorgane. Am Hinterleib finden sich die Spinnwarzen, aus denen bei den Webspinnen in den Spinndrüsen produzierte Spinnfäden austreten.⁵²

Spinnen besitzen einen sehr ausgeprägten Tastsinn. An ihren Beinen befinden sich Becherhaare, mit denen sie selbst feinste Luftbewegungen und Schallwellen spüren können. Vibrationen nehmen Spinnen über ihre Spaltsinnesorgane an den Beinen wahr. Ebenfalls an den Beinen befinden sich Geruchshaare, mit denen die Spinnen chemotaktile Reize spüren können.⁵³

Die von Spinnen besetzten Lebensräume sind vielfältig. Sie leben in Wiesen und Wäldern, aber auch in Höhlen und auf Gletschern des Gebirges, in der Wüste und in Gezeitenzonen am Meer. Die spezialisierte Wasserspinne lebt im Süßwasser. Alle Spinnen sind strikt fleischfressende Räuber; die meisten ernähren sich von Insekten und anderen Gliederfüßern einschließlich Spinnen. Ihre Beute lähmen sie meist mit einem Gift, das sie auch zur Verteidigung einsetzen können. Das Gift spritzen Spinnen über Beißklauen in den Körper der Beute. Die Nahrung verdauen sie außerhalb des Körpers und nehmen sie als Flüssigkeit auf. Daher setzt eine Spinne nur wenig Exkremente ab. Spinnen kommen recht lange Zeit mit wenig oder keiner Nahrung aus, da sie in der Lage sind, ihren Stoffwechsel in Hungerzeiten stark herabzusetzen.⁵⁴

Spinnen haben aufgrund ihrer räuberischen Lebensweise eine bedeutsame Funktion als Regulator in der Natur. Sie beeinflussen die Zahl übriger Bodentiere und wirken somit ausgleichend auf die Bodengemeinschaft.⁵⁵

In ihrem Leben häuten Spinnen sich mehrfach. Die feste Außenhülle lässt ansonsten kein Wachstum zu.⁵⁶ Spinnen legen wie Insekten zwei bis mehrere hundert Eier, die das Weibchen erst bei der Eiablage mit dem in speziellen Kammern des Hinterleibs gespeicherten Spermium befruchtet. Die weißen oder gelblichen Eier umwickelt das Weibchen mit einem feinen Gespinst, dem Ei-Kokon. Je nach Art wird dieser Kokon mit aufwendig hergestellten Gespinstschichten versehen oder mit Erdpartikeln beklebt, so dass die Eier gut getarnt und vor mechanischen Einflüssen geschützt sind. Teilweise überlässt die Mutter den dann meist aufwändiger gestalteten Kokon sich selbst oder bewacht ihn bis zum Schlüpfen der Jungspinnen. Über ein Prälarven- und Larvenstadium, in dem die Jungspinnen schon voll ausgestaltete Beine haben, entwickeln sie sich zur Nymphe, allgemein auch als Jungtier bezeichnet. Sie verlassen den

46 Vgl. SMNK (2022a).

47 Vgl. Füßler (2022).

48 Vgl. SMNK (2022b).

49 Vgl. Füßler (2022).

50 Vgl. Wawra/Wawra (2003).

51 Vgl. SMNK (2022a).

52 Vgl. Arachnologische Gesellschaft e.V. (2022).

53 Vgl. Füßler (2022); vgl. NABU (2022a).

54 Vgl. SMNK (2022b).

55 Vgl. Füßler (2022); vgl. NABU (2022a).

56 Vgl. Füßler (2022).

Kokon und lassen sich vom Wind an einem Spinnfaden bis zu mehreren hundert Metern oder auch einigen Kilometern davontragen. Bis sie das Stadium eines erwachsenen Tieres erreicht haben, häuten sich die Spinnen je nach Art sieben- bis elfmal. Die letzte Häutung wird als Reifehäutung bezeichnet, vollentwickelte Geschlechtsorgane entstehen und die Spinnen sind bereit zur Fortpflanzung. Nach der Paarung sterben die Männchen meist oder werden vom Weibchen gefressen. Das Weibchen stirbt bei den meisten mitteleuropäischen Spinnenarten kurz nach Schlupf der Jungtiere.⁵⁷

Insekten und ihre Funktionen in der Lebensgemeinschaft

Insekten spielen als essenzielles Glied in der biologischen Vielfalt eine entscheidende Rolle, doch sie verzeichnen in Deutschland in den letzten Jahrzehnten sowohl auf die Gesamtmenge als auch auf die Artenvielfalt bezogen einen starken Rückgang.⁵⁸

Zahlreiche wissenschaftliche Studien und auch die bundesweiten Roten Listen belegen den starken Rückgang. Eine Welt ohne Insekten wäre eine vollständig andere als die heutige und niemand weiß, wie sie funktionieren würde, da sie essenzielle Funktionen in weltweiten Ökosystemen innehaben. Hierzu zählen:⁵⁹

- Bestäubung von Pflanzen
- Nahrungsquelle für andere Tiere
- Zersetzung und Abbau organischen Materials
- Biologische Kontrolle anderer Insekten, darunter Schadorganismen der Landwirtschaft
- Reinigung von Gewässern
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

Der Artenreichtum der Insekten sowie die quantitative Masse und auch ihre vielfältigen Spezialisierungen führen zu dieser großen Bedeutsamkeit der Insekten.

Insekten als Bestäuber

Als Bestäuber kommt den Insekten eine herausragende Rolle zu. Eine Abnahme durch Artverlust zöge neben dem Verlust biologischer Vielfalt auch erhebliche ökonomische Risiken nach sich. Etwa 90 Prozent aller Blütenpflanzen werden von Insekten bestäubt. Einige Pflanzenarten sind auf sehr spezialisierte Insekten angewiesen, teilweise gibt es nur ein Insekt, das die jeweilige Pflanzenart bestäuben kann. Die Bestäubung ist aber nicht nur Gewinn für die Pflanze. Das Insekt erhält im Gegenzug Nahrung in Form von Pollen und Nektar. Sowohl Wild- als auch viele Nutzpflanzen sind auf Insekten als Bestäuber angewiesen, die in ihrer Bestäubungsleistung durch ihre arttypischen Spezialisierungen häufig wirksamer sind als Honigbienen.⁶⁰

Pflanzen haben Blütenformen und Blütenfarben sowie Duftstoffe entwickelt, die bestimmte Insekten anlocken. Man unterscheidet u.a. Bienen-, Schmetterlings- und Käferblüten. Zu den Bienenblüten gehören zum Beispiel Glockenblumen, Nesseln oder Wiesensalbei. Sie besitzen häufig violette oder gelbe Blütenblätter. Auf lippenförmigen Blütenblättern können die Bienen, von denen manche komplett in die Blüte hineinkriechen, gut landen. Besonders, für uns meist nicht sichtbare Farbmarkierungen zeigen ihnen den Weg hinein ins Innere der Blüte. Dort liegt versteckt der Nektar. Bestimmte Mechanismen lösen die Freigabe bzw. das Abstreifen des Pollens aus.⁶¹

Andere Blütenformen weisen die meist roten, blauen oder gelben Schmetterlingsblumen auf. Sie bieten den Faltern einen tellerartigen, fast waagerechten Landeplatz. Mit ihrem Rüssel saugen die Schmetterlinge beispielsweise den tief in einer engen Blütenröhre gelegenen Nektar aus Nelken und Flockenblumen. Auch Nachtfalter bestäuben Pflanzen. Sie werden meist durch Duftstoffe angelockt und bevorzugen helle Blüten wie die Nachtkerze oder die Lichtnelke.⁶²

Flache Blüten wie die des Wiesenbärenklaus oder der Wilden Möhre mit unkomplizierten Landemöglichkeiten werden von Käfern bevorzugt. Sie fliegen weiße oder gelb-bräunliche Blüten an und fressen vor allem Pollen, der leicht zugänglich ist. Sie werden ebenso wie Nachtfalter von stark duftenden Pflanzen angelockt. Käfer sind auch an der Bestäubung von Apfelbäumen und Rosen beteiligt.⁶³

⁵⁷ Vgl. Arachnologische Gesellschaft e.V. (2022).

⁵⁸ Vgl. BMU (2019), S. 6.

⁵⁹ Vgl. BfN (2021); vgl. BMU (2019), S. 10; vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 33 ff.

⁶⁰ Vgl. BMU (2019), S. 10; vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 33.

⁶¹ Vgl. NABU (2022b).

⁶² Vgl. NABU (2022b).

⁶³ Vgl. NABU (2022b).

Insekten als Nahrung für Kleintiere

Insekten übernehmen eine wichtige Rolle in Nahrungsnetzen. Sie sind Futter für Kleintiere (andere Insekten, Spinnen, Reptilien, Singvögel, Fische, Kleinsäuger etc.), die wiederum als Nahrung für größere Tiere dienen. Ein großer Artenschwund oder gar das vollständige Verschwinden der Insekten wirkt sich massiv auf das Nahrungsnetz aus. In den vergangenen Jahren werden besonders bei den Vogelarten, die während der Brutzeit auf Insekten und Spinnen angewiesen sind, starke Bestandsrückgänge verzeichnet.⁶⁴

Insekten als Zersetzer

Darauf spezialisierte Insekten zerkleinern durch ihre Fraßaktivität abgestorbene Pflanzenteile inklusive Totholz und tragen so zu ihrer Zersetzung bei, sie graben Gänge im Boden, durchlüften ihn und unterstützen damit den Nährstofftransport, wandeln Exkremente in Biomasse um und mineralisieren Tierkadaver. In den verschiedenen Zersetzungsphasen werden unterschiedliche Insekten aktiv.⁶⁵

Weitere Funktionen der Insekten

Als Landschaftsgärtner fungieren Insekten, indem sie kranke oder geschwächte Pflanzen befallen und so für Auslese und Neustrukturierung von Lebensräumen sorgen (z.B. Borkenkäfer). Zudem werden die Samen von ca. 3.000 Pflanzenarten auch durch Insekten (z. B. Ameisen) verbreitet.⁶⁶

Durch die Bestäubung von rund 75 % der Nutzpflanzen wird den Insekten ein hoher ökonomischer Nutzen für den Menschen angerechnet. Neben Rindern und Schweinen ist die Honigbiene in Deutschland ökonomisch gesehen das dritt wichtigste Nutztier. Bienen liefern neben Honig auch Propolis und Wachs. Naturseide wird aus Kokons des Seidenspinners gewonnen. Ausscheidungen bestimmter Läuse werden zur Herstellung von Schell- sowie Färberlack und zur Farbstoffgewinnung genutzt.⁶⁷

Durch spezialisierte Futterauswahl sind Insekten auch Schädlingsbekämpfer. So fressen Marienkäferlarven beispielsweise Blattläuse. Kleine parasitische Wespen legen ihre Eier an oder in andere Insekten und können gezielt zur Bekämpfung wirtschaftlich schädlicher Insektenarten eingesetzt werden. Des Weiteren finden Insekten Anwendung in Forschung, Medizin, Pharmakologie und sogar der Forensik.⁶⁸

Einordnung in den Lehrplan Sachunterricht der Grundschule in NRW

Die Unterrichtseinheiten zum Modul „Insekten und Spinnentiere im Lebensraum Wiese“ fördern Kompetenzentwicklungen im Bereich Natur und Leben mit dem Schwerpunkt Tiere, Pflanzen, Lebensräume des Lehrplanes Sachunterricht für die Grundschule in NRW.⁶⁹

Einordnung in den Lehrplan der Klassen 5/6 der SEK I in NRW

Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien orientieren sich am Inhaltsfeld „Tiere und Pflanzen in Lebensräumen“ der Kernlehrpläne Biologie für die Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen.

Sie sind für den Einsatz in den Jahrgangsstufen 5 und 6 an Gymnasien (G9), Realschulen, Hauptschulen und Gesamtschulen konzipiert und greifen das exemplarische Thema „Insekten und Spinnentiere im Lebensraum Wiese“ auf. Damit unterstützen sie die Umsetzung zentraler Lehrplang Vorgaben zu den Bereichen Artenkenntnis, Anpassbarkeit, ökologische Beziehungen und Naturschutz.

Die Materialien fördern Kompetenzen in den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung und Fachwissen.

Die Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Insekten und Spinnentiere als Vertreter wirbelloser Tiere, vergleichen deren Körperbau, erkennen Anpassbarkeiten an Lebensweise und Umweltbedingungen und ordnen sie mithilfe einfacher Bestimmungsschlüssel ein.

Der Lehrplanbezug ergibt sich aus folgenden Abschnitten der gültigen Kernlehrpläne für die Sekundarstufe I im Fach Biologie bzw. Naturwissenschaften in NRW:

- Gymnasium (KLP Biologie, 2019): Inhaltsfeld 1: „Vielfalt und Anpassbarkeiten von Lebewesen“, Seiten 15 – 23
- Realschule (KLP Biologie, 2011): Inhaltsfeld 1 „Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen“, Seiten 16 – 23
- Hauptschule (KLP Naturwissenschaften / Biologie, 2011): Inhaltsfeld 1 „Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen“, Seiten 16-18, 27, 30/31
- Gesamtschule (KLP Naturwissenschaften/Biologie, 2011): Inhaltsfeld 1 „Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen“, Seiten 26 – 28 und 31 – 32.⁷⁰

64 Vgl. BMU (2019), S. 10 f.

65 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 35 f.

66 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 36.

67 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 36 f.

68 Vgl. Segerer/Rosenkranz (2018), S. 37 ff.

69 Vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2008), S. 44.

70 <https://lehrplannavigator.nrw.de/lehrplannavigator-sekundarstufe-i-richtlinien-und-kernlehrplaene>

Verwendete Literatur

- Angres, V./Hutter, C.-P.** (2018): Das Verstummen der Natur. Das unheimliche Verschwinden der Insekten, Vögel, Pflanzen – und wie wir es noch aufhalten können. Ludwig Verlag: München 2018.
- Arachnologische Gesellschaft e. V.** (2022): URL: Wiki des Spinnen-Forums wiki.arages.de, Abruf am 30.01.2022.
- Aßmann, T./Buse, J./Drees, C./Homburg, K./Nolte, D.** (2019): Was tun gegen das Insektensterben? Empfehlungen für naturschutzfachlich wertvolle Flächen. In: Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege. 94. Jahrgang. Heft 6+7. Verlag W. Kohlhammer: Stuttgart 2019. S. 289-293.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz)** (2021): Insektenrückgang. URL: <https://www.bfn.de/insektenrueckgang>, Abruf am 12.12.2021.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit)**, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hg.) (2019): Aktionsprogramm Insektenschutz. Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben. Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG: Frankfurt am Main 2019.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.)** (ohne Jahr a): Die häufigsten Hummelarten. Was brummt denn da?
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.)** (ohne Jahr b): Die Hummel ein pelziges Wildbienenchen, Berlin.
- BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.)** (2020): Wie helfe ich den Wildbienen? Kleine Tierchen mit großer Wirkung. Berlin 2020.
- Cornell, J.** (2006): Mit Cornell die Natur erleben. Naturerfahrungsspiele für Kinder und Jugendliche. Verlag an der Ruhr: Mülheim an der Ruhr 2006.
- Deutsche Wildtier Stiftung** (2017): Das Verschwinden der Schmetterlinge. Vorabinformationen aus dem Statusbericht von Prof. Dr. Josef H. Reichholf. Hamburg 2017.
- Fischer, J./Steinlechner, D./Zehm, A./Poniatowski, D./Fartmann, T./Beckmann, A./Stettmer, C.** (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. Bestimmen – Beobachten – Schützen. Bayrische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ALN) [Hg.]. Quelle & Meyer Verlag: Wiebelsheim 2016.
- Fritzlar, F./Förster, T.** (2020): Die Vielfalt der Käfer. In: Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 56 (4) 2020. S. 196 – 202.
- Füßler, C.** (2022): Insekten und Spinnentiere, URL: www.planet-wissen.de/natur/insekten_und_spinnentiere/spinnen/index.html, Abruf am 26.01.2022.
- Küntzel, K./Prinz, J.** (2017): Schauen und Wissen! Die Biene. Kopiervorlagen für die 2. Bis 4. Klasse. Hase und Igel Verlag GmbH: München 2017.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen** (Hrsg.) (2008): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Ritterbach Verlag GmbH: Frechen 2008.
- NABU (Naturschutzbund)** (2022a): Schau mal, wer da kommt. Zum Herbstanfang zieht es vermehrt Spinnen ins Haus. URL: www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/spinnen/14132.html, Abruf am 26.01.2022.
- NABU (Naturschutzbund)** (2022b): Welches Insekt passt zu welcher Pflanze? URL: www.nabu.de/umwelt-und-rsourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/tiere/insekten/26768.html, Abruf am 05.02.2022.
- NABU (Naturschutzbund)** (2022c): Heimische Wanzenvielfalt. URL: www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/wanzen/heimische-arten.html, Abruf am 26.02.2022.
- National Geographic Kids** (2019): Die Welt der Bienen. Beobachten, schützen und erleben. Helmut Lingen Verlag GmbH Köln: 2019.
- Nickel, H./Witsack, W./Remane, R.** (1999): Rote Liste der Zikaden Deutschlands (Hemiptera, Auchenorrhyncha) – Habitate, Gefährdungsfaktoren und Anmerkungen zum Areal. Beiträge zur Zikadenkunde 3 (1999). S. 13–32.
- Nickel, H.** (2019): Kasten: Fallbeispiel: Rückgang und Gefährigungsursachen von Zikaden. In: Ries, M./ Reinhardt, T./ Nigmann, U./Balzer, S. (2019): Analyse der bundesweiten Roten Listen zum Rückgang der Insekten in Deutschland. S. 242. In: Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege. 94. Jahrgang Heft 6/7 Verlag W. Kohlhammer: Stuttgart 2019. S. 236-244.
- Nickel, H.** (2022a): Warum Zikaden? URL: herbertnickel.de/themen/warum-zikaden/, Abruf am 26.02.2022.
- Nickel, H.** (2022b): Taxonomie. URL: herbertnickel.de/themen/taxonomie/, Abruf am 26.02.2022.
- Ottow, S.** (2018): Was machen Bienen eigentlich im Winter? Erwin, Lina und die Wunder der Welt. Ein Miteinander-Buch. Dresden 2018.
- Radetzki, T./Eckholdt, M.** (2020): Inspiration Biene. Aurelia Stiftung: Berlin 2020 und Klett MINT GmbH: Stuttgart 2020.

Rote Liste Zentrum (2021): Bienen. URL: www.rote-liste-zentrum.de/de/Bienen-Hymenoptera-Apidae-1733.html, Abruf am 12.12.2021.

Schoof, N./Luick, R./Beaufoy, G./Jones, G./Einarsson, P./Ruiz, J./Stefanova, V./Fuchs, D./Windmaßer, T./Hötter, H./Jeromin, H./Nickel, H./Ukhanova, M. (2019): Grünlandschutz in Deutschland – Treiber der Biodiversität, Einfluss von Agrar-Umwelt und Klimamaßnahmen, Ordnungsrecht, Molkereiwirtschaft und Auswirkungen der Klima- und Energiepolitik. BfN-Skript 539.

Segeer, A./Rosenkranz, E. (2018): Das grosse Insektensterben. Was es bedeutet und was wir jetzt tun müssen. Oekom Verlag: München 2018.

SMNK (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe) (2022a): Spinnentiere. URL: www.smnk.de/forschung/zoologie/wissenswertes/spinnentiere/?S=182&cHash=f66453fdb69ed34c2a20e3e797b2667c, Abruf am 26.01.2022.

SMNK (Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe) (2022b): Webspinnen. URL: www.smnk.de/forschung/zoologie/wissenswertes/webspinnen/, Abruf am 26.01.2022.

Wawra, U./ Wawra, J. (2003): Wie das Radnetz einer Gartenkreuzspinne entsteht. Karte aus: Der kleine Naturkalender 2004, Natur-Verlag Wawra: Aachen 2003.



Kostenloser Download

Den kostenlosen Download aller FLIP-Unterrichtsmaterialien sowie weitere Infos zur FLIP-Wiesenexkursion finden Sie auf www.staedteregion-aachen.de/flip



StädteRegion Aachen
Der Städteregionsrat
A 43 | Bildungsbüro
52090 Aachen

Projektkoordination: Linda Jo Siemon

Telefon +49(241)5198-4303
E-Mail linda-jo.siemon@staedteregion-aachen.de
Internet www.staedteregion-aachen.de/flip



StaedteRegion.Aachen



staedteregion_aachen



StaedteRegionAachen

**#GEMEINSAM
ZUKUNFT
GESTALTEN**



**Chancen. Gerechtigkeit.
Lust auf Bildung!**