

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Was fliegt denn da? - Wildbienen auf der Spur

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Was fliegt denn da? – Wildbienen auf der Spur

Annemarie Radkowitzsch, Pforzheim

Wildbienen – manche sind unscheinbar und klein, andere furchterregend groß. Ihr Summen und Brummen können wir vor allem im Frühjahr auf bunten Wiesen, in naturnahen Gärten und Parks sowie an sonnigen Waldrändern vernehmen. Das emsige Treiben von Wildbienen und anderen Blütenbesuchern sichert uns eine Vielfalt kulinarischer Genüsse: ob Kirsche, Walderdbeere oder Apfel – ohne die kleinen Brummer gäbe es für uns kein Obst und kein Gemüse. Und dennoch wissen wir nicht viel über das Leben der Wildbienen. In dieser Unterrichtsreihe bekommen Ihre Schüler eine Vorstellung von der Artenvielfalt der Wildbiene und erhalten spannende Einblicke in die vielfältigen Wechselwirkungen und Anpassungen zwischen Blüte und Insekt.

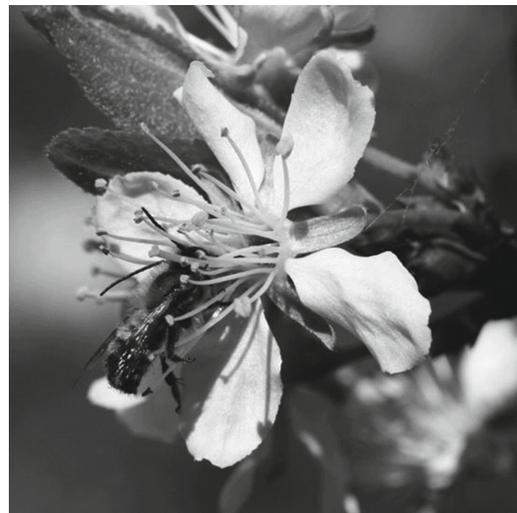


Foto: A. Radkowitzsch

Wildbienen sichern den Fortbestand von Pflanzenarten.

**Zusatz auf CD: Quiz zum
Körperbau der Wildbienen
und vieles mehr!**

Das Wichtigste auf einen Blick	
<p>Klassen: 5–7</p> <p>Dauer: 8 Stunden</p> <p>Kompetenzen: Die Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Artenkenntnis. • üben sich in naturwissenschaftlicher Klassifikation. • wenden freilandökologische Methoden an. • trainieren Medienkompetenz. 	<p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • An welchen Merkmalen kann ich Wildbienenarten unterscheiden? • Wie heißen die Körperteile von Wildbienen? • Welche blütenbiologischen Zusammenhänge bestehen zwischen Wildbienen und Blumen? • Wie sieht der Entwicklungszyklus einer Wildbiene aus?
<p>Beteiligte Fächer: Biologie <input checked="" type="checkbox"/> Mathematik <input type="checkbox"/> Physik <input type="checkbox"/></p>	<p>Anteil <input checked="" type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> gering</p>

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Insekten gehören zu den häufigsten Blütenbesuchern. Sie tragen dabei wesentlich zur Bestäubung unserer Kultur- und Wildpflanzen bei. Daher spielen sie bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt sowohl bei Wildpflanzen, als auch bei Kulturpflanzen eine herausragende Rolle. Des Weiteren ist auch ihre Bedeutung für den Menschen selbst offensichtlich.

Anhand des Themas „Wildbienen“ lässt sich eine bemerkenswerte Vielfalt an Wechselwirkungen und Anpassungen zwischen Blüte und Insekt aufzeigen. In der Evolution der Blütenpflanzen hat sich in der Entwicklung von windbestäubten hin zu insektenbestäubten Pflanzen eine komplexe Koevolution zwischen Blüten und Insekten vollzogen. Sie hat zu einer geradezu explosionsartigen Entwicklung vieler verschiedener Insektenarten und Blütenpflanzen geführt, die noch heute an der riesigen Vielfalt von blütenbestäubenden Insekten und Blütenpflanzen auf der Welt deutlich ist.

Für den Unterricht bieten daher die Themenschwerpunkte „Artenvielfalt kennenlernen“, „Aspekte der Anpassung von Pflanze und Insekt“ und „ökologische Vernetzung der behandelten Artengruppen“ abwechslungsreiche und handlungsorientierte Ansatzpunkte.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Ein kurzer taxonomischer Überblick

Wildbienen gehören innerhalb der Insekten zur Ordnung der Hautflügler, der artenreichsten Gruppe der Insekten, der alleine in Mitteleuropa circa 12.000 verschiedene Arten angehören. Kennzeichnendes Merkmal aller Hautflügler sind zwei häutige, durchsichtige Flügelpaare. Innerhalb der Ordnung der Hautflügler werden zwei Gruppen unterschieden: die Pflanzenwespen und die Taillenwespen. Letztere zeichnen sich durch ihre sogenannte „Wespentaille“ aus (11.000 Arten in Mitteleuropa). Die Taillenwespen werden wiederum in zwei Gruppen untergliedert: Legimmen führen eine meist parasitische Lebensweise; Stechimmen hingegen zeichnen sich durch einen Giftstachel aus, der entwicklungsgeschichtlich aus dem Eilegeapparat hervorgegangen ist. Zu den Stechimmen zählen Ameisen, bei denen nur noch die Geschlechtstiere vor der Begattung Flügel tragen, Faltenwespen, Wegwespen, Grabwespen und Bienen. Letztere unterscheiden sich von allen anderen Stechimmen dadurch, dass sie ihre Larven mit Pollen und Nektar ernähren. In Deutschland sind 547 Arten von Wildbienen nachgewiesen.

Wildbienen und Blüten

Neben weiteren häufig auf Blüten anzutreffenden Insektenordnungen wie den Schmetterlingen, den Zweiflüglern und Käfern, haben Wildbienen ihr Leben voll auf die Zusammenarbeit mit Blüten ausgerichtet. Pollen als Eiweißquelle und Nektar als Zuckerquelle aus den Blüten sichern das Überleben der Wildbienen und ihrer Brut. Gegenleistung für die Pflanze sind die Dienste der Wildbienen bei der Bestäubung der Blüten und der damit zusammenhängenden Bildung von Früchten und Samen, die den Fortbestand der Pflanzenarten sichern und bei Kulturpflanzen für den Menschen unersetzbar sind. Während der Evolution haben sich dabei oft so enge Beziehungen entwickelt, dass manche Wildbienenarten auf das Sammeln von Pollen von nur noch einer einzigen Pflanzenart spezialisiert sind. In diesem Fall spricht man von oligolektischem Verhalten gegenüber polylektischen Arten, die völlig unspezialisiert Pollen von verschiedenen Pflanzenarten eintragen. Außer der Eigenversorgung und Verproviantierung der Brut mit Nektar und Pollen dienen Blüten beiden Geschlechtern der Wildbienen außerdem noch als Schlafplatz und Versteck bei schlechtem Wetter sowie als Paarungsplatz. Für die Arbeiten mit der Brut und den Nestbau sind nur die Weibchen zuständig. Die Zellen für ihre Brut kleiden manche Arten mit Blütenteilen wie mit einer Tapete aus oder verschließen sie mit einem durchgekauten Brei aus Blüten oder anderen Pflanzenteilen.

Lebensräume

Lebensräume für Wildbienen müssen ihren Bedürfnissen sowohl als Nahrungs- als auch als Nistraum erfüllen. Verschiedene Kriterien sind dazu notwendig: Eine sonnige Lage erfüllt den hohen Wärmebedarf der meisten Arten, eine Fülle von Blüten sichert den Nahrungsbedarf an Nektar und Pollen, besonnte Kleinstrukturen bieten Baumaterial für Nester und Nistmöglichkeiten. Als wertvolle Requisiten dafür dienen den Wildbienen Totholz, besonnte Felsen, Wurzelstümpfe umgestürzter Bäume, dürre oder markhaltige Pflanzenstängel, alte Pflanzengallen und leere Schneckenhäuser, offene Bodenstellen auf unbefestigten Wegen, in lückiger Vegetation und an Steilwänden aus Lehm, Löss oder Sand, Ritzen in Pflasterfugen und Trockenmauern. Wildbienen siedeln sich in sonnigen, arten- und strukturreichen Lebensräumen natürlichen oder anthropogenen Ursprungs an.

Lebensweise

Bei den Wildbienen können grundsätzlich zwei verschiedene Lebensweisen unterschieden werden. Sogenannte Sammelbienen versorgen ihre eigene Brut mit Futter, das sie gezielt für deren Aufzucht gesammelt haben. Parasitische Bienen legen als Kuckucksbienen ihre eigenen Eier in Nester von Sammelbienen, wo die geschlüpfte Larve der Kuckucksbiene den Proviant der Wirtsbiene verzehrt; daher werden sie auch als Futterparasiten bezeichnet. Einige Arten töten auch als sogenannte Raubparasiten Ei oder Larve der Wirtsbienenart. Kuckucksbienen besitzen keine morphologischen Strukturen zum Pollensammeln und sammeln daher keine Pollen. Als Sozialparasiten werden Kuckucksbienen bezeichnet, die ihre eigenen Larven in sozial miteinander lebenden Wildbienenstaaten oder -gesellschaften aufziehen lassen.

Die Lebensweise der Sammelbienen ist entweder solitär, kommunal oder sozial. Solitäre Wildbienen versorgen ihre Nester ohne Hilfe anderer Bienen. Für ein Nest ist also jeweils nur ein Weibchen zuständig. Der gesamte Futtermittelvorrat für eine Larve wird in einer Zelle deponiert und dann jeweils ein Ei darauf abgelegt. Danach wird die Zelle verschlossen. Das Weibchen stirbt bevor die Brut im kommenden Jahr schlüpft.

Ausgehend von einer solchen solitären Lebensweise gibt es Arten mit Übergängen zur kommunalen Lebensweise bis hin zu sozialen Bienen. Bei kommunalen Wildbienen leben ein bis mehrere Weibchen – meistens Geschwisterbienen – in einem gemeinsamen Nest mit gemeinsamem Eingang zusammen. Die Weibchen bauen und verproviantieren aber ausschließlich ihre eigenen Zellen, in die sie dann auch ihre eigenen Eier absetzen. Einfache soziale Lebensformen findet man beispielsweise bei den Hummeln. Dort leben mehrere Bienen in Gemeinschaft und stehen in enger Beziehung zueinander. Ausgehend von einer Nestgründerin gibt es nach dem Schlüpfen der ersten Töchter eine mehr oder weniger definierte Arbeitsteilung zwischen Nestgründerin, die ausschließlich nur noch Eier legt, und Arbeiterinnen, die für Nestbau und Sammeltätigkeit zuständig sind. Diese Spezialisierung kann auch morphologisch mehr oder weniger differenziert Ausdruck finden. Die soziale Lebensweise ist bei verschiedenen Arten auf unterschiedlichen Entwicklungsstufen zu finden und hat sich beispielsweise bei den Honigbienen bis hin zu einem hoch eusozialen Insektenstaat mit morphologisch stark differenzierten Kasten, hohen Individuenzahlen mit bis zu 60.000 Tieren und intensivem Futteraustausch zwischen den adulten Tieren entwickelt.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Allgemeine Hinweise

Die für die Reihe zusammengestellten Materialien ermöglichen den handlungsorientierten Einstieg in die Thematik „Blütenbesucher, Wildbienen, Trachtpflanzen, Blütenökologie“. Ihre Schüler benötigen keine speziellen Fachkenntnisse und Sie müssen auch nicht auf fachwissenschaftliche Literatur zurückgreifen. Bei den in den Materialien ausgewählten Blütenbesuchern und Pflanzenbeispielen handelt es sich um häufige Arten, die auch auf dem Schulhof oder dem näheren Schulumfeld beobachtet werden können. Auch jahreszeitliche Aspekte wurden dabei ausreichend berücksichtigt, damit die Unterrichtsreihe nicht zu eng an eine bestimmte Untersuchungszeit gebunden ist und von Frühling bis Spätsommer durchgeführt werden kann. Die Themenblöcke „Unterscheidungsmerkmale von Blütenbesuchern“ und „Bienen und Blüten“ sind so aufgebaut, dass sich die Schüler weitgehend selbstständig mit den Inhalten auseinandersetzen. Dabei folgen auf Einheiten im Klassenzimmer Freilandphasen, die je nach Gestaltung direkt auf dem Schulgelände erfolgen können bzw. im näheren Umfeld der Schule, z. B. auf Grünstreifen, in Parkanlagen oder auf Brachflächen. Zur Erhebung und Dokumentation der Geländedaten stehen Vorlagen für Forscherprotokolle zur Verfügung und Geländekärtchen mit Fotos von Artengruppen. Dies erleichtert Ungeübten den Einstieg in Geländebeobachtungen. Von den Schülern mit Digitalkameras oder Handys erstellte Fotos können die vorhandenen Fotos ergänzen. So werden auch der Forscherdrang und die Motivation der Schüler unterstützt.

Ihre Schüler müssen bei der Bestimmung der Blütenbesucher die konkreten Artnamen nicht unbedingt benennen können. Häufig sind Insektenarten ohnehin im Gelände rein optisch nicht bis auf Artniveau bestimmbar, sondern nur mit speziellen Methoden und mithilfe von Spezialliteratur. Für etliche Arten fehlt außerdem ein deutscher Name. Daher werden Arten in dieser Unterrichtsreihe meist nur auf Gattungs- oder Familienebene angesprochen. Ziel ist zunächst, bei den Blütenbesuchern die Zugehörigkeit zu den jeweiligen Insektenordnungen zu differenzieren bzw. bei den Wildbienen zu den Familien. Als Übung für die Anwendung der Fachterminologie kann als „Beiname“ der jeweiligen Artengruppe der wissenschaftliche Gattungsname verwendet werden, wie z. B. die Hummel (*Bombus*) oder die Mauerbiene (*Osmia*). Dabei wird der Gattungsname, wie in der Biologie üblich, kursiv dargestellt. Geländeblätter mit Zusammenstellungen der wesentlichen Merkmale der behandelten Artengruppen verknüpfen die nomenklatorischen Aspekte mit im Gelände gut erkennbaren Bestimmungsmerkmalen. Die Geländeblätter helfen Ihren Schülern, beobachtete Organismen zu erkennen und zuzuordnen. Weitere Bestimmungsliteratur ist nicht notwendig.

Grundlegend für das Gelingen der Reihe sind die Wetterverhältnisse. Blütenbesucher und Wildbienen im speziellen gehören zu den Sonnenanbetern unter den Insekten. Daher bietet regnerisches, windiges oder wechselhaftes Wetter für Geländebeobachtungen leider nur geringe Erfolgsaussichten.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Spezielle Voraussetzungen der Lerngruppe sind nicht notwendig. Von Vorteil ist es allerdings, wenn die Schüler an Methoden des selbstbestimmten Lernens bereits gewöhnt sind. Auch wenn taxonomische Kenntnisse nicht notwendig sind, ist es durchaus günstig, wenn der Lerngruppe bereits einige Artenbeispiele für verschiedene Insektenordnungen bekannt sind und sie charakteristische Merkmale der Insekten kennt.

Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht

Erheben, Erfassen und Auswerten von Daten, Hypothesen aufstellen und diskutieren, Daten zu einem bestimmten Thema recherchieren und zusammenstellen – hier ergibt sich eine ganze Palette fächerübergreifender Aspekte.

Die dabei angewendeten Methoden und Vorgehensweisen sind in allen naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen relevant. Darüber hinaus wird durch Weitergabe von selbst recherchierten Kenntnissen an Mitschüler und durch Diskussion von Untersuchungsergebnissen die Anwendung der Fachsprache geübt und Kommunikationskompetenz entwickelt.

Aufbau der Reihe

Zur Vorbereitung auf die Geländeerhebungen der unterschiedlichen Blütenbesucher (M 2) arbeiten sich die Schüler zunächst selbstständig in die unterschiedlichen Artengruppen der zu erwartenden Blütenbesucher mit Artensteckbriefen (M 1) ein. Diese stehen zusätzlich tabellarisch zusammengefasst (M 3) zur Verfügung. M 3 sollte für jeden Schüler als Bestimmungshilfe während der Geländeerfassung der Blütenbesucher (M 2) ausgedruckt werden.

Im weiteren Verlauf der Reihe beschäftigen sich die Schüler schwerpunktmäßig mit den Wildbienen unter den Blütenbesuchern. Mithilfe von M 4 erwerben sie sich Kenntnisse zu Arten und Formen der verschiedenen Wildbienen-Familien und entwickeln Artenporträts. Bieten Sie den Schülern die Möglichkeit, ihre Artensteckbriefe an Pinnwänden oder der Tafel aufzuhängen. Durch Gruppieren und Sortieren nach verschiedenen Gesichtspunkten (z. B. Taxonomie, Größe, Flugzeit, Pollentransport, Trachtpflanzen) bekommen die Schüler ein Verständnis für die unterschiedlichen Aspekte der Kategorisierung.

Die Bestimmung der Wildbienen wird durch Kenntnisse ihres Körperbaus erleichtert. M 5 liefert zum Thema Körperbau sowohl ein Powerpoint-Quiz für die Arbeit der Schüler am PC als auch eine Farbfolie mit Beschriftungselementen auf CD.

Es bietet sich an, die Internetrecherche für M 4 als Hausaufgabe aufzugeben und die Vorstellung der Porträts im Unterricht durchzuführen. Die Beschäftigung mit M 5 kann wahlweise als Vorbereitung auch vor M 4 durchgeführt werden.

Im folgenden Teil der Reihe stehen blütenökologische Wechselbeziehungen zwischen Pflanze bzw. Blüte und Wildbiene im Vordergrund. Mithilfe von M 6 erfassen Ihre Schüler Wildbienen auf der Wiese. Für die Beobachtungsaufgaben von M 6 stehen Ihren Schülern Geländeblätter (M 7, M 9) als Hintergrundinformation zur Verfügung. Als weiteres Zusatzmaterial für die Bestimmung der Wildbienen dient M 8. Dabei handelt es sich um Abbildungen ausgewählter besonders häufiger Pflanzenarten. Die Arten sind so ausgewählt, dass außer Frühblühern auch Arten dabei sind, die im Sommer bzw. Herbst noch blühend angetroffen werden können. Bei jeder Art ist angegeben, von welchen Wildbienenengattungen sie besucht wird. So können die Wildbienen also auch ausgehend von der jeweiligen Pflanzenart einer Wildbienenengattung zugeordnet werden.

Das Wildbienen-ABC (M 12) bietet die Möglichkeit für eine abschließende spielerische Lernerfolgskontrolle.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können Bestimmungsmerkmale von Pflanzen und Tieren erkennen.
- können Blütenbesucher benennen.
- können Organismen den entsprechenden Arten und Artengruppen zuordnen.
- können Fachwissen im Internet recherchieren, auswählen und zusammenstellen.
- können ihren Mitschülern Fachwissen vermitteln und dabei eine Fachsprache benutzen.
- können freilandökologische Methoden anwenden.
- können ökologische Interaktionen zwischen verschiedenen Organismen verstehen.
- werten im Gelände erhobene Daten aus.
- diskutieren ihre Beobachtungsergebnisse miteinander und trainieren somit ihre Kommunikationskompetenz.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe



Fachbegriffe:

Diapause: Stoffwechselruhe der Larven während der Überwinterung

Metamorphose: Umwandlung der verpuppten Larve zum geflügelten adulten Insekt

Oligolektie: Spezialisierung der Wildbiene auf einzelne oder wenige Trachtpflanzen

Polylektie: Sammlung der Pollen von vielen unterschiedlichen Trachtpflanzen

Spezialist: Das Gegenteil von Spezialist ist der Generalist. Eine Wildbiene ist ein Spezialist, wenn sie nur den Pollen von einer einzigen Pflanzenart sammelt.

Trachtpflanze: Wildbienen sammeln Pollen von bestimmten Pflanzenarten; dies sind ihre Trachtpflanzen.

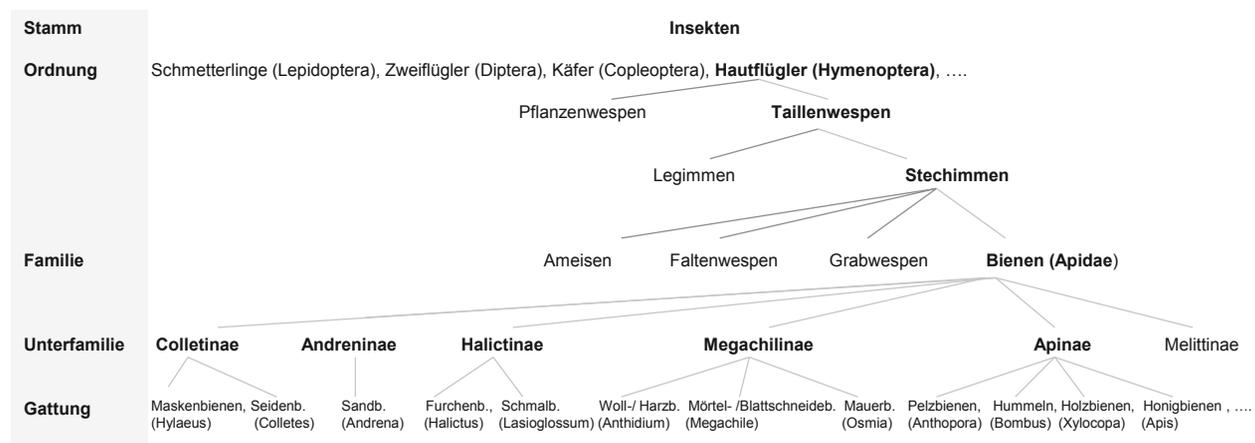
Wildbiene: Alle wildlebenden Bienenarten werden als Wildbienen bezeichnet, um sie von den zur Honiggewinnung oder für die Nutzpflanzenbestäubung eingesetzten Nutzbienen zu unterscheiden.

Fakten:

Auf der Erde gibt es etwa 30.000 unterschiedliche Wildbienenarten. In Deutschland sind 547 Arten nachgewiesen. Sie unterscheiden sich optisch oft nur anhand winziger Merkmale voneinander wie z. B. der Färbung oder der Musterung der Insektenkörper. Die verschiedenen Wildbienenarten haben Längen zwischen 1,3 und 30 Millimetern.

Systematik:

Die Wildbienen gehören wie die Nutzbienen innerhalb der Insektenordnung der Hautflügler (Hymenoptera) zur Familie Apidae.



Diese Systematik befindet sich in einer größeren Version auf der CD 6.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Was fliegt denn da? - Wildbienen auf der Spur

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

