

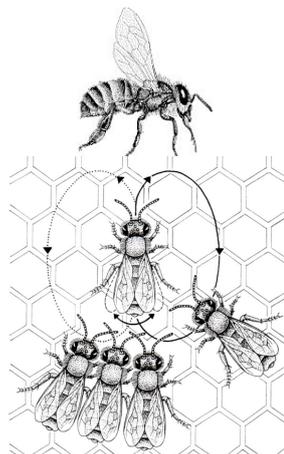
## **Lösungen zu den Arbeitsblättern BIENENSTAAT UND KOMMUNIKATION**

**Die Lösungen aller auf den Arbeitsblättern gestellten Aufgaben und Fragen können Schülerinnen und Schüler finden, nachdem sie etwas über das Leben im Bienenstaat erfahren haben und die Möglichkeit besteht, ein Bienenvolk zu beobachten.**

### **LERNZIEL:**

**Schülerinnen und Schüler lernen den Bienenstaat und die Tanzsprache der Bienen kennen. Falls sie die tolle Möglichkeit haben, einem lebenden Volk zuzuschauen, können sie das bunte Treiben im Bienenvolk direkt mit verfolgen.**

- Sie erfahren**
- dass Bienen in einem perfekt organisierten Staat leben,
  - wie sich die drei Bienenwesen voneinander unterscheiden,
  - wie Bienen miteinander kommunizieren,
  - wie Bienen sehen und sich orientieren,
  - wie sich Bienen entwickeln,
  - warum Bienen schwärmen,
  - wie der Jahreslauf im Bienenvolk aussieht.



## Lösungen zu Arbeitsblatt BIENENSTAAT

Stufe 1

Arbeiten mag ich nicht, ich lasse mich lieber bedienen. Am liebsten fliege ich aus und suche mir eine hübsche junge Königin.

Antwort: Ich bin *eine Drohne*

Mir gefällt meine tägliche Arbeit. Sie ist sehr abwechslungsreich. Im Laufe meines Lebens übe ich ganz viele Berufe aus. Ich bin immer sehr fleissig.

Antwort: Ich bin *eine Arbeiterin*

Meine Aufgaben sind: *Zellen putzen, die Brut füttern, Honig verarbeiten, Pollen einlagern, Waben bauen, die Feuchtigkeit regulieren, das Flugloch bewachen, als Sammelbiene Nektar, Pollen und Wasser eintragen.*

Bienen besitzen weder eine Uhr noch ein Handy, trotzdem wissen sie, welche Tageszeit ist. Weisst Du, wie sie das machen?

*Beim Flug orientieren sich Bienen am **Stand der Sonne** und können so die Tageszeit erkennen. Ist die Sonne nicht sichtbar, orientieren sie sich nach dem **polarisierten Licht**.*

Beobachte das muntere Treiben im Bienenkasten. Kreuze an, was Du alles siehst:

*(Hier können Schülerinnen und Schüler ankreuzen, was sie beim Bienenvolk in einem Schaukasten sehen.)*

Nun kannst du eine Szene auswählen und beobachten. Was macht die Königin? Ist sie vom ihrem Hofstaat umringt? Siehst du die Bienen tanzen? Oder tragen sie Pollen in die Zellen? Schreibe deine Beobachtungen auf:

*(Im Schaukasten können die Königin und ihr Hofstaat, Drohnen, das Ein- und Ausfliegen der Arbeiterinnen, Schwänzel- und Rundtanz, das Eintragen von Pollen usw. sehr schön beobachtet werden. Schülerinnen und Schüler können sich hier länger verweilen und viele Beobachtungen machen.)*

Mit etwas Glück hast du die Königin und auch Drohnen entdecken können. Das heisst, du hast herausgefunden, wie du sie unterscheiden kannst. Nenne hier ihre Unterscheidungsmerkmale:

*Arbeiterin: Die allermeisten Bienen im Volk sind Arbeiterinnen. Sie haben einen kürzeren Hinterleib als die Königin und sind schlanker als Drohnen.*

*Königin: Sie unterscheidet sich von den Arbeiterinnen nur durch den etwas längeren Hinterleib. Der Imker markiert seine Königinnen mit einem Farbtupfer oder farbigen Plättchen auf dem Halsschild. So kann er sie leichter finden und auch ihr Alter ablesen. Die Farbe gibt das Geburtsjahr an. Jedes Kalenderjahr trägt eine festgelegte Farbe.*

*Drohne: Die männlichen Tiere im Bienenvolk sind massiger als Arbeiterinnen. Sie besitzen riesige Facettenaugen, die einen grossen Teil des Kopfes einnehmen. Ihr Brummen ist tiefer als dasjenige der Arbeiterinnen. Drohnen besitzen keinen Stachel, sie können folglich nicht stechen.*

## Lösungen zu Arbeitsblatt BIENENSTAAT

Stufe 2

Bienenwesen	Körperbau	Entwicklungszeit	Entwicklung aus	Aufgabe
<b>Arbeiterin</b>	<i>Schlank, Hinterleib von Flügeln bedeckt</i>	21 Tage	<i>Befruchtetem Ei (diploid)</i>	<i>Verschiedene Berufe</i>
<b>Königin</b>	<i>Langer Hinterleib, der die Flügel überragt</i>	16 Tage	<i>Befruchtetem Ei (diploid)</i>	<i>Eierlegen</i>
<b>Drohne</b>	<i>Massiger als Arbeiterinnen, grosse Augen</i>	24 Tage	<i>Unbefruchtetem Ei (haploid)</i>	<i>Begattung der Königin</i>

**Lebenslauf:** Nenne 5 Berufe im Leben einer Arbeiterin in der richtigen zeitlichen Reihenfolge:

- |               |                   |                   |
|---------------|-------------------|-------------------|
| 1.) Putzfrau  | 2.) Kindermädchen | 3.) Bauarbeiterin |
| 4.) Wächterin | 5.) Sammlerin     |                   |

Was weisst du über das **Schwärmen** der Bienen? Erzähle:

*Das Volk wächst im Frühling rasch und erreicht im Frühsommer die maximale Volksstärke. Dann kommt Schwarmstimmung auf. Beim Schwärmen verlässt die Königin mit einem Teil der Bienen den Stock und gründet ein neues Volk. Im zurückgebliebenen Volk schlüpft eine neue Königin. Diese begibt sich auf den Hochzeitsflug. Nach ihrer Rückkehr beginnt sie Eier zu legen. Damit entstehen aus einem Volk zwei Völker: das zurückgebliebene mit der neuen und das ausgeschwärmte mit der alten Königin.*

Bienen besitzen weder eine **Uhr** noch ein Handy, trotzdem wissen sie, welche Tageszeit ist. Weisst Du, wie sie das machen?

*Beim Flug orientieren sich Bienen am Stand der Sonne und können so die Tageszeit erkennen. Ist die Sonne nicht sichtbar, orientieren sie sich nach dem polarisierten Licht.*

Beobachte das muntere Treiben im **Bienenkasten**. Kreuze an, was Du alles siehst:

*(Hier können Schülerinnen und Schüler ankreuzen, was sie beim Bienenvolk in einem Schaukasten sehen.)*

Beobachte eine Szene ganz genau, z.B. die Königin und ihr Hofstaat oder das Eintragen von Pollen. Kannst du einen Schwänzeltanz mitverfolgen? Schreibe deine Beobachtungen auf:

*(Im Schaukasten können die Königin und ihr Hofstaat, Drohnen, das Ein- und Ausfliegen der Arbeiterinnen, Schwänzel- und Rundtanz, das Eintragen von Pollen usw. sehr schön beobachtet werden. Schülerinnen und Schüler können sich hier länger verweilen und viele Beobachtungen machen.)*

Erkläre, wie die **Tanzsprache** der Bienen funktioniert. Wer hat sie entschlüsselt?

*Eine ganz besondere Form der Kommunikation ist die Tanzsprache. Heimkehrende Sammelbienen teilen andern Bienen mit, wo sich Nektarquellen befinden und wie ergiebig diese sind. Die ‚Zuhörerinnen‘ nehmen über die Fühler Kontakt mit den Tänzerinnen auf und folgen diesen auf Schritt und Tritt. Bei kurzer Distanz zur Trachtquelle tanzen die Bienen einen Rundtanz, bei grösserer Distanz einen Schwänzeltanz, indem sie rhythmisch eine gerade Strecke und zwei Bögen ablaufen. Je ergiebiger die Trachtquelle ist, desto intensiver wird getanzt. Mit der Richtung der geraden Strecke zeigen die schwänzelnden Bienen die Richtung der Trachtquelle an. Dazu bedienen sie sich des Winkels zur Sonne.*

*Der österreichische Biologe Karl von Frisch hat die Tanzsprache entschlüsselt und ist 1973 dafür mit dem Nobelpreis geehrt worden.*



*Der österreichische Biologe Karl Friedrich von Frisch hat die Tanzsprache entschlüsselt und ist 1973 dafür mit dem Nobelpreis geehrt worden.*

Welche anderen **Kommunikationsmittel** kennen die Bienen neben der Tanzsprache?

*Damit jede von den bis zu 40'000 Bienen in einem Volk weiss, was sie wann tun muss, braucht es ein ausgeklügeltes Kommunikationssystem. Die Bienen haben dazu eine Vielfalt von Möglichkeiten entwickelt. Sie kommunizieren untereinander mit Duftstoffen, mit Geräuschen, Tänzen und Vibrationen, mit denen sie die Waben in Schwingung versetzen.*

*Duftstoffe, auch Pheromone genannt, werden in erster Linie von der Königin abgegeben. Diese Königinnensubstanz wird durch die gegenseitige Fütterung unter den Ammenbienen dauernd in Umlauf gebracht und verleiht allen Arbeitsbienen das Gefühl der Zugehörigkeit zu ihrer Stockmutter. Die Königin steuert damit auch Bautätigkeit der Arbeiterinnen- und Drohnenzellen. Auch Arbeiterinnen geben Duftstoffe ab. Sie erleichtern den zurückkehrenden Flugbienen das Erkennen ihres Volkes und vertreiben fremde Bienen. Das kann gut auf einem Flugbrettchen beobachtet werden: die Bienen ‚sterzeln‘.*