

## LÖSUNGEN ARBEITSBLÄTTER

### Arbeitsblatt 1

#### 1. HONIG

**2a:** Die Drohnen sind wehrlose Männchen, sie begatten die Königin, leisten sonst keine Arbeit für das Volk, weder Verteidigung, noch Sammeldienst.

**2b:** Ein Volk kann 80 000 Bienen umfassen, davon sind 7 000 im Außendienst.

**2c:** Ammenbiene, Baubiene, Wehrbiene, Sammlerin; Sammelbienen sind im Außendienst, der beginnt, wenn die Bienen drei Wochen alt sind.

**2d:** Den beim Blütenbesuch gesammelten Nektar trägt sie im Honigmagen heim.



### Arbeitsblatt 2

Lösungswort: KOENIGIN

### Arbeitsblatt 3

**Nutztier:** Nutztiere sind Tiere, die vom Menschen gehalten, versorgt und gepflegt werden. Sie liefern uns Menschen dafür Produkte wie Wolle, Leder, Eier, Fleisch,... also Nahrung und andere Materialien des täglichen Bedarfs.

**Ammenbiene:** Bienen, die sich um die Bienenlarven in den Zellen kümmern. Dazu gehören das Reinigen der Zellen und das Füttern der Larven.

**Insekt:** Insekten haben typischerweise sechs Beine, einen Chitinpanzer und einen Körper, der sich sichtbar in drei Teile (Kopf-Brust-Hinterleib) gliedert. Insekten haben zwei Antennen (Fühler) und meist zwei oder vier Flügel.

**Nektar:** Den zuckersüßen Saft am Grund vieler Blüten, den die Bienen auflecken, nennt man Nektar.

Alter	Beruf	Tätigkeiten
1.+2.Tag	Putzbiene	Reinigen der Zellen und des Bienenstockes
3.- 10.Tag	Ammenbiene	Pflege und Füttern der Larven und der Königin
11.-16.Tag	Baubiene	Wachsdrüsen werden aktiv, Wabenbau und Zellen verdeckeln
17.-19.Tag	Honigmacher + Ventilator	Honigmachen – Kühlen – Vorrat anlegen – Müll entsorgen
~ 20.Tag	Wächterbiene	Wächterdienst am Flugloch – Verhindern der Drohnenheimkehr
21.-45.Tag	Sammelbiene	Beschaffung von Futter und Wasser


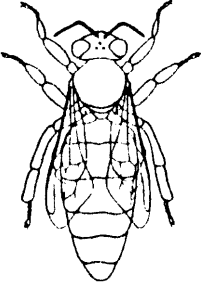
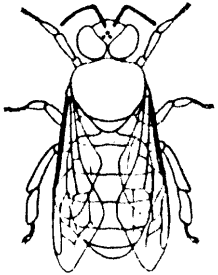
### Arbeitsblatt 4

**2a.** Bienen besuchen Blüten, dabei sammeln sie Pollen und Nektar. Gleichzeitig übertragen sie den Pollen von einer Blüte zur nächsten und bestäuben diese dadurch. So kommt es zur Frucht. Auf diese Weise vermehren sich bienenbestäubte Pflanzen und Landwirte erhalten Früchte, also Obst (Kirschen, Äpfel,..) oder Gemüse (Gurken, Tomaten,..). Das wiederum sind wichtige, vitaminreiche Nahrungsmittel für uns.

**2b.** Zwei Hauptursachen für das Bienensterben sind der Befall mit Milben (Varroa-Milbe), sowie Gifte, die von Menschen in die Natur ausgebracht wurden. Das können Insektenvernichtungsmittel (gegen Schädlinge) sein oder Dünger oder Abgase...

Wenn die Bienen sterben, fehlen die Bestäuber, fehlen die Früchte, fehlen neue junge Pflanzen und fehlen Nahrungsmittel.

**Arbeitsblatt 5**

		
Arbeiterin (ca. 14 mm)	Königin (ca. 20 mm)	Drohn (ca. 18 mm)
schlank, Flügel lang	schlank, Flügel kurz	plump, Flügel lang
Augen getrennt	Augen getrennt	Augen zusammen und groß
Giftstachel	Giftstachel	kein Giftstachel
30 000 – 70 000	1	500 - 1500
bis 6 Wochen	3-5 Jahre alt	wenige Wochen
entwickeln sich aus befruchteten Eiern in normalen Wabenzellen, sie erhalten nur in den ersten Tagen FutterdrüSENSaft dann nur noch Pollen und Honig (21 Tage)	aus befruchteten Eiern entwickeln sich in den großen Weiselzellen Königinnen, wenn sie während der Entwicklungszeit nur mit FutterdrüSENSaft gefüttert werden (16 Tage)	sie entwickeln sich aus unbefruchteten Eiern in großen Wabenzellen, sie erhalten FutterdrüSENSaft, Honig und Pollen (24 Tage)
erledigt alle Arbeiten in und außerhalb des Stockes	legt bis zu 2000 Eier / Tag	Begattung der Königin beim Hochzeitsflug

**a.** Was versteht man unter einer „Drohenschlacht“?

Im Herbst, nach dem Hochzeitsflug verlieren die Drohnen ihre Bedeutung für das Bienenvolk. Nun sind sie nur noch „faule, zu pflegende und zu fütternde Mitbewohner“. Bei der Vorbereitung auf den Winter stören diese Mitesser und werden deshalb von den Wächterbienen an der Rückkehr in den Stock gehindert. Da die Drohnen wehrlos sind, gelangen sie nicht in den Stock zurück. Auf sich alleine gestellt können sie nicht überleben.

**b.** Wieso gibt es „echte Schwestern und Halbschwestern“ unter den Bienen eines Volkes?

Die Königin wird von 5 bis 10 Drohnen begattet, das heißt sie besitzt männliche Keimzellen von bis zu 10 verschiedenen Drohnen. Echte Schwestern sind die Bienen, die den gleichen Drohn als Vater haben, mit den anderen haben sie nur die Mutter gemeinsam, das heißt sie sind Halbschwestern.

**c.** Wie viele Eier legt eine Königin in der aktiven Zeit (Feb.- Sept.) täglich und insgesamt?

Im Film werden 1500 Eier/Tag benannt, das sind in 8 Monaten (à 30 Tage) an 240 Tagen:  
 $1500 \times 240 = 360\,000$  Eier.

**d.** Du erhältst eine fast 5-mal größere Zahl Bienen als ein Volk hat. Versuche das zu erklären.

Die 360.000 Eier (=Individuen) gehen von einer Legezeit Anfang Februar bis Ende September aus, das ist sicher extrem lang. Die 360.000 Eier sind die Jahreslegeleistung und damit nicht die Anzahl geschlüpfter und zeitgleich aktiver Stockmitglieder. Die ersten Bienen sterben ja schon nach 6 Wochen ab. Diese Zahlen sind also nicht vergleichbar.

**Arbeitsblatt 6a**

1. Die Bienenkönigin bestiftet die Brutzelle mit einem etwa 1,5 mm langem Ei
4. Die Rundmade schlüpft. Sie wird nun zuerst für 3 Tage mit Futtersaft und dann weitere 3 Tage mit Pollen und Honig gefüttert. Dabei häutet sie sich 4 Mal.
10. Die Zelle der entstandenen (Streck-)Made wird mit einem luftdurchlässigen Wachsdeckel verschlossen.
- 10./11. Die Made streckt sich und spinnt sich ein.
12. Nach einer 5. Häutung entsteht die Puppe, in der sich die Biene entwickelt.
21. Wenn die Puppenhülle aufplatzt, ist die Jungbiene vollständig entwickelt. Sie bricht den Wachsdeckel auf und schlüpft aus der Brutzelle.

**Arbeitsblatt 6b**

1. Arbeiterinnen schlüpfen nach 21 Tagen, Drohnen nach 24, Königinnen aus Weiselzellen, die hier gar nicht abgebildet sind.
2. Drohnen entstehen aus unbefruchteten Eiern. Arbeiterinnen und Königinnen aus befruchteten.
3. Königinnenlarven wachsen in Weiselzellen, diese liegen am Rand einer Wabe. Diese Larven bekommen nur Geleé Royale als Futter (= FutterdrüSENSaft). Und ihre Entwicklung ist mit 16/17 Tagen bis zum Schlüpfen am schnellsten.
4. Klar geht das, Drohnen schlüpfen in Bauchlage. Außerdem verraten sie sich durch ihre riesigen Augen.

**AB 7**

1. Nutzen den die Bienen bieten:
  - Bestäuben der Pflanzen (Vermehrung / Früchte / ..)
  - Honigproduktion
  - Wachsproduktion (z.B. Kerzen)
  - Heilmittelproduktion (z.B. Bienengift in Salben, Geleé Royale, ..)
2. Vorteile im Bienenstaat
  - Versorgung der Brut und der Jungbienen
  - Pflege und Vorratshaltung der Nahrungsaufnahme
  - Schutz gegen Krankheiten
  - Schutz gegen Feinde
  - Klimaunabhängigkeit
  - hohe Leistungsfähigkeit durch Arbeitsteilung und Spezialisierung
 => größere Überlebenschance für das Volk

**3. Tabellarischer Lebenslauf der Arbeitsbiene**

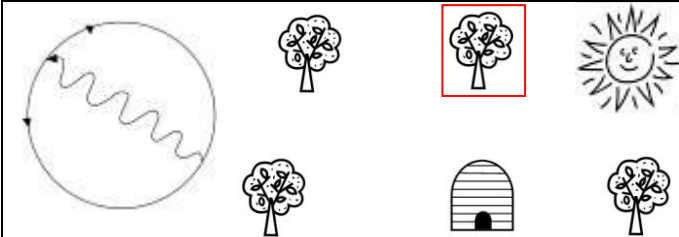
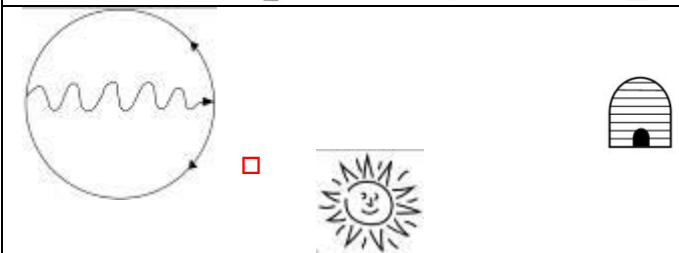
1. - 3. Tag	Raumpflegerin	Brutzellen reinigen, Aufnahme von Pollen um Futtersaftdrüsen zu aktivieren
4. - 5. Tag	Kindermädchen	Füttern der älteren Larven mit Bienenbrot
6. - 10.Tag	Ammenbiene	Füttern der jüngeren Larven, der Königinnenlarven und der Königin selbst mit Futtersaft aus den Kopfdrüsen (Geleé Royale), putzen und füttern anderer Stockbienen (Drohnen)
ca 10.Tag	von Amme -> zu Bau	Zudeckeln der Brutzellen
11.-16.Tag	Baubiene	Bau neuer Zellen bzw. Waben und Zudeckeln der honiggefüllten Zellen mit Wachs (Wachsdrüsen)
17.-19.Tag	Honigmacher - Pollenstampfer - Klimaanlage - Müllarbeiter und Leichenträger	Abnahme von Pollen und Nektar, vermischen mit Enzymen aus Futtersaftdrüse, Pollenstampfen, Fächeln mit Flügeln zur Stockbelüftung und Klimatisierung Reinhaltung des Stockes, putzen und füttern anderer
ca. 20. Tag	Wächter	Wächterdienst (Stockgeruch)
21.-40.Tag	Sammelbiene	Sammeln von Nektar, Blütenstaub und Wasser

**Arbeitsblatt 8c**

- Der Rundtanz informiert die Sammelbienen über eine Futterquelle in Stocknähe, näher als 80-100 m
- Wenn es bewölkt ist, sammeln Bienen, sie orientieren sich an der Polarisation des Lichtes
- Die Ergiebigkeit einer fernen Tracht verschlüsselt die Biene in der Häufigkeit des Tanzens, je besser die Tracht, desto öfter und länger wird getanzt
- Die Richtung zur Tracht verrät die Biene durch den Winkel zwischen der Senkrechten auf der Wabe und der Schwänzelstrecke
- Die Entfernung zur Tracht erkennen die angeworbenen Sammlerinnen in der Heftigkeit des Tanzens, je langsamer getanzt wird, desto weiter und anstrengender ist die Reise.

**Wo befindet sich die Futterquelle?**

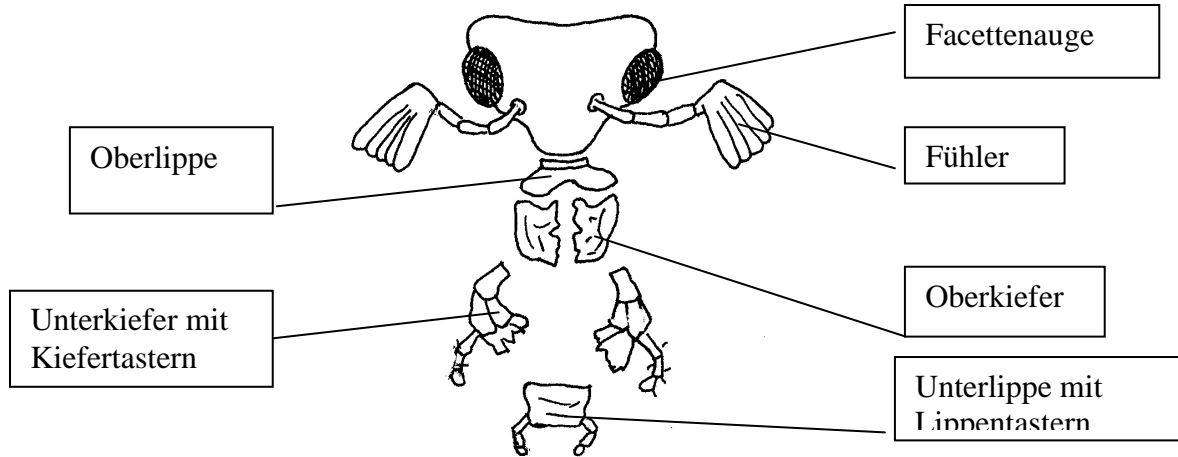
**Wie muss man tanzen?**

	<p>Du hast einen blühenden Kirschbaum entdeckt, 200 Meter vom Stock entfernt und 110° links von der Sonne stehend.          45° links von der Senkrechten =          45° links von der Sonne = <input type="checkbox"/></p>
	<p>Du hast eine blühende Erdbeerplantage entdeckt, kaum 30 m vom Stock entfernt.          90° rechts zur Senkrechten =          90° rechts von der Sonne = <input type="checkbox"/></p>

**Arbeitsblatt 9**

- Bienen saugen auch Wasser auf, das hauptsächlich im Stock zur Temperaturregulation gebraucht wird (Verdunstungskälte).
  - Heimkehrende Bienen sind an ihren Pollenhöschen leicht erkennbar.
  - Sie füllt ihre gesammelten Pollen in Zellen, wo sie von jüngeren Stockbienen weiterverarbeitet werden.
  - Der Vorrat dient zur Aufzucht der Maden und hilft dem Bienenvolk über den Winter.
  - In andere Kammern wird der Honig gefüllt.
  - Den Nektar (= süßer Blütensaft) haben die Flugbienen im Honigmagen in den Stock gebracht, dort übergeben sie den Nektar an Stockbienen. Diese fügen Drüsensaft hinzu und entziehen der süßen Flüssigkeit Wasser. Danach füllen sie den halbreifen Honig in Zellen. Nach Jürgen Tautz ist für das Eindicken des Honigs in den Zellen die Verdunstung des Restwassers verantwortlich. Ist der Honig "reif", wird die Zelle verdeckelt.
  - Bienenspeichel macht den Honig haltbar.
  - Und dickflüssig wird er durch weiteren Wasserentzug.
  - Zum Schluss werden die Waben versiegelt. Mit diesem Vorrat kann ein Viertel des Bienenvolkes überwintern.
3. Die Farbe ist direkt abhängig von der Pollenfarbe der unterschiedlichen besuchten Blüten.
4. Eigentlich nichts.

**Arbeitsblatt 10**



<b>Nr</b>	<b>Insektenname</b>	<b>Gebrauchsgegenstand</b>	<b>Mundwerkzeugtyp</b>	<b>Nahrung</b>
1	Maikäfer	Schere	Schneidend-kauend	Blätter
2	Heuschrecke	Beißzange	Abwickend-kauend	Pflanzenteile, Fleisch
3	Honigbiene	Löffelchen	Löffelnd-saugend	Pollen, Nektar
4	Stubenfliege	Strohalm	Leckend-saugend	Zucker, aufgelöste Abfälle
5	Schmetterling	Langes Trinkröhrchen	saugend	Nektar
6	Stechmücke	Injektionsnadel	Stechend-saugend	Blut (w), Pflanzensaft