

Bienen und Blümchen – worum es bei der Bestäubung noch geht

Text: Josua Dubach / st
Fotos: Josua Dubach



Die Schülerinnen und Schüler...

- » können erklären, welche Tiere oder Pflanzen voneinander abhängig sind und Vermutungen über Wechselwirkungen zwischen Lebewesen anstellen.
- » können Informationen zur Bestäubung von Pflanzen erschliessen (...).



«Die Bienen machen Honig»

Auf die Frage, was bei der Bestäubung genau passiert, respektive worum es dabei geht, antworten Schülerinnen und Schüler häufig: «Bei der Bestäubung sammeln die Bienen Nektar» oder «Die Bienen machen Honig». Diese Aussagen sind zwar korrekt, deuten jedoch darauf hin, dass die Bestäubung und der damit verbundene Blütenbesuch vorwiegend aus der Sicht der Bestäuber und nicht aus der Sicht der Blütenpflanzen gesehen werden. Denn nicht nur die Biene profitiert vom Blütenbesuch. Für den Lebenszyklus einer Blütenpflanze ist die Bestäubung von entscheidender Bedeutung. Erst wenn ein Pollenkorn auf eine geeignete Narbe übertragen wurde, kann eine Befruchtung stattfinden und der Lebenszyklus einer neuen Pflanze beginnen.

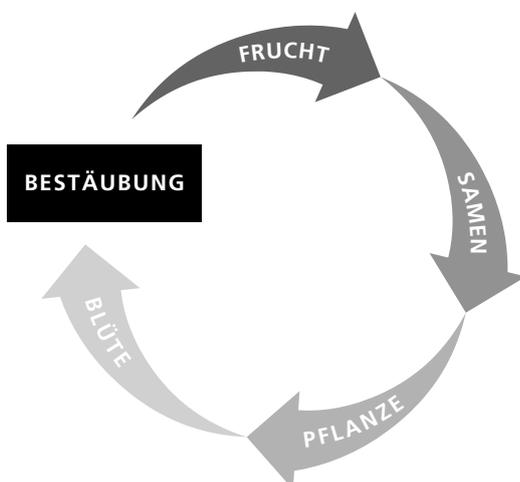
Warum aber sehen die Schülerinnen und Schüler vor allem die Rolle der Biene? Gründe für diese einseitige Betrachtung sind vielfältig. Eine wichtige Rolle spielt dabei häufig das persönliche Interesse. So ist beispielsweise bekannt, dass die meisten Menschen sich stärker für Tiere als für Pflanzen interessieren. Man nennt dieses Phänomen «plant blindness». Weiter haben viele Schülerinnen und Schüler zu Beginn des zweiten Zyklus Mühe, einen vollständigen Lebenszyklus einer Blütenpflanze zu beschreiben. So ist den Lernenden vielfach nicht bewusst, dass sich die Frucht aus der Blüte heraus entwickelt. Fehlt das Verständnis für die Bedeutung der Blüte, wundert es nicht, dass der Vorgang der Bestäubung nicht in seiner Ganzheit verstanden wird. Auch muss bedacht werden, dass der eigentliche Bestäubungsvorgang nicht beobachtet werden kann, während die von den Bienen gesammelte Nahrung in Form von Höschen deutlich sichtbar wird.



Bienen sind Haustiere

Die westliche Honigbiene (*Apis mellifera*) ist eine ursprünglich aus Südasien stammende Art der Hautflügler, die jedoch bereits seit sehr langer Zeit bei uns heimisch ist. Da sie Honig produziert, wurde sie domestiziert und durch die Menschen über alle Kontinente verbreitet. Sie ernährt sich ausschliesslich von Pollen und Nektar. Ihr meist stark behaarter Körper ist, wie die bei Hummeln und Honigbienen vorkommenden Körbchen, eine Anpassung an das Sammeln von Pollen. Honigbienen leben in Völkern von bis zu 50 000 Individuen, welche von einer Königin angeführt werden. In ihren Waben, welche aus unzähligen sechseckigen Zellen bestehen, ziehen sie ihren Nachwuchs auf und lagern Honig- und Pollenvorräte. Der weitaus grösste Teil eines Bienenvolkes besteht aus Arbeiterinnen. Die Männchen (Drohnen) sind weniger zahlreich und vorwiegend im Sommer anzutreffen. Neue Königinnen gibt es nur, wenn die bestehende Königin zu alt oder das Bienenvolk zu gross wird. Im letzteren Fall gründet die neue Königin ein eigenes, unabhängiges Volk. Die neuen Königinnen werden von den Arbeiterinnen in eigens dafür erstellten Zellen der Wabe mit spezieller Nahrung herangezogen.

Aufgrund ihrer Eigenschaft Honig zu produzieren, wurden Bienen bereits in der Antike domestiziert. Wirtschaftlich gesehen überwiegt heute aber ihre Bestäubungsleistung und damit der Beitrag zur Landwirtschaft die Honigproduktion um ein Vielfaches.



Neues Leben entsteht

Während die Biene und andere Blütenbesucher Nahrung suchen, geht es für die Blütenpflanzen bei der Bestäubung um sexuelle Fortpflanzung. Sammelt beispielsweise eine Biene Pollen und Nektar, bleiben unzählige Pollen an ihrem behaarten Körper hängen. Bei der nächsten Blüte angekommen, überträgt sich jeweils ein Teil davon auf die Narbe der Blüte und es kommt zur Befruchtung. Auf eine erfolgreiche Befruchtung folgt die Bildung von Samen und Früchten. In den Samenanlagen entstehen die Samen, welche den aus der Zygote entwickelten Embryo enthalten. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich die Frucht, welche meist den Samen umgibt. Samen und Frucht reifen oft gleichzeitig. Reife, fleischige Früchte locken mit ihrem energiereichen Inhalt Tiere an, was zur Ausbreitung der Samen beiträgt. Bei trockenen Früchten, wie beispielsweise Bohnen, geht die Reifung mit einem Vertrocknen des Fruchtwebes einher. Nicht befruchtete Blüten bilden in der Regel auch keine Früchte aus.

Blüte und Blütenbesucher sind ein Team

Die Bestäubung durch Tiere macht bei den Blütenpflanzen den weitaus grössten Teil der Bestäubungsarten aus. Dabei ist es meist so, dass beide Seiten, also die Blüten und die Blütenbesucher voneinander profitieren. Werden Insekten bei ihrem Blütenbesuch mit Nektar und Pollen belohnt, führt dies häufig dazu, dass sie in der Folge diese Blütenart bevorzugen. Man spricht bei diesem Phänomen von Blütenstetigkeit. Davon profitiert wiederum die Pflanze, da so die Chance grösser ist, dass Pollen der richtigen Art auf ihrer Narbe landen und es zu einer erfolgreichen Bestäubung kommt.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Zoophilie, also die Bestäubung durch Tiere, lediglich ein Teil der möglichen Bestäubungsarten repräsentiert und es auch hier Ausnahmen gibt, bei denen nur die eine Seite vom Blütenbesuch profitiert, beispielsweise bei Nektardieben. Zu den primären Nektardieben gehören einige Hummelarten.



Lebenszyklus

Die Bestäubung als essenziellen Teil des Lebenszyklus zu verstehen, stellt eines der zentralen Konzepte auf der Zielstufe dar. In Kreisläufen zu denken, bedeutet, eine höhere Abstraktionsebene einzunehmen. Der sehr komplexe Prozess der Bestäubung, der Befruchtung sowie der Samen- und Fruchtbildung muss für die Primarstufe stark vereinfacht werden. Hier reicht der Ablauf Samen – Pflanze – Blüte – Frucht – Samen als einfacher Kreislauf, wie oben abgebildet. Dieser Ablauf gilt für die meisten Blütenpflanzen und darf auf der Stufe durchaus verallgemeinert werden.

Von der Blüte zur Frucht

Blütenpflanzen betreiben einen beträchtlichen Aufwand, um Bestäuber anzulocken. Während der Blütenbesuch beobachtet werden kann, ist der Bestäubungsvorgang nicht sichtbar. Ein möglicher Grund dafür, dass viele Schülerinnen und Schüler sich des Zusammenhangs zwischen Blüte und Frucht nicht bewusst sind. Besucht man eine Blüte jedoch während Tagen oder Wochen und dokumentiert die Beobachtungen, kann die Veränderung von der Blüte zur Frucht eindrücklich erfahren werden.

Erfahrungen stärken

Zahlreiche Untersuchungen deuten darauf hin, dass Lernende, welche bereits über Erfahrungen mit dem Säen von Pflanzensamen verfügen, häufiger in der Lage sind, einen Lebenszyklus korrekt zu beschreiben. Um Beobachtungen in belastbare Konzepte zu überführen, empfiehlt es sich, auf Erfahrungen zu setzen, welche unvollständige Konzepte entlarven. So können beispielsweise Samen aus Früchten gewonnen werden, die normalerweise bei uns nur gegessen, aber nicht angepflanzt werden. Oder man gewinnt Samen aus Pflanzen wie Radieschen, welche – sofern man sie essen will – vor der Fruchtreife geerntet werden, weshalb die Blüten und Schoten der Radieschen kaum bekannt sind.

Ideen für den Unterricht

Blütenbesuch beobachten:

Die Schülerinnen und Schüler besuchen eine Blumenwiese, beobachten und dokumentieren die unterschiedlichen Blütenbesucher. Welche Tiere besuchen welche Blüten? Kann eine Blütenstetigkeit beobachtet werden? Sie folgen einem Insekt und dokumentieren, welche Blüten es besucht.

Blüte und Frucht untersuchen:

An vielen Früchten oder Gemüse lassen sich Blütenreste finden. Auf diese Weise wird der Zusammenhang zwischen Blüte und Frucht deutlich.

Tipp: Vielfach ist das Gemüse, das gegessen wird, eigentlich eine Frucht.

Kreisläufe erleben:

Die Klasse gewinnt Samen aus Früchten und sät diese aus. Die Schülerinnen und Schüler lassen die Pflanzen so lange wachsen, bis sich Früchte bilden. Auf diese Weise kann der Lebenszyklus miterlebt werden.

Tipp: Hierfür eignen sich besonders einjährige Pflanzen, da der Lebenszyklus in einem Jahr beobachtet werden kann.

Der Autor

Josua Dubach ist ausgebildeter Primarlehrer, arbeitet an der PH Zürich in der Lehre NMG-Fachdidaktik und forscht an der PH Bern.

Weitere Informationen



- Sachkunde Bilderbuch zum Thema Bienen: Piotr Socha (2016), Bienen, Gerstenberg Verlag
- Unterrichtshilfe Blumenwiese von schoggitaler.ch

Lebenszyklus am Beispiel der Radieschenpflanze

- Schneide die Kärtchen aus und ordne die Bilder dem entsprechenden Begriff zu.
- Erstelle eine Reihenfolge der Pärchen. Gibt es einen Anfang und ein Ende?
- Kennst du andere Pflanzen, bei denen das ähnlich ist? Beschreibe!
- Wo in diesem Ablauf gehört die Bestäubung hin? Was passiert da genau?

		
		
Samen	Pflanze	Frucht
Blüte	Keimling	Bestäubung