

Vor- und
Nachbereitung

Führung: Was summt denn da?



seit 1925
TIER | PARK | GOLDAU

Schulunterlagen für den 2. Zyklus

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Einführung für die Lehrperson

Der Natur- und Tierpark Goldau ist ein Park für Entdeckungsfreudige. Er liegt mitten in einem wildromantischen Bergsturzgebiet. In grosszügigen Tieranlagen auf 42 Hektaren leben über 100 einheimische und europäische Wildtierarten.

Auf der Führung «Was summt denn da?» stehen die Honigbiene und das Erlebnis Imkerei im Mittelpunkt. Die Schülerinnen und Schüler haben die Gelegenheit, Honigbienen vor Ort zu beobachten. Sie lernen dabei die verschiedenen Aufgaben der Arbeiterinnen und den Aufbau eines Bienenstaates kennen.

Die folgenden Unterlagen unterstützen Sie und Ihre Klasse bei der Vor- und Nachbereitung der Führung. Als roter Faden dient die übergeordnete Fragestellung: «Wen und was braucht es, damit Honig entsteht?»

Ziele

- Drei unterschiedliche Funktionen im Honigbienenstaat beschreiben können
- Die Unterschiede zwischen Honigbienen und Wildbienen kennen
- Die Bedeutung der Bestäubungsleistung von Bienen einschätzen
- Das eigene Verhalten in Bezug auf die Artenvielfalt und die Umwelt reflektieren

Anbindung an den Lehrplan 21

Bei einem Natur- und Tierparkbesuch können die Schülerinnen und Schüler ihr Naturwissen erweitern. Der Besuch ergänzt den regulären Unterricht im Fachbereich NMG (Natur, Mensch, Gesellschaft). Insbesondere knüpft er an folgende Kompetenzen des Lehrplans 21 an:

- NMG 2.1 Die SuS können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben (BNE).
- NMG 2.3 Die SuS können Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung bei Tieren und Pflanzen beobachten und vergleichen.
- NMG 2.4 Die SuS können die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren erkennen und sie kategorisieren.
- NMG 2.6 Die SuS können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken (BNE).

Zeitaufwand und Inhalt

1. Vorbereitung im Unterricht:	2 bis 4 Lektionen
- Teil 1: Honigbienen	S. 3–7
- Teil 2: Wildbienen	S. 8–10
2. Exkursion im Natur- und Tierpark:	1/2 Tag bis idealerweise 1 Tag
- Führung «Was summt denn da»	S. 11
3. Nachbereitung:	4 bis 6 Lektionen
- Teil 1: Vergleich Gelerntes mit Vorwissen	S. 12
- Teil 2: Co-Evolution: Der Tanz um die Pollen	S. 12
- Teil 3: Bienenförderung	S. 13–14
- Teil 4: Synthese-Plakate gestalten	S. 15
Anhang	S. 16–26

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus



Rahmenbedingungen des Zielorts

Anreise

Vom Bahnhof Arth-Goldau ist man zu Fuss in ca. 10 Minuten im Natur- und Tierpark Goldau.

Picknickmöglichkeit

Verschiedene Picknickstellen stehen den Besuchenden zur Verfügung. Bei schlechtem Wetter können die Schulklassen auf Anfrage auch im Restaurant picknicken. WCs sind vorhanden.

Führung «Wer summt denn da?»

Eine Führung ist eine besonders interessensfördernde Form des auserschulischen Lernens. Die Klasse kann so vom Wissen der Expertin/ des Experten profitieren.

Anmeldung

Bitte reservieren Sie die Führung möglichst frühzeitig via Buchungsanfrage unter:

<https://www.tierpark.ch/bildung/fuehrungen-fuer-schulen/>

Gruppengrösse: Pro Ranger/-in eine Schulklasse mit max. 22 Schülerinnen und Schülern.

Dauer: 120 Minuten

Preise

Führungspreis pro Gruppe siehe unter:

<https://www.tierpark.ch/bildung/fuehrungen-fuer-schulen/>

Dazu kommen die Eintritte für alle Gruppenmitglieder: <https://www.tierpark.ch/tierpark-besuch/eintrittspreise/>

Spezielles

Buchbar von Mitte April bis Mitte September. Bei Regen kann das Bienenvolk nicht besichtigt werden und die Führung wird auf weitere Insektenarten erweitert.

Alternative Angebote

Workshop «Biene, Hummel und Co.»

Anmeldung: Reservation erforderlich

Dauer: 2.5 Stunden

Themenkiste Biene

Anmeldung: Reservation erforderlich

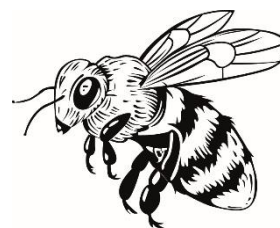
Dauer: Ausleihe maximal drei Wochen

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Vorbereitung im Unterricht

Material

- Ein Glas Bienenhonig und pro Person einen Teelöffel
- 5 leere A3-Blätter und Schreibzeug
- Laptops mit Internetverbindung
- Auswahl an unterschiedlichem Nistmaterial von Wildbienen
- 3 Fotos der Honigbienenwespen und dazugehörige Arbeitsblätter (im Anhang)
- Arbeitsblatt «Ämtliplan für Arbeiterinnen» (im Anhang)
- Text «Wie Bienenhonig entsteht» (siehe Anhang)
- Arbeitsblatt «Insekten zuordnen» (im Anhang)
- Infoblatt «Die Wildbienen-Entwicklung in der Brutzelle» (im Anhang)



Ablauf

Teil 1: Honigbienen

Einstieg:

Schweizer Bienenhonig zum Probieren geben, danach die übergeordnete Fragestellung einführen:
«Wen und was braucht es alles, damit Honig entsteht?»

-> Im Verlauf der Unterrichtseinheit versuchen, diese Frage möglichst vollständig zu beantworten.

Aufgaben:

1. Vorwissen zur übergeordneten Fragestellung sammeln
 - Mit der Methode *Think-Pair-Share* das Vorwissen aktivieren:
Zu viert um ein leeres A3-Blatt sitzend, schreibt jede/-r Schüler/-in auf den Rand sein/ihr Vorwissen zu Bienen und Honig auf. Anschliessend wird in der Gruppe ausgetauscht und die wichtigsten 5 Stichworte werden in der Mitte des Blattes notiert.
Schliesslich präsentieren die Kleingruppen den anderen Gruppen ihre gefundenen Stichworte.
 - Blätter gut sichtbar aufhängen (werden nach dem Natur- und Tierparkbesuch zum Vergleichen des Vorwissens mit neu Gelerntem gebraucht)
2. Das Honigbienen-Volk: drei verschiedene Bienenwespen
 - Von den drei Honigbienenwespen wird je ein Foto (siehe Anhang) ausgelegt oder auf dem Arbeitsblatt angeschaut. Die SuS sollen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der drei Bienenwespen beschreiben.
 - Im Plenum die charakteristischen Merkmale von Honigbienen, welche alle drei Bienenwespen besitzen, an der Tafel zusammentragen (6 Beine, 4 Flügel, 3 Körperabschnitte, behaarte Augen, allgemein stark behaart, Farbe eher bräunlich mit schwarzen Streifen am Hinterleib).
 - Die Bienenwespen haben unterschiedliche Funktionen/Aufgaben innerhalb des Bienenstaats.
-> Texte und Fragen auf dem Arbeitsblatt in Kleingruppen bearbeiten (siehe Anhang).
Im Plenum dann Vergleich des Körperbaus mit der Funktion:
Die Königin legt Eier (ca. 1'500 pro Tag) und sorgt damit für den Fortbestand des Volkes. Die Königin macht einen einzigen Hochzeitsflug, paart sich dabei mit bis zu 20 Drohnen, deren Samen sie in der Samenblase im Hinterleib aufbewahrt. Der Samenvorrat reicht bis zu ihrem Lebensende, also bis zu 5 Jahre. -> Die Königin hat einen langen Hinterleib.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die Drohnen (Männchen) paaren sich mit einer Königin eines anderen Volkes, damit diese befruchtete Eier legen kann. Die Drohnen sterben danach.

-> Drohnen haben grosse Augen und kräftige Flügel, um die Königin im Flug zu finden.

Die Arbeiterinnen (Weibchen) haben verschiedenste Aufgaben im Bienenvolk, unter anderem sind sie zuständig fürs Futtersammeln. Nach etwa 35 Sammelflügen sterben sie.

-> Arbeiterinnen haben ausgebildete Sammelwerkzeuge: Stark behaarte Beine mit Pollenkörbchen, langer Rüssel zum Nektarsaugen.

- Der Superorganismus: In einem Bienenvolk leben eine Königin, einige hundert Drohnen und um die 30'000 Arbeiterinnen (saisonal unterschiedlich). Weil die einzelnen Bienenwesen nicht allein überleben könnten, sondern nur das Bienenvolk in seiner Gesamtheit, spricht man dabei von einem Superorganismus, dem sogenannten «Bien». Der Bien hat viel höhere Fähigkeiten als alle Einzelleistungen der Bienen zusammengezählt.

-> Puzzle-Vergleich:

Die Summe aller Puzzleteile (= Einzelleistungen) alleine ergibt noch kein Bild, erst wenn alle Teile richtig zusammengefügt sind, entsteht ein prächtiges Gesamtbild (= Superorganismus).

3. Die Aufgaben der Arbeiterinnen

Es braucht also die Königin und Drohen, damit (befruchtete Eier und daraus) Arbeiterinnen entstehen. Und Arbeiterinnen braucht es, damit Honig entsteht. Die verschiedenen Aufgaben der Arbeiterinnen werden nun besprochen.

- Die Lehrperson liest den Text «Mein fleissiges Leben im Bienenstock» vor (grün = richtige Aussagen). Die SuS schliessen die Augen und lauschen der Geschichte. Im Hintergrund kann das Summen der Bienen leise abgespielt werden.
- Gemeinsam werden mögliche Ämtli gesammelt, welche im Bienenstock von den Arbeiterinnen erledigt werden (evtl. Vergleich mit menschlichem Haushalt). Anschliessend werden die Aufgaben der Arbeiterinnen zusammen besprochen.
Die SuS füllen in Einzelarbeit das Arbeitsblatt «Ämtliplan für Arbeiterinnen» aus.
- Als Wissensüberprüfung liest die Lehrperson den Text «Mein fleissiges Leben im Bienenstock» noch einmal vor. Es haben sich jedoch Fehler eingeschlichen (gelb = falsche Aussagen). Die SuS melden sich und korrigieren die Fehler.

4. Wie entsteht nun aus dem gesammelten Nektar Honig?

-> Text «Wie Bienenhonig entsteht» lesen. Anschliessend kann die Klasse den Text als Pantomimentheater spielen (evtl. liest die Lehrperson während den Text vor).

Auf den folgenden Seiten befinden sich die genannten Texte und Lösungen. Die Arbeitsblätter befinden sich im Anhang.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Mein fleissiges Leben im Bienenstock (korrekt)

Phuu, es ist es geschafft... Endlich kann ich diese enge, dunkle Zelle verlassen. Ich freue mich schon darauf, meine Geschwister und Mutter kennenzulernen. **21 Tage** habe ich in Einzelhaft in dieser Zelle verbracht. Nun bin ich gespannt auf die Aufgaben, die mich im Bienenstock erwarten. Hoffentlich verirre ich mich nicht, in diesem Labyrinth aus **sechseckigen** Kammern!

Ich krabble aus meiner Brutzelle und auf den Waben werde ich schon von meinen Schwestern erwartet. Kaum bin ich geschlüpft, beginnt schon der strenge Alltag der Arbeiterin. Als erstes erwartet mich das Putzämthli. Ich reinige meine eigene Wabenzelle. Schliesslich möchte ich die Zelle blitzblank hinterlassen, sodass die Königin ein sauberes Zimmer vorfindet, **wo sie ein neues Ei hineinlegen kann**. Zwei Tage lang putze ich die Wabenkammern. Zuerst meine eigene und dann auch noch die meiner Nachbarinnen.

Nach zwei **Tagen** im Putzdienst darf ich endlich einer neuen Arbeit nachgehen. Die anderen Arbeiterinnen warnen mich schon: «Die Arbeit, die du jetzt für zehn Tag übernehmen wirst, ist nicht weniger streng, dafür aber sehr wichtig!» Ich darf mich jetzt um die Brut kümmern, welche schon hungrig auf ihr Futter wartet. Ich laufe von Zelle zu Zelle und spucke **Futtersaft** hinein, sodass die Maden schon bald dick und gross werden. Nebenbei versorge ich auch die faulen Drohnen und die Königin, welche ebenfalls gefüttert und geputzt werden wollen.

Am 12. Tag werde ich von einer Baubiene in mein neues Ämthli eingeführt. Sie zeigt mir, wie ich das Wachs, welches ich aus Wachsdrüsen am Hinterteil ausschütze, zu Zellen verarbeiten kann. Uii, das macht Spass! Die Wachs-Plättchen kauge ich mit meinen **Mundwerkzeugen** wie Kaugummi, damit sie weich und formbar werden. Schicht um Schicht baue ich mit dieser klebrigen Masse die neuen Wabenzellen auf.

Langsam habe ich das Leben im Bienenstock satt. Ich möchte doch endlich diese dunkle Höhle verlassen und die Welt erkunden. Doch bevor ich ausfliegen darf, werde ich am Eingang stationiert. Ich habe jetzt die verantwortungsvolle Aufgabe, den Eingang zum Bienenstock zu bewachen. Gerade gestern wollte eine Biene von einem anderen Bienenstock unsere Honigvorräte plündern. Ich habe sie an ihrem **fremden Geruch** erkannt und sie dann verscheucht.

Endlich, endlich ist es so weit: Ich gehöre nun zu den erfahrensten Arbeiterinnen und darf den Bienenstock verlassen. Eine Kundschafterin hat mir **vorgetanzt**, wo eine schöne Blumenwiese mit reichlich Nektar und Pollen zu finden ist. Dann nichts wie los! Ich muss aber aufpassen, unterwegs lauern viele Gefahren wie der Bienenfresser, der auf Nahrungssuche ist oder Felder, welche mit Gift (Pestiziden) gespritzt wurden.

Nun lebe ich schon 30 Tage im Bienenstock. Ich merke langsam, wie ich müde werde und mir die Kräfte für die Sammeltouren fehlen. Ich habe meine Arbeit zugunsten des Volkes getan. Höchste Zeit, den frisch geschlüpften Arbeiterinnen Platz zu machen.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Mein fleissiges Leben im Bienenstock (mit Fehlern in gelb)

Phuu, es ist es geschafft... Endlich kann ich diese enge, dunkle Zelle verlassen. Ich freue mich schon darauf, meine Geschwister und Mutter kennenzulernen. 17 Tage habe ich in Einzelhaft in dieser Zelle verbracht. Nun bin ich gespannt auf die Aufgaben, die mich im Bienenstock erwarten. Hoffentlich verirre ich mich nicht, in diesem Labyrinth aus viereckigen Kammern!

Ich krabble aus meiner Brutzelle und auf den Waben werde ich schon von meinen Schwestern erwartet. Kaum bin ich geschlüpft, beginnt schon der strenge Alltag der Arbeiterin. Als erstes erwartet mich das Putzämthli. Ich reinige meine eigene Wabenzelle. Schliesslich möchte ich die Zelle blitzblank hinterlassen, sodass die Königin ein sauberes Zimmer vorfindet, wenn sie sich einmal vom Eierlegen ausruhen möchte. Zwei Tage lang putze ich die Wabenkammern. Zuerst meine eigene und dann auch noch die meiner Nachbarinnen.

Nach zwei Stunden im Putzdienst darf ich endlich einer neuen Arbeit nachgehen. Die anderen Arbeiterinnen warnen mich schon: «Die Arbeit, die du jetzt für zehn Tag übernehmen wirst, ist nicht weniger streng, dafür aber sehr wichtig!» Ich darf mich jetzt um die Brut kümmern, welche schon hungrig auf ihr Futter wartet. Ich laufe von Zelle zu Zelle und spucke Honig hinein, sodass die Maden schon bald dick und gross werden. Nebenbei versorge ich auch die faulen Drohnen und die Königin, welche ebenfalls gefüttert und geputzt werden wollen.


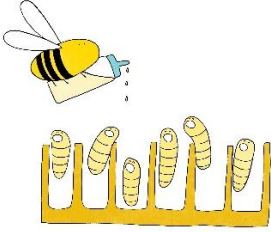
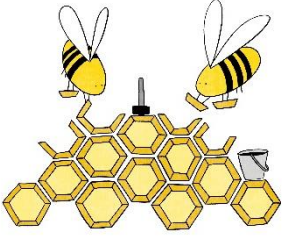
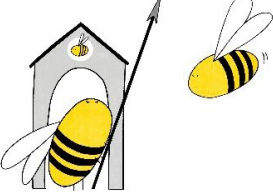

Am 12. Tag werde ich von einer Baubiene in mein neues Ämthli eingeführt. Sie zeigt mir, wie ich das Wachs, welches ich aus Wachsdrüsen am Hinterteil ausschwitze, zu Zellen verarbeiten kann. Uii, das macht Spass! Die Wachs-Plättchen kaue ich mit meinen mit meinen Fühlern wie Kaugummi, damit sie weich und formbar werden. Schicht um Schicht baue ich mit dieser klebrigen Masse die neuen Wabenzellen auf.

Langsam habe ich das Leben im Bienenstock satt. Ich möchte doch endlich diese dunkle Höhle verlassen und die Welt erkunden. Doch bevor ich ausfliegen darf, werde ich am Eingang stationiert. Ich habe jetzt die verantwortungsvolle Aufgabe, den Eingang zum Bienenstock zu bewachen. Gerade gestern wollte eine Biene von einem anderen Bienenstock unsere Honigvorräte plündern. Ich habe sie an ihrem speziellen Aussehen erkannt und sie dann verscheucht.

Endlich, endlich ist es so weit: Ich gehöre nun zu den erfahrensten Arbeiterinnen und darf den Bienenstock verlassen. Eine Kundschafterin hat mir vorgesungen, wo eine schöne Blumenwiese mit reichlich Nektar und Pollen zu finden ist. Dann nichts wie los! Ich muss aber aufpassen, unterwegs lauern viele Gefahren wie der Bienenfresser, der auf Nahrungssuche ist oder Felder, welche mit Gift (Pestiziden) gespritzt wurden.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Lösung: Ämtliplan für Arbeiterinnen

BILD	WANN? WAS?	WER?
	<p>1. bis 2. Tag</p> <p>Putzen der eigenen und der benachbarten Zellen, damit sie wieder von der Königin bebrütet werden können.</p>	<p>Putzbiene</p>
	<p>3. bis 11. Tag</p> <p>Fütterung der Larven mit Futtersaft, Pollen und Honig sowie Versorgung der Königin und der Drohnen.</p>	<p>Ammenbiene</p>
	<p>12. bis 17. Tag</p> <p>Bau der Waben mit Wachs, welcher in den körpereigenen Wachsdrüsen entsteht.</p>	<p>Baubiene</p>
	<p>18. – 21. Tag</p> <p>Die Wächterbiene verteidigt ihr Volk vor Eindringlingen.</p>	<p>Wächterbiene</p>
	<p>Ab 22. Tag</p> <p>Die Sammelbiene fliegt aus und trägt Pollen und Nektar herbei.</p>	<p>Sammelbiene</p>

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Kommentar für die Lehrperson

Teil 2: Wildbienen

Überleitung:

Um Honig herzustellen, brauchen Honigbienen Nektar. Diesen saugen sie aus Blüten von Pflanzen. Doch diese Blütenpflanzen wachsen nur, wenn sie bestäubt werden. Einerseits übernehmen die Honigbienen diese Funktion, zum grossen Teil werden die Pflanzen jedoch von Wildbienen bestäubt. In diesem Teil beschäftigen wir uns deshalb mit Wildbienen, da sie im Pflanzenreich sehr wichtig sind für die Bestäubung.

Aufgaben:

1. Vielfalt der Wildbienen: Es gibt über 600 verschiedene Wildbienenarten in der Schweiz. Sie sehen sehr unterschiedlich aus und bewohnen auch unterschiedliche Lebensräume. Die meisten unter ihnen leben einzeltägerisch.
 - Arbeitsblatt «Insekten zuordnen» (im Anhang) ausfüllen: Die SuS ordnen Bilder von Insekten wie Honigbiene, Wildbienen, anderen Insekten (Wespen, Schwebfliegen, ...) zu.
 - In Einzelarbeit überlegen sich die SuS, wo überall Wildbienen nisten (= Eier legen) könnten und notieren es in ihr Heft.
 - Eine Auswahl an Nistmaterial geben (vgl. Foto «Lösung Nist-Kistchen»), die SuS ordnen die potenziellen Nistmaterialien nach «von Wildbienen verwendet» vs. «von Wildbienen nicht verwendet»
 - Die Steckbriefe der 7 Wildbienen-Unterfamilien (<https://beeworld.ch/wildbienenarten/>; siehe Anhang) werden zu den jeweiligen Nistmaterialien gelegt und besprochen.
 - Die SuS ergänzen/korrigieren ihre Auflistung der Nistplätze von Wildbienen.
2. Leben einer solitären Wildbiene vs. Leben einer Honigbienenarbeiterin:
 - Infoblatt «Die Wildbienen-Entwicklung in der Brutzelle» (im Anhang) anschauen. Das Muttertier überlebt den Winter normalerweise nicht (nur bei Staatenbildenden Wildbienen überlebt unter den ausgewachsenen Tieren einzig die Königin).
 - Vergleich mit dem Leben einer Honigbienen-Arbeiterin bzw. eines Honigbienenvolkes machen.

Auf den folgenden Seiten befinden sich die Lösungen der genannten Arbeitsblätter.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Lösungsblatt Insekten zuordnen

Honigbiene (= HB), Wildbiene (=WB), ein anderes Insekt (= AI).



HB



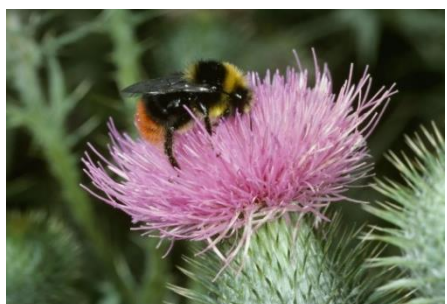
WB



AI



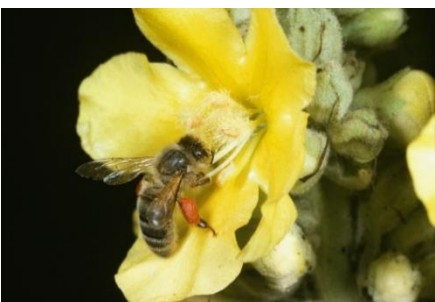
WB



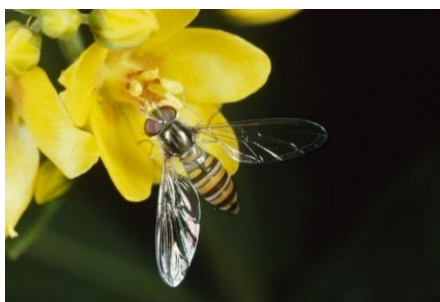
WB



WB



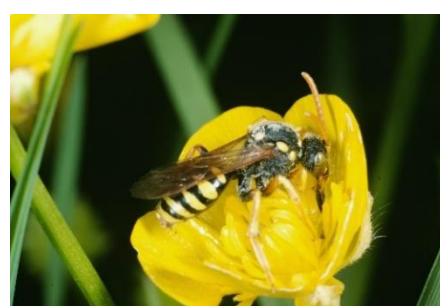
HB



AI



WB



AI

Bildnachweis: Entomologie/Botanik, ETH Zürich, Fotograf: Albert Krebs

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Lösung: Nist-Kistchen



links: potenzielle Nistplätze für Wildbienen

rechts: keine potenziellen Nistplätze

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Kommentar für die Lehrperson

Exkursion im Natur- und Tierpark

Führung «Wer summt denn da?»

Als Hauptteil der Unterrichtseinheit besuchen Sie mit der Klasse die Führung «Wer summt denn da?» im Natur- und Tierpark Goldau. Reservieren Sie die Führung frühzeitig über die Bildungsabteilung des Parks.

Wichtig:

Informieren sie Ihre Schülerinnen und Schüler, dass alle während der Führung lange Hosen und geschlossene Schuhe (keine Sandalen) tragen sollen. Auch bei warmem Wetter!

Bitte beachten sie folgende Punkte für den Führungs-Besuch:

- Bienen sind sensible Insekten und reagieren stark auf Wetterwechsel. Aus Rücksicht auf die Tiere können wir die Kästen der Honigbienen nur dann öffnen, wenn kein Niederschlag fällt. Sollte am Tag ihrer Buchung Regen fallen oder die Gefahr für Niederschlag bestehen, bieten wir Ihnen als Ersatz eine Führung zum Thema Insekten mit einem Teil zur Honigbiene an.
- Der Entscheid darüber, ob der Bienenkasten geöffnet werden kann, fällt der/die durchführende Ranger/-in am Tag des Besuchs unter Berücksichtigung der Wetterprognosen und der Einschätzung zum Stresslevel der Bienen. Die Lehrperson wird bei Führungsbeginn informiert.
- Bitte klären sie bei ihren Schülerinnen und Schülern ab, wer eine Bienenstich-Allergie hat und teilen sie dies dem/der durchführenden Ranger/-in zu Beginn der Führung mit. Das betreffende Kind kann zu den Bienen mitkommen, wenn es möchte, geht jedoch aus Sicherheitsgründen auf Abstand.

Aktivitäten für den Tagesausflug

Idealerweise machen Sie einen Tagesausflug in den Natur- und Tierpark Goldau. Über Mittag können Sie mit Ihrer Klasse im Park grillieren oder picknicken. Den Teil vor oder nach der Führung können Sie folgendermassen gestalten:

- Selbständiges Erkunden des Natur- und Tierparks mit ihrer Klasse bzw. in Kleingruppen
- Durchführen einer Foto-Rallye (reservieren im Vorhinein nötig!)
- Durchführen der Natur- und Tierpark Rallye (3./4. Klasse)
- Durchführen der Natur- und Tierpark Rallye (5./6. Klasse)

Arbeits- und Lösungsblätter dazu finden Sie unter www.tierpark.ch/fuer-schulen/eduthek/

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Nachbereitung im Unterricht

Material

- Die beschrifteten A3-Blätter aus der Vorbereitung
- Bastelmaterialien für Collage (Gartenmagazine, Leimstifte, Scheren, ...)
- Pro Gruppe ein leeres A1 Plakat (oder 2x A3 + Klebeband) und Flipchart-Stifte

Ablauf

Teil 1 – Vergleich Gelerntes mit Vorwissen

1. Überprüfen des Vorwissens auf den Blättern im Plenum oder in den ursprünglichen 4er Gruppen
 - Richtiges und Falsches markieren (z.B. mit Kreuz und Häkchen)
 - Neugelerntes dazuschreiben
2. Evtl. nochmals Honig zum Probieren geben, um den Faden von der Vorbereitung wieder aufzunehmen.

Teil 2 – Co-Evolution: Der Tanz um die Pollen

Einstieg:

Überraschungsfrage: «Was habt ihr heute Morgen gefrühstückt?»

-> viele Nahrungsmittel gibt es nur dank Bienen (Welche von eurem Frühstück? -> Siehe Fotobeispiel auf <https://www.wildbee.ch/erlebniswerkstatt>)

Nebst den Honigbienen gibt es über 600 Wildbienenarten in der Schweiz, welche wichtig sind für die Bestäubung von Pflanzen, damit Gemüse und Früchte wachsen können.

Aufgaben:

- Gegenseitige Abhängigkeit von Wildbienen und Pflanzen: Eine Blütenpflanze produziert süßen Nektar, um die Biene anzulocken, welche für sie den Pollen zu einer anderen Pflanze transportiert und diese damit bestäubt. Nur bestäubte Blüten können eine Frucht ausbilden. Allerdings haben die Bienen den Nährgehalt von Pollen erkannt und stehlen den Pflanzen Pollen, um ihre Larven damit zu ernähren.
-> Weiterführende Infos: <https://igwildebiene.ch/exkurs-wildbienen/>
- Erklären, wie die Bestäubung funktioniert.
-> Tipp Bestäubungsspiel: <https://doi.org/10.4119/bupraktisch-3321>
- Einige Wildbienenarten brauchen ganz bestimmte Pflanzen für die Nahrungsaufnahme. Gleichzeitig bestäuben sie dadurch auch nur die gleiche Pflanzenart. Pflanze und Wildbiene sind somit gegenseitig voneinander abhängig. Will man also Wildbienen fördern, sollten möglichst viele verschiedene Blütenpflanzen gepflanzt werden, so dass möglichst viele verschiedene Wildbienenarten Nahrung finden. Nebst der passenden Nahrung sollten für die Wildbienen auch passende Nistmöglichkeiten in der Nähe ihrer Nahrungspflanzen zu finden sein. Dadurch steigert sich der Bruterfolg der Wildbienen als auch die Anzahl bestäubter Blüten.
-> Bogen schlagen zur Frühstücks-Einstiegsfrage.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Teil 3 – Bienenförderung

Ziel: Persönliche Handlungsmöglichkeiten für den Umwelt- und Artenschutz sammeln und diskutieren.

Einstieg:

Die Lehrperson erzählt die Black and Yellow Story und lässt die Schülerinnen und Schüler raten, was passiert ist. Die Lehrperson darf die Fragen der SuS nur mit Ja oder Nein beantworten.

Black and Yellow Story

Eine Person läuft in den Supermarkt und möchte ihre Einkäufe erledigen. Doch egal in welchen Supermarkt sie geht, die Läden sind halb leer. Was ist passiert?

Lösung: Wir schreiben das Jahr 2050 und es ist eingetroffen, was viele Fachpersonen schon seit Jahren vorausgesagt haben. Die Insekten sind verschwunden. Der Verlust von Lebensräumen, der jahrelange Einsatz von Chemikalien (Pestizide, Kunstdünger) und eingeschleppte Krankheiten haben den Insekten zugesetzt. Da die Insekten für die Bestäubung von 90% der Nutzpflanzen und somit für viele Produkte im Supermarkt verantwortlich sind, herrscht nun Leere im Regal.

Durch die folgenden Aufgaben wird nun mit der Klasse besprochen, was für mögliche Handlungsspielräume da sind, um dieses Szenario zu verhindern.

Aufgaben:

1. Konventionelle vs. biologische Landwirtschaft und den Einfluss auf die Bienen besprechen. Dazu z.B. den Text aus dem Bienenheft von ecokids lesen und deren Aufgaben lösen, S. 22-27:
<https://www.ecokids.education/pdf/Bienen-Schulheft.pdf>
-> Persönliche Handlungsmöglichkeiten: Biologische Lebensmittel aus der Region kaufen, keine chemikalischen Dünger verwenden, reichhaltiges Blütenangebot pflanzen, Honig bei einer Bio-Imkerei in der Umgebung beziehen, Nisthilfen für Wildbienen zur Verfügung stellen, usw.
2. Was könnten wir konkret an unserer Schule dafür tun?
 - Wichtig für eine wildbienenfreundliche Umgebung ist, dass sowohl Nahrung, Nistplätze sowie Baumaterial in unmittelbarer Nähe voneinander zu finden sind und dass keine Insekten-Gifte eingesetzt werden.
 - Ein Foto des Pausenhofs aufnehmen. In einer Collage wildbienenfreundlicher gestalten. Oder die SuS analysieren Bilder-Beispiele von verschiedenen Umgebungen auf ihre Wildbienen-Lebensraum-Tauglichkeit.
→ evtl. finden sich Zeitungsartikel von guten/schlechten Beispielen wie z.B. Schulhausumgestaltung vs. Steingarten

Auf der folgenden Seite befinden sich die Lösungsbeispiele von bienenfreundlichen Gartengestaltungen.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Beispiel Wildbienen-Traumgarten



Beispiel Pausenplatzumgestaltung der Schule Flüelen UR

Vorher:



Nachher:



Weitere Infos: <https://flueelen.ch/portrait-schule/schulhaeuser-flueelen/umgebung-schulhaus-gehen>

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Kommentar für die Lehrperson

Teil 4 – Synthese: Plakate gestalten

Aufgaben:

1. Plakate mit Antworten zu «Wen und was braucht es, damit Honig entsteht?» in vier Kleingruppen erarbeiten:
 - Die Honigbienenwesen und ihre Aufgaben
 - Die Pflanzen mit Nektar und Pollen, Bestäubung durch (Wild-)Bienen
 - Imkerei: Werkzeuge und Aufgaben (evtl. Abschnitt zu Unterschied Honigbienen und Wildbienen)
 - SuS und Artenförderung: Was die SuS konkret (an ihrer Schule) für den Bienenschutz tun können
 - Zusatz (falls mehr Gruppen nötig): Wie Honig aus Nektar entsteht

2. Zwischendurch eine Austauschrunde: Offene oder neu aufgetauchte Fragen im Plenum stellen. SuS können gegenseitig beantworten. LP ergänzt, wo nötig.

3. Ausstellung der Plakate – 2 Rundgänge
 - Die Hälfte jeder Gruppe (1–2 SuS) bleibt bei ihrem Plakat im 1. Rundgang und stellt es den anderen in wenigen Sätzen vor, die andere Hälfte schaut sich die Plakate der anderen an und hört den Erstellern/Erstellerinnen zu
 - Danach 2. Rundgang und Wechsel

Anhang: Arbeitsblätter

Übersicht

- | | |
|--|----------|
| • Die drei Honigbienenwesen | S. 16–19 |
| • Ämtliplan für Arbeiterinnen | S. 20–21 |
| • Wie Bienenhonig entsteht | S. 22 |
| • Arbeitsblatt Insekten zuordnen | S. 23 |
| • Die 7 Wildbienen-Unterfamilien und ihre Nistplätze | S. 24–25 |
| • Die Wildbienen-Entwicklung in der Brutzelle | S. 26 |

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die drei Honigbienen-Wesen



Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die Bienenkönigin

1. Lies dir den Text gut durch.

Die Königin ist grösser als die Arbeiterinnen und hat einen langen Hinterleib mit Eierstöcken. Sie sorgt als einzige im Bienenvolk für die Nachkommen, indem sie von Januar bis Oktober Eier legt, und zwar bis zu 2'000 pro Tag. Sie ist also eine regelrechte Eierlegemaschine.

Fünf bis sechs Tage nachdem die Königin geschlüpft ist, fliegt sie aus und macht den Hochzeitsflug. Sie fliegt zu Drohnensammelplätzen und wird dort von mehreren Drohnen begattet. Die Samen speichert sie in einem Bläschen, das in ihrem Hinterleib liegt. Nun trägt die Königin einen Samenvorrat in sich, der für ihr ganzes Leben ausreicht.

Nach dem Hochzeitsflug kehrt die Bienenkönigin zum Volk zurück und beginnt mit der Eiablage. Sie läuft von Zelle zu Zelle, steckt ihren Kopf hinein und prüft, ob sie leer ist. Sie senkt ihren Hinterleib hinein und legt ein Ei.

Die Königin wird von einem «Hofstaat» von ungefähr zwölf Arbeiterinnen begleitet. Diese versorgen sie mit dem nahrhaften Futtersaft «Gelée royale».

2. Beantworte nun die folgenden Fragen:

Die Königin hat nur eine Aufgabe, welche?

Was passiert auf dem Hochzeitsflug?

Wie viele Eier legt die Königin pro Tag?

Was bekommt die Königin von den Arbeiterinnen gefüttert?

3. Gruppen-Auftrag:

Du bist nun ein/e Königinnen-Experte oder Expertin. Erkläre nun deinen Mitschüler/innen drei spannende Dinge, die du über die Königin neu dazu gelernt hast.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die Drohnen

1. Lies dir den Text gut durch.

Bei den Drohnen handelt es sich um die Männchen im Bienenvolk. Von ihnen schlüpfen im Frühling und Sommer nur ein paar Hundert. Die Drohnen sind etwas dicker als die Arbeiterinnen und man erkennt sie auch an den riesigen Augen und den starken Flügeln.

Rund eine Woche, nachdem die Drohnen geschlüpft sind, beginnen sie auszufliegen. Sie begeben sich auf Erkundungstouren und suchen nach Drohnensammelplätzen. Dort sammeln sich die Drohnen von verschiedenen Völkern der Umgebung, um sich mit einer Königin zu paaren. Sie kreisen auf 10 bis 40 m Höhe und erwarten die Königinnen. Die Paarung erfolgt in der Luft. Die Drohne klammert sich mit den Hinterbeinen an der Königin fest. Nach der Paarung stirbt die Drohne.

Drohnen leben 20 bis 50 Tage. Im Spätsommer oder bei Futtermangel werden die Drohnen von den Arbeiterinnen aus dem Stock vertrieben und verhungern. Dieser Vorgang nennt man «Drohnenschlacht».

2. Beantworte nun die folgenden Fragen:

Wie erkennt man eine Drohne?

Was passiert an den sogenannten Drohnensammelplätzen?

Wann endet das Leben einer Drohne?

3. Gruppen-Auftrag:

Du bist nun ein/e Königinnen-Experte oder Expertin. Erkläre nun deinen Mitschüler/innen drei spannende Dinge, die du über die Königin neu dazu gelernt hast.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die Arbeiterinnen

1. Lies dir den Text gut durch.

Die fleissigen Arbeiterinnen sind Weibchen und machen den grössten Anteil im Bienenvolk aus. Von ihnen gibt es bis zu 50'000 im Bienenstock. Die Arbeiterin ist relativ klein und der Körper ist schmal gebaut.

Nach dem Schlüpfen der Arbeiterin aus der Zelle hat sie einiges zu tun. Je nach Alter erfüllt sie eine andere Tätigkeit: Während den ersten fünf Tagen säubert sie die Wabenzellen. Ab einem Alter von etwa 6 Tagen ist sie für die Fütterung der Larven und der Königin zuständig und nach ein paar weiteren Tagen hilft sie beim Bau der Bienenwaben. Danach wird die Biene als Wächterin für die Verteidigung des Bienenstocks eingesetzt, und schliesslich verbringt sie ihr restliches Leben als Sammlerin von Nektar, Pollen und Wasser sowie als Honigproduzentin.

Im Sommer geborene Arbeitsbienen leben gerade mal 4-8 Wochen – ein kurzes und anstrengendes Leben. Bienen, die im September geboren werden («Winterbienen»), müssen während des Winters den Bienenstock und die Königin warmhalten. Sie leben etwa 6 Monate lang.

2. Beantworte nun die folgenden Fragen:

Nenne die fünf Aufgaben, welche die Arbeiterinnen im Bienenvolk erledigen.

Welche Aufgabe haben die Arbeiterinnen im Winter?

Wie lange lebt eine Arbeiterin im Sommer, wie lange im Winter?

3. Gruppen-Auftrag:






Du bist nun ein/e Königinnen-Experte oder Expertin. Erkläre nun deinen Mitschüler/innen drei spannende Dinge, die du über die Königin neu dazu gelernt hast.

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

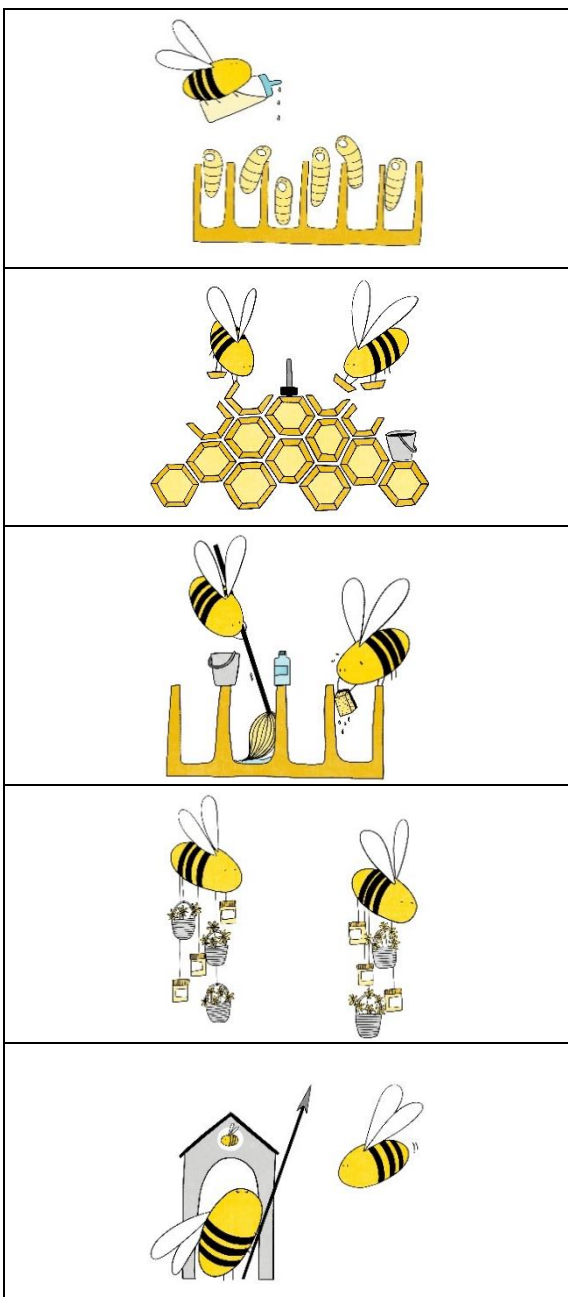
Ämtliplan für Arbeiterinnen

Der Ämtliplan im Bienenstock wurde beschmutzt und ist nun leider nicht mehr lesbar. Könnt ihr den frisch geschlüpften Arbeiterinnen helfen und einen neuen Ämtliplan gestalten, damit sie wissen, was wann erledigt werden muss?

ÄMTLIPLAN ARBEITERINNEN

BILD	WANN? WAS?	WER?
Klebe hier das passende Bild ein	Tag: ____ - ____ _____ _____	 Putzbiene
	Tag: ____ - ____ _____ _____	
	Tag: ____ - ____ _____ _____	
	Tag: ____ - ____ _____ _____	
	Tag: ____ - ____ _____ _____	

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus



Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Wie Bienenhonig entsteht

Die Sammelbienen fliegen von Blüte zu Blüte und saugen mit ihrem langen Rüssel den süßen Nektar aus den Blüten. (Der Nektar besteht aus Zucker, Aminosäuren, Mineralstoffen und Vitaminen). Sie lagern ihn in ihrem Honigmagen, der nach etwa 200 Blütenbesuchen komplett gefüllt ist. Zurück im Bienenstock geben sie den süßen Saft an die Stockbienen ab, welche den Nektar von Rüssel zu Rüssel weitergeben. Mit jeder Weitergabe wird der Nektar mit Enzymen und Aminosäuren angereichert und allmählich in Honig umgewandelt. Den halbreifen Honig füllen die Stockbienen nun in unverdeckte Zellen. An diesen offenen Zellen fächeln die Bienen mit den Flügeln, damit das Wasser im Honig verdunstet. Der Honig ist nun dickflüssig und somit haltbar. Die Arbeiterinnen transportieren ihn in eine andere Zelle und verschliessen sie mit einem Wachsdeckel.

Verwendung des Bienenhonigs

Honig wird von den Honigbienen hergestellt, um im Winter Vorräte zu haben. Damit können sie sich und die Brut ernähren. Ein Bienenvolk produziert pro Jahr im Durchschnitt 23,2 Kilogramm Honig. Eine Arbeitsbiene produziert in ihrem knapp fünf Wochen langen Leben nur etwa zwei Teelöffel voll Honig.

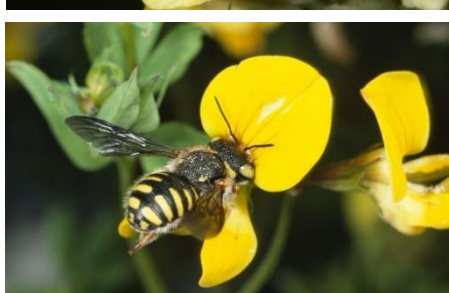
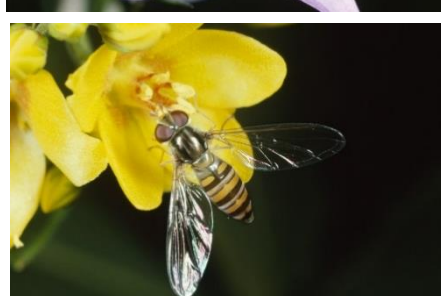
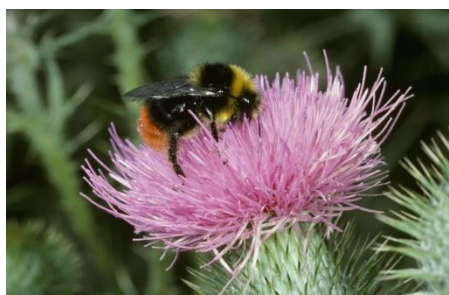
Auch wir Menschen verwenden Honig. Er wird nicht nur aufs Brot gestrichen, sondern wird auch zur Wundheilung verwendet und gilt als «Schönmacher». Vom Shampoo bis hin zur Gesichtsmaske – Honig ist häufiger Inhaltsstoff in Schönheitsprodukten.



Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Arbeitsblatt Insekten zuordnen

Betrachte die Bilder. Schreibe zu jedem Bild in den Kreis, ob es sich um eine Honigbiene (= HB), eine Wildbiene (=WB), ein anderes Insekt (= AI) wie Wespe, Schwebfliege, o.ä. handelt.



Bildnachweis: Entomologie/Botanik, ETH Zürich, Fotograf: Albert Krebs

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Die 7 Wildbienen-Unterfamilien und ihre Nistplätze

Seidenbienen (*Colletidae*)

Vorkommen: In Sand-, Kies- und Lehmgruben, aber auch in Steinmauern

Nistweise: Sie graben 10-15cm lange horizontale Röhren



Sandbienen (*Andrenidae*)

Vorkommen: In lichten Wäldern, Waldrändern, Weinbergen, Hausgärten und Parkanlagen

Nistweise: Nisten in Gruppen in selbstgegrabenen Hohlräumen, die 5 – 60cm tief sind



Furchen- und Schmalbienen (*Halictidae*)

Vorkommen: An Waldrändern, Magerwiesen, Kahlschlägen, in Sand-, Kies- und Lehmgruben, aber auch im Siedlungsgebiet

Nistweise: Nisten im Boden. Nester meistens Kolonieartig. Solitärbienen, sowie auch Staaten mit Königin und Arbeiterinnen



Textquelle: <https://beeworld.ch/wildbienenarten/>

Bildquellen: Entomologie/Botanik, ETH Zürich, Fotograf: Albert Krebs; Lizenz: CC BY-SA 4.0; Eigentümer: Gruppe Biosystematik & Institut für Agrarwissenschaften, ETH

Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

Sägehorn-, oder Hosenbienen (*Melittidae*)

Vorkommen: In Sandgruben, Böschungen mit lockerem Löss
 Nistweise: Nisten in sandigen Böden die 5 – 60cm tief sind



Mörtel- und Blattschneiderbiene (*Megachilidae*)

Vorkommen: An Waldrändern, Trockenhängen, in Lehmgruben, aber auch im Siedlungsgebiet
 Nistweise: Brutzellen werden linienförmig hintereinander angelegt. Auch in markhaltigen Stängeln der Totholz



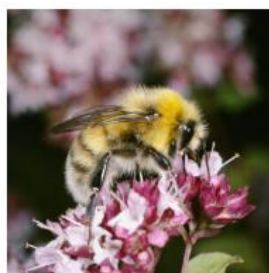
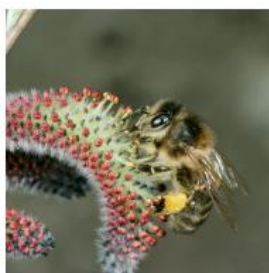
Pelzbienen (*Anthophoridae*)

Vorkommen: An Flussufern, in Trockenmauern, Sand-, Kies- und Lehmgruben, aber auch im Siedlungsgebiet
 Nistweise: Nester in Steilwänden, Mauern, oder unbedeckten Bodenstellen.



Echte Biene (*Apidae*)

Vorkommen: Fast überall vorhanden, teilweise bis über die Baumgrenze
 Nistweise: Nisten ober- oder unterirdisch. In hohlen Bäumen, Mäusenestern



Vor- und Nachbereitung für den 2. Zyklus

**Die Wildbienen-Entwicklung in der Brutzelle**

Die Mutterbiene legt gesammelten Nektar und Pollen in eine Zelle.
Darauf legt sie ein Ei ab und verschliesst die Zelle.

Nach vier bis zehn Tagen schlüpft eine Larve.
Sie frisst den Pollen- und Nektarvorrat und wächst stetig.

Nach zwei bis vier Wochen hat die Larve den gesamten Nahrungsvorrat
aufgefressen.

Bei den meisten Wildbienenarten spinnt sich die Larve in einen Kokon
ein. In diesem Kokon überwintert sie. Sie verpuppt sich darin und entwi-
ckelt sich zur ausgewachsenen Wildbiene.

Die meisten solitärlebenden Wildbienen schlüpfen ca. 11 Monate nach
dem sie als Ei gelegt wurden.

Die geschlüpfte Wildbiene frisst sich durch die Zelltrennwand und ver-
lässt das Nest.
