

**Unterrichtsmaterial 3. Zyklus**

**«Die Biene und der Honig»**



# «Die Biene» 3. Zyklus

## Lektionsplan



Nr.	Thema	Worum geht es? / Ziele	Inhalt und Action	Sozialform	Material	Zeit
1	<b>Die Biene und der Mensch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg ins Thema</li> <li>• Die SuS wissen, wie der Mensch von der Biene profitiert.</li> <li>• Bionik: Die SuS kennen Beispiele dafür, wie die Wissenschaft sich von der Natur inspirieren lässt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkte unterscheiden: Für welche braucht es die Hilfe der Bienen für die Produktion?</li> <li>• Mindmap zeichnen</li> <li>• Gegenstände der Bionik mit Bienen vergleichen</li> </ul>	Plenum EA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter</li> </ul>	45'
2	<b>Anatomie der Biene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können Unterschiede zwischen der Anatomie von Insekten und Säugetieren nennen.</li> <li>• Die SuS verstehen, wie die Bienen ihre Flügel bewegen.</li> <li>• Die SuS kennen Unterschiede zwischen Wildbienen und Honigbienen.</li> <li>• Die SuS kennen Sinneswahrnehmungen der Biene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienen-Quiz</li> <li>• Körperteile der Biene beschriften</li> <li>• den Flugmechanismus der Biene nachbauen</li> <li>• eine Kurzgeschichte aus Sicht der Biene schreiben</li> </ul>	EA PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Baumaterialien</li> </ul>	2-4 Lekt.
3	<b>Das Bienenvolk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können Drohnen, Bienen und Arbeiterinnen voneinander unterscheiden und kennen deren Funktionen.</li> <li>• Die SuS kennen verschiedene „Berufe“ der Bienen.</li> <li>• Die SuS wissen, wie Bienen untereinander kommunizieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Text von William Shakespeare analysieren</li> <li>• Bilder von Drohne, Königin und Arbeiterin vergleichen</li> <li>• Sachtext lesen</li> </ul>	EA PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• ev. Filme</li> </ul>	45'
4	<b>Bienenprodukte: Honig &amp; Co.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS wissen, wie die Bienen Honig machen.</li> <li>• Die SuS kennen den Unterschied zwischen Blütenhonig und Honigtau-Honig.</li> <li>• Die SuS kennen die sechs Bienenprodukte und Beispiele für Verwendungsmöglichkeiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung für den Prozess der Honigerstellung erarbeiten</li> <li>• Liste erstellen; Verwendungsmöglichkeiten von Honig</li> <li>• Kurzpräsentationen über verschiedene Bienenprodukte, danach Tabelle erstellen</li> <li>• Honig-Degustation</li> </ul>	EA/PA GA Plenum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Plakate</li> <li>• Recherchematerial</li> <li>• Honige für Degustation</li> </ul>	90'

# «Die Biene» 3. Zyklus

## Lektionsplan



5	<b>Geschichte des Honigs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS kennen Beispiele dafür, wie sich die Bedeutung des Honigs auf den Sprachgebrauch auswirkt (Redewendungen).</li> <li>Die SuS kennen die grobe Entwicklung der Imkerei.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redewendungen analysieren</li> <li>verschiedene Ausschnitte aus der Geschichte der Imkerei auf dem Zeitstrahl ordnen</li> </ul>	EA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsblätter</li> </ul>	30'
6	<b>Das Imkerhandwerk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS kennen die zentralen Tätigkeitsfelder des Imkers / der Imkerin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sich mit Imkereizubehör auseinandersetzen</li> <li>Logo und Verpackung für Honig entwerfen</li> </ul>	EA PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsblätter</li> <li>Internetzugang</li> </ul>	45'
7	<b>Bienensterben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS kennen Zusammenhänge zwischen Menschen und Natur und wissen, wie diese zum Bienensterben führen können.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu bestimmten Fragen recherchieren und Antworten suchen</li> </ul>	EA PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsblätter</li> <li>ev. Film „More Than Honey“</li> </ul>	90'

### Lehrplanbezug:

- Die Schülerinnen und Schüler, können den Bau und die Vielfalt der Sinnesorgane in Beziehung zur Lebensweise ausgewählter Tiere setzen, NT 6.1 a.
- Die Schülerinnen und Schüler können, den eigenen Beobachtungen zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme Informationen aus verschiedenen Quellen gegenüberstellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen, N.T 9.3 a.
- Die Schülerinnen und Schüler, können zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme verschiedene Perspektiven einnehmen und prüfen, welche langfristigen Folgen zu erwarten sind (z.B. intensive und extensive Bewirtschaftung, invasive Pflanzen und Tiere), N.T 9. 3 b.
- Die Schülerinnen und Schüler, können Nahrungsmittel über die Sinne vergleichen (z.B. Aussehen, Geruch, Geschmack bei Orangensaft), sensorische Eigenschaften beschreiben (z.B. Farbton, Geruchsintensität, Süssegrad) und Vermutungen formulieren, wie Unterschiede entstehen, WAH 4.2 b.
- Die Schülerinnen und Schüler, können Gerichte mithilfe eines Rezeptes selbstständig zubereiten, WAA 4.4 b.
- Die Schülerinnen und Schüler können, die Herkunft von ausgewählten Lebensmitteln untersuchen und über den Umgang nachdenken (z.B. lokale, saisonale Produkte; sparsamer/verschwenderischer Umgang mit Lebensmitteln), MNG 1.3 f.
- Die Schülerinnen und Schüler können, gebräuchliche Ordnungssysteme nutzen (z.B. krautige/holzige Pflanzen; Insekten: Schmetterlinge, Ameisen, Heuschrecken, Libellen, Käfer, Fliegen, Wespen), MNG 2.4 f.
- Die Schülerinnen und Schüler können, über den Nutzen von Pflanzen und Tieren für die Menschen nachdenken (ökonomisch, ästhetisch, für Gesundheit und Wohlbefinden), MNG 2.6 h.

# «Die Biene» 3. Zyklus

## Lektionsplan



### Ergänzungen/Varianten

Legende	EA = Einzelarbeit / Plenum = die ganze Klasse / GA = Gruppenarbeit / PA = Partnerarbeit / SuS = Schülerinnen und Schüler / LP = Lehrperson
Informationen	<p>Erklärung der Symbole:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Sachtext</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Aufgabe</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>praktische Übung/Spiel</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>interessante Information</p> </div> </div>
Kontaktadressen	<p>Narimpex AG Schwanengasse 47 2501 Biel</p> <p>032 366 62 62 <a href="mailto:info@narimpex.ch">info@narimpex.ch</a></p>
Filme	<p>Die wunderbare Organisation der Bienen <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DH0uywA5CrU">https://www.youtube.com/watch?v=DH0uywA5CrU</a> Die Honigmacher - Kein Leben ohne die Biene <a href="https://www.youtube.com/watch?v=aUDV7IaGLaI">https://www.youtube.com/watch?v=aUDV7IaGLaI</a></p>
Bücher	<p>Im Fachhandel finden Sie viele Sachbücher zur Biene. Schauen Sie auch in Ihrer Bibliothek nach. Einige empfehlenswerte Titel: Hoffmann, Simone. 2009. Die Welt des Honigs. Neustadt: Neuer Umschau Buchverlag GmbH Wilson-Rich, Noah (Hrsg.). 2015. Die Biene: Geschichte, Biologie, Arten. Bern: Haupt Verlag</p>
Exkursionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besuchen Sie mit Ihrer Klasse einen Imker in der Umgebung. Informationen zu Bienenzüchtern in Ihrer Umgebung finden Sie hier: <a href="https://www.bienen.ch">https://www.bienen.ch</a> <a href="http://www.bienenlehrpfad.ch">www.bienenlehrpfad.ch</a></li> </ul>

# Die Biene und der Mensch

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS machen sich Gedanken darüber, was Bienen mit ihrem Leben zu tun haben. Beide Arbeitsblätter dienen dem Einstieg ins Thema und sollen hauptsächlich neugierig auf die Vielfalt der Bienen machen. Die Aufgaben sollen von den SuS gelöst und/oder es soll die Lösung im Plenum besprochen werden. Auch das Mindmap könnte gemeinsam im Plenum erstellt werden.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS können Verknüpfungen zwischen Mensch und Natur nennen.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsblätter</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	Plenum/EA
<b>Zeit</b>	45'

## Bildquellen:

Trommel Wäschetrockner	<a href="https://www.amazon.de/Miele-9646-Kondenstrockner-Schontrommel-Kondenswasserableitung/dp/B002ITBCO4">https://www.amazon.de/Miele-9646-Kondenstrockner-Schontrommel-Kondenswasserableitung/dp/B002ITBCO4</a>
Spritze	<a href="http://www.duden.de/rechtschreibung/Nadel">http://www.duden.de/rechtschreibung/Nadel</a>
Pfeilspitze	<a href="http://www.kotte-zeller.de/Mittelalter-Fisch-Pfeilspitze-aus-Metall-mit-Widerhaken.htm?websale8=kotte-zeller-shop&amp;pi=15819">http://www.kotte-zeller.de/Mittelalter-Fisch-Pfeilspitze-aus-Metall-mit-Widerhaken.htm?websale8=kotte-zeller-shop&amp;pi=15819</a>
Kuppeln des Eden Project	<a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Eden_Project">https://de.wikipedia.org/wiki/Eden_Project</a>
Wabenplatten Karton	<a href="https://www.fachpack.de/de/ausstellerprodukte/fachpa16/produkt-9790493/wabenplatten">https://www.fachpack.de/de/ausstellerprodukte/fachpa16/produkt-9790493/wabenplatten</a>
Honigwabendämpfer	<a href="http://maschbaur.de/category/technik/av-soup/">http://maschbaur.de/category/technik/av-soup/</a>
Raumfahrt	
Ölwischtuch Vergrößerung	<a href="http://www.biokon.de/news-uebersicht/oelbienen-wuestenflughuehner-und-filter/">http://www.biokon.de/news-uebersicht/oelbienen-wuestenflughuehner-und-filter/</a>
Wischtuch	<a href="http://www.ideal.de/preisvergleich/OfferOfProduct/1520701_-pico-spray-micro-tech-wischtuch-56591-leifheit.html">http://www.ideal.de/preisvergleich/OfferOfProduct/1520701_-pico-spray-micro-tech-wischtuch-56591-leifheit.html</a>

# Die Biene und der Mensch

Arbeitsunterlagen



## Wozu brauchen wir die Bienen?



Streiche durch: Welche dieser Produkte gäbe es nicht (oder nicht in dieser Form) ohne die Bienen?

- Äpfel
- Honig
- Gummibärchen
- Brot
- Lebkuchen
- Milch
- Marzipan
- Kerzen
- Himbeeren
- Mandeln
- Schokolade
- Karotten
- Tomaten
- Honigwaffeln
- Kräuterbonbon
- Kosmetik



Wie beeinflussen sich Bienen und Menschen gegenseitig?  
Zeichne ein Mindmap dazu?

# Die Biene und der Mensch

Arbeitsunterlagen



## Bionik

Bionik nennt man das Fachgebiet, bei dem es darum geht, Phänomene der Natur auf die Technik zu übertragen. Ziel ist es, systematisch zu erforschen, wie die Natur bestimmte Probleme löst und daraus neue technische Geräte oder Verfahren zu entwickeln.

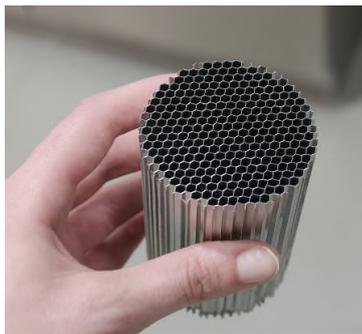
Dieses Zusammenspiel von Natur und Technik wird auch im Begriff „Bionik“ zum Ausdruck gebracht. Bionik setzt sich nämlich **zusammen aus Biologie und Technik**.

Ein bekanntes Beispiel aus der Bionik ist der Klettverschluss, der nach dem Vorbild einer Klettspalte gestaltet wurde. Auch von den Bienen hat man sich bereits einiges abgeschaut.



Betrachte die Bilder. Für alle abgebildeten Objekte diente die Biene als Vorbild.

Versuche nun herauszufinden, in welcher Weise die Biene als Inspiration gedient hat.

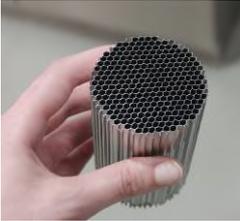
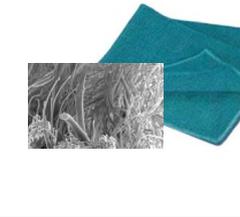


# Die Biene und der Mensch

Arbeitsunterlagen



## Bionik

# Die Biene und der Mensch

Lösung



## Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

Wozu brauchen wir die Bienen?

- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Apfel        | <input type="radio"/> Himbeeren     |
| <input type="radio"/> Honig        | <input type="radio"/> Mandeln       |
| <input type="radio"/> Gummibärchen | <input type="radio"/> Schokolade    |
| <input type="radio"/> Brot         | <input type="radio"/> Karotten      |
| <input type="radio"/> Lebkuchen    | <input type="radio"/> Tomaten       |
| <input type="radio"/> Milch        | <input type="radio"/> Honigwaffeln  |
| <input type="radio"/> Marzipan     | <input type="radio"/> Kräuterbonbon |
| <input type="radio"/> Kerzen       | <input type="radio"/> Kosmetik      |

### Kommentar:

Äpfel: Der Apfelbaum ist abhängig von Insektenbestäubung.

Honig: Ohne Bienen hätten wir keinen Honig, denn sie sind es, die ihn herstellen. Wenn es keinen Honig mehr gibt, dann fallen damit automatisch die Produkte weg, in denen Honig enthalten ist, zum Beispiel Honigsenf, Waffeln, Joghurt und Getreideriegel mit Honig.

Gummibärchen: Es gäbe zwar Gummibärchen ohne die Bienen, doch nur dank einem Überzug aus Bienenwachs kleben sie in der Packung nicht zusammen.

Lebkuchen: Lebkuchen wird mit Honig gesüsst, daher würde er ohne Honig anders schmecken.

Marzipan: Für die Herstellung von Marzipan braucht es die Bienen gleich doppelt. Einerseits braucht es Insekten zur Bestäubung von Mandelbäumen, andererseits wird Bienenwachs für den Überzug verwendet, der Marzipanfigürchen einen weichen Glanz verleiht.

Kerzen: Kerzen bestehen aus Wachs. Wachs kann man zwar auch künstlich herstellen, zum Beispiel aus Erdöl, doch für die Herstellung der fein duftenden Bienenwachskerzen braucht man Bienenwaben. Es gäbe also ohne Bienen keine Bienenwachskerzen mehr.

Himbeeren: Die Himbeere ist abhängig von Insektenbestäubung.

Mandeln: Mandelbäume sind ebenfalls abhängig von Insektenbestäubung.

Karotten: Die Karotte vermehrt sich ebenfalls hauptsächlich durch Fremdbestäubung.

Tomaten: Tomaten sind abhängig von Insektenbestäubung.

# Die Biene und der Mensch

Lösung



.....

Honigwaffel: Wie der Name es schon verrät, braucht es zur Herstellung dieser Süßigkeit Honig. Daher gäbe es ohne Bienen auch keine Honigwaffeln.

Kräuterbonbons: Einige Kräuterbonbons enthalten unter anderem Honig, da man dem Honig nachsagt, er helfe bei Halsschmerzen. Auch viele Kräuter sind von der Bestäubung durch Insekten abhängig. Ohne Bienen würde es also weniger und andere Kräuterbonbons geben.

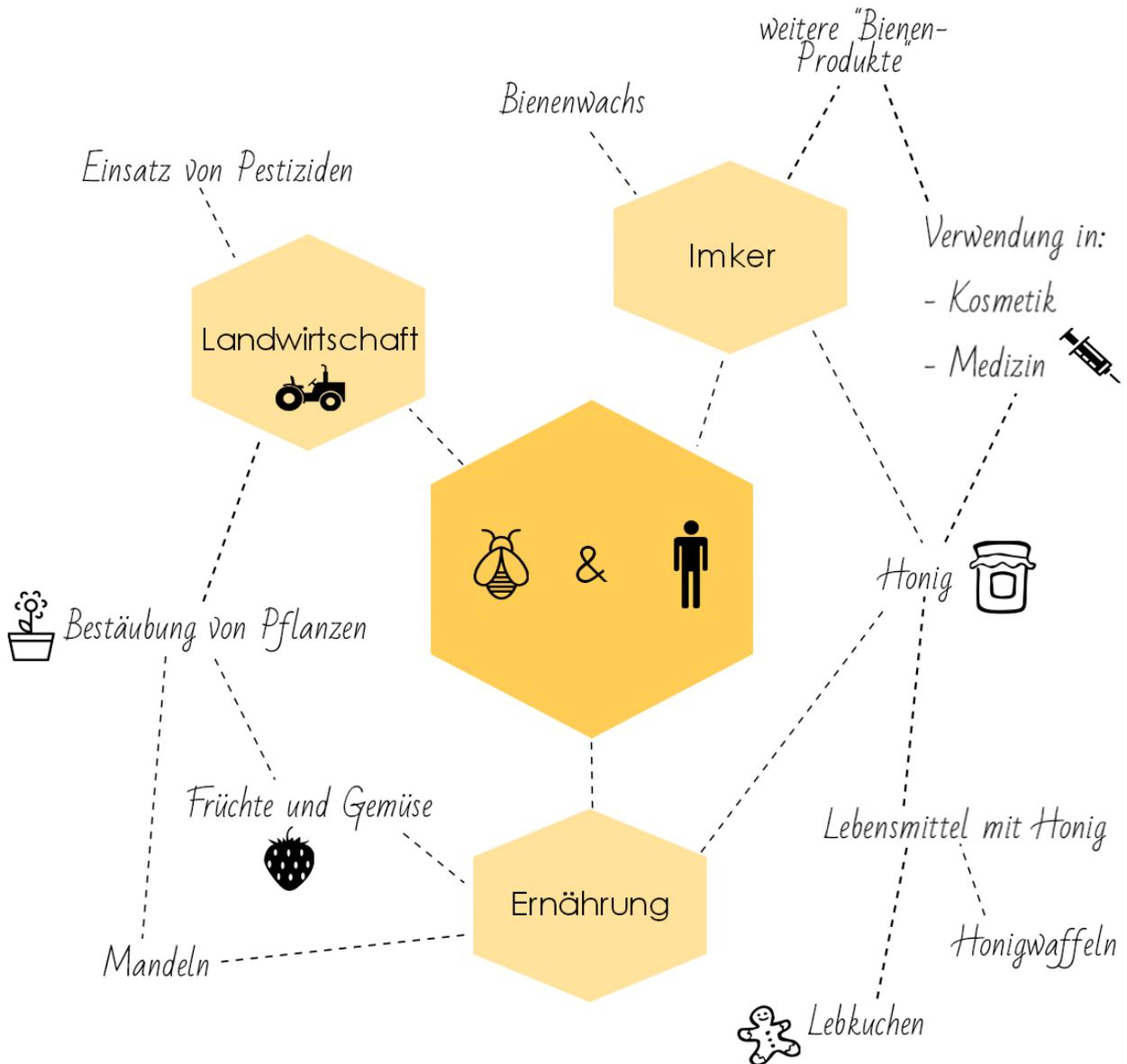
Kosmetik: Zwar gäbe es ohne die Bienen noch immer Kosmetik, doch einige Kosmetikartikel würde es nicht mehr geben, da Honig und andere Bienenprodukte (wie Propolis oder Gelée Royale) Bestandteile von verschiedenen Cremes, Seifen, Shampoos etc. sind.

# Die Biene und der Mensch

Lösung



## Beispiel für ein Mindmap:



Mindmap: mit Piktochart erstellt

# Die Biene und der Mensch

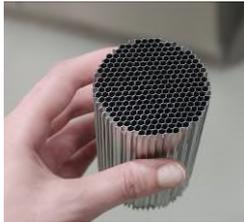
## Lösungen



### Bionik



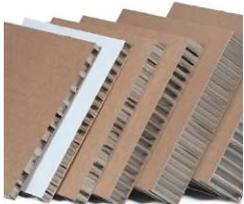
Bei dieser Wäschetrommel eines Trockners wurde die Wabenstruktur der Bienenwaben kopiert. Die sechseckigen Vertiefungen verkleinern die Auflagefläche der Wäsche in der Trommel und sollen dadurch die Wäsche besser schonen.



Dieser Dämpfer soll in der Raumfahrt bei der Landung eingesetzt werden. Die Honigwabenstruktur trägt dazu bei, Material und somit Gewicht zu sparen, da herkömmliche Dämpfer zu schwer sind für die Raumfahrt.



Diese Pfeilspitze für den Fischfang aus dem Mittelalter nutzt die Widerhaken, damit der Pfeil im Fisch besser hängen bleibt. Solche Widerhaken findet man auch an Bienenstacheln. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass hier die Natur als Vorbild gedient hat.



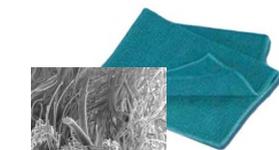
Zwischen den zwei äusseren Kartonlagen befindet sich jeweils eine Schicht Karton mit Bienenwabenstruktur. Auch hier ermöglicht die Struktur, Material und Gewicht zu sparen, aber trotzdem eine hohe Stabilität zu erreichen. Solches Material wird zum Beispiel bei Verpackungen eingesetzt, die stabil sein müssen.



Die Injektionsnadel der Spritze funktioniert nach demselben Prinzip wie ein Bienenstachel. Mit dem kleinen Unterschied, dass die Nadel der Spritze keine Widerhaken hat und so deutlich schmerzfreier wieder aus der Haut herausgezogen werden kann.



Auch die Architektur nutzt die Vorteile der sechseckigen Wabenform. Diese Glaskuppel gehört zum Eden Project, einem grossen botanischen Garten in England. Gerade bei einer so grossen Glaskuppel ist es wichtig, ein Konzept zu finden, das genügend stabil ist. Dazu dient in diesem Fall die Bienenwabenstruktur.



Dieses Wischtuch ist noch ein Prototyp. Die Struktur des Tuchs orientiert sich an den Härchen der Hinterbeine der Ölbiene. Diese Biene kann Öl transportieren, da dieses an den verzweigten Haaren hängen bleibt. Dank der speziellen Anordnung und Struktur dieser Haare tropft das Öl nicht heraus und die Haare verkleben auch nicht durch das Öl.

Die Forschung versucht nun diesen Trick zu kopieren und dadurch Textilien zu entwickeln, die Öl besonders gut aufsaugen und später wieder abgeben können. Solche Textilien wären sehr nützlich bei Ölkatastrophen.

# Anatomie der Biene

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Das Bienen-Quiz ist als Einstieg in die Lektion gedacht. Die SuS testen, was sie bereits über Bienen wissen und was noch nicht. Danach werden die weiteren Aufträge bearbeitet.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können Unterschiede zwischen der Anatomie von Insekten und Säugetieren nennen.</li><li>• Die SuS kennen den spezifischen Körperbau und die Sinne von Bienen.</li><li>• Die SuS verstehen, wie die Biene ihre Flügel bewegt.</li><li>• Die SuS können Unterschiede zwischen Honigbienen und Wildbienen nennen.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li><li>• Materialien, um Flugmechanismus nachzubauen: Gummibänder, Schnüre, Joghurtbecher, Karton, Heftklammern usw.</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA/PA
<b>Zeit</b>	2 – 4 Lektionen

## Bildquellen:

Anatomie	<a href="https://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung_in_die_Imkerei/_Anatomie#/media/File:Sch%C3%A9ma_abeille-tag.svg">https://de.wikibooks.org/wiki/Einf%C3%BChrung_in_die_Imkerei/_Anatomie#/media/File:Sch%C3%A9ma_abeille-tag.svg</a>
Bienenkörper	<a href="http://www.hovawart-info.de/imker/bienen.htm">http://www.hovawart-info.de/imker/bienen.htm</a>
Facettenauge	<a href="http://www.webmuseum.ch/natur/bienen/bi_kopf3.cfm">http://www.webmuseum.ch/natur/bienen/bi_kopf3.cfm</a>
Sicht der Biene	<a href="http://www.makro-forum.de/viewtopic.php?t=9859&amp;start=40">http://www.makro-forum.de/viewtopic.php?t=9859&amp;start=40</a>
Flugmechanismus	VDBTR. 2011. Das Schweizerische Bienenbuch. Appenzell: Druckerei Appenzeller Volksfreund

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen



## Biene-Quiz



Wie viel weisst du schon über Bienen? Löse das Quiz und finde es heraus.

**Zu welcher Tierart gehören die Bienen?**

- a) Säugetiere
- b) Reptilien
- c) Insekten

**Wie viele Augen hat die Biene?**

- a) 2
- b) 4
- c) 5

**Wie viele verschiedene Bienen gibt es?**

- a) über 50
- b) über 8000
- c) über 15'000

**Wie viele Beine hat die Biene?**

- a) 4
- b) 6
- c) 8

**Stechen alle Bienen?**

- a) Ja
- b) Nein

**Sehen die Bienen Farben?**

- a) Ja, aber weniger als wir
- b) Ja, sogar mehr als wir
- c) Nein, die Bienen sehen nur schwarz-weiss

**Wie viele Flügel hat die Biene?**

- a) 2
- b) 4
- c) 6

# Anatomie der Biene

## Arbeitsunterlagen



### Innere Anatomie

Die Bienen gehören zu den Insekten und haben daher einige wesentliche Unterschiede zu uns Menschen:

- Wir Menschen werden durch ein Skelett gestützt, das aus Knochen in unserem Innern besteht. Bei den Insekten ist es genau umgekehrt. Sie haben ein sogenanntes Exoskelett. *Exo* bedeutet auf Griechisch aussen – das Exoskelett ist also ein Skelett, das aussen am Körper ist. Das Exoskelett der Insekten ist eine Panzerhülle aus Chitin, die den Körper schützt und stützt. Der Hinterleib der Biene ist jedoch trotzdem dehnbar. Er besteht nämlich aus einzelnen Teilen, die durch elastische Häutchen miteinander verbunden sind.
- Bienen und andere Insekten haben keine Blutadern, sondern ein offenes Gefäßsystem. Das bedeutet, das Blut fließt zwischen den Organen frei im Körper herum.
- Insekten besitzen keine Lunge. Stattdessen haben sie ein sogenanntes Tracheensystem. Das sind kleine feine Röhren, die von Luftlöchern an der Seite des Körpers durch den ganzen Körper führen und die Luft direkt zu den Organen bringen. Die Biene atmet mit dem Hinterleib. Durch Zusammenziehen und Loslassen wird die Luft durch die Röhren gepumpt.

Im Körper der Bienen befinden sich viele Drüsen, die unterschiedliche Stoffe herstellen und absondern können, wie zum Beispiel Duftstoffe, Wachs oder Enzyme, um den Honig herzustellen. Mit Drüsen an den Füßen können die Bienen auch Territorien oder Nahrungsquellen markieren.

Einen Stachel haben nur die weiblichen Bienen. Speziell ist, dass die Arbeiterinnen an ihrem Stachel Widerhaken haben. Besitz das Opfer eine elastische Haut, wie der Mensch, so kann der Stachel aufgrund der Widerhaken nicht mehr herausgezogen werden. Die flüchtende Biene reisst sich also den Stachel und einen Teil des Hinterleibs heraus. Aus diesem Grund sterben Bienen, wenn sie uns stechen.



Vergleiche nun die anatomische Abbildung der Biene mit derjenigen eines Menschen. Welche anderen Unterschiede und Gemeinsamkeiten stellst du fest?

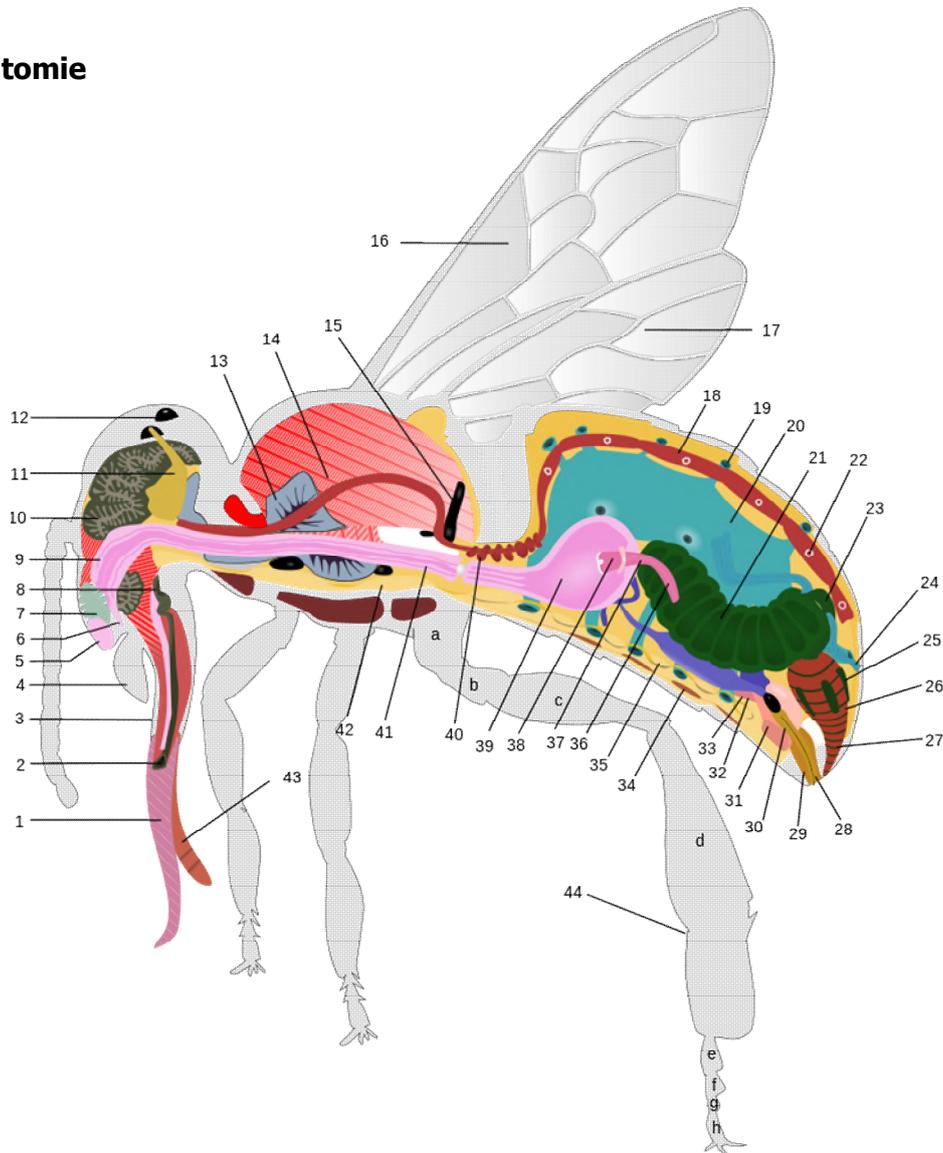


### **Schon gewusst?**

*Die Bewegungen der Biene werden nicht im Gehirn gesteuert, sondern im Unterschlundganglion, das nicht im Kopf, sondern in der Brust der Biene sitzt. Das heisst, dass Bienen auch ohne Kopf noch herumlaufen können.*



## Innere Anatomie



1	Zunge	19	Stigmata (Atemöffnungen)	37	Ventiltrichter
2	Mündung der Hinterkieferdrüse	20	Luftsack	38	Mageneingang
3	Unterkiefer	21	Mitteldarm	39	Honigmagen
4	Hauptmandibeln	22	Herzklappen	40	Herzschlinge(Hauptschlagader)
5	Oberlippe	23	Dünndarm	41	Speiseröhre
6	Unterlippe	24	Duftdrüse	42	Nervenstrang
7	Oberkieferdrüse	25	Hinterleibsdrüsen	43	Kiefer
8	Hintere Mandibeldrüse	26	Kotblase	44	Pollenbürste
9	Mundöffnung ( Schlund)	27	After	a	Hüfte
10	Futtersaftdrüse	28	Stachelscheide	b	Oberschenkelring
11	Gehirn	29	Giftblase	c	Oberschenkel
12	Punktaugen	30	Bogen des Stachelkanals	d	Schiene
13	Brustspeicheldrüsen	31	Giftdrüsen	e	Fusswurzel
14	Brustmuskeln	32	Kleine Drüse	f	Pfote
15	Flugspange	33	Samenblase	g	Gelenk
16	Vorderflügel	34	Wachsdrüsen	h	Klaue
17	Hinterflügel	35	Bauchmark		
18	Herzschlauch	36	Ventilschlauch		

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen

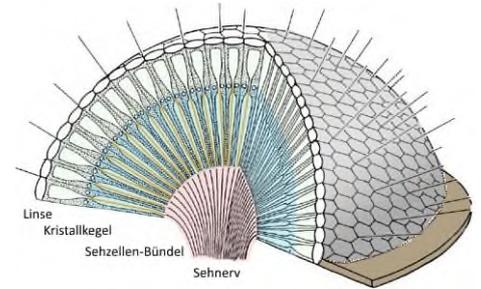


## Körperbau



Beschrifte selber den Bienenkörper, indem du die Begriffe mit einer Linie mit dem richtigen Körperteil verbindest.

Die Bienen verfügen über zwei Paar Flügel: die grösseren Vorderflügel und die kleineren Hinterflügel. Während des Flugs können sich die Flügelpaare mit Hilfe spezieller Hähkchen miteinander verbinden. Neben dem Fliegen werden die Flügel auch dafür eingesetzt, die Luft im Stock zu fächeln. Das machen die Bienen zum Beispiel, wenn es im Stock zu heiss oder zu feucht ist.



**Vorderflügel**

**Hinterflügel**

**Hinterleib**

**Brust**

**Hinterbein**

Am Hinterbein bilden die Haare eine Art „Körbchen“, in welchem die Biene die Pollen festkleben und lagern kann, bis sie wieder bei ihrem Stock ist.

**Mittelbein**

**Vorderbein**

Mit speziellen Bürstenhaaren an den Beinen kann die Biene ihre Fühler und den restlichen Körper reinigen.

**Facettenaugen**

Ein Auge besteht aus vielen einzelnen kleinen Augen. Jedes liefert einen kleinen Punkt des Bildes, und das wird dann im Hirn zu einem Bild zusammengesetzt.

**Fühler**

Die Fühler sind frei beweglich und wichtige Sinnesorgane für die Biene. Mit ihnen kann die Biene tasten, riechen und sich orientieren. Sie kann sogar Schwankungen der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und des Kohlendioxidgehalts in der Luft feststellen.

**Punktaugen**

Zusätzlich zu den zwei Facettenaugen hat die Biene auch noch drei Punktaugen oben am Kopf. Mit diesen kann die Biene Helligkeitsunterschiede und den Stand der Sonne wahrnehmen (sogar dann, wenn die Sonne hinter einer Wolke ist).

**Mundwerkzeuge**

Die Mundwerkzeuge der Biene übernehmen verschiedene Aufgaben. Mit den Mandibeln, die wie eine Zange funktionieren, können Bienen Wachs formen. Die lange Zunge hat in ihrem Ende eine etwas dickere Stelle, das Löffelchen. Damit kann die Biene Nektar auflecken. Grössere Mengen Nektar werden mit dem Rüssel aufgesaugt.

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen



## Sinne – so nimmt die Biene die Welt wahr

### Sehen

Die Biene kann Farben sehen, doch sie sieht diese anders als wir Menschen: Bienen können keine Rottöne sehen, deshalb sehen sie die Welt mehr in Grün- und Blautönen. Zusätzlich können sie auch Ultraviolett sehen, das ist Licht, welches wir Menschen nicht sehen können. Die unten stehenden Fotos zeigen diesen Unterschied. Das Bild aus Sicht der Biene (rechts) wurde mithilfe eines speziellen Filters simuliert.

Im Unterschied zum menschlichen Auge (Linsenaug) kann das Facettenauge der Biene nicht auf einen bestimmten Punkt scharf stellen. Die Biene sieht daher verschwommener als wir und aufgrund der Form des Auges auch verzerrt. Dafür hat sie auch ohne den Kopf zu drehen ein grosses Blickfeld. Mit den Punktaugen oberhalb der Fühler sieht die Biene Helligkeitsunterschiede und registriert zum Beispiel die Länge des Tages.



### Tasten

Da es in den Bienenstöcken häufig dunkel ist, sind die Augen für die Bienen dort viel weniger wichtig. Dafür haben sie einen gut entwickelten Tastsinn und kommunizieren untereinander mit Vibrationen. Eine Biene kann das Zittern einer anderen Biene am ganzen Körper und auch an den Antennen wahrnehmen. Auf diese Weise können Nachrichten übermittelt werden.

### Riechen & Schmecken

Bienen riechen und schmecken mit ihren Fühlern und Mundwerkzeugen. Sie können Geruchsstoffe auch an den Fühlern untereinander weitergeben. Der Geruchssinn der Bienen funktioniert besonders gut. Das muss er auch, da er wichtig ist, um blühende Pflanzen zu finden und Feinde wahrzunehmen. Auch bei der Kommunikation spielen Duftstoffe eine Rolle.

### Hören

Es ist noch nicht sicher, ob Bienen hören können oder nicht. Sicher ist, dass sie auch ganz feine Vibrationen wahrnehmen können. Da Geräusche aus Vibrationen der Luft bestehen, können sie die Geräusche also zumindest spüren.



Jetzt weisst du, mit welchen Sinnen die Biene die Welt wahrnimmt. Schreibe nun eine kurze Geschichte aus der Sicht einer Biene (lies vorher auch noch den Sachtext „Das Leben im Stock“).

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen



## Wie die Bienen fliegen

Bienen können bis zu 150-mal pro Sekunde mit den Flügeln schlagen!

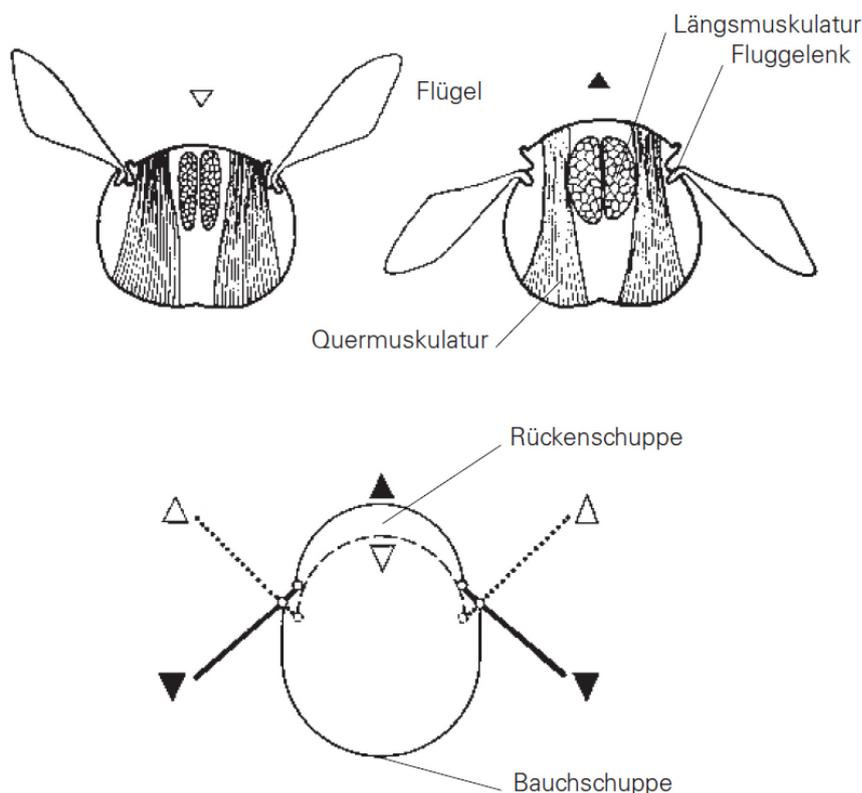
Wie schnell die Bienen fliegen hängt davon ab, wie viel Zucker eine Futterquelle enthält. Je mehr Zucker, desto schneller fliegt die Biene. Es wurden sogar schon Geschwindigkeiten gemessen die der eines Velofahrers entsprechen.

Die Flügel werden durch Muskeln bewegt. Diese setzen jedoch nicht an den Flügeln an, sondern an den Brustplatten der Biene. Und so funktioniert es:

Die Quermuskulatur verbindet die Rückenplatte mit der Bauchplatte. Wenn sich diese Muskeln zusammenziehen, senkt sich die Rückenplatte, wodurch die Flügel nach oben bewegt werden. Durch Zusammenziehen der Längsmuskulatur kann die Rückenplatte wieder angehoben werden (da sich die Muskulatur beim Zusammenziehen deutlich verdickt). Beim Anheben der Rückenplatte sinken die Flügel wieder nach unten.

Hochstellung der Flügel

Tiefstellung der Flügel



Versuche ein Modell zu bauen, das den Flugmechanismus der Biene anschaulich verdeutlicht. Du kannst dabei mit verschiedenen Materialien experimentieren.

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen



## Unterschiede Honigbiene vs. Wildbiene



Betrachte die Stichworte und Zahlen. Versuche sie an der richtigen Stelle in die Tabelle einzuordnen. Lies danach erst den Sachtext und überprüfe deine Lösung. Stelle Fragen, wenn du etwas aus dem Text nicht verstehst.

in einem Volk	Pollen und Nektar	über 100'000	Pollen und Nektar oft auf bestimmte Pflanzenarten spezialisiert
9	20–1500 (je nach Bienenart)	mehr als 17'000	hauptsächlich alleine (solitär)

	Honigbienen	Wildbienen
Anzahl Arten		
Lebensweise		
Fortpflanzung: Wie viele Eier legt ein Weibchen oder die Königin in ihrem Leben?		
Ernährung		

# Anatomie der Biene

Arbeitsunterlagen



## Unterschiede Honigbiene vs. Wildbiene

Die meisten Menschen denken beim Stichwort „Biene“ an Honig und somit an die domestizierte Honigbiene. Doch neben der überaus bekannten Honigbiene gibt es auch zahlreiche Arten von Wildbienen.

Von den Honigbienen gibt es weltweit neun Arten. Alle Arten ausser einer sind in Asien heimisch. Im Gegensatz dazu gibt es über 17'000 Arten von Wildbienen. Das sind mehr Arten als alle Säugetiere zusammengenommen. In der Schweiz wurden 614 Arten von Wildbienen nachgewiesen.

Wildbienen können sehr unterschiedlich aussehen. Auch ihre Lebensweisen unterscheiden sich. Die meisten Wildbienenarten leben solitär, also alleine. Sie graben Gänge in die Erde oder in totes Holz oder nutzen diverse Hohlräume bis hin zu Wohnbauten von anderen Insekten. Da diese Bienen alleine leben und auch nicht als grosses Volk überwintern, legen sie keinen Honigvorrat an.

Somit sind sie auf Blüten angewiesen, um sich ernähren zu können. Etwa 30 % der Wildbienenarten sind auf einige wenige Pflanzenarten spezialisiert und leben mit diesen in einem symbiotischen Verhältnis. Das bedeutet, die Biene profitiert von der Pflanze und umgekehrt. Wenn also die Wildbienenart ausstirbt, so kann sich auch die dazugehörige Pflanzenart nicht mehr fortpflanzen und stirbt ebenfalls aus.

Die meisten Wildbienen in Mitteleuropa haben eine Lebensdauer von einem Jahr (nur einige Wochen davon als ausgewachsenes Insekt) und überdauern den Winter im Larvenstadium in einem Kokon.

Auch die Fortpflanzung von Solitärbienen unterscheidet sich deutlich von derjenigen der Honigbienen. Ein Bienenweibchen kann während ihrer Lebensspanne ungefähr 20–40 Eier legen. Königinnen von sozial zusammenlebenden Wildbienen können ca. 100 Nachkommen produzieren, manche Arten bis zu 1500. Eine Honigbienenkönigin jedoch legt in ihrem Leben über 100'000 Eier (bei geeigneten Bedingungen bis zu 1500 Eier pro Tag).

Unter den Wildbienen gibt es stachellose Arten, die keinen Stachel haben, um sich zu verteidigen.

Zu den Wildbienen zählen Hummeln, Mauerbienen, Holzbienen, Pelzbienen und viele mehr.



# Anatomie der Biene

Lösung



## Lösung Bienen-Quiz

**Zu welcher Tierart gehören die Bienen?**

- a) Säugetiere
- b) Reptilien
- c) **Insekten**

**Wie viele Augen hat die Biene?**

- a) 2
- b) 4
- c) **5**

**Wie viele verschiedene Bienen gibt es?**

- a) über 50
- b) über 8000
- c) **über 15'000**

**Wie viele Beine hat die Biene?**

- a) 4
- b) **6**
- c) 8

**Stechen alle Bienen?**

- a) Ja
- b) **Nein: Die männlichen Drohnen und einige Wildbienenarten haben keinen Stechapparat.**

**Sehen die Bienen Farben?**

- a) **Ja, aber weniger als wir: Bienen können das rote Spektrum des Lichts nicht sehen.**
- b) **Ja, sogar mehr als wir: Bienen können UV-Licht sehen.**
- c) Nein, die Bienen sehen nur schwarz-weiss.

**Wie viele Flügel hat die Biene?**

- a) 2
- b) **4: ein Paar Vorderflügel und ein Paar Hinterflügel**
- c) 6

# Anatomie der Biene

Lösung



---

## Lösung innere Anatomie

Einige weitere Unterschiede zwischen Bienen und Menschen (dieser Vergleich ist nicht abgeschlossen):

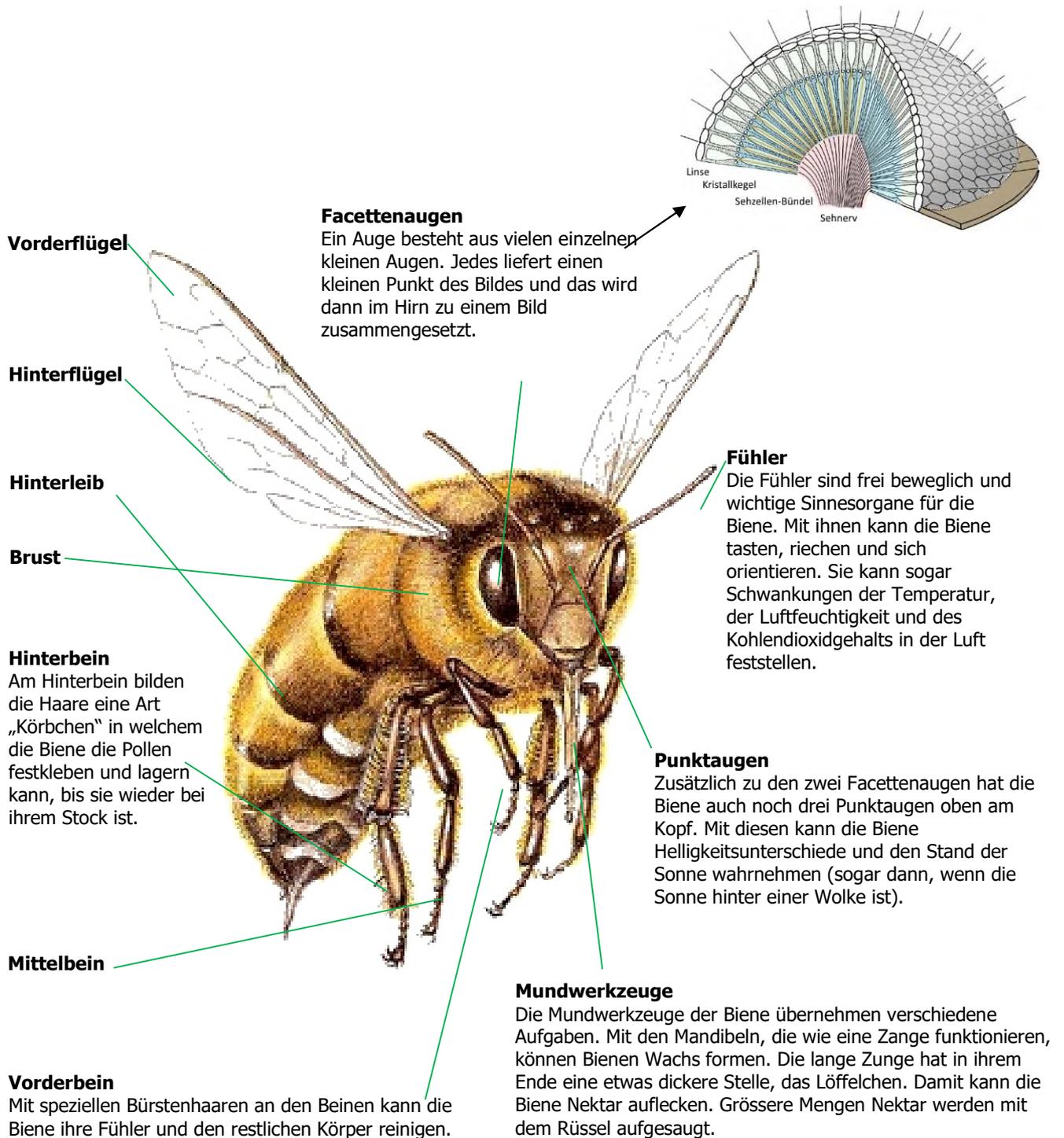
- Das Herz der Biene ist schlauchförmig und sehr lang: Es reicht durch den gesamten Hinterleib.
- Die Zunge der Biene ist im Vergleich zur Körperlänge viel länger als eine Menschen-Zunge.
- Das Bein einer Biene hat mehr Gelenke als das Bein des Menschen.
- Bienen haben keine grossen Füsse, sondern kleine Pfoten.
- Bienen haben einen Stachel.
- Bienen haben Flügel.
- Bienen haben statt der Nase Fühler.
- Bienen haben keine Ohren.

# Anatomie der Biene

Lösung



## Lösung Körperbau



# Anatomie der Biene

Lösung



## Lösung Unterschied Honigbiene vs. Wildbiene

	<b>Honigbienen</b>	<b>Wildbienen</b>
Anzahl Arten	9	mehr als 17'000
Lebensweise	in einem Volk	hauptsächlich alleine (solitär)
Fortpflanzung: Wie viele Eier legt ein Weibchen oder die Königin in ihrem Leben?	über 100'000	20–1500 (je nach Bienenart)
Ernährung	Pollen und Nektar	Pollen und Nektar oft auf bestimmte Pflanzenarten spezialisiert

# Das Bienenvolk

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	<p>Aufgabenteilung:</p> <p>Den Text von William Shakespeare analysieren</p> <p>Drei verschiedene Bienen:</p> <p>Drohen, Arbeiterin und Königin miteinander vergleichen</p> <p>Das Leben im Stock:</p> <p>Infotext lesen, idealerweise auch eigene Beobachtungen anstellen (Filme von verschiedenen Verhaltensweisen betrachten oder Schaukasten in der Schule aufstellen)</p>
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS kennen die drei verschiedenen Bienen (Arbeiterin, Drohne, Königin) und deren Aufgaben.</li><li>• Die SuS kennen die Berufe im Leben einer Arbeiterin.</li><li>• Die SuS wissen, weshalb die Honigbienen in Staaten zusammenleben.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li><li>• evtl. Filme</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA/PA
<b>Zeit</b>	45'

## Zusätzliche Informationen:

- Um noch mehr in das Leben der Bienen einzutauchen, könnte man in der Schule den Roman «Die Bienen» von Laline Paull lesen. Darin geht es um eine Arbeiterbiene, die feststellt, dass sie Eier legen kann und dadurch in Gefahr gerät, denn im totalitären Bienenstaat darf nur eine Königin Eier legen.
- Wie die Bientänze funktionieren, ist äusserst spannend und könnte gut noch weiter vertieft werden. Eventuell liesse sich das auch gleich mit dem mathematischen Thema Winkel kombinieren.
- Kontakt für das Einrichten eines Beobachtungsschaukastens im Klassenzimmer:
- [www.swissbee.ch/](http://www.swissbee.ch/)

# Das Bienenvolk

Arbeitsunterlagen



## Aufgabenteilung



Lies das Gedicht von William Shakespeare und beantworte die Fragen dazu.

1. Welche verschiedenen Aufgaben der Bienen werden beschrieben?
2. Als William Shakespeare gelebt hat, wusste man noch nicht so viel über die Bienen wie heute. Was hat Shakespeare eindeutig falsch beschrieben?
3. Weshalb sind die Bienen ein Vorbild für die Menschen?

„Die Honigbienen, Kreaturen,  
die durch die Regel der Natur uns lehren  
zur Ordnung fügen ein bevölkertes Reich.  
Sie haben einen König und Beamte  
Von unterschiedenem Rang, wovon die einen  
wie Obrigkeiten Zucht zu Hause halten,  
wie Kaufleut' andre auswärts Handel treiben,  
noch andre wie Soldaten, mit den Stacheln  
bewehrt, die samtnen Sommerknospen plündern  
und dann den Raub mit lust'gem Marsch nach Haus  
zum Hauptgezelte ihres Kaisers bringen,  
der, emsig in der Majestät, beachtet,  
wie Maurer singend goldne Dächer baun,  
die stillen Bürger ihren Honig kneten,  
wie sich die armen Tagelöhner drängen  
mit schweren Bürden an dem engen Tor,  
wie mürrisch summend der gestrenge Richter  
die gähnende und faule Drohne liefert  
in bleicher Henker Hand.“

William Shakespeare, König Heinrich V. I, 2. (Canterbury)



### Schon gewusst?

Wie sich die Bienenvölker verhalten, ist für Wissenschaftler sehr interessant. Forscher der Organisationsbionik untersuchen das Verhalten der Bienen und versuchen dabei Lösungen für bestimmte organisatorische Probleme unserer Gesellschaft zu finden. Zum Beispiel die Ideenbewertung der Bienen: also wie die Bienen entscheiden, welcher Ort für einen neuen Nistplatz geeignet ist. Mehr darüber kannst du hier lesen:

[www.zephram.de/blog/ideenbewertung/bionische-ideenbewertung/](http://www.zephram.de/blog/ideenbewertung/bionische-ideenbewertung/)

# Das Bienenvolk

Arbeitsunterlagen



## Aufgabenteilung: Drei verschiedene Bienen



Betrachte die Bilder der verschiedenen Bienen. Welche Unterschiede fallen dir auf? Kannst du dir das unterschiedliche Aussehen erklären?  
Lies danach die drei Texte und ordne die Namen dem richtigen Bienenbild zu.

Name	Bild	Beschreibung des Aussehens

**Die Bienenkönigin:** Die Bienenkönigin ist das einzige Weibchen im Nest, das fähig ist, befruchtete Eier zu legen und sich fortzupflanzen. Arbeiterinnen haben diese Fähigkeit zugunsten des Volkes „aufgegeben“. Eine Königin kann viel länger leben als eine Arbeiterin, nämlich drei bis vier Jahre statt einen Monat.

Mit dem Aussenden eines bestimmten Duftstoffes verhindert die Königin, dass die Arbeiterinnen neue Königinnen züchten, doch wenn sie nicht mehr genügend von diesen Duftstoffen aussenden kann, weil sie alt ist oder das Volk zu gross ist, so beginnen die Arbeiterinnen spezielle Weiselzellen zu bilden. Nachdem die Königin Larven in diese Zellen abgelegt hat, werden darin neue Königinnen nachgezogen. Der Stachel der Königin hat keine Widerhaken, somit kann sie auch mehrmals zustechen. Die Königin nützt den Stachel nur, um sich gegen andere Jungköniginnen zu verteidigen und ihren eigenen Platz im Volk zu sichern.

**Die Drohne:** Drohnen sind die männlichen Bienen. Sie übernehmen im Stock keine Aufgaben, sondern werden umsorgt. Während der Paarungszeit sammeln sie sich draussen an Drohnensammelplätzen zusammen und warten auf Königinnen, die sich auf dem Hochzeitsflug befinden. Eine Königin wird auf einem Flug von vielen verschiedenen Drohnen begattet (so gibt es eine grössere genetische Vielfalt im Stock). Die Drohne stirbt bei der Fortpflanzung.

**Die Arbeiterin:** Die Arbeiterinnen erledigen – wie der Name es schon sagt – die Arbeiten, die im Stock anfallen: vom Wabenbau, Nahrungsbeschaffung, Aufzucht der Brut bis zur Verteidigung des Stocks. Sie bilden die grosse Masse des Volks.

# Das Bienenvolk

## Arbeitsunterlagen



## Das Leben im Stock

### Ein Bienenleben voller Arbeit:

Die Bienenkönigin legt ein Ei in eine Bienenwabe, die als Brutzelle dient. Nach drei Tagen schlüpft eine Larve aus dem Ei. Sie wird von Ammenbienen mit Gelée Royale und später mit Bienenbrot aus Pollen gefüttert und wächst heran. Nach einer Woche verpuppt sie sich und die Bienen verschliessen die Brutzelle.

Nach etwas mehr als einer Woche schlüpft eine neue Arbeiterin. Die Aufgaben dieser Biene verändern sich mit zunehmendem Alter:

Zuerst bleibt sie im Nest, kümmert sich um die Brut, die Hygiene des Bienenstocks und umsorgt die Königin. Später hilft sie bei der Honigproduktion, bei der Regulierung der Temperatur im Bienenstock, beim Wabenbau und bewacht als Wächterin den Eingang zum Stock. Die Giftblase einer frisch geschlüpften Biene ist noch leer und füllt sich erst allmählich. Wächterinnen haben am meisten Gift in der Giftblase. Danach nimmt die Menge wieder ab. Zuletzt hat die Arbeiterin die Aufgabe auszufliegen und Pollen und Nektar zu sammeln. Die Nahrungssuche ist sehr anstrengend für die Biene. Sie trägt viel Gewicht und fliegt weite Strecken. An den Flügeln der Sammelbienen erkennt man, wie stark die Bienen körperlich beansprucht werden – die Flügel sind nämlich oft eingerissen.

Im Sommer dauert ein solches Bienenleben einen Monat, in der Wintersaison, in der es weniger zu tun gibt, kann die Biene drei bis sechs Monate alt werden.

### Kommunikation

Bienen können Laute von sich geben, doch ob sie auch Luftschall hören können, ist umstritten.

Der Hauptteil der Kommunikation findet auf anderen Wegen statt. Bienen krabbeln oft übereinander und tauschen dabei Signale durch Zittern aus. Eine besonders grosse Rolle bei der Kommunikation spielen Düfte. Zum Beispiel können Bienen einander warnen, indem sie einen bestimmten Duftstoff absondern.

Informationen zu einer Futterquelle (Lage, Entfernung und Qualität) werden mithilfe eines speziellen Tanzes übermittelt. Genau genommen gibt es zwei Tänze: Den Schwänzeltanz und den Rundtanz. Der Rundtanz wird verwendet, wenn eine Nahrungsquelle in der Nähe des Stocks liegt. Ist sie weiter weg, so wird die Lage mit dem Schwänzeltanz angezeigt.

Bienen ertasten den Tanz einer Kollegin allerdings mehr, als dass sie ihn sehen. Kommt eine Biene zurück zum Stock und tanzt, dann kommen andere Bienen hinzu und tasten sie mit ihren Fühlern ab. Sie folgen den Bewegungen der tanzenden Biene und tanzen deren Tanz nach.

Mithilfe des Schwänzeltanzes wird unter anderem die Richtung angegeben, in der die Futterquelle liegt. Das machen die Bienen, indem sie den Winkel zum Stand der Sonne angeben. Den können die Bienen mit den drei Punkteaugen sehr genau bestimmen (sie können nämlich die Orientierung des polarisierten Lichts wahrnehmen). Je schneller die Biene tanzt, desto näher ist die Futterquelle.

Während dem Tanz gibt die Biene ihren Kolleginnen auch Tropfen vom gesammelten Nektar zu probieren. So wissen diese, ob der Nektar auch genügend süß ist und ob es sich lohnt, diese Futterstelle anzufliegen.

# Das Bienenvolk

Arbeitsunterlagen



## Schwärmen

Ein Volk kann sich bei geeigneten Bedingungen so stark vermehren, dass eine neue Kolonie gegründet wird. Wenn neue Königinnen aufgezogen werden, verlässt die alte Königin zusammen mit einigen Arbeiterinnen das Nest, um sich an einer neuen Stelle niederzulassen.



### **Schon gewusst?**

*Weisst du, wie die Bienen so schöne gleichmässige Waben hinkriegen? Sie bauen eigentlich runde Waben. Durch die Erwärmung und Abkühlung des Wachses formen sich die runden Wachswaben dann ganz von allein zu regelmässigen Sechsecken.*

# Das Bienenvolk

Lösung



---

## Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

### Aufgabenteilung

#### 1) Welche verschiedenen Aufgaben der Bienen werden beschrieben?

wie Obrigkeiten Zucht zu Hause halten – Ordnung halten im Stock  
wie Kaufleut' andre auswärts Handel treiben – Nektar und Pollen suchen und sammeln  
wie Soldaten, mit den Stacheln bewehrt – Wächter-Aufgaben

#### 2) Was hat Shakespeare eindeutig falsch beschrieben?

Die Bienen werden nicht von einem Kaiser angeführt, sondern von einer weiblichen Königin. Auch alle arbeitenden Bienen (im Gedicht die Handelsleute, Soldaten und Maurer) sind weibliche Bienen.

#### 3) Weshalb sind die Bienen ein Vorbild für die Menschen?

Im Gedicht spricht William Shakespeare davon, wie fleissig die Bienen arbeiten. Ausdrücke wie *emsig*, *stille Bürger* und *arme Tagelöhner* weisen auf ein hart arbeitendes und bescheidenes Volk hin. Es wird betont, wie jeder seine Aufgabe hat und sich alle in die bestehende Ordnung fügen. Durch dieses Zusammenspiel funktioniert die Gesellschaft der Bienen.

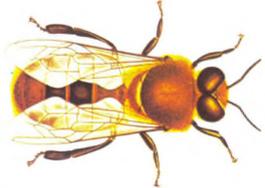
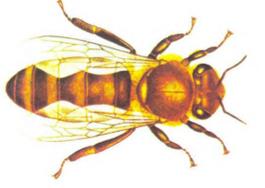
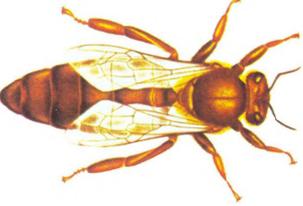
In den ersten Zeilen schreibt Shakespeare, die Bienen lehren uns „zur Ordnung fügen ein bevölkertes Reich“. Er ist also der Meinung, dass die Menschen sich ein Vorbild nehmen sollen an der Ordnung und Zusammenarbeit der Bienen. Dies sind auf alle Fälle Qualitäten, welche es ermöglichen, dass man gemeinsam mehr erreicht als alleine. Eine Besonderheit des Bienenstaats ist, dass alle ihren Platz haben und ihre Fähigkeiten komplett darauf abgestimmt sind. Dies scheint tatsächlich besser zu funktionieren als bei den Menschen. In unserer Gesellschaft muss man zuerst mal einen Platz finden, an dem man seine Fähigkeiten bestmöglich einsetzen kann. Dies gelingt lange nicht jedem. Allerdings lässt sich die Gesellschaft der Menschen in ihrer Komplexität natürlich nicht direkt mit dem Bienenstaat vergleichen.

# Das Bienenvolk

Lösungen



## Aufgabenteilung: Drei verschiedene Bienen

Name	Bild	Beschreibung des Aussehens
<b>Drohne</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• grosse Facettenaugen: so kann sie besser die rasch fliegende Königin aufspüren</li><li>• abgerundeter Hinterleib: kein Stachel</li><li>• grössere Flügel als die Arbeiterin</li></ul>
<b>Arbeiterin</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• kleiner als die Königin und die Drohne</li><li>• kleinere Augen als die Drohne</li><li>• Hinterleib spitz: Stachel</li></ul>
<b>Königin</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• grösser als die anderen Bienen</li><li>• grösserer Hinterleib: Eier legen</li><li>• Hinterleib spitz: Stachel</li><li>• kleine Augen: ist fast immer im Stock</li></ul>



### **Schon gewusst?**

*Drohnen entstehen aus unbefruchteten Eiern. Das bedeutet, dass Drohnen keinen Vater haben, sondern nur einen Grossvater.*

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	<p>Wie Bienen Honig herstellen: Die SuS lesen den Sachtext und erstellen anschliessend eine eigene Darstellung des Prozesses der Honig-Herstellung mithilfe von vorgegebenen Stichworten.</p> <p>Verwendung von Honig: Die SuS erstellen eine Liste mit Verwendungsmöglichkeiten von Honig. Nach der Lektüre des Sachtextes ergänzen sie die Liste.</p> <p>Weitere Bienenprodukte: Es werden fünf Gruppen gemacht. Jede liest den Abschnitt zu einem der Bienenprodukte. Danach wird zusätzlich selber recherchiert und nachgeschlagen, was die SuS nicht verstehen. Das zusammengetragene Wissen wird auf einem Plakat dargestellt und nach einer bestimmten Zeit den Mitschülerinnen und Mitschülern präsentiert.</p>
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS lernen, wie Honig von den Bienen hergestellt wird.</li><li>• Die SuS kennen verschiedene Bienenprodukte und deren Verwendung.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li><li>• 5 Plakate</li><li>• Recherchematerial: Computer, Bücher aus der Bibliothek</li></ul>
<b>Sozialform</b>	Plenum/EA/PA/GA
<b>Zeit</b>	Ca. 90'

## Zusätzliche Informationen:

- Man könnte zusätzlich zu dieser Unterrichtseinheit in der Chemie näher auf die chemischen Prozesse eingehen, die bei der Honigproduktion stattfinden.
- Zu Gelée Royale gibt es eine gleichnamige Kurzgeschichte von Roald Dahl, die man mit den SuS lesen könnte.
- Man könnte zusätzlich mit den SuS im Werken einen Honiglöffel anfertigen. Anleitungen zum Schnitzen oder Drechseln eines solchen Löffels findet man im Internet.

## Bildquellen:

Propolisstücke  
Gelée Royale

<https://de.wikipedia.org/wiki/Propolis>  
<http://www.bienen-meier.ch/pi/GELE-ROYALE-PUR-25-G.html>

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Info für Lehrpersonen



## Durchführen einer Honig-Degustation

Um die Vielfalt von Honig für die SuS erfahrbar zu machen, kann man eine Degustation von verschiedenen Honigsorten durchführen.

### Einige Hinweise, was es bei einer Honigverkostung zu beachten gibt:

- Je charakteristischer die Honige sind, desto einfacher ist es, die geschmacklichen Unterschiede wahrzunehmen. Es geht nämlich darum, herauszuschmecken, welche Aromen neben der Süsse vorhanden sind. Das ist nicht ganz einfach, da die intensive Süsse manchmal die anderen Aromen in den Hintergrund rückt.
- Ein Trick ist, den Honig in ein bisschen warmem Wasser aufzulösen. So kann man vor allem den Duft besser wahrnehmen.
- Genügend Servietten und Wasserschälchen bereitstellen, da Honig eine klebrige Angelegenheit ist und sonst schnell alles zu kleben beginnt.
- Am besten ein bisschen Honig aus dem Glas in ein Schälchen füllen und einen Teelöffel hineinlegen. Jeder SuS hat einen kleinen Unterteller mit einem eigenen Teelöffel darauf. Nun können sich die SuS mit dem Löffel aus dem Schälchen ein wenig Honig auf ihren persönlichen Löffel träufeln. So kann man die Stimmung einer professionellen Degustation im Klassenzimmer nachempfinden.  
Wenn man die abgefüllten Schälchen nicht beschriftet, kann man die SuS raten lassen, welche Honigsorte sie gerade probiert haben.
- Um den Gaumen zwischendurch zu neutralisieren, kann man stilles Wasser und Brot zu sich nehmen.
- Zarte, cremige und helle Honige sollten zuerst probiert werden, würzige, kräftige und dunkle Honige zuletzt.
- Am besten wird immer ein Honig von allen gekostet. Jeder hält für sich den Geschmack mit Stichworten fest. Danach werden die Eindrücke gemeinsam besprochen, bevor man zum nächsten Honig übergeht.
- Vier bis sechs Honige genügen. Irgendwann ermüdet nämlich der Geschmackssinn.
- Um optimal zu schmecken, sollte man beim Verkosten weder hungrig noch pappsatt sein.

### Honig kann von den SuS in den folgenden Kategorien beurteilt werden:

- Aroma, Geschmack
- Konsistenz: Gefühl des Honigs im Gaumen
- Duft
- Farbe, Beschaffenheit (optisch)



→ Eine Tabelle für die Honig-Degustation findet sich am Ende dieser Unterrichtseinheit.

→ Für die Degustation kann man unter [www.nectaflor.ch](http://www.nectaflor.ch) ein Honigset bestellen.

→ Man kann die SuS auch Honig von zu Hause mitbringen lassen.

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



## Wie Bienen Honig herstellen

Die Bienen sammeln den Honig nicht einfach bei den Blumen ein, wie man das früher gedacht hat, sondern erzeugen den Honig selbst. Dazu dient ihnen Nektar oder Honigtau als Rohstoff.

**Nektar:** Eine wässrige Flüssigkeit, die von Pflanzen produziert wird, um Insekten oder andere Tiere anzulocken. Pflanzen, die Nektar produzieren, brauchen nämlich die kleinen Helfer, damit sie sich fortpflanzen können. Wie viel Nektar eine Pflanze produziert, hängt vom Klima und von der Bodenbeschaffenheit ab. Je grösser die Nektarmenge und je höher der Zuckergehalt, desto häufiger kommt eine Biene zur Blüte.

**Honigtau:** Wird von Insekten wie beispielsweise der Blattlaus ausgeschieden. Wenn diese sich von Pflanzensaft ernährt, nimmt sie aufgrund des hohen Drucks in den Röhren der Pflanze viel Flüssigkeit auf und gibt sie in Form von Honigtau wieder ab. Dieser Saft kann dann einen dicken klebrigen Film auf Blättern oder Nadeln bilden. Die Bienen lecken den Saft auf und sammeln ihn so ein.

Der Rohstoff wird von Sammelbienen aufgesaugt und in der Honigblase zum Volk transportiert. Dort übergeben sie den Saft an Stockbienen und diese geben ihn untereinander von Mund zu Mund – oder von Rüssel zu Rüssel – weiter. Jede Biene, die den Saft aufnimmt und weitergibt, trägt dazu bei, ihn zu verändern. Dem Nektar oder Honigtau wird Wasser entzogen und Stoffe von der Biene werden hinzugefügt, so wird er langsam zu dem besser haltbaren Honig.

### *Was passiert dabei genau?*

*Zucker besteht aus Kohlenstoff- Sauerstoff- und Wasserstoff-Atomen. Je nachdem, wie die Atome zusammengesetzt sind, hat der Zucker andere Eigenschaften. Aus diesem Grund gibt es verschiedene Zuckerarten, zum Beispiel Fructose (Fruchtzucker), Lactose (Milchzucker) oder Glucose (Traubenzucker). Die Bienen fügen nun dem Zucker Enzyme hinzu. Das sind spezielle Stoffe, die chemische Prozesse beschleunigen oder erst in Gang setzen. Solche Stoffe nennt man in der Chemie Katalysatoren. Die Enzyme sorgen also dafür, dass der Zucker sich umwandelt. Dadurch wird er zum Beispiel leichter verdaubar.*

Die letzte Biene in der Reihe füllt den Saft in eine Zelle. Der Honig ist jedoch noch nicht ganz fertig. Er muss nun von den Bienen noch weiter bearbeitet werden, damit noch mehr Wasser entzogen wird. Dies geschieht einerseits, indem die Bienen den Inhalt von verschiedenen Waben immer wieder aufnehmen und zu anderen Zellen transportieren. Andererseits machen die Bienen so etwas wie ein „Jo-Jo-Spiel“ mit dem Saft: Sie saugen ihn mit dem Rüssel auf, lassen ihn wieder an der Unterseite ihres Rüssels abfließen und saugen ihn gleich wieder auf. Dies kann etwa 20 Min. dauern und hat den Sinn, dass der Saft immer wieder an die warme Luft im Bienenstock gelangt. So kann immer mehr Wasser verdunsten und der Honig „trocknen“. Schliesslich wird der Honig wieder in einer Zelle eingelagert. Durch ein schnelles Bewegen der Flügel fächeln die Bienen die Luft im Bienenstock. Das nennt man „Ventilieren“. Dadurch kann der Honig noch besser trocknen. Erst wenn der Honig nur noch 20 % Wassergehalt hat, ist er „reif“ und die Zellen werden mit einem Wachsdeckel verschlossen. Dazu sagt man: Die Bienen **verdeckeln** den Honig. Dieser Deckel ist zwar nicht ganz luft- und wasserdicht, doch er hilft, den fertigen Honig zu schützen.

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



## Warum machen die Bienen überhaupt Honig?

Die Honigbienen überwintern als gesamtes Volk. Da sie im Winter keine Nahrung finden und auch nicht aus dem Stock ausfliegen können, brauchen die Bienen den Honig als Wintervorrat. Ausserdem kann es auch einmal sein, dass es Zeiten gibt, in denen die Bienen nur wenig Nahrung finden können. Damit es für das gesamte Volk genügend Futter hat, verbringen die Bienen viel Zeit mit dem Anlegen ihres Vorrats.

## Wie Bienen Honig herstellen



Schneide die Begriffe aus und ordne sie. Was gehört zusammen?  
In welcher Reihenfolge werden die Arbeitsschritte ausgeführt (manche werden auch gleichzeitig ausgeführt)?  
Besprecht eure Lösung zu zweit. Wenn ihr euch sicher seid, könnt ihr die Begriffe in der richtigen Reihenfolge auf ein leeres Blatt kleben.  
Ergänze nun die Darstellung mit Stichworten und Skizzen so, dass du eine eigene Zusammenfassung des Herstellungsprozesses von Honig bekommst.

Sammelflug	Ventilieren	Honig trocknen	Verdeckeln
Einlagerung in der Wabe	Futteraustausch	Nektar	Honigtau
Jo-Jo-Spiel	Honig umlagern		



### Schon gewusst?

Der Fleiss der Bienen gilt zu Recht als legendär. Für 300 gr Honig müssen die Bienen einen Liter Nektar sammeln. Bei jedem Flug können die Bienen gerade mal 50 bis 70 Milligramm Nektar transportieren – mehr hat im Honigmagen der Biene nicht Platz. Ist sie jedoch voll beladen, dann schleppt sie 90 % ihres Körpergewichts.  
Um also einen Liter Nektar zu sammeln, sind mehr als 10'000 Flüge nötig.  
Um Nektar zu sammeln, fliegen die Bienen 5 km oder noch weiter weg von ihrem Stock.  
In einem Glas Honig steckt also ganz schön viel Arbeit!

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



## Verwendung von Honig

### Honig als Nahrungsmittel

Weltweit gibt es eine grosse Vielfalt an verschiedenen Honigsorten mit unterschiedlichen Aromen und Geschmacksnuancen. Je nachdem, welchen Nektar oder Honigtau die Bienen eingesammelt haben, schmeckt der Honig anders. Honig wird oft und gern als Brotaufstrich verwendet. Zudem gibt es auch diverse Rezepte, in welchen Honig als Zutat verwendet wird. Aus Honigwasser kann durch Vergärung Met (Honigwein) hergestellt werden.

### Honig als Süssungsmittel

Honig ist als Süssungsmittel sehr beliebt wegen seiner Naturbelassenheit. Er verleiht Kuchen und Weihnachtsgebäck eine spezielle Note und auch Tee wird gerne mit Honig gesüsst. Da Honig eine stärkere Süsskraft hat als Zucker, muss man weniger davon einsetzen. Aus diesem Grund genießt Honig den Ruf, ein besonders gesundes Süssungsmittel zu sein.

### Honig in der Kosmetik

Da Honig eine leicht antibakterielle Wirkung hat und entzündungshemmend wirkt, wird er auch in der Kosmetik verwendet. Beispielsweise kann Honig gegen unreine Haut helfen oder als Pflegemittel für Haut und Haare eingesetzt werden. Auch aufgrund des angenehmen Dufts wird Honig gern in der Kosmetik eingesetzt.

Es gibt daher zahlreiche Produkte mit Honig: Cremes, Shampoos, Lippenbalsam, Badezusätze, Seife und vieles mehr. Neben Honig werden auch andere Bienenprodukte in der Kosmetik verwendet.

### Honig als Medizin

Tee mit Honig ist ein bewährtes und beliebtes Hausmittel gegen Erkältung. Sterilisierter medizinischer Honig kann auch auf äussere Wunden aufgetragen werden, um die Heilung zu unterstützen.

Die Apitherapie ist eine natürliche Heilmethode, die sich damit beschäftigt, wie man Honig und andere Produkte der Bienen in der Medizin einsetzen kann. Früher haben sich vor allem Imker mit Apitherapie beschäftigt. Erst seit einiger Zeit ist diese Methode auch ins Blickfeld der Forschung geraten und wird nun auch wissenschaftlich untersucht.

#### **Warum schmeckt Honig nicht immer gleich?**

*Du hast schon gelesen, dass der Geschmack des Honigs davon abhängt, aus welchem Rohstoff er hergestellt wurde. Das bedeutet, dass der Imker mitbestimmen kann, wie der Honig später schmecken wird. Er kann nämlich den Bienenstock in einer Umgebung platzieren, in der eine nektar spendende Pflanzenart in grosser Menge vorhanden ist. So kann man Sortenhonig herstellen, der dann besonders stark nach dem charakteristischen Aroma dieser Pflanze schmeckt. Einige Sortenhonige sind: Akazienhonig, Kleehonig, Lindenblütenhonig, Rapshonig, Löwenzahnhonig oder Lavendelhonig*

*Aber auch Mischhonig aus Nektar einer bunt gemischten Blütenwiese schmeckt nicht immer gleich. Es kommt ganz auf die Pflanzenvielfalt, das Wetter und den Boden darauf an, denn diese Faktoren bestimmen mit, wie viel Nektar die Pflanzen produzieren und wie süss dieser Nektar ist. Man unterscheidet zudem grundsätzlich zwischen Blütenhonig aus Nektar und Honigtauhonig aus Honigtau.*

*Auch bei Honigtauhonigen gibt es unterschiedliche Sorten: Waldhonig aus Wäldern mit verschiedenen Bäumen, oder Sortenhonige wie Pinienhonig, Eukalyptushonig oder Tannenhonig.*

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



## Verwendung von Honig



Überlege, wozu Honig verwendet werden kann. Schreibe auf, was dir einfällt. Lies danach den Text „Verwendung von Honig“ und überprüfe, ob du alles herausgefunden hast. Ergänze, wenn nötig, deine Liste.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



### **Schon gewusst?**

*Eine Wabe, die 4 kg Honig tragen kann, wiegt selbst nur so viel wie ein Becher Joghurt (150 gr).*

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



---

## Weitere Bienenprodukte

### Pollen

Die Bienen sammeln nicht nur Honig, sondern auch Pollen (Blütenstaub). Diese dienen ihnen als Nahrung. Pollen werden von Pollensammlerinnen gesammelt. Mit einer speziellen Technik streifen die Bienen den Pollen von ihrem Körper ab und befestigen ihn an den Hinterbeinen. Dabei entstehen die sogenannten Pollenhöschen: Kleine Pollenklümpchen, die aussehen, als würde die Biene gelbe Hosen tragen. Auf diese Weise werden die Pollen zum Volk transportiert. Dort werden die Pollen in der Nähe des Brutnestes in Wabenzellen mit Drüsensekreten und Honig vermischt und gelagert. Dadurch entsteht das sogenannte Bienenbrot. Dieses ist wichtig für die Ammenbienen. Sie verzehren die Pollen und können dadurch einen reichhaltigen Futtersaft für Larven, Königinnen, Drohnen und Sammelbienen produzieren: den sogenannten Gelée Royale.

Der Imker kann die Pollen „ernten“, indem er am Eingang zum Bienenstock Fallen platziert, durch die die heimkehrende Biene schlüpfen muss. Dabei streift eine feine Bürste das Pollenhöschen ab und es fällt in einen Sammelbehälter.

Verwendung: Pollen werden hauptsächlich als Ergänzung zur Nahrung eingenommen.



Pollen (verarbeitet)



Biene beim Pollen sammeln mit Pollenhöschen am Hinterbein



### Bienenwachs

Arbeiterinnen produzieren das Wachs in ihren Wachsdrüsen an der Bauchseite des Hinterleibs. Das Wachs wird von den Drüsen abgesondert. Das funktioniert ähnlich, wie wenn wir schwitzen. Mit den Mundwerkzeugen der Biene kann es bearbeitet und zu Waben geformt werden. Frisch produziertes Bienenwachs ist schneeweiß. Erst später verfärbt es sich gelb durch die Farbstoffe von Pollen und Propolis.

Wachs kann gewonnen werden, indem der Imker dem Bienenstock einige ältere Waben entnimmt.

Verwendung: Das Wachs der Bienenwaben wird geschmolzen, gereinigt und erst danach weiter verarbeitet. Beispiele für Produkte aus Bienenwachs sind Kerzen und Überzugsmittel von Nahrungsmitteln und Tabletten. Ein solcher Überzug verhindert zum Beispiel, dass Gummibärchen aneinander kleben. Auch beim Stoff färben (Batik) und beim Restaurieren von Gemälden wird Wachs eingesetzt.

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Arbeitsunterlagen



## Propolis



Bäume scheiden ein spezielles Harz aus, um sich vor Infektionen zu schützen. Dieses Harz nennt man Propolis.

Es wird ähnlich wie Pollen von den Bienen gesammelt und beim Bauen verwendet. Einerseits dient es als Kitt, anderer-seits hilft es den Bienen, sich vor Infektionen zu schützen, da es Bakterien abtötet.

Das Sammeln von Propolis ist für den Imker nicht ganz einfach. Er muss dazu zu einem Trick greifen und spezielle Vorrichtungen

bauen, die die Bienen mit Propolis verschliessen und die danach wieder aus dem Bienenstock entfernt werden können.

Verwendung: Propolis wird vor allem in der Medizin und Kosmetik eingesetzt. Auch als Nahrungsmittelergänzung wird es verwendet oder als Zutat für Lacke und andere Holzbehandlungsmittel.

## Gelée Royale

Gelée Royale wird von den Ammenbienen hergestellt und dient als Futter für die Königin. Ab dem Larvenstadium wird die Königin ihr ganzes Leben lang mit diesem Futtersaft gefüttert. Diese spezielle Substanz sorgt dafür, dass die Königin grösser und 60- bis 70-mal älter wird als die gewöhnlichen Bienen. Auch die gewöhnlichen Bienenlarven werden für kurze Zeit damit gefüttert.

Das Gewinnen von Gelée Royale ist für den Imker sehr mühsam, da er dazu die speziellen Zellen der Königinnenlarven zum richtigen Zeitpunkt öffnen und

daraus die kleine Portion des Gelées rausnehmen muss, in der die Larve schwimmt. Ausserdem müssen die Bienen ausgetrickst werden, damit sie mehr Königinnenlarven heranziehen und man so genügend Gelée ernten kann. Aus diesem Grund stellen nur spezielle Imkereien Gelée Royale her.

Verwendung: Weil in diesem speziellen Futtersaft viele wertvolle Inhaltsstoffe enthalten sind, ist Gelée Royale besonders in der Schönheitsindustrie und auch als Nahrungsmittelergänzung verbreitet.



## Bienengift

Das Bienengift brauchen die Bienen, um sich zu verteidigen. Zum Beispiel, wenn fremde Tiere in den Stock eindringen.

Schon die Ägypter haben Bienengift eingesetzt, um Krankheiten zu behandeln. Bei einer Form der Therapie werden die Bienen auf die Haut gesetzt und zum Stechen gezwungen. Dabei sterben die Bienen jedoch. Eine zweite Methode ermöglicht das „Ernten“ von Bienengift mit einem speziellen Apparat. Dieser Apparat besteht aus einem Metallgitter, unter dem eine spezielle Membran angebracht ist. Durch das Gitter läuft Strom. Wenn die Bienen darüber laufen werden sie vom Strom gereizt und stechen in die Membran. Da der Stachel an der Membran nicht hängen bleibt, können sie ihn wieder herausziehen und sterben nicht.

Verwendung: Bienengift wird in der Medizin eingesetzt. Man kann daraus verschiedene Heilmittel herstellen.

### *Eros und die Bienen*

*Eros, von einer Biene  
gestochen,  
als er an einer Rose gerochen  
lief weinend in Venus' Arme:  
Liebe Mutter, ich sterbe,  
erbarme,  
eine fliegende Schlange  
biss mich schmerzhaft in die  
Wange.*



## Weitere Bienenprodukte



- Bildet Gruppen, die jeweils mehr über eines der Bienenprodukte herausfinden.
- Lest den Abschnitt im Sachtext „Weitere Bienenprodukte“, der von eurem Bienenprodukt handelt.
- Findet noch mehr heraus und schreibt alles Wichtige auf ein Plakat. Ihr dürft auch Bilder zeichnen oder aufkleben.
- Erzählt nun mithilfe eures Plakates den anderen von eurem Bienenprodukt. Es sollte nicht länger dauern als 10 min.
- Während die anderen erzählen, könnt ihr versuchen, die Tabelle auszufüllen

	Wozu wird es von den Bienen gebraucht?	Wie kann es gewonnen werden?	Wie wird es von den Menschen verwendet?
<b>Pollen</b>			
<b>Bienenwachs</b>			
<b>Propolis</b>			
<b>Gelée Royale</b>			
<b>Bienengift</b>			



**Honig-Degustation**

<b>Honigsorte</b>	<b>Aussehen Farbe, Beschaffenheit</b>	<b>Duft</b>	<b>Konsistenz Wie fühlt er sich im Mund an?</b>	<b>Geschmack Welche Aromen schmecke ich?</b>

# Bienenprodukte: Honig & Co.

Lösung



## Weitere Bienenprodukte

	<b>Wozu wird es von den Bienen gebraucht?</b>	<b>Wie kann es gewonnen werden?</b>	<b>Wie wird es von den Menschen verwendet?</b>
<b>Pollen</b>	als Nahrungsquelle Besonders wichtig ist diese Nahrung für die Ammenbienen, welche die Larven aufziehen.	Pollenfallen vor dem Eingang des Bienenstocks (Pollenhöschen werden teilweise abgestreift)	Nahrungsergänzung
<b>Bienenwachs</b>	Bau von Waben (die Waben dienen den Bienen als Vorrats- und Brutkammern)	Honigwaben verarbeiten	Kerzen Lebensmittelüberzüge Batik Restaurieren von Gemälden
<b>Propolis</b>	Bauen und Reinhalten des Bienenstocks	Rahmen im Bienenstock platzieren	Lacke Medizin Kosmetik Nahrungsmittelergänzung
<b>Gelée Royale</b>	Aufzucht der Larven (speziell der Königin)	aus den Aufzuchtzellen der Königinnen-Larven Um genug ernten zu können, müssen die Bienen dazu angeregt werden, mehr Königinnen aufzuziehen.	Kosmetik Nahrungsergänzung
<b>Bienengift</b>	Verteidigung	spezielle Vorrichtung wird vor den Eingang des Bienenstocks gestellt (reizt die Bienen mit Strom zum Stechen an)	Medizin

# Geschichte des Honigs

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Als erste Aufgabe analysieren die SuS verschiedene Sprichworte und Redewendungen rund um Honig. Dabei sollten sie darauf aufmerksam werden, dass Honig stets mit etwas Positivem assoziiert wird. Als zweite Aufgabe werden Stadien der Geschichte von Mensch und Honig resp. Mensch und Bienen zeitlich eingeordnet. Dabei erhalten die SuS einen Einblick in diese Geschichte.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SuS kennen einige wichtige Stadien der Beziehung zwischen Mensch und Bienen.</li><li>• Die SuS kennen Beispiele dafür, wie sich die Bedeutung des Honigs im Sprachgebrauch in der Form von Redewendungen niederschlägt.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA
<b>Zeit</b>	30'

## Zusätzliche Informationen:

- Nach Bearbeitung der Sprichwortanalyse könnten die SuS eigene Sprichworte und Redewendungen erfinden.
- Man könnte die SuS nach Mythen rund um Bienen suchen lassen, die es in vielen Kulturen gibt. In kleinen Gruppen stellen sie sich gegenseitig die gefundenen Mythen vor und wählen einen Mythos aus, den sie dann als Theater einstudieren und der Klasse vorzeigen.
- Es könnte auch sehr interessant sein, alte Quellen zum Thema Bienen zu betrachten. Zum Beispiel alte Forschungsberichte über Bienen und Abbildungen daraus. Ein Bild der Höhlenzeichnung findet man übrigens hier: [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Imkerei](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Imkerei)

Das Bild könnte als Einstieg in die Lektion gezeigt werden, wobei die SuS herausfinden sollen, was auf dem Bild dargestellt ist.

## Bildquellen

Alle Bilder

[www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

# Geschichte des Honigs

Arbeitsunterlagen



## Honig in der Sprache



Lies die verschiedenen Sprichworte und Redewendungen. Überlege dir Antworten für die folgenden Fragen: Wofür steht der Honig jeweils? Was verrät dir das über die Bedeutung des Honigs?

Das ist kein Honigschlecken.

Grinsen wie ein Honigkuchenpferd



„Wenn du den Pfeil der Wahrheit abschießt, tauch vorher seine Spitze in Honig.“  
Arabisches Sprichwort



Jemandem Honig ums Maul schmieren

Land, in dem Milch und Honig fließen

Wer den Honig liebt, darf den Stachel nicht scheuen.

Eine honigsüße Rede



Mit Honig fängt man Fliegen ./ Mit Honig fängt man mehr fliegen als mit Essig.

# Geschichte des Honigs

Arbeitsunterlagen



## Zeitstrahl



Schneide die Kärtchen auf dem dazugehörigen Blatt aus und versuche die richtige Reihenfolge herauszufinden. Kannst du auch die Jahreszahlen herausfinden?  
Klebe die Kärtchen neben den Zeitstrahl, nachdem du deine Lösung überprüft hast.

**Geschichte der Imkerei**

**Bedeutung und Verwendung von Honig und Co.**



# Geschichte des Honigs

Arbeitsunterlagen



## Zeitstrahl

Bienenhonig war Jahrtausende lang das einzige intensiv süß schmeckende Lebensmittel, das dem Menschen zur Verfügung stand und ist somit das älteste natürliche Süßungsmittel.

Allerdings hatte Honig lange Zeit mehr die Funktion eines Arzneimittels als die eines Lebensmittels. Er war überaus begehrt und stellte für die meisten Menschen eine unerschwingliche Kostbarkeit dar.

Die Haltung von Bienen erfuhr eine grosse Neuerung durch die Erfindung der Magazinbeuten. Das sind Bienenstöcke mit beweglichen Rahmen, in welche die Bienen ihre Waben bauen. Dies ermöglicht es, die Waben leicht zu entfernen und zu transportieren.

Im antiken Rom zählte das Wissen um die Bienenzucht zur Allgemeinbildung. Ein Bienenzüchter wurde Apiarius genannt und „Apis“ ist auch heute noch die wissenschaftliche Bezeichnung der Honigbiene.

In Mitteleuropa war Honig lange das wichtigste Süßungsmittel. Erst als es gelang, Zucker aus den heimischen Zuckerrüben herzustellen, wurde der Honig als Süßungsmittel allmählich verdrängt. Zucker war nun unschlagbar billig und leichter zu bekommen als Honig.

Ein Zeidler war ein Imker, der den Honig von wilden Bienenvölkern einsammelte. Es gab sogar eine Zunft für diesen Beruf.

Stradivari verwendete beim Bauen seiner berühmten Geigen Geigenlack mit Propolis.

Die ersten Beweise für Bienenhaltung stammen aus ägyptischen Abbildungen in Königsgräbern.

Eine Höhlenzeichnung aus Spanien zeigt einen Honigsammler auf einer Strickleiter vor einem von Bienen bewohnten Felsenloch. Die Zeichnung stammt aus der Mittelsteinzeit.

Die Römer fertigten unter anderem Notiztafeln aus Wachs, in die Schriftzeichen eingeritzt werden konnten.

Der Honig galt als universelles Heilmittel. Er wurde aber auch in der Küche zum Würzen, Süßen und Konservieren eingesetzt.

Napoleon Bonaparte wählte die Bienen als Zeichen für seine Herrschaft und liess das Motiv überall anbringen: auf seinem Mantel, Teppichen, Vorhängen und auf seinem Wappen.

Zur Zeit der Ägypter wurde Honig als Opfergabe, Zahlungsmittel und Medizin eingesetzt. Ein Topf Honig war gleich viel wert wie ein Esel. Honig, Wachs und Propolis wurden auch bei der Mumifizierung eingesetzt. Die Biene war zudem das königliche Zeichen und Herrschaftssymbol des Pharaos.

# Geschichte des Honigs

Lösung



---

## Honig in der Sprache

Bienen wurden früher in vielen Kulturen verehrt und der Honig galt als Geschenk der Götter. Man sagte dem Honig sogar Heilkräfte nach oder verwendete ihn als Zahlungsmittel für hohe Beamte. Der Honig versüsste den Menschen buchstäblich das Leben.

Das hat sich auch in der Sprache niedergeschlagen. In Redewendungen wird Honig jeweils als Sinnbild für Genuss und Annehmlichkeiten verwendet.

Der Ausdruck „Land, in dem Milch und Honig fließen“ stammt aus der Bibel. Als Moses mit den Israeliten aus Ägypten auszieht, machen sie sich auf den Weg zu dem „Land, in dem Milch und Honig fließen“.

# Geschichte des Honigs

Lösung



## Geschichte der Imkerei

### 6000–10'000 v. Chr.

Eine Höhlenzeichnung aus Spanien zeigt einen Honigsammler auf einer Strickleiter vor einem von Bienen bewohnten Felsenloch. Die Zeichnung stammt aus der Mittelsteinzeit.

### 3200 v. Chr.

Die ersten Beweise für Bienenhaltung stammen aus ägyptischen Abbildungen in Königsgräbern.

### 800 v. Chr.

Im antiken Rom zählte das Wissen um die Bienenzucht zur Allgemeinbildung. Ein Bienenzüchter wurde Apiarius genannt und „Apis“ ist auch heute noch die wissenschaftliche Bezeichnung der Honigbiene.

### 14. Jahrhundert

Ein Zeidler war ein Imker, der den Honig von wilden Bienenvölkern einsammelte. Es gab sogar eine Zunft für diesen Beruf.

### 1852

Die Haltung von Bienen erfuhr eine grosse Neuerung durch die Erfindung der Magazinbeuten. Das sind Bienenstöcke mit beweglichen Rahmen, in welche die Bienen ihre Waben bauen. Dies ermöglicht es, die Waben leicht zu entfernen und zu transportieren.

## Bedeutung und Verwendung von Honig und Co.

### 3200 v. Chr.

Zur Zeit der Ägypter wurde Honig als Opfergabe, Zahlungsmittel und Medizin eingesetzt. Ein Topf Honig war gleich viel wert wie ein Esel. Honig, Wachs und Propolis wurden auch bei der Mumifizierung eingesetzt. Die Biene war zudem das königliche Zeichen und Herrschaftssymbol des Pharaos.

### 800 v. Chr.

Die Römer fertigten unter anderem Notiztafeln aus Wachs, in die Schriftzeichen eingeritzt werden konnten. Der Honig galt als universelles Heilmittel. Er wurde aber auch in der Küche zum Würzen, Süssen und Konservieren eingesetzt.

### 1648–1737 n. Chr.

Stradivari verwendete beim Bauen seiner berühmten Geigen Geigenlack mit Propolis.

### 1769–1821 n. Chr.

Napoleon Bonaparte wählte die Bienen als Zeichen für seine Herrschaft und liess das Motiv überall anbringen: auf seinem Mantel, Teppichen, Vorhängen und auf seinem Wappen.

### 19. Jahrhundert

In Mitteleuropa war Honig lange das wichtigste Süssungsmittel. Erst als es gelang, Zucker aus den heimischen Zuckerrüben herzustellen, wurde der Honig als Süssungsmittel allmählich verdrängt. Zucker war nun unschlagbar billig und leichter zu bekommen als Honig.

# Das Imkerhandwerk

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS recherchieren selbstständig nach Antworten auf verschiedene Fragen und tauchen dabei ein Stück in die Welt der Imkerei ein. Im Anschluss entwerfen die SuS ein Bienenlogo und das Design zu einer Verpackung.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS kennen die Tätigkeitsfelder des Imkers/der Imkerin.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li><li>• Recherchematerial: Geräte mit Internetzugang, Bücher ...</li><li>• Materialien zum Gestalten</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA oder PA
<b>Zeit</b>	45'

## Zusätzliche Informationen:

- Nach Für die SuS wäre es natürlich spannend, einen Imker zu treffen, die Geräte im Betrieb zu sehen und Fragen stellen zu können. Hobbyimker gibt es an vielen Orten und falls man niemanden kennt, kann man auch Verbände anfragen. Alternativ könnte man auch einen Shop für Imkereibedarf besuchen und sich die Geräte ansehen.
- Man könnte zusätzlich den Prozess der Honiggewinnung näher unter die Lupe nehmen, Bilder von den dazu benötigten Hilfsmitteln auf den Websites für Imkereibedarf suchen, ausdrucken und auf ein Plakat kleben, auf dem man eine Übersicht über den Prozess darstellt.

# Das Imkerhandwerk

Arbeitsunterlagen



## Was macht der Imker / die Imkerin?

Die Verbindung zwischen Honigbienen und Menschen reicht weit zurück und das Imkerhandwerk hat eine lange Tradition. Der Imker hält und pflegt Bienen, um im Gegenzug dafür Honig und andere Bienenprodukte zu „bekommen“. Er hat jedoch auch viele Kenntnisse über die Bienen, kann bei seiner Arbeit ihr Leben hautnah mitverfolgen und auch lenkend eingreifen. Die Mehrheit der Imker macht dies nicht als Beruf, sondern widmet sich den Bienen in der Freizeit: als Hobby und Nebenverdienst.

Doch wozu braucht der Imker ein Futterbrettchen, einen Umlarvlöffel, eine Bienenbürste oder ein Zeichnungsgerät?



Erkunde eine dieser Websites mit Imkereibedarf. Versuche heraus-zufinden, wozu der Imker und die Imkerin solche Geräte brauchen und was alles zu ihren Aufgaben gehört.

Beantworte danach die Fragen. Hast du nicht auf alle Fragen eine Antwort, kannst du auch gezielt recherchieren.

<http://www.imkereibedarf-wespi.ch/>

<http://www.bienen-meier.ch/>

Was sind Bienenbeuten?

Was ist eine Mittelwand?

Was gehört alles zum Imkerhandwerk?

Wozu werden Bienenköniginnen gezüchtet?

Was bedeutet umweiseln?



### **Schon gewusst?**

*Weisst du, weshalb Imker keine Bananen zum Frühstück essen sollten? Der Geruch der Bananen ähnelt dem Duftstoff, den die Bienen beim Stechen aussenden, um ihre Kolleginnen herbeizurufen.*

*Das Rauchgerät (Smoker) des Imkers hingegen verhindert die chemische Kommunikation zwischen den Bienen und so bleiben sie ruhig.*

# Das Imkerhandwerk

Arbeitsunterlagen

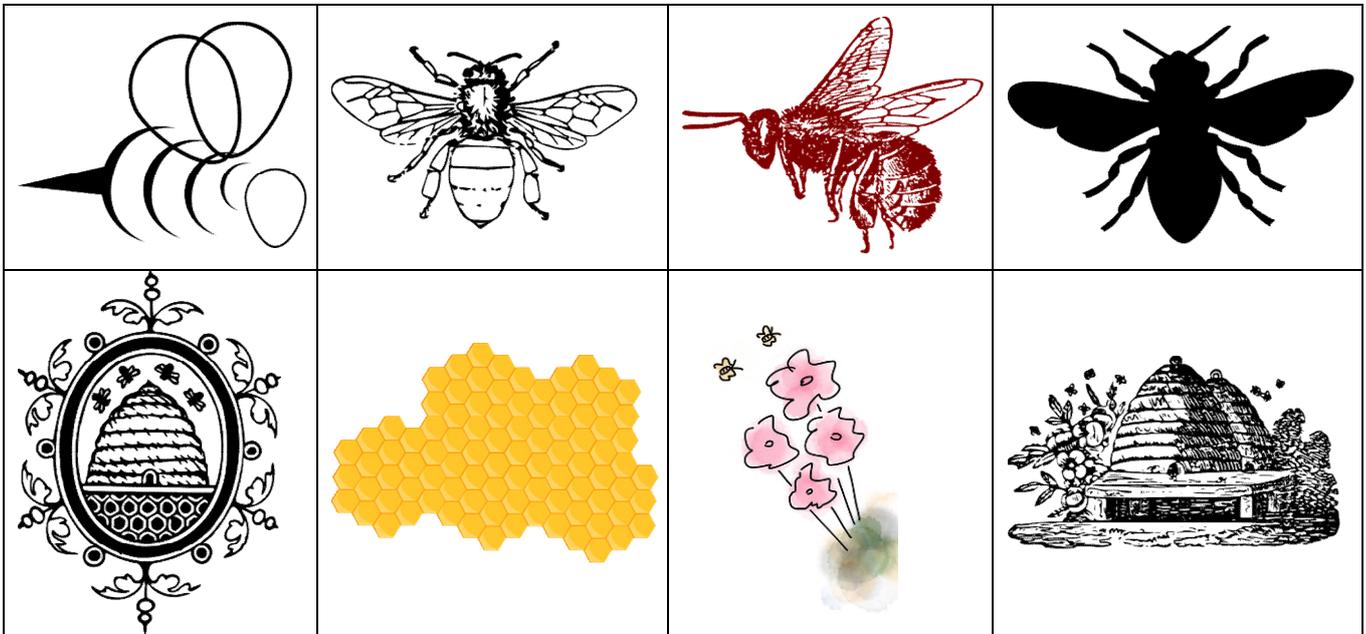


## Ein Bienenlogo entwerfen



Stell dir vor, du bist ein Imker oder eine Imkerin und möchtest deinen Honig verkaufen. Entwerfe nun eine möglichst ansprechende Verpackung und ein Logo für deinen Imkerbetrieb.  
Überlege dir beim Entwerfen nochmals, was du bereits alles über die Geschichte und Eigenschaften von Honig weisst.

### Inspirationen für ein Logo:



# Das Imkerhandwerk

Lösung



---

## Was macht der Imker / die Imkerin?

### Was sind Bienenbeuten?

Das sind die unterschiedlichen Behausungen, die der Imker den Bienen zum Bezug anbietet.

### Was ist eine Mittelwand?

Eine Mittelwand ist eine Platte aus Bienenwachs, die bereits ein regelmässiges Wabenmuster aufweist. Solche Wände werden in einen Stock gehängt, damit die Bienen regelmässiger und schneller bauen können.

### Was gehört alles zum Imkerhandwerk?

- sich um das Wohl der Bienen kümmern (Völkerpflege)  
dazu gehört: Schwärmen verhindern oder fördern, Gesundheitszustand überwachen
- den Honig und andere Bienenprodukte ernten und weiter verarbeiten

### Wozu werden Bienenköniginnen gezüchtet?

Die Königin eines Bienenvolks ist von grosser Bedeutung, da sie nicht nur das Fortbestehen sichert, sondern auch Prozesse im Bienenvolk steuert. Ein Bienenvolk kann durch Einsetzen einer gezüchteten Königin ausgeglichener und ruhiger werden.

### Was bedeutet umweiseln?

Beim Umweiseln wird eine neue Königin vom Imker in ein Volk eingesetzt. Das gelingt jedoch nur unter bestimmten Bedingungen. Am besten gelingt es, indem man einige Arbeiterinnen zusammen mit einer gezüchteten Königin in einen neuen Stock setzt. Das ist dann quasi ein erzwungenes Schwärmen.

# Bienensterben

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Sie SuS sehen sich „More Than Honey“ oder einen ähnlichen Dokumentarfilm über das Bienensterben an. Als Vertiefung kann auch die Website von Greenpeace besucht werden. Danach versuchen die SuS, die Fragen zu beantworten.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS kennen mindestens drei Ursachen für das Bienensterben.</li><li>• Die SuS wissen, welche Rolle die Bienen im Ökosystem spielen.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter</li><li>• Dokumentarfilm „More Than Honey“</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA/PA
<b>Zeit</b>	90'

## Zusätzliche Informationen:

- Website von Greenpeace zum Bienensterben: <https://bienenschutz.ch/>
- Als Erweiterung zu dieser Unterrichtseinheit können die SuS sich eigene Slogans für Bienen-Kampagnen ausdenken und vielleicht auch eine Aktion starten (zum Beispiel Seedballs herstellen und verteilen).
- Begleitendes Unterrichtsmaterial zum Film „More Than Honey“ findet man unter: <https://www.bienen-schule.de/>

# Bienensterben

Arbeitsunterlagen



## Gefährdete Bienen



Beantworte die folgenden Fragen.

1. Wozu braucht der Mensch die Bienen?

---

---

---

2. Was würde passieren, wenn es die Bienen plötzlich nicht mehr gäbe? Zeichne ein Pfeildiagramm.

3. Was sind Gefahren für die Biene?

---

---

---

---

---

4. Was kann man tun, damit die Situation besser wird?

---

---

---

5. Wie kann man Pflanzen ohne Bienen bestäuben?

---

---

---

# Bienensterben

Lösung

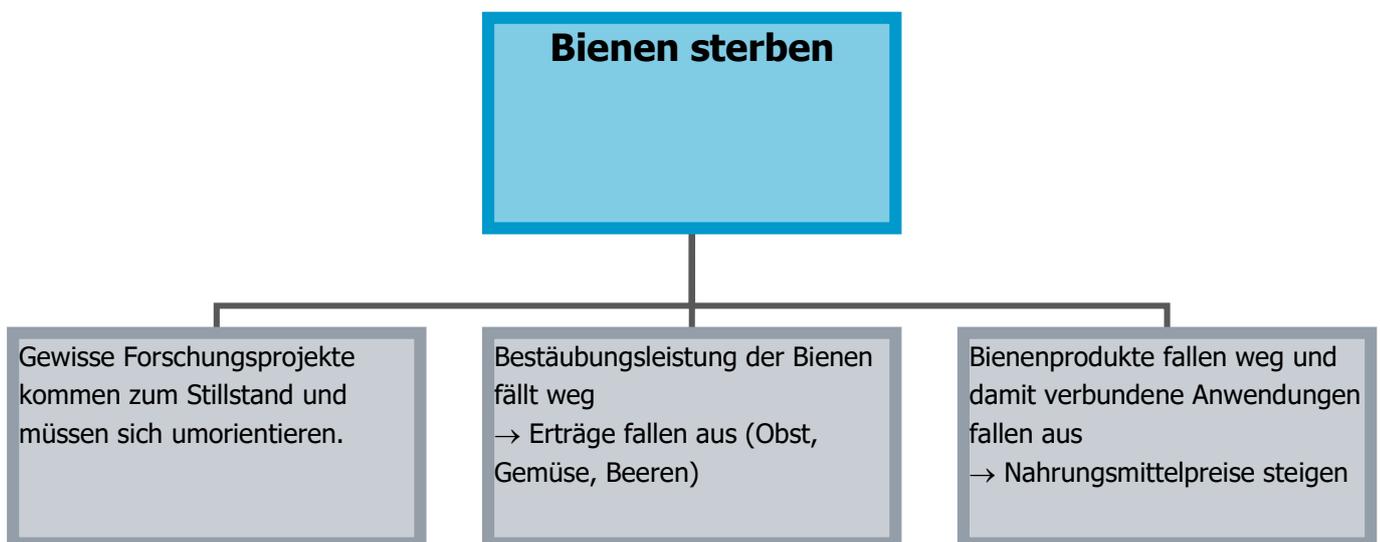


## 1. Wozu braucht der Mensch die Bienen?

Die Bienen sind wichtig für die Bestäubung von Pflanzen. Rund 90 % der Pflanzen müssen durch Insekten bestäubt werden. Dadurch ist auch ein grosser Teil der Nahrungsmittelproduktion (etwa ein Drittel) von Bienen und anderen Insekten abhängig.

## 2. Was würde passieren, wenn es die Bienen plötzlich nicht mehr gäbe?

Zeichne ein Pfeildiagramm.



## 3. Was sind Gefahren für die Biene?

- Pestizide, Herbizide, Düngemittel: Für Bienen spielen Duftstoffe eine grosse Rolle. Sie haben eine sehr feine Wahrnehmung und reagieren deshalb höchst empfindlich auf Chemikalien. Einerseits wird der Geruchssinn eingeschränkt, andererseits haben bestimmte Stoffe auch Auswirkungen auf Navigation, Lernverhalten und Entwicklungsrate der Bienen.
- Industrielle Landwirtschaft: Nicht nur der Einsatz von Chemikalien hat einen Einfluss auf die Bienen, sondern auch die Intensivierung, die durch die Industrialisierung stattgefunden hat. Grosse Felder zerstören natürliche Lebensräume und ersetzen diese durch Monokulturen ohne pflanzliche Vielfalt.  
In den USA hat die Intensivierung der Landwirtschaft auch zur Massenhaltung von Honigbienen geführt. Dabei wird den Tieren viel weniger Sorge getragen, da sie in extremem Ausmass nachgezüchtet werden können. Bei weiten Transporten sterben teilweise bis zu 80 % der Bienen.
- Zerstörung des Lebensraums durch Wachstum der Städte: Je enger die Menschen zusammenleben, desto weniger Platz bleibt für Grünflächen.

# Bienensterben

## Lösung



- Klimawandel: Man weiss noch nicht viel darüber, wie sich der Klimawandel auf das Gleichgewicht der Natur auswirkt, doch man befürchtet, dass sich die Folgen des Klimawandels auch negativ auf die Bienen auswirken. Temperaturveränderungen können das Gleichgewicht und damit wichtige Abläufe der Bienen stören (beispielsweise könnten Bienen an ungewöhnlich warmen Tagen zu früh aus der Winterruhe erwachen). Auch Auswirkungen auf Pflanzen betreffen die Biene, da sie sich von Pflanzen ernährt.
- Krankheiten und Schädlinge: In den letzten Jahren hat vor allem das Sterben von Honigbienen Schlagzeilen gemacht. Dieses wurde hauptsächlich durch die Varroa-Milbe verursacht.

#### **4. Was kann man tun, damit die Situation besser wird?**

Man kann zum Beispiel: Lebensraum für Bienen schaffen und Pflanzenvielfalt fördern, im eigenen Garten organisch düngen, sich an Projekten beteiligen, die sich zum Schutz von Bienen einsetzen, allgemein die Achtsamkeit und den Respekt vor der Natur und ihren komplexen Abläufen pflegen und diese Haltung anderen weitergeben.

#### **5. Wie kann man Pflanzen ohne Bienen bestäuben?**

Zum Bestäuben eignen sich nicht nur Honigbienen. Ist der Lebensraum gut geeignet für Wildbienen und andere Insekten, so übernehmen sie ebenfalls eine wesentliche Bestäubungsleistung. Als Alternative zu Bienen kann man auch heute schon gezüchtete Fliegen, Mauerbienen und Hummeln kaufen.

In China wird teilweise die Bestäubung von Hand angewendet. Dies ist jedoch sehr zeitintensiv, ineffizient und teuer, da man dazu eine beträchtliche Menge an Pollen benötigt. Wissenschaftler arbeiten an der Entwicklung einer Roboterbiene, die vielleicht eines Tages auch zur Bestäubung eingesetzt werden kann.