

bienen.biodiversität.bildung.



Bestäubungsspiel

Bestäubung praktisch und spielerisch erfahren

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber: Landwirtschaftskammer Oberösterreich
Bienenzentrum Oberösterreich
Auf der Gugl 3, 4021 Linz
T: +43 (0) 50 6902 1430
M: bienenzentrum@lk-ooe.at
H: www.bienenzentrum.at



Koordination und Redaktion: DI Dr. Petra Haslgrübler, BEd., DI Theresa Frühwirth, Bakk. techn., BEd., Katrin Spitzbart BA; Bienenzentrum OÖ

Druck: Landwirtschaftskammer OÖ

© 2024 Landwirtschaftskammer Oberösterreich, Bienenzentrum Oberösterreich | Alle Rechte vorbehalten

Hinweis:

Alle Bilder sind urheberrechtlich geschützt und für die Weiterverwendung braucht es die Zustimmung vom Team des Bienenzentrums OÖ.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Lernsetting	1
2.1	Ziele des Spieles	1
2.2	Spielablauf	1
3	Wildbiene, Honigbiene, Bestäubung	2
3.1	Was ist Bestäubung? Wie funktioniert das?	3
3.2	Warum ist Bestäubung wichtig?	3
3.3	Welche Anpassungen gibt es zwischen den Bestäuber-Insekten und den Blüten? .	4
4	Bestäubungsspiel	5
4.1	Vorbereitung des Spieles	6
4.2	Aufgabenstellung zum Spiel	7
4.3	Nachbesprechung des Spieles	8
5	Blitzlichtrunde: Was kann jede:r für die Biene tun?	9
6	Linksammlung	12
7	Bastelanleitung	13
7.1	Materialliste	13
7.2	Schritt für Schritt Anleitung	14
7.3	Fertiges Blütenmodell	17
7.4	Blüten-Druckvorlage	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf Blütenbestäubung durch die Biene © Olivia Hartl.....	3
Abbildung 2: fertiges Blütenmodell	6
Abbildung 3: QR-Code zum Video-Tutorial auf der Instagram Seite des Bienenzentrums OÖ6	
Abbildung 4: fleißige Nektarsammlerinnen sind unterwegs © Bienenzentrum OÖ	7
Abbildung 5: Kunststoffröhrchen mit 30 ml und 60 ml © BU praktisch	14
Abbildung 6: Vorbereiten der Blütenkronen © BU praktisch.....	14
Abbildung 7: Anzeichnen und Ausschneiden des Loches in der Blütenmitte © BU praktisch	14
Abbildung 8: Lange und kurze Röhren mit bunten Blüten © BU praktisch	14
Abbildung 9: Loch zur Entnahme des Nektars © BU praktisch	15
Abbildung 10: Anbringen der Staubblätter © BU praktisch.....	15
Abbildung 11: Befestigung der Wattekugeln © BU praktisch	15
Abbildung 12: Löcher zur Befestigung des Drahtes © BU praktisch	15
Abbildung 13: Der Draht wird unterseits verzwirbelt © BU praktisch	16
Abbildung 14: Bestäubung mit Kurkumapulver © BU praktisch.....	16
Abbildung 15: Kürzen der Honigbienen-Saugrüssel © BU praktisch	16
Abbildung 16: Ein Ständer für zwei Blütenmodelle © BU praktisch.....	16
Abbildung 17: Blütenmodell mit Styroporplatte © BU praktisch.....	17
Abbildung 18: Blütenmodell mit Holzblock © Bienenzentrum OÖ	17
Abbildung 19: Blütenvorlage © BU praktisch	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Eigenschaften von Wildbiene und Honigbiene (Quelle: eigene Darstellung)	2
Tabelle 2: Inhalt der Spielbox (Quelle: Eigene Darstellung)	5
Tabelle 3: Laminierte Fotos und der jeweils ergänzende Input (Quelle: eigene Darstellung) .	9
Tabelle 4: Nützliche Links zur Unterrichtsgestaltung für Pädagog:innen (Quelle: Eigene Darstellung).....	12
Tabelle 5: Liste der Bastelmaterialien (Quelle: Eigene Darstellung).....	13

1 Einleitung

Das Bestäubungsspiel bietet eine praxisnahe und spielerische Möglichkeit für Schüler:innen, den Vorgang der Bestäubung zu erleben und zu verstehen. Es eignet sich ideal für den Einsatz ab 3. Schulstufe im Freien, beispielsweise auf dem Schulhof oder einer gemähten Wiese. Das Spiel wurde von Lisa Kisse und Daniel Dreesmann von der Johannes Gutenberg-Universität Mainz im Zuge des biologiedidaktischen Forschungs- und Entwicklungsprojekts „Durch die **BLUME** – **Blütenbiologie im Unterricht Materialien & E-Learning**“ entwickelt. Das Original sowie weitere Unterrichtsmaterialien stehen unter www.bu-praktisch.de als Download bereit. Das Bestäubungsspiel wurde adaptiert, mit einem Lernsetting für eine Unterrichtseinheit vom Team des Bienenzentrum OÖ erweitert und ist unter www.bienenzentrum.at verfügbar.

2 Lernsetting

2.1 Ziele des Spieles

- Bestäubung verstehen: Die Schüler:innen lernen, wie Bestäubung funktioniert und welche wichtigen biologischen Vorgänge dahinterstecken.
- Anpassungen entdecken: Die Schüler:innen erkennen, wie und warum Blüten und ihre Bestäuber (z.B. Honigbiene, Hummel) perfekt zueinander passen.
- Spielerisches Lernen: Durch das Spielen wenden die Kinder biologische Konzepte praktisch an und haben Spaß dabei.

2.2 Spielablauf

Spieldauer: 45 Minuten mit ca. 15 Minuten Vorbereitungszeit für den Aufbau des Spiels

1. *Wildbiene, Honigbiene, Bestäubung* – optional (ca. 15 Minuten)

Input zur Wild- und Honigbiene, Pollen und Nektar als Nahrungsgrundlage, Wie wichtig ist Bestäubung?

2. *Bestäubungsspiel* (ca. 15 Minuten)

Die Schüler:innen sollen Bestäubung selbst erleben und dabei in die Rolle von Hummeln (Wildbiene) bzw. Honigbienen schlüpfen. In einem Wettbewerb um Nektar entdecken sie die Anpassungen zwischen Blüten und Bestäubern sowie die Unterschiede zwischen Wild- und Honigbienen. In der Nachbesprechung werden die Erkenntnisse reflektiert.

3. *Blitzlichtrunde - Was kann jede:r für die Biene tun?* (ca. 15 Minuten)

Anhand von laminierten Fotos werden Tipps und Tricks besprochen, wie Wild- und Honigbienen unterstützen werden können.

benötigtes Material

- Spielebox (Verleih durch das Bienenzentrum OÖ)
- Wasserflasche
- evtl. Küchenrolle

3 Wildbiene, Honigbiene, Bestäubung

Je nach Vorwissen und Interesse der jeweiligen Schulklasse kann die Einführung in das Thema individuell gestaltet werden. Es bietet sich an mit einem fachlichen Input zu Wild- und Honigbienen in das Thema einzusteigen. Beim Bestäubungsspiel geht es um die Unterschiede zwischen Wild- und Honigbienen, daher lässt sich mit einer Gegenüberstellung der Eigenschaften gut starten. Des Weiteren kann über mögliche nektar- und pollenspendende Pflanzen gesprochen werden. Grundsätzliche Informationen zur Bestäubung ermöglichen ein besseres Verständnis des Spiels.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Eigenschaften von Wildbiene und Honigbiene (Quelle: eigene Darstellung)

	Wildbiene	Honigbiene
Wie viele Arten gibt es in Österreich?	über 700	1 Art
Wo leben sie?	Wildlebend; vorwiegend im Boden, in hohlen Pflanzenstängeln, in Totholz	Im Bienenstock – sie sind auf die Pflege durch die/den Imker:in angewiesen
Wie lebt sie?	95 % leben solitär, das heißt sie bilden keine sozialen Gruppen	Leben als Volk; im Sommer leben zwischen 30.000 – 50.000 Arbeiterinnen, 300 – 3.000 Drohnen und eine Königin im Volk; im Winter ist das Volk jedoch kleiner
Was ist ihre Nahrungsgrundlage?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nektar, Honigtau = zuckerreicher Energielieferant ▪ Pollen = Eiweißquelle, um die Brut und die jungen Bienen zu versorgen ▪ Wasser = zur Herstellung des Futterbreis für die Jungbienen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nektar, Honigtau = zuckerreicher Energielieferant ▪ Pollen = Eiweißquelle, um die Brut und die jungen Bienen zu versorgen ▪ Honig = umgewandelter Nektar, Nahrungsvorrat für den Winter ▪ Wasser = zur Kühlung des Bienenstocks, als Weichmacher für zu harten Honig im Winter, zur Aufzucht der Jungbienen
Produzieren sie Honig?	Nein, weil sie keinen Vorrat für den Winter braucht.	Ja, weil das Volk eine Nahrungsquelle im Winter braucht.
Wann fliegen sie?	Flugbetrieb von Frühjahr bis Herbst, ab ca. 4 °C	Flugbetrieb von Frühjahr bis Herbst, ab ca. 10-12 °C, bei wenig Wind
Wie überwintert sie?	Die verpuppten Larven überwintern im Boden, im Totholz oder in hohlen Pflanzenstängeln. Im nächsten Jahr schlüpfen die jungen Bienen.	Sie können als Volk mit 8.000-10.000 Individuen lange, kalte Winter überdauern.
Welche Besonderheiten gibt es beim Nektar sammeln?	Es gibt verschiedene Anpassungen von den Wildbienen an die Blühpflanzen – siehe nächste Seite.	<p>Ortsstet – sie bleiben ihrem Sammelareal treu, solange es noch Nektar zu sammeln gibt.</p> <p>Blütenstet – sie befliegen immer dieselbe Pflanzenart, solange es noch Nektar zu sammeln gibt.</p>

3.1 Was ist Bestäubung? Wie funktioniert das?

Die Bestäubung ist der Prozess, bei dem Pollen von den männlichen Teilen der Blüte, den Staubbeuteln, auf die weiblichen Teile der Blüte, die Narbe, übertragen werden. Dieser Vorgang ist essenziell für die sexuelle Fortpflanzung vieler Pflanzenarten.

Die Biene übernimmt hier die Aufgabe der Pollenübertragung. Da sie auf der Suche nach Nektar ist, fliegt sie viele Blüten an. Bei der Blüte angekommen streckt sie ihren Saugrüssel tief in die Blütenröhre, wo sich der Nektar befindet. Gleichzeitig berührt ihr Körper die Staubbeutel, auf denen die Pollen sitzen, wobei einige Pollen am Haarkleid der Biene hängen bleiben. Wenn sie anschließend zur nächsten Blüte fliegt, nimmt sie Pollen mit und überträgt so den Pollen auf die Narbe der nächsten Blüte.

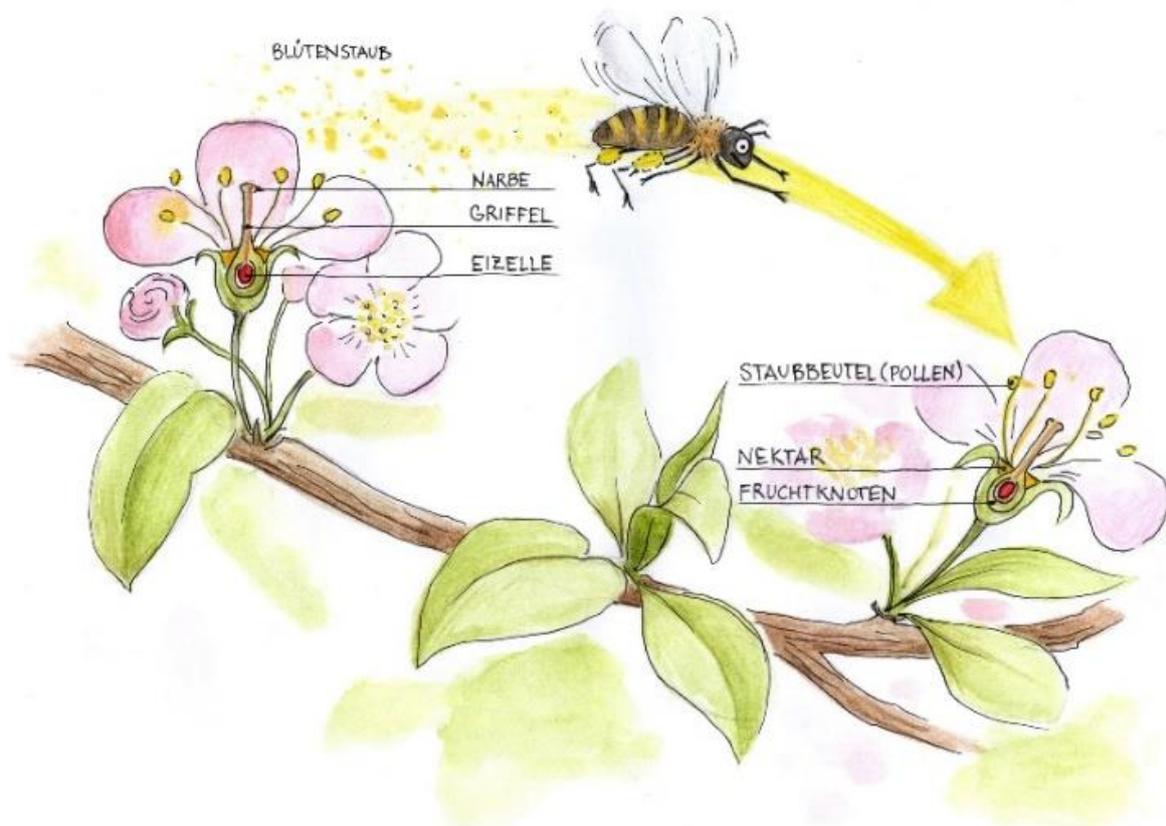


Abbildung 1: Ablauf Blütenbestäubung durch die Biene © Olivia Hartl

3.2 Warum ist Bestäubung wichtig?

Die Bestäubung ist eine primäre, und daher unverzichtbare Ökosystemleistung, die nicht nur gut gewachsene Früchte, höhere Ernteerträge und eine bessere Qualität der Früchte ermöglicht, sondern auch die Biodiversität steigert. Sie sorgt dafür, dass die ökologische Vielfalt bei Tieren und Pflanzen erhalten bleibt und bietet eine wichtige Nahrungsgrundlage für Insekten.

- 80 % der weltweiten Blütenpflanzen werden von Insekten bestäubt.
- Ein Drittel der menschlichen Ernährung ist auf die Bestäubung angewiesen.

3.3 Welche Anpassungen gibt es zwischen den Bestäuber-Insekten und den Blüten?

- Länge des Saugrüssels: Die Biene nutzt ihren Saugrüssel, um den Nektar aus der Blütenröhre zu sammeln. Diese Blütenröhren sind unterschiedlich tief. Bienen haben sich aufgrund der Evolution an die verschiedenen Längen angepasst, manche haben kürzere Rüssel, andere haben längere Rüssel. Ein Beispiel dafür ist die Hummel, die einen längeren Saugrüssel hat und damit in kurzen aber auch in langen Blütenröhren Nektar sammeln kann. Die Hummel ist eine „berühmte“ Bestäuberin von beispielsweise Heidelbeeren, Kürbis und Zucchini.
- Spezialisierte Blütenformen: Manche Blüten sind so geformt, dass nur bestimmte Bienenarten mit einer speziellen Rüssellänge den Nektar erreichen können. Daher ist die Blüte von der Bestäubung der spezialisierten Bienenart abhängig.
- Zeitliche Anpassung: Einige Blüten öffnen sich nur zu bestimmten Tageszeiten, wenn bestimmte Bienenarten aktiv sind. Es gibt auch die umgekehrte Beziehung: einige Bienenarten sind dann aktiv, wenn bestimmte Blüten blühen und Nektar gesammelt werden kann.

4 Bestäubungsspiel

Die Schüler:innen sollen Bestäubung selbst erleben und dabei in die Rolle von Honigbienen bzw. Hummeln schlüpfen. In einem Wettbewerb um Nektar entdecken sie die Anpassungen zwischen Blüten und Bestäubern sowie die Unterschiede zwischen Wild- und Honigbienen.

Ort: Wiese, Schulhof, Turnsaal

Eine genaue Anleitung zum selber Basteln ist in Punkt 6 Bastelanleitung und unter www.bienezentrum.at oder unter www.bu-praktisch.de zu finden.

Tabelle 2: Inhalt der Spielebox (Quelle: Eigene Darstellung)

Anzahl	Inhalt
20	Holzklötze
35	Kunststoffröhrchen 30 ml
35	Kunststoffröhrchen 60 ml
36	Deckel mit Draht und Schwammkugeln
43	Blüten, laminiert
40	Pipetten
1	Schere
40	schwarze Socken
2	Glasbehälter
1	Kurkumapulver
2	Pinsel
1	Rassel
1	Foto Hummel
1	Foto Honigbiene
20	Unterlagen für Blüten
13	Fotos zur Strukturvielfalt
1	Fotos zum Ablauf der Bestäubung
1	Foto von Bienenstock
1	Foto von Honigbiene mit Pollenhöschen
1	Broschüre mit Anleitung
20	Kinderbücher: Wie kommt der Honig ins Glas?
20	Kinderbücher: Biodiversität – Was ist das?

4.1 Vorbereitung des Spieles

1. Lamierte Blüten auf die Röhrrchen stecken. Das Verhältnis von kurze zu langen Röhrrchen sollte ca. 3:2 betragen. Die Anzahl der Blütenmodelle hängt von Anzahl der Schüler:innen ab. Die Farbe der Blüten ist in diesem Spiel nicht von Bedeutung.
2. Blütenröhrrchen in Holzklötze stecken, um Stabilität zu gewährleisten.
3. Röhrrchen mit Wasser befüllen. Sowohl kurze als auch lange Röhrrchen jeweils mit ca. 30 ml befüllen. Im Spiel stellt das Wasser in den Röhrrchen den Nektar in den Blütenröhren dar.
4. Deckel mit Schwammkugeln auf Blütenröhrrchen schrauben.
5. Kurkuma-Pulver mit Pinsel auf Schwammkugeln auftragen. Das Kurkumapulver stellt hier den Blütenpollen dar. Sorgfältig einpinseln, damit das Pulver später gut sichtbar auf den Socken haftet. Falls im Innenbereich gespielt wird, die beiliegenden laminierten Unterlagen verwenden, um Verfärbungen durch das Pulver zu vermeiden.
6. Fertige Blütenmodelle im Gelände verteilen. Je nach gewünschtem Schwierigkeitsgrad mehr oder weniger versteckt aufstellen. Auch hier können die Unterlagen zum Schutz vor Verfärbung des Untergrunds verwendet werden.
7. Zwei Gläser als Sammelbehälter mit jeweils einem Foto von einer Honigbiene bzw. einer Hummel im Gelände aufstellen. Die Gläser sollten etwas Abstand zueinander haben.
8. Socken vorbereiten. Die Anzahl richtet sich nach Anzahl der Schüler:innen.
9. Pipetten vorbereiten. 1/3 der Pipetten sollten lang sein, 2/3 kurz. Die Anzahl ist richtet sich ebenfalls nach der Anzahl der Schüler:innen.



Abbildung 2: fertiges Blütenmodell
© Bienenzentrum OÖ



Abbildung 3: QR-Code zum Video-Tutorial auf der Instagram Seite des Bienenzentrums OÖ

4.2 Aufgabenstellung zum Spiel

1. Die Klasse wird in 2 Gruppen aufgeteilt: Honigbienen und Hummeln. 2/3 sind Honigbienen, 1/3 sind die Hummeln, da ein Bienenvolk viel mehr Arbeiterinnen enthält als ein Hummelvolk.
2. Jede:r erhält eine schwarze Socke, die sie als Insektenkörper über eine Hand ziehen.
3. Jede:r bekommt eine Kunststoffpipette, die als Saugrüssel dient. Honigbienen erhalten einen kurzen Rüssel, Hummeln einen langen.
4. Die Klasse begibt sich in das Gelände mit den Blütenmodellen.
5. Die Honigbienen sammeln Nektar in ein Gefäß mit dem Foto einer Honigbiene. Die Hummeln sammeln in das Gefäß mit dem Foto einer Hummel.
6. Innerhalb von 3 Minuten sollen die Schüler:innen, so viel Nektar wie möglich sammeln, indem sie mit den Pipetten in die Blüten tauchen und den Nektar einsaugen. Der gesammelte Nektar wird dann zu ihrem jeweiligen Nest (= Gefäß) gebracht und ausgeleert. Mehrere Blüten dürfen nacheinander besucht werden, ohne den Nektar zwischendurch ins Sammelgefäß zu leeren.
7. Um die Anstrengung der bestäubenden Insekten nachzuempfinden, müssen sie beim Sammeln auf einem Bein hüpfen.
8. Das scheinbare Ziel ist, möglichst viel Nektar zu sammeln. In der Nachbesprechung wird sich jedoch zeigen, dass „unabsichtlich“ Pollen in Form von gelbem Kurkumapulver gesammelt wurde, obwohl es kein ausdrückliches Ziel war.
9. Unbedingt Schüler:innen darauf hinweisen, nach dem Spiel den Socken noch angezogen auf der Hand zu lassen.
10. Im Anschluss werden die Ergebnisse gemeinsam kontrolliert und besprochen (siehe Nachbesprechung).



Abbildung 4: fleißige Nektarsammlerinnen sind unterwegs © Bienenzentrum OÖ

4.3 Nachbesprechung des Spieles

Der Ausgang des Spiels ist nicht unbedingt entscheidend für die Auswertung. Erkenntnisse können durch Beobachtungen während des Spiels und in der Nachbesprechung gezogen werden.

Was fällt bei der Betrachtung der schwarzen Insektenkörper auf?

Das Kurkuma-Pulver stellt den Pollen dar, der bei der Nektarsuche auf der Blüte automatisch am Insekt hängen bleibt. Fliegt das Insekt nun auf eine Blüte derselben Art und streift den Pollen an der Narbe des Stempels ab, ist die Bestäubung geglückt. Die Bestäubung ist ein Prozess, den die Bestäuber nicht bewusst vollziehen. Durch das Spiel kann also auch veranschaulicht werden, dass Bestäubung ein Nebeneffekt beim Sammeln von Nektar ist.

Welcher Bestäuber konnte an welchen Blüten Nektar sammeln?

Die Hummeln können aufgrund ihres längeren Saugrüssels in beiden Blüten Nektar sammeln. Die Honigbienen können nur Nektar aus den Blüten mit kürzeren Röhren sammeln → **Anpassungen zwischen Blütenformen und Saugrüssellängen**. Da nur Pollen derselben Art zu einer erfolgreichen Befruchtung der Blüte führt, ist es durchaus sinnvoll, dass manche Insekten auf bestimmte Blüten, wie z. B. mit tief verborgenem Nektar, spezialisiert sind. Zudem verringert dies die Konkurrenz an den Blüten.

Hat eine Gruppe von Bestäubern mehr Nektar gesammelt? Warum?

Falls die Hummeln erfolgreicher waren:

Sie hatten **mehr Auswahl bei den Blüten**, weil sie bei den kurzen und langen Röhren sammeln konnten. Außerdem hatten sie keine Konkurrenz an den tieferen Blütenröhren, weil der Saugrüssel der Honigbiene zu kurz war.

- Deshalb konnten die Hummeln trotz der kleineren Gruppengröße mehr Nektar sammeln.

Falls die Honigbienen erfolgreicher waren:

Sie konnten durch die **höhere Anzahl an Individuen** mehr sammeln.

- Deshalb konnten die Honigbienen trotz der eigenen Konkurrenz an den kürzeren Blüten mehr Nektar sammeln.

5 Blitzlichtrunde: Was kann jede:r für die Biene tun?

Als thematische Abrundung bietet es sich an, in einer Blitzlicht-Runde zu überlegen, was jede und jeder für die Wild- und Honigbienen tun kann.

Dafür liegen in der Spielbox laminierte Fotos bei, die bei der Nachbesprechung verwendet werden können. Anhand der Fotos können die verschiedenen Handlungspunkte veranschaulicht werden. Das Motto dabei lautet: **Strukturvielfalt fördert Biodiversität - Mut zur Unordnung!**

Tabelle 3: Laminierte Fotos und der jeweils ergänzende Input (Quelle: eigene Darstellung)

Laminierte Fotos	Zusätzlicher Input
	Blühflächen Wenn eine Fläche zur Verfügung steht, kann darauf ein Blühstreifen bzw. eine Bienenweide angelegt werden. Die den Saatgutmischungen bestehen aus heimischen Wildblumen, die als Nahrungsgrundlage für Bienen und blütenbestäubende Insekten ideal sind. Blühflächen blühen über mehrere Monate hinweg, vor allem im Sommer, um ein durchgängiges Trachtband zu schaffen und das ganze Jahr die Nahrungsgrundlagen sicherzustellen.
	Blühender Balkon Wenn keine Fläche für die Ansaat von Blühflächen zur Verfügung steht können auch Balkone oder ein Fensterbrett mit blühenden Pflanzen und Küchenkräutern (Salbei, Thymian, Oregano) bepflanzt werden. Es ist schön anzusehen und die Insekten freuen sich darüber. Damit die Bienen auch Nektar finden können, sollten die Kräuter zur Blüte kommen. Außerdem können Bienenweiden- und Blühstreifensaatgut in Pflanzkübeln am Balkon angesät werden. Auf eine ausreichende Bewässerung ist zu achten.
	Wasserangebot Bienen brauchen aus den verschiedensten Gründen Wasser– auch hier kann jede:r etwas tun. Besonders gut eignen sich Bienen tränken bzw. einfache Schälchen mit Regenwasser. Moos, Steinen oder Holz sollten als Landehilfen reingelegt werden. Bienen bevorzugen vor allem Wasser, das reich an Nähr- und Mineralstoffen ist, daher ist Regenwasser sehr gut geeignet.
	Bienenfreundliche Bäume und Sträucher Beim Pflanzen von Hecken sollten vor allem, heimische Arten verwendet werden. Heimische Bäume und Sträucher bieten Nahrungsgrundlagen für viele Tiere. Ein weiter Vorteil ist, dass auch der Grundbesitzer von diesen Bäumen und Sträuchern naschen kann z.B. Pflaume, Birne, Haselnuss, Apfel, Quitte, Himbeere und viele mehr. Hinweis: Poster und Memo, zu bienenfreundlichen Bäume und Sträucher gibt es unter www.bienenzentrum.at .
	Laubhaufen Über „Unordentliche“ Flecken rund ums Haus bzw. um die Schule freuen sich Insekten und auch viele andere Tiere. Der Igel bevorzugt Laufhaufen mit Holz als Winterquartier und dankt es dir.



Mehrjährige Flächen zur Überwinterung für Wildbienenarten

Auch hier gilt das Motto „**Mut zur Unordnung**“.

Auf diesem Foto sieht man die Königskerzen (lange Stängel mit gelben Blüten). Wenn man diese oder ähnliche Pflanzen im Herbst stehen lässt, können Wildbienen in die Stängel ihre Eier ablegen und so überwintern.



Insektenhotel

Da Wildbienen einen sicheren Platz zum Überwintern brauchen, kann jede:r Wildbienenhotels im eigenen Garten aufstellen.

Wichtig: es braucht einen sonnigen, wind- und regengeschützten Standort und die Löcher müssen sauber gebohrt worden sein, damit sich die Wildbienen ihre feinen Flügel nicht verletzen.



Nistplätze im Boden

Ca. 70 % der Wildbienen nisten im Boden. Daher braucht es offene unbewachsene, sandige und lehmige Stellen.

Jede:r kann im eignen Garten darauf achten, unbewachsenen Boden zur Verfügung zu stellen .



Altholzhaufen

Wildbienen nisten auch in Alt- und Totholz. Daher ist es eine gute Idee einen Holzhaufen im Garten liegen zu lassen → „**Mut zur Unordnung**“.

Der Holzhaufen bietet eine weitere Struktur, in der auch andere Tiere einen Lebensraum finden.



Streuobstwiese

Streuobstwiesen bzw. generell Obstbäume bieten Nahrungsgrundlage und Lebensraum für blütenbestäubende Insekten.



Trockensteinmauer

Viele blütenbestäubende Insekten sind wärmeliebend und lieben die Sonne. Mit Trockensteinmauern kann dies unterstützt werden. Es sind einfache Steinschichtungen mit Lücken in denen Pflanzen wie Mauerpfeffer oder das Fingerkraut ideal zurechtkommen und so Nahrungsgrundlage bieten.



Frühlingsblüher Bäume und Sträucher

Weitere Beispiele für Frühlingsblüher sind Haselnuss, Kornelkirsche und Salweide, die sogenannten Palmkätzchen. Leider ist die Forsythie, bekannt unter dem Namen ‚Osterstrauch‘, für die Bienen keine Nahrungsquelle



Was sollte man eher vermeiden? → Steingärten (Steinwüsten)

Auf diesen Flächen finden Insekten keine Nahrung und keinen Lebensraum. Solche Fläche sollten vermieden werden.



Was sollte man eher vermeiden? → perfekten Rasen

Auf perfekt geschnittenem Rasen finden blütenbestäubende Insekten keine Nahrung und keinen Lebensraum. **Mögliche Lösung:** Blumen auf bestimmten Flecken im Garten stehen lassen und Gerät wie einen Rasenmäher-Roboter nicht in der Dämmerung fahren lassen.



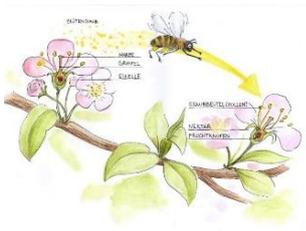
Pollenhöschen

Honigbienen sammeln Pollen in Pollenhöschen und bringen ihn so zum Bienenstock.



Bienenstock

Wohnraum der Honigbienen. Hier leben Arbeiterin, Drohne und Königin und werden vom Imker betreut.



Ablauf Blütenbestäubung

Die Bestäubung ist der Prozess, bei dem Pollen von den männlichen Teilen der Blüte, den Staubbeuteln, auf die weiblichen Teile der Blüte, die Narbe, übertragen werden. Die Biene übernimmt hier die Aufgabe der Pollenübertragung.

Bildquelle: Olivia Hartl



Honigbiene Bestäubung

Die Honigbiene sitzt auf einer Blüte und sammelt mit ihrem Saugrüssel Nektar. Durch Berührung der Staubbeutel, auf dem die Pollen sitzen, bleibt Pollen auf ihrem Haarkleid hängen.



Wildbiene Bestäubung

Die Hummel als Vertreterin der Wildbienen hat weißen Pollen auf ihrem Körper. Durch das Weiterfliegen zur nächsten Blüte verteilt sie die Pollen und so kommt es zur Bestäubung.

6 Linksammlung

Diese Webseiten stellen ergänzende Unterlagen und Fachwissen zu den Themen Honigbienen, Wildbienen, Biodiversität und vieles mehr zur Verfügung.

Tabelle 4: Nützliche Links zur Unterrichtsgestaltung für Pädagog:innen (Quelle: Eigene Darstellung)

Institution	Webseite
Wir sind die Naturschutzmacher*innen!	www.nabu.de
Mellifera e.V. - Initiativen für Biene, Mensch, Natur	www.mellifera.de
Verein Schweizerischer Mellifera Bienenfreunde	www.mellifera.ch
Kärntner Saatbau	ww.saatbau.at
Regionale Wildpflanzen und Samen	www.rewisa.at
AGES – Tiere - Bienen	www.ages.at
BeeWild - Werde Arten-Schutzpatron	www.beewild.com
Bienen machen Schule	www.mellifera.de/bienen-schule/
Undine Westphal – Imkerin, Autorin, Dozentin	www. undinewestphal.jimdoweb.com
MINT Zirkel – Inspiration Biene Unterrichtsmaterialien	www.mint-zirkel.de
Wildbienen	www.wildbienen.de
Wildbienen	www.wildbiene.com
Wildbienen	www.wildbienen.info
Naturgartenfreude	www.naturgartenfreude.de
Bienenzentrum OÖ	www.bienenzentrum.at
OÖ Landesverband für Bienenzucht	www.bzv-ooe.at
OÖ Natur im Garten	www.naturimgarten.at
Bodenbündnis OÖ	www.bodenfreundlich.at
Naturschutzbund OÖ	www.naturschutzbund.at

7 Bastelanleitung

Das Bestäubungsspiel kann mithilfe der folgenden Anleitung Schritt für Schritt einfach nachgebastelt werden.

7.1 Materialliste

Diese Materialien sind zum Basteln der Blütenmodelle notwendig.

Tabelle 5: Liste der Bastelmaterialien (Quelle: Eigene Darstellung)

Anzahl	Material	Bezugsquelle
20	Holzklötze; alternativ Styroporplatten	
20	Kunststoffröhrchen, 30 ml mit Deckel	Sarstedt, Bestellnummer 62.555.001
20	Kunststoffröhrchen, 60 ml mit Deckel	Sarstedt, Bestellnummer 60.596
80	Watte- oder Schwammkugeln, 10mm	
	Basteldraht, möglichst rostfrei	
20	Blütenvorlage ausgedruckt auf buntem Papier	Druckvorlage siehe Punkt 6.4
40	Pipetten, 3,5 ml	Sarstedt, Bestellnummer 86.1173
40	Schwarze Socken	
	Schere	
	Drahtschneider	
	Hammer	
	Nagel	
	Cutter-Messer	
	Folienstift	

7.2 Schritt für Schritt Anleitung

Anhand der folgenden Schritte kann das Bestäubungsspiel gebastelt werden:

1.



Abbildung 5: Kunststoffröhrchen mit 30 ml und 60 ml © BU praktisch

Die Basis der Blütenmodelle bilden einfache Kunststoffröhrchen mit Schraubdeckel in zwei unterschiedlichen Höhen, die im Laborbedarf erworben werden können.

2.



Abbildung 6: Vorbereiten der Blütenkronen © BU praktisch

Drucken Sie die Blüten-Vorlage (siehe Punkt 6.4 Blüten-Druckvorlagen) auf Papier in mehreren Blütenfarben aus. Laminieren Sie die ausgeschnittenen Blüten und schneiden Sie zunächst nur die äußere Umrandung aus.

3.



Abbildung 7: Anzeichnen und Ausschneiden des Loches in der Blütenmitte © BU praktisch

Das Loch in der Mitte der Blüte ist größer als der Umfang der Röhrchen. Daher muss beim Ausschneiden der Löcher der Umriss der Röhrchen als Schablone verwendet werden.

4.



Abbildung 8: Lange und kurze Röhren mit bunten Blüten © BU praktisch

Die Blüten werden nun von unten auf die Röhrchen geschoben.

5.

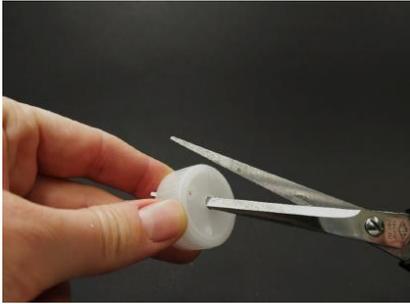


Abbildung 9: Loch zur Entnahme des Nektars © BU praktisch

In die Deckel der Röhrcchen kommt mittig ein Loch, dass mit einer spitzen Schere vorsichtig hineingestochen bzw. -gedreht werden kann. Das Loch dient später der Entnahme von Nektar mit den Pipetten. Testen Sie also, ob die Pipettenspitzen durch das Loch passen.

6.



Abbildung 10: Anbringen der Staubblätter © BU praktisch

Kleine Wattekugeln, die die Staubblätter darstellen, werden rings um das Loch auf den Deckel geklebt. Noch authentischer sind die Staubblätter, wenn man die Wattekugeln an Drahtstücken und den Draht am Deckel befestigt. Wir haben uns für 4 Staubblätter pro Blütenmodell entschieden.

6.a



Abbildung 11: Befestigung der Wattekugeln © BU praktisch

Befestigen Sie die Wattekugeln an kurzen Drahtstücken (ca. 7 cm). Die Kugeln haben hierfür bereits seitlich zwei Löcher. Führen Sie den Draht durch die Löcher und verzwirbeln Sie ihn unterhalb der Kugel miteinander. Achten Sie darauf, dass keine spitzen Drahtenden zur Seite stehen, an denen sich die Schülerinnen und Schüler verletzen könnten.

6.b



Abbildung 12: Löcher zur Befestigung des Drahtes © BU praktisch

Stechen Sie anschließend mithilfe eines dünnen Nagels kleine Löcher in die Deckel. Nehmen Sie einen Hammer zu Hilfe.

6.c



Abbildung 13: Der Draht wird unterseits verzwirbelt © BU praktisch

Stecken Sie dann die Drahtstücke durch die Löcher und verwirbeln Sie den Draht auf der Deckelunterseite miteinander. Damit die Staubblätter etwas stabiler stehen, haben wir auch oberhalb der Löcher kleine Schlaufen in den Draht gedreht.

7.



Abbildung 14: Bestäubung mit Kurkumapulver © BU praktisch

Die Schwammkugeln werden vorab mit Pollen beladen, indem sie in Kurkumapulver gewälzt werden. Das gelingt besonders gut, wenn die Wattebällchen mit einer Feile (o. ä.) etwas aufgeraut werden.

8.



Abbildung 15: Kürzen der Honigbienen-Saugrüssel © BU praktisch

Als Saugrüssel dienen einfache Pipetten aus Kunststoff. Da die Saugrüssel der Wildbienen länger sind als die der Honigbienen, werden die Enden von letzteren mit einer Bastelschere auf etwa 6 cm Länge gekürzt

9.



Abbildung 16: Ein Ständer für zwei Blütenmodelle © BU praktisch

Die Röhrchen stehen zur Stabilität zu zweit in etwa 25 cm langen Styroporständern. Diese wurden mit einem Cuttermesser zugeschnitten. Zudem wurden mithilfe eines Korkbohrers jeweils zwei Löcher in die Styroporständern gebohrt, die dem Umfang der Röhrchen entsprechen.

Alternativ können auch Holzblöcke verwendet werden.

7.3 Fertiges Blütenmodell



Abbildung 17: Blütenmodell mit Styroporplatte © BU praktisch



Abbildung 18: Blütenmodell mit Holzblock © Bienenzentrum OÖ

7.4 Blüten-Druckvorlage

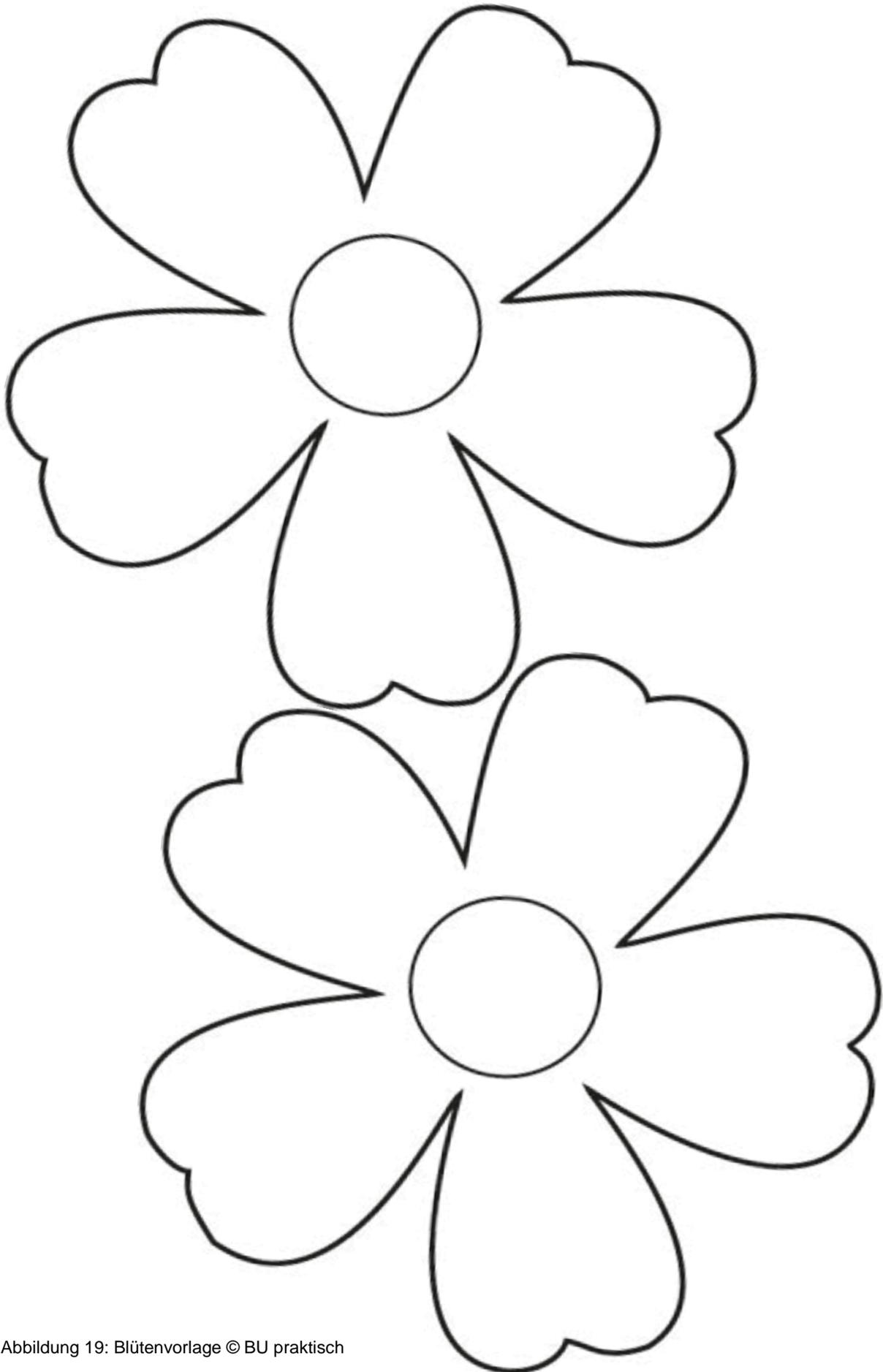


Abbildung 19: Blütenvorlage © BU praktisch

