



Lehrmaterialien

Flower Kids



Wildbienen und biologische Vielfalt entdecken

Flower Kids – oder, was ich schon immer über Wildbienen wissen wollte!

Ziel dieser folgenden Schulungs- und Informationsunterlagen ist es, Kindern im Grundschulalter das Leben der Wildbienen auf eine lebendige und interaktive Art näher zu bringen. Wer weiß schon, dass es in Deutschland über 500 verschiedene Wildbienenarten gibt? Durch spielerische Elemente und das selbständige Anlegen von wildbienenfördernden Maßnahmen soll das Interesse der Kinder für dieses Thema geweckt werden. Dabei können auch Kinder als Multiplikatoren aktiv werden, indem sie das Gelernte nach außen tragen wie z.B. im Austausch mit der Familie oder Freunden.

Die folgenden Lehrmodule wurden im Rahmen des Projektes Flower Kids, das vornehmlich von der Baden-Württemberg-Stiftung gefördert wurde, erarbeitet.

Modul 1: Kennenlernen und Einstieg ins Them

Modul 2: Blüten und Bestäubung

Modul 3: Körperbau

Modul 4: Bienen und Hummeln

Modul 5: Nahrung und Lebensraum

Modul 6: Entwicklungszyklus

Modul 7: Nisthilfen basteln

Modul 8: Gefahren und Hilfen

Modul 9: Festvorbereitung

Modul 10: Aussaatfest



Impressum

Herausgeber

Bodensee-Stiftung, Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell, www.bodensee-stiftung.org

Text, Redaktion

Antje Reich, Saskia Wolf, Linda Lentzen, Sabine Sommer (Bodensee-Stiftung)

Grafik

DUH, Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell

Kontakt

Sabine Sommer, Bodensee-Stiftung, E-Mail: sabine.sommer@bodensee-stiftung.org

Bildnachweis

Titel: Nennieinszweidrei (Foto), yabayee (Illu)/pixabay; S. 4: jankarres/pixabay; S. 5: Bernd Otten; S. 6: NIL-Foto/pixabay; S. 7: mirey2222/pixabay; S. 8: alle pixabay, S. 9: Hazi54/pixabay

Nutzungsrechte/Haftungsausschluss

Die Nutzungsrechte der PDF-, PowerPoint- und Word-Dokumente liegen bei der Bodensee-Stiftung. Das Nutzen, Kopieren sowie Bearbeiten (auch in Teilen) der Inhalte (Text und Grafik) dieser Dateien für die eigene Unterrichtsplanung ist unter Wahrung der Urheberrechte erlaubt. Quellenangaben sind entsprechend zu übernehmen. Für die von den Anwendern bearbeiteten Inhalte übernimmt die Bodensee-Stiftung keine Haftung.

Das Projekt wurde gefördert von:



Wir danken allen weiteren Spendern: Ecocert, Allianz für Beteiligung, Eheleute Reichert, Leon Paasch, Rotary Club A 81 Bodensee Engen

Modul 2: Blüten und Bestäubung

Hauptbotschaft	Bestäubung ist für Bienen und Pflanzen überlebenswichtig
Fragenlauf 5-10 min	Wiederholende und neue Fragen
Blüten 15 min	Aufbau der Blüte, Thema Pollen und Nektar, 02_AB_Aufbau_Blüte
Bestäubung/ Befruchtung 45 min	Bestäubung/Befruchtung erklären 02_AB_Bestäubung_Befruchtung Pollensammeln erklären - Pollensammelspiel
Puffer	Blüten-Bienen-Memory von https://umweltakademie.baden-wuerttemberg.de/materialien 
Wichtige Begriffe	Bestäubung, Befruchtung, Pollen, Nektar
Aktivitäten	Blütenmodell, Pollensammel-Spiel, Arbeitsblätter
Materialien	Blütenmodell Rosen mit offenen und mit geschlossenen Blüten Klettband, Schere, Klettbällchen, flache Plastikteller Blütenpollen aus dem Glas Puffer: Blüten-Bienen-Memory Anlagen: 02_AB_Aufbau_Blüte 02_AB_Bestäubung_Befruchtung 02_Sammeltechniken

Fragenlauf Blüten und Bestäubung

Im Raum wird eine gedachte Linie gezogen. Der/die Kursleiter*in stellt Aussagen/Fragen in den Raum, zu denen sich die Kinder entlang der Linie positionieren sollen. Bei **Ja-Antworten** stellen sich die Kinder **rechts** neben der Linie auf, bei **Nein-Antworten** stellen sie sich **links** der Linie auf.

- » **Welche Nahrungsmittel benötigen zur Bestäubung die Insekten?** (Mind. 5 Nennungen)
→ Apfel, Birne, Kirschen, Aprikosen, Quitten, Mandeln, Sonnenblumen, Kürbis, Melonen, Zucchini, viele Kräuter, Kakao, Erd-, Brom-, Himbeeren, Zwiebeln, Tomaten...
- » **Wer hat dieses Frühjahr schon Insekten auf Blüten beobachten können?** → ja/nein – wenn ja, welche?
- » **Alle Bienen produzieren Honig:** → ja/nein – nur die Honigbienen, die den Honig zur Überwinterung des Volkes einlagern. Wildbienen überwintern nicht im Volk, daher müssen sie auch keinen Nahrungsvorrat anlegen.
- » **Blütenblätter produzieren einen Duft, um Bienen anzulocken:** → ja/nein – nicht alle, aber manche produzieren einen Duft, um die Insekten anzulocken.



- » **Jede Bienenart ist auf eine bestimmte Blütenform und -farbe angepasst:** → ja/nein – aber es gibt Spezialisten, die nur 1 Pflanzenart anfliegen. In der Regel sind die Blühzeiten der spezifischen Pollenquellen mit den Flugzeiten der entsprechenden Arten synchronisiert, die daher meist nur eine Generation besitzen. Beispiel Natterkopf-Mauerbiene, Rainfarn-Maskenbiene (auf Korbblütler spezialisiert), 2-zeilige Sandbiene (Korbblütler)... Die Spezialisierung betrifft nur den Pollen, nicht den Nektar!
 - » **Alle Blüten produzieren Pollen und Nektar:** → ja/nein – **Nektarblumen** (produzieren nur sehr wenig Pollen): Christrose, Sternhyazinthe (Winterblume), Storchschnabel, Wilde Tulpe
Pollenblumen: Buschwindröschen, Johanniskraut, Klatschmohn, Schöllkraut, Weide...
- Vor allem gezüchtete Zierpflanzen produzieren oftmals keinen Pollen mehr. Eine sehr häufig verwendete Täuschblume ist die Forsythie. Mit ihrer üppigen gelben Blüte lockt sie zahlreiche Bestäuber an, die dort jedoch völlig vergeblich nach Nektar und Pollen suchen.
- Es können weitere Fragen hinzugefügt werden. Antworten werden mit den Kindern besprochen.



Blüten

Da Blühpflanzen als Nahrungsquelle ein wichtiger Bestandteil im Leben einer Wildbiene darstellen, soll hier ein Abschnitt dem Blütenaufbau und der Bestäubung gewidmet werden.

1. Aufbau einer Blüte

Anhand des **Blütenmodells** den Aufbau der Blüte erklären (falls kein Modell verfügbar ist, eine echte offene Blüte wie z.B. eine Apfel-, Kirsch-, Birnenblüte verwenden). Die Blüten verschiedener Pflanzen können sich z.T. sehr stark unterscheiden, wenn man zum einen z.B. an die Apfelblüte denkt und zum anderen an die von Salbei, Raps und Löwenzahn.

- » Die Blüte ist ein Teil der Blühpflanzen (es gibt auch nichtblühende Pflanzen wie z.B. Farne). Sie ist aus vielen einzelnen Teilen zusammengesetzt, die alle eine Funktion haben.
- » Aus der Blüte wachsen Samen, die sich in Früchten befinden können. Aus diesen entstehen neue, ähnliche Pflanzen. Die Blüte dient also der Pflanze in erster Linie zur **Fortpflanzung**.
- » Für die **Fortpflanzung** braucht man immer einen **männlichen und einen weiblichen Teil**. Bei manchen Blüten wie der Kirschblüte gibt es beide Teile auf einer Blüte, das nennt man **einhäusig**. Bei anderen wie zum Beispiel Kürbissen ist eine Blüte entweder männlich oder weiblich, das nennt man **zweihäusig** – die weiblichen und männlichen Teile „wohnen in 2 verschiedenen Häusern“.
- » Der größte und auffälligste Teil an den Blüten sind die farbigen Kronblätter, die wir oft auch **Blütenblätter** nennen. Sie sollen Insekten anziehen. Blüten können aber auch so klein sein, dass wir Menschen sie gar nicht wahrnehmen. Solch kleine Blüten gibt es beim Getreide wie Weizen, Reis, Mais und vielen anderen.
- » Der weibliche Teil der Blüte heißt **Fruchtblatt oder Stempel**. Fruchtblatt: Fruchtknoten (darin sind die Samenanlagen), Griffel, Narbe.
- » **Nektar** ist ein zuckerhaltiger Saft, der meist von der Blüte gebildet wird, um Insekten anzulocken (s. Infokasten).
- » Die männlichen Teile zusammen nennt man **Staubblatt**. Sie bestehen aus **Staubbeutel, Staubfaden mit den Pollen**.

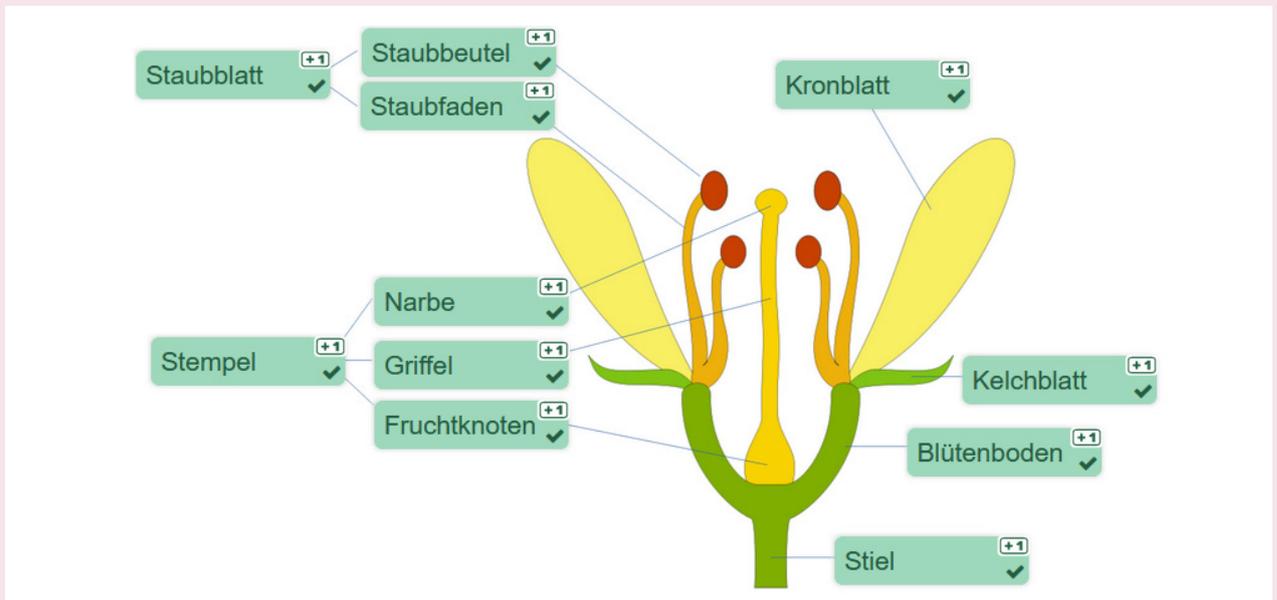


Nektarien sind Drüsen, die Nektar als Lockspeise für die Blütenbestäuber bilden. Dieser besteht meist aus einer Zuckerlösung, die auch Proteine, Aminosäuren und Vitamine enthalten kann. Seltener werden Öle gebildet (etwa beim Gilbweiderich, *Lysimachia*). Nektarien können von der Blütenhülle, den Staubblättern, dem Fruchtknoten, der Blütenachse, aber auch außerhalb der eigentlichen Blüte (extrafloral) gebildet werden (<https://de.wikipedia.org/wiki/Bl%C3%BCte>)

2. Zuordnung der Blütenbestandteile

Die Kinder erhalten das Arbeitsblatt 02_AB_Aufbau_Blüte. Allein oder zu zweit ordnen sie die Begriffe den Blütenteilen zu. Die Begriffe können ausgeschnitten und entsprechend an die richtige Stelle geklebt werden oder direkt mit Pfeilen zugeordnet werden.

→ Lösung:



Quelle: <https://lernen.schule.de/biologie-der-aufbau-der-blueete/>

Copyright: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> by Bernd Otten 2022



Bestäubung - Befruchtung

1. Hintergrund-Infos

Pflanzen können nicht laufen. Sie brauchen Hilfe, um sich zu vermehren. Viele Pflanzenarten sind auf Bienen und andere Insekten als Bestäuber angewiesen, andere „nutzen“ auch andere Tiere, Wind oder Wasser als Hilfsmittel oder bestäuben sich selbst.

Für die Anlockung von Tieren haben Pflanzen verschiedene Strategien entwickelt: Viele produzieren neben Pollen auch Nektar, welcher verschiedene Insektenarten anlockt. Nektar ist der „Treibstoff“ für Insekten, sie nutzen ihn v.a. als Energiequelle für sich selbst, ein bisschen wird auch der Larvennahrung beigemischt. Aber auch Pollen ist wichtig – sie brauchen diese Eiweißquelle für die Ernährung „ihrer Jungen“, er ist eiweißhaltig und ein essenzieller Bestandteil der Larvennahrung.

→ **Hier können den Kindern Pollen gezeigt werden**, die man im Reformhaus oder Drogeriemarkt kaufen kann. Pollen enthalten viele gesunde Inhaltsstoffe wie Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe, Vitamine, Eiweiß, v.a., wenn er von vielen verschiedenen Pflanzen gesammelt wurde!

Wie bei uns Menschen benötigen auch die Wildbienen ein vielseitiges Nahrungsangebot. Wenn wir nur Nudeln essen, werden wir krank. Das passiert auch bei den Wildbienen und anderen Insekten:

Einseitige Pollenernährung führt:

- » zu einer **verkürzten Lebensdauer**.
- » bei Brutaufzucht zu **erhöhtem Pollenbedarf**.
- » zu **weniger Brut** und somit zu **weniger erwachsenen Bienen**.
- » zu einer **mangelhaften und verspäteten Ausbildung der Futtersaftdrüsen**.
- » zu einem **geschwächten Immunsystem**.

Pollenmangel führt:

- » zu einer **verkürzten Lebensdauer**.
- » zu einem **geschwächten Immunsystem**.
- » zu einer **mangelhaften Entwicklung der einzelnen Biene**.
- » zu einer **mangelhaften Entwicklung des Bienenvolkes**.



Vielseitiges Nahrungsangebot in Form von Ansaat und Pflege von verschiedensten Blühpflanzen!

Honig ist das Produkt der **Honigbienen**, den sie aus gesammeltem Nektar herstellen. Im Stock geben die Arbeiterinnen den Nektar „von Rüssel zu Rüssel“ weiter. Bei der Übergabe setzen sie Drüsensekrete mit Eiweißverbindungen und keimtötenden Inhaltsstoffen zu. Den halbreifen Honig lassen sie in unverdeckelten Zellen trocknen, damit er haltbar wird. Nachdem ein Teil des Wassers verdunstet ist, wird der fast fertige Honig in Lagerzellen gebracht. Fächernde Bienen sorgen dafür, dass weiteres Wasser verdunstet, so dass der Nektar zu festerem und haltbarem Honig wird.



2. Wie kommt es zur Befruchtung?

Bestäubung mit Hilfe eines **Blütenmodells** den Kindern erklären oder die Kinder fragen, ob sie wissen, wie es funktioniert:

- » Bei Insekten wie den Wildbienen, die von einer Blüte zur nächsten fliegen, bleiben bei ihren Blütenbesuchen Pollen an ihrem Körper haften.
- » Bei einer Bestäubung durch Insekten wie die Wildbienen gelangt dann der Pollen auf die klebrige Narbe der nächsten Blüte. Das nennt man **Bestäubung**.
- » Der Pollen wächst weiter in den Fruchtknoten, wo er sich mit einer Eizelle vereinigt. Das nennt man dann **Befruchtung**.
- » Nach der Befruchtung wachsen die **Samen**. Die Samen können auch als Kerne von Früchten vorkommen oder als Nüsse. Aus den Samen wachsen dann unter guten Bedingungen wieder neue Pflanzen.



Fällt die Bestäubung durch Insekten weg, kommt es zu keiner Befruchtung und die Pflanzen können sich nicht vermehren. Dies kann negative Folgen haben für Tiere, die ebenfalls von diesen Pflanzen abhängig sind. Dies kann z.B. auch dazu führen, dass die Obsternte für uns Menschen schlecht ausfällt!

3. Von Bestäubung zu Befruchtung

Die Kinder vollziehen anhand der Zuteilung der einzelnen Schritte nochmals den Vorgang der Bestäubung und Befruchtung über das Arbeitsblatt 02_AB_Bestäubung_Befruchtung nach



<https://ebooks.wildbee.ch/erlebniswerkstatt/mobile/index.html#p=129>



Was sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bestäubung durch Insekten? Ideen der Kinder abfragen.

- » **Flugwetter!** Kälte, Regen und starker Wind mögen die Insekten nicht zum Fliegen...
- » **Offene Blüten**
- » Bei spezialisierten Wildbienen, die nur bestimmte Blühpflanzen zum Pollensammeln nutzen, muss der **Zeitpunkt der Blüte und die Flugzeit dieser Wildbienen** übereinstimmen.

Die Kinder vergleichen mitgebrachte offene Rosenblüten und gefüllte Rosenblüten. Die Blüten können dafür genauer angeschaut und auseinandergenommen werden.

Falls keine echten Blumen mitgebracht werden können, kann dies auch an den Bildern auf Seite 8 erklärt werden.

- » Wo wird der Pollen, wo der Nektar produziert? Welche Blüte gefällt den meisten (Wild-)Bienen wohl besser?
- » Aus dem Wunsch nach immer schöneren und größeren Blüten, entwickelten sich Zuchtformen mit **gefüllten Blüten** oder Blüten ohne Pollen-/Nektaranlagen.
- » Als gefüllte Blüte bezeichnet man die Blüten, die auch im Zentrum der Blüte eine vermehrte Anzahl an Blütenblättern aufweisen.
- » Bei normalen Blüten der gleichen Art findet man dort die **Staubgefäße**. Diese, auch **Staubblätter** genannten Teile der Blüte sind die wichtigen Pollen erzeugenden Organe rund um das Fruchtblatt.
- » Die große Menge Blütenblätter sind die Folge einer Mutation bei der sich Staubblätter zu Kronblüten, den umgangssprachlichen Blütenblättern, entwickelt haben. Hinzu kommt, dass auch die nektarproduzierenden Organe, die Nektarien, rückgebildet und damit funktionsunfähig sind.
- » **Gefüllte Blüten bieten daher keine oder nur ganz wenig Nahrung für Insekten!**
- » Die Pflanzen gibt es normalerweise in **beiden Varianten** – mit gefüllten und nicht gefüllten Blüten. Beim Anpflanzen für die ungefüllte Variante entscheiden, oder mischen.
- » **Beispiele** für Blumen mit häufig gefüllten Blüten: Pfingstrose, Zuchtrosen, Dahlie, Geranie,
- » Japanische Zierkirsche, Gartentulpe





Offene Wildrosenblüte



Geschlossene Rosenblüte



Offene Pfingstrosenblüte



Geschlossene Pfingstrosenblüte

4. Pollen sammeln

Blüten sind ganz unterschiedlich geformt und viele Insektenarten haben sich auf bestimmte Blüten(formen) spezialisiert. So gibt es auch ganz unterschiedliche Methoden, Pollen zu sammeln:

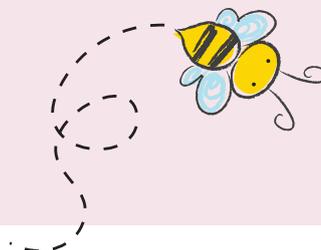
Es gibt die **Beinsammlerinnen**, die den Pollen an ihren Hinterbeinen transportieren wie die Honigbienen, aber auch viele Hummeln.

Kropfsammlerinnen nehmen den Pollen mit ihren Mundwerkzeugen auf und transportieren den Pollen im Kropf zu ihren Nestern. Das machen z.B. die Maskenbienen.

Die **Bauchsammlerinnen** wiederum sammeln den Pollen mit den sogenannten Bauchbürsten.

Und dann sind da noch die **Kopfsammlerinnen** wie die Schlüpfbienenarten, die den Pollen an den Stirnbürstensammeln und transportieren.

Hinweis: Zur Anschauung kann auch das Schaublatt 02_Sammeltechniken_ebook verwendet werden.



Pollensammel-Spiel

Die Kinder erfahren hierbei, dass es verschiedene Pollensammeltechniken gibt. Jedes Kind entscheidet sich für eine Sammeltechnik: Kopf – Bein –Bauch (auf ausgeglichene Gruppengrößen achten).

Spielaufbau:

- » **Ein Nest in der Mitte** (leerer, flacher Teller)
- » **X Blüten** (flacher Teller mit Klettballchen derselben Farbe je Blüte) im Raum verteilt, mit unterschiedlichen Distanzen zum Nest
- » **Kinder bekommen entsprechendes Klettband um Kopf/Bauch/Bein gewickelt**, je nachdem, für welche Sammeltechnik sie sich entschieden haben.

Spielablauf:

- » **Wildbienen schwirren aus**, holen sich 2 Pollen (Klettballchen) von einer Blüte.
- » **Fliegen zu einer anderen Blüte**, geben dort einen Pollen ab, holen 2 neue.
- » **Fliegen zu ihrem Nest**, geben dort Pollen ab.
- » Es kann auch „**Vögel**“ geben, die die Kinder beim Flug stören → pickt ein Vogel eine Biene, wird getauscht

Auswertung:

- » **Sind alle Blumen bestäubt?**
- » **Was fällt euch auf?**
- » **Wer hat „gewonnen“?**

