

## I.E.15

### Wirbellose Tiere

# Das große Bienenprojekt – Stationenlernen, Experimente und Projektplanung

Nach einer Idee von Dr. Monika Pohlmann und Monique Rayiet



© RAABE 2023

© visualsplace/Er

Diese umfassende Unterrichtseinheit besteht aus einer grundlegenden Stationenarbeit mit differenzierten Arbeitsblättern für die unteren Klassenstufen sowie einer wissenschaftlichen Projektarbeit zur Sinneswahrnehmung der Honigbiene, die sich für die höheren Klassenstufen eignet. Ihre Lernenden bekommen Fachwissen sowie Medien- und Kommunikationskompetenzen vermittelt und üben die kooperative Projektarbeit und kreative Präsentationsmöglichkeiten.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	5–10
<b>Dauer:</b>	10 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)
<b>Kompetenzen:</b>	Die Lernenden ... 1. skizzieren und beschriften den Körperbau der Biene; 2. erläutern die Verdauung und das Nervensystem der Honigbiene; 3. untersuchen lebende und tote Honigbienen, 4. vergleichen Königin, Arbeiterin und Drohn morphologisch und verhaltensbiologisch, 5. reflektieren die Projektmethode und den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg, 6. führen ein Projekt zur Sinneswahrnehmung von Bienen selbstständig durch.
<b>Thematische Bereiche:</b>	Bienen, Insekten, Ökologie, Verhaltensbiologie, Projektarbeit

---

## Auf einen Blick

### Stationenarbeit zur Honigbiene (Klasse 5–7)

- M 1 Laufzettel zur Stationenarbeit  
 M 2 Der Körperbau der Honigbiene / Station 1  
 M 3 Lebende Bienen beobachten / Station 2

Benötigt:  Petrischalen  Lupen  
 Klebeband  Honig  
 Zahnstocher  lebende Bienen

- M 4 Tote Bienen unter dem Mikroskop / Station 3

Benötigt:  Binokular oder Mikroskop  Zeichenpapier  
 Pinzette  Bleistift  
 Präparierschere  Tote Bienen

- M 5 Die Ernährung und Verdauung der Honigbiene / Station 4

- M 6 Die inneren Organe der Honigbiene / Station 5

- M 7 Die drei Bienenwesen / Station 6

- M 8 Die Aufgabenverteilung im Bienenstaat / Station 7

- M 9 Honigbiene oder Wildbiene? / Station 8

- M 10 Die Ich-kann-Liste zur Honigbiene

### Projektarbeit zur Honigbiene (Klasse 8–10)

- ZM 1 Projektvorstellung  
 M 11 Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg  
 M 11a Wie sieht ein Versuchsprotokoll aus?  
 M 12 Wie sieht ein wissenschaftlicher Artikel aus?

Benötigt:  ggf. PC und Software zur Literaturrecherche und Texterstellung

- M 13 Wie präsentieren wir Ergebnisse sinnvoll?

- M 14 Experiment zur Duftwahrnehmung von Honigbienen

- M 15 Projektarbeit zur Sinneswahrnehmung von Bienen

- M 16 Projektbeispiele zur Sinnesphysiologie der Honigbienen

- M 17 Evaluationsbogen für die Teammitglieder

- M 18 Die Ich-kann-Liste zur Projektarbeit

### Lösungen

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 35.



## Der Körperbau der Honigbiene

M 2

### Aufgabe 1

**Beschrifte** die Abbildung der Honigbiene mithilfe des Informationstexts. Wenn du mehr Hilfe benötigst, kannst du den Wortspeicher hinter dem QR-Code nutzen.



© blueringmedia/iStock/Getty Images Plus



### Der äußere Körperbau der Honigbiene

Der Körper der Honigbiene ist von einem festen Chitinpanzer umgeben. Der Körper gliedert sich in Kopf, Thorax und Hinterleib. Am Kopf befinden sich die Facettenaugen, die aus vielen Ocellen bestehen. Zusätzlich besitzt die Biene Antennen, mit denen sie Gerüche, Feuchtigkeit und Temperatur wahrnehmen kann. Die Mundwerkzeuge bestehen aus den kräftigen Mandibeln (Oberkiefer) und einem Rüssel mit Glossar (Zunge), mit denen die Biene Flüssigkeit und Nahrung aufnimmt. Die drei Beinpaare sind Teil des Thorax. Jedes Bein besitzt eine Krallen und einen Saugballen. Die Vorderbeine sind stark behaart und besitzen eine Putzscharte. An den Hinterbeinen befinden sich die Pollenkörbchen. Die Flügel sind sehr beweglich und hängen ebenfalls am Thorax. Der Hinterleib ist in sichtbare Segmente (Schuppen) aufgeteilt und beinhaltet den Giftstachel.

### Aufgabe 2

**Ordne** die Körperstrukturen (links) dem passenden Körperteil (rechts) zu, indem du sie verbindest.

Flügelhäkchen
Putzscharte
Pollenkörbchen
Glossar
Giftstachel
Ocellen

Hinterbein
Mundwerkzeug
Hinterleib
Facettenaugen
Flügel
Vorderbein

## Tote Bienen unter dem Mikroskop

M 4

Schülerversuch: Wir untersuchen die Körperteile der Honigbiene

### Benötigtes Material

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Binokular bzw. Mikroskop | <input type="checkbox"/> Zeichenpapier                        |
| <input type="checkbox"/> Pinzette                 | <input type="checkbox"/> Bleistift                            |
| <input type="checkbox"/> Präparierschere          | <input type="checkbox"/> Tote Bienen, frisch oder eingefroren |



### Versuchsdurchführung

1. Lege die tote Biene unter das Mikroskop oder Binokular. Bearbeite Aufgabe 1.
2. Trenne die einzelnen Körpersegmente und deren Anhänge vorsichtig ab, um ihre Funktion zu erforschen. Achte dabei besonders auf die empfindlichen Bein- und Flügelpaare. Bearbeite nun Aufgabe 2.

### Aufgabe 1

**Zeichnet** die äußere Gestalt einer Honigbiene und **beschriftet** die typischen Körpermerkmale.

### Aufgabe 2

**Beschreibt** die Vorder- und Hinterflügel sowie die Vorder-, Mittel- und Hinterbeine.

### Aufgabe 3

- a) **Vergleicht** eure Skizze des Hinterbeins mit der Abbildung und **erklärt** die Funktion des Pollenkörbchens.
- b) **Erläutert** zusammenfassend, welche Körperstrukturen Anpassungen der Honigbienen an ihre ökologische Nische sind. **Beschreibt** auch die Funktion dieser Strukturen.



© Colourbox

Abb. 1: Honigbiene im Sammelflug

## Die Aufgabenverteilung im Bienenstaat

M 8



Jedes Bienenwesen übernimmt im Bienenstaat verschiedene Aufgaben. Die Königin ist die einzige fruchtbare Biene im Staat und hat nur eine Aufgabe: Eier legen. Sie legt täglich bis zu 2000 Eier und ist sozusagen die Mutter des gesamten Stocks. Die meisten Bienen im Bienenstaat sind Arbeiterinnen. Sie sammeln Nahrung, errichten und verteidigen den Bienenstock und versorgen die Larven bis zur Verpuppung. Die Arbeiterinnen sorgen auch für eine angemessene Temperatur im Stock. Ab dem Frühsommer leben in einem Bienenstaat auch einige Hundert männliche Drohnen. Deren einzige Aufgabe ist das Befruchten von Königinnen. Die Königin paart sich auf mehreren Hochzeitsflügen mit ca. 10–20 Drohnen. Die Drohnen sterben bei der Befruchtung oder werden anschließend aus dem Stock vertrieben.

### Aufgabe 1

- Lies den Informationstext und **vervollständige** die Checklisten für die täglichen Aufgaben der Bienenwesen im Bienenstaat.
- Erkläre den Fachbegriff „Kaste“ im Bienenstaat.



© Colourbox

### Aufgabe 2

Die drei Bienenwesen unterscheiden sich nicht nur in ihrer äußeren Gestalt, sondern auch im Verhalten. **Überlege**, inwieweit die Unterschiede in der Gestalt und im Verhalten mit den Funktionen im Bienenstaat zu tun haben könnten.

## Wie sieht ein Versuchsprotokoll aus?

M 11a

Für ein Versuchsprotokoll sollte zuerst die Forschungsfrage ermittelt werden, die dem Versuch zugrundeliegt. Am Ende sollte dann die Antwort zu der Frage oder das Ergebnis stehen. Außerdem gehören in ein Versuchsprotokoll noch eine Versuchsskizze, eine Versuchsdurchführung, Beobachtungen, mögliche Erklärungen und Sicherheitshinweise.



### Aufgabe

- a) **Beschriftet** die Beschreibungen mit den folgenden Teilen eines Versuchsprotokolls: *Versuchsdurchführung – Forschungsfrage – Ergebnis – Materialien und Geräte – Versuchstitel – Versuchsaufbau – Hypothese – Beobachtung.*
- b) **Schneidet** die Kästchen aus und **ordnet** sie in der richtigen Reihenfolge, wie sie im Versuchsprotokoll vorkommen. Du kannst die Kästchen auch nummerieren.

Auf dieser Frage basiert das gesamte Experiment. Das Ziel ist es, diese Frage am Ende des Experiments beantworten zu können.	Hier wird genau notiert was für den Versuch genutzt wurde. Hierzu gehören auch Chemikalien mit der genauen Gewichtsangabe.
Hier notierst du eine Vermutung wie das Ergebnis des Versuchs ausfällt. Mit der Durchführung des Versuchs kann diese Vermutung dann bestätigt oder widerlegt werden.	Hier steht in wenigen Worten worum es im Experiment geht.
Hier notierst du jeden Schritt der Durchführung des Experiments. Das ist wichtig, damit du am Ende genau weißt was nacheinander gemacht wurde oder falls jemand das Experiment wiederholen möchte. Hier sollten auch Gewichtsangaben und andere wichtige Zahlen notiert werden.	Hier erklärst du ausführlich deine Beobachtungen mithilfe der Fragestellung, der Hypothese und deinem Fachwissen. Das heißt du erläuterst den fachlichen Hintergrund deiner Beobachtungen. Hier kannst du auch festlegen, ob deine Hypothese durch das Experiment bestätigt oder widerlegt werden kann.
Hier notierst du dir, was du während des Experiments wahrgenommen hast. Beispielsweise eine Farbänderung oder eine Änderung der Konsistenz. Hierzu gehört auch alles was du riechen, hören oder sogar schmecken kannst. Zusätzlich gehören hier gemessene Daten wie z. B. Zeitangaben hin.	Hier zeichnest du auf, wie dein Experiment aufgebaut und durchgeführt wird. Hier kann man also sehen, wie deine genutzten Materialien kominiert werden. Diese Skizze sollte auch beschriftet werden.

