

# Die Honigbiene



## und andere Hautflügler



## 0. Legende

### **So haben wir uns das gedacht ...**

Um den Einsatz dieser Unterrichtseinheit möglichst einfach zu gestalten, haben wir die einzelnen Seiten verschiedenen Verwendungszwecken zugeordnet. Die Schülermaterialien können auch während der Vor- und Nachbereitung eingesetzt werden. Die mit dem Zusatz „Bienenschule“ versehenen Materialien können nur in der Bienenschule bearbeitet werden.

Der betreuende Lehrer entscheidet, welche Materialien er mit seinen Schülern verwenden will und kopiert sie selbst in der erforderlichen Stückzahl.

Wir unterscheiden:

- \* Schülertexte
- \* Arbeitsaufträge, Schülerversuche
- \* Schriftliche Aufgaben, Arbeitsblätter, Lückentexte
- \* Zusatzinformationen für Fortgeschrittene, Zusatzangebote
- \* Lehrerinformationen

### **Impressum**

Herausgeber: **Lernstandort „Grafelder Moor und Stift Börstel“,  
49626 Grafeld-Börstel**

Inhalt: **Helmut Lindwehr  
Udo Hafferkamp  
Maike Graedener  
Frank Naujoks  
Meike Schlösser  
Veronika Schulz  
Dietrich Speth  
Rolf Wellinghorst  
Wolfgang Deffner  
Dr. Hartmut Schmidt-Uhlenkamp  
Ulf Götze**

Überarbeitung: **Rolf Wellinghorst (2009)**

# Die Honigbiene

		So haben wir uns das gedacht...	Methodische Hinweise
		Inhalt	
<b>1.</b>		<b>Lernziele der Unterrichtseinheit</b>	Lehrerinformation
<b>2.</b>		<b>Die Honigbiene</b>	Schülertext
	2.1	Körperbau und Aussehen der Honigbiene	Schriftliche Aufgabe
	2.2	Körperbau und Aussehen der Honigbiene	Arbeitsblatt
	2.3	Vom Ei zur fertigen Biene	Schülertext
	2.4	Der Bienenstock	Schülertext
	2.5	Der Bienenstock	Arbeitsblatt
	2.6	Jede Arbeitsbiene hat ihre Aufgaben	Schülertext
	2.7	Der Orientierungssinn der Bienen	Schülertext
	2.8	Ein neues Volk entsteht	Schülertext
	2.9	Bienen sind nützliche Insekten	Schülertext
<b>3.</b>		<b>Der Imker</b>	Schülertext
<b>4.</b>		<b>Das Bienenvolk</b>	Schriftliche Aufgabe
<b>5.</b>		<b>Die Wespe</b>	Schülertext
	5.1	Die Wespe	Arbeitsauftrag
	5.2	Die Unterschiede zwischen Honigbiene und Wespe	Schülertext
	5.3	Die Unterschiede zwischen Honigbiene und Wespe	Arbeitsauftrag
	5.4	Staaten bildende Wespenarten	Bestimmungsschlüssel
	5.5	Solitäre Bienen und wesenarten	Bestimmungsschlüssel
<b>6.</b>		<b>Hummeln und Hornissen</b>	Schülertext
	6.1	Körperbau der Hummel	Arbeitsauftrag
	6.2	Kennzeichen häufiger Hummelarten	Arbeitsauftrag
<b>7.</b>		<b>Die Bientanzuhr Richtungs- und Entfernungsbestimmung von Futterquellen</b>	Arbeitsauftrag (Bienenschule)
<b>8.</b>		<b>Beobachtungen am Schaukasten</b>	Lehrertext
	8.1.	Welche Bienenstockbewohner findest du?	Arbeitsauftrag Bienenschule
	8.2.	Der Aufbau des Bienennestes	Arbeitsauftrag Bienenschule
<b>9.</b>		<b>Beobachtungen unter der Stereolupe</b>	Lehrertext
	9.1	Wir betrachten tote Bienen	Arbeitsauftrag Bienenschule
<b>10.</b>		<b>Bienenbeobachtungen an Blüten</b>	Lehrertext
	10.1	Bienen an Blüten	Arbeitsauftrag
<b>11.</b>		<b>Beobachtungen lebender Bienen in der Petrischale</b>	Lehrertext
	11.1	Bienen in einer Petrischale	Arbeitsauftrag Bienenschule
<b>12.</b>		<b>Beobachtungen von Bienen am Flugloch</b>	Lehrertext
	12.1	Bienen am Flugloch	Arbeitsblatt Bienenschule
<b>13</b>		<b>Künstliche Futterplätze</b>	Lehrertext

## 1. Lehrerinformation

### **Lernziele der Unterrichtseinheit**

Die Bienenhaltung war früher ein nicht unbedeutender Wirtschaftszweig für viele Moorbauern. Aus diesem Grund wurde die Honigbiene zu einem wichtigen Thema an unserem Lernstandort. Da Bienen immer wieder mit anderen Hautflüglern wie Wespen und Hummeln verwechselt werden, erschien es uns sinnvoll, auch diese Arten sowie die ebenfalls verwandten Hornissen in die Planung einzubeziehen. Zentrales Element der Unterrichtseinheit ist ein Besuch unserer **Bienenschule**.

Entwicklung, Körperbau, Lebensweise, Bedeutung der Biene und die Imkerei stehen in der Unterrichtseinheit im Vordergrund. Unter Anleitung erfahrener Imker können die Schüler die Tiere hautnah erleben. Schutzanzüge sorgen für die nötige Sicherheit. Neben den Bienenstöcken stehen auch Schaukästen mit solitären Wespen zur Beobachtung bereit. Informationen über Hummeln und Hornissen runden die Unterrichtseinheit, die als Halbtagsveranstaltung maximal drei Stunden dauert, ab.

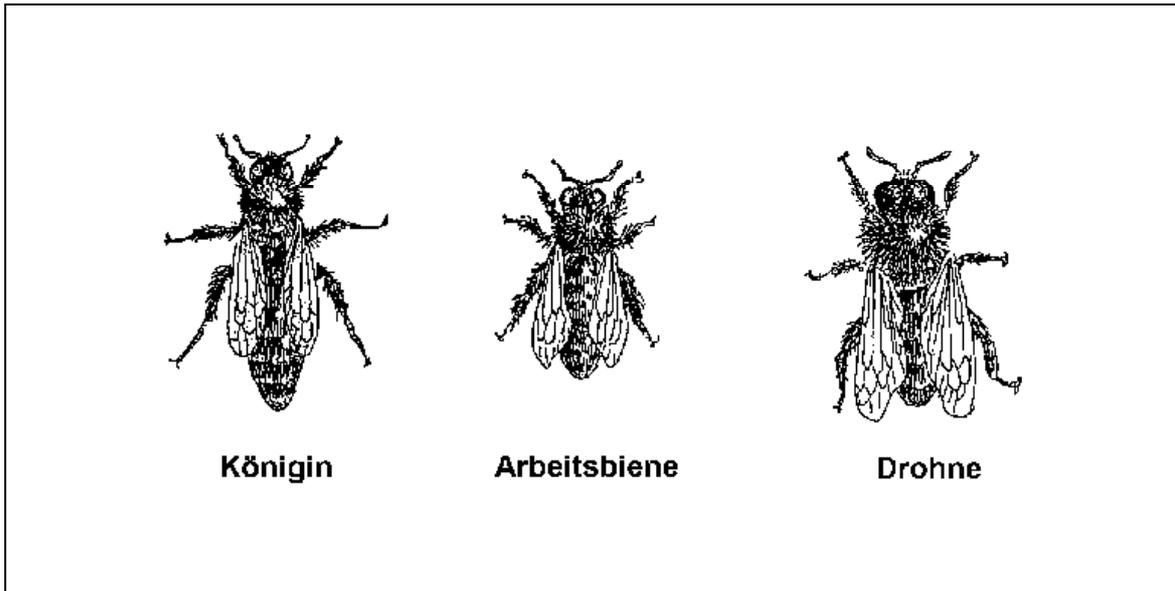
Zur Erweiterung des Themas werden ab Seite 27 dieser Broschüre zeitaufwendigere schülerzentrierte Untersuchungen vorgestellt, die die Schüler im Rahmen eines ganztägigen Aufenthaltes selbstständig mit ihrem Lehrer durchführen können. Lehrerinformationen liefern hier Basisinformationen für den betreuenden Lehrer.



**Hautnah ist der Kontakt der Schüler zu den Bienen beim Besuch der Bienenschule**

## 2. Schülertext **Die Honigbiene**

Honigbienen waren ursprünglich Waldtiere, die ihre Waben in hohlen Bäumen anlegten. Heute halten die Imker ihre Bienenvölker in Kästen. Ein Bienenvolk setzt sich zusammen aus einer **Königin**, den **Drohnen** und den sogenannten **Arbeiterinnen**. An Form, Länge und Größe kann man diese drei Bienenformen unterscheiden.



Die Zahl der zu einem Volk gehörenden Bienen schwankt im Jahresverlauf. Zum Volk gehört immer nur eine Königin. Sie legt die Eier und sorgt damit für den Nachwuchs. Sie entsteht aus einem befruchteten Ei und benötigt bis zum Schlüpfen aus der Wabenzelle (Weiselzelle oder Königinnenzelle) etwa 16 Tage. Sie lebt drei bis vier Jahre. Vom Frühjahr bis zum Herbst legt sie ihre Eier in die vielen Wabenzellen ab. In den Monaten Mai und Juni kann sie täglich 500 - 2.000 Eier ablegen. Das bedeutet für sie eine ungeheure Leistung. Man muss bedenken, dass 2.000 Eier etwa so schwer sind wie sie selbst. Die Königin sondert Geruchs- und Geschmacksstoffe ab, um das Volk zusammenzuhalten.

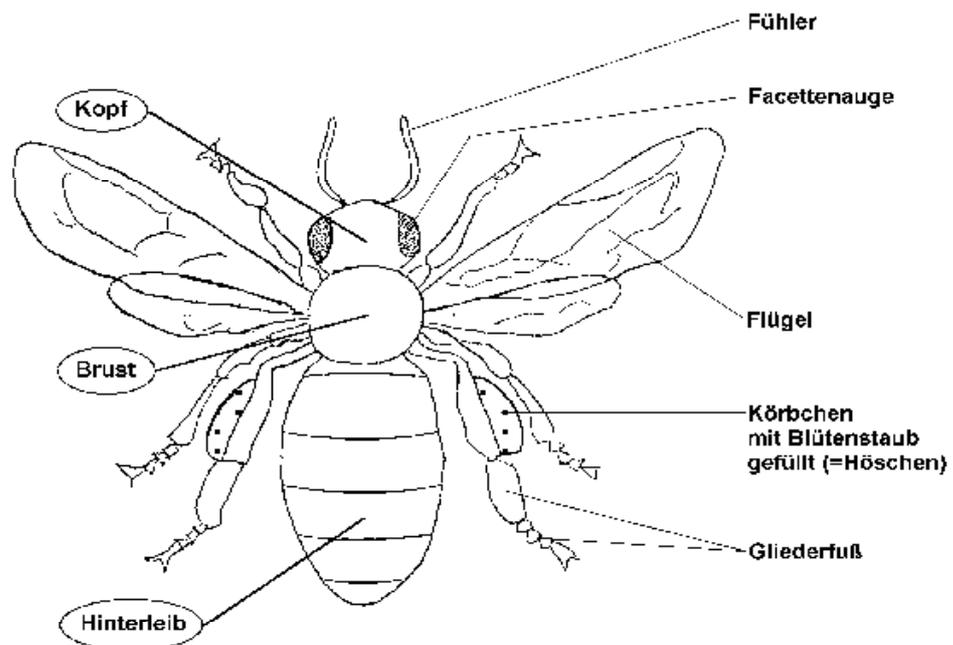
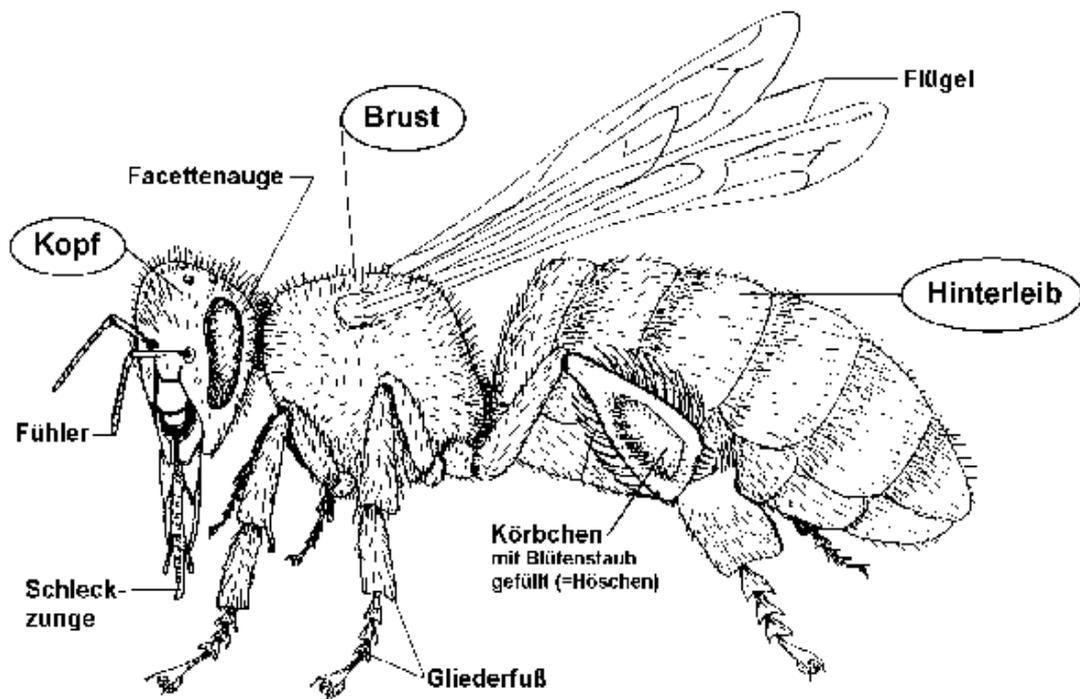
Zu einem Bienenvolk zählen etwa 500 bis 1.500 männliche Bienen, die Drohnen. Sie entwickeln sich aus unbefruchteten Eiern und sind nur im Frühjahr/Sommer vorhanden, um die Königin zu befruchten. Sie benötigen 24 Tage, um sich zu einer fertigen Biene zu entwickeln. Ihre Lebensdauer beträgt zwei bis drei Monate. Wenn für die Arbeiterinnen feststeht, dass ihre Königin befruchtet ist, vertreiben sie die Drohnen aus dem Stock oder töten sie sogar, damit sie nicht unnützlich ihre Nahrung auffressen.

Zum Volk zählen im Winter etwa 8.000 bis 20.000, im Sommer dagegen 50.000 bis 70.000 Arbeiterinnen. Die Entwicklungszeit einer Arbeitsbiene beträgt 21 Tage. Sie entsteht aus befruchteten Eiern. Im Winter geschlüpfte Arbeiterinnen leben sechs bis acht Monate, in den arbeitsreichen Sommermonaten geschlüpfte Arbeiterinnen dagegen nur etwa sechs Wochen.

## 2.1 Schriftliche Aufgabe

### Körperbau und Aussehen der Honigbiene

Schau dir eine Honigbiene sowie die beiden Zeichnungen genau an und löse anschließend die Aufgaben auf der folgenden Seite.



1. Die Biene gehört zur Klasse der Insekten. Jedes Insekt hat drei Körperabschnitte.

Nenne diese drei Abschnitte, die man auch bei der Biene findet!

---

2. Auch an der Anzahl der Beinpaare kann man erkennen, dass die Biene zur Klasse der Insekten gehört. Wie viele Beinpaare hat sie?

---

3. Wie viele Flügel hat die Biene?

---

4. Sehen alle Flügel gleich aus? Beschreibe kurz!

---

5. Beschreibe die Lage der Augen.

---

6. Wie ist ein Bienenauge (Facettenauge) aufgebaut?

---

---

---

7. Wozu braucht die Biene die feinen Glieder am Ende ihrer Gliederbeine?

---

---

8. Wozu braucht die Biene die Zunge und die Körbchen?

---

---

9. Zeichne einen Fühler der Biene. Zähle die Anzahl der Fühlerglieder genau aus. Wozu dienen die Fühler?

---

---

10. Hilft die starke Behaarung der Biene bei der Bestäubung der Blüten?

---

---

11. Mal die Zeichnungen farbig aus!

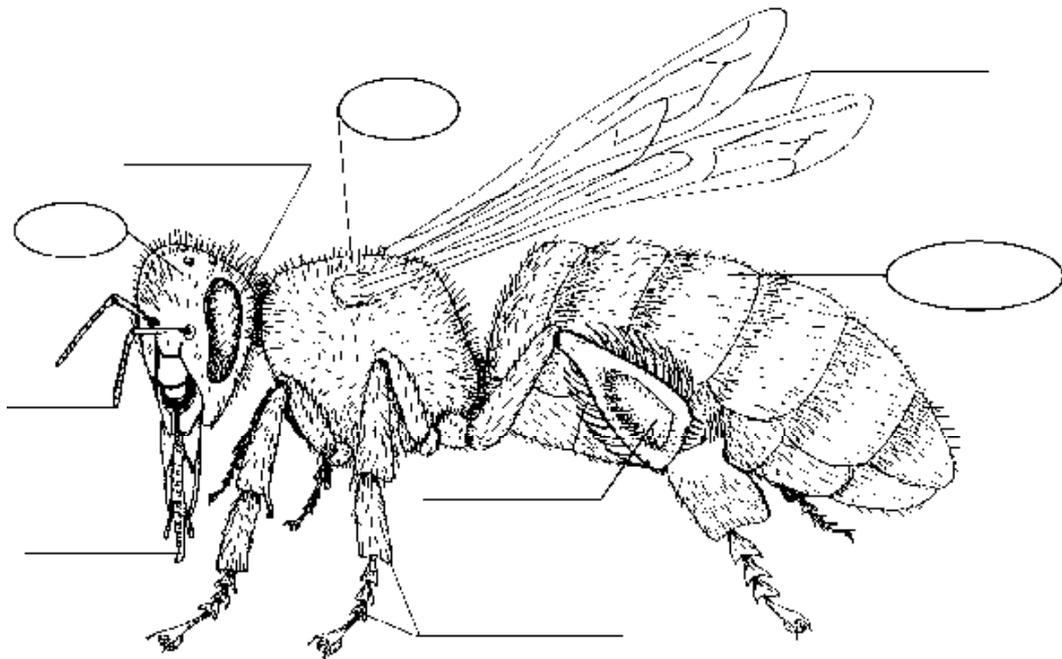
- Kopf, Brust und Hinterleib: dunkelbraun
- Beine und Fühler: dunkelbraun
- Körbchen: Gelb
- Flügel: Bleistiftgrau
- Ergänze bei der unteren Zeichnung mit einem Braunstift die Körperbehaarung!

Bei deinem Besuch in der Bienenschule des Lernstandortes kannst du den Körperbau der Honigbiene mit der Stereolupe untersuchen. Schau dir alle Teile des Tieres genau an und überprüfe noch einmal die Richtigkeit deiner in diesem Arbeitsblatt gemachten Angaben.

## 2.2 Arbeitsblatt **Körperbau der Honigbiene**

Setze die folgenden Begriffe in die Zeichnung ein!

*Brust, Flügel, Fühler, Gliederfuß, Hinterleib, Kopf,  
Korbchen, Facettenauge, Schleckzunge*



Auch diese Zeichnung kannst du ausmalen!

## 2.3 Schülertext

### Vom Ei zur fertigen Biene

	<b>Königin</b>	<b>Arbeitsbiene</b>	<b>Drohne</b>
Vom Ei zur Larve	3 Tage	3 Tage	3 Tage
Entwicklung der Larve	5 Tage	5 Tage	6 Tage
Verpuppung und Entwicklung der Puppe	8 Tage	13 Tage	15 Tage
Insgesamt	16 Tage	21 Tage	24 Tage

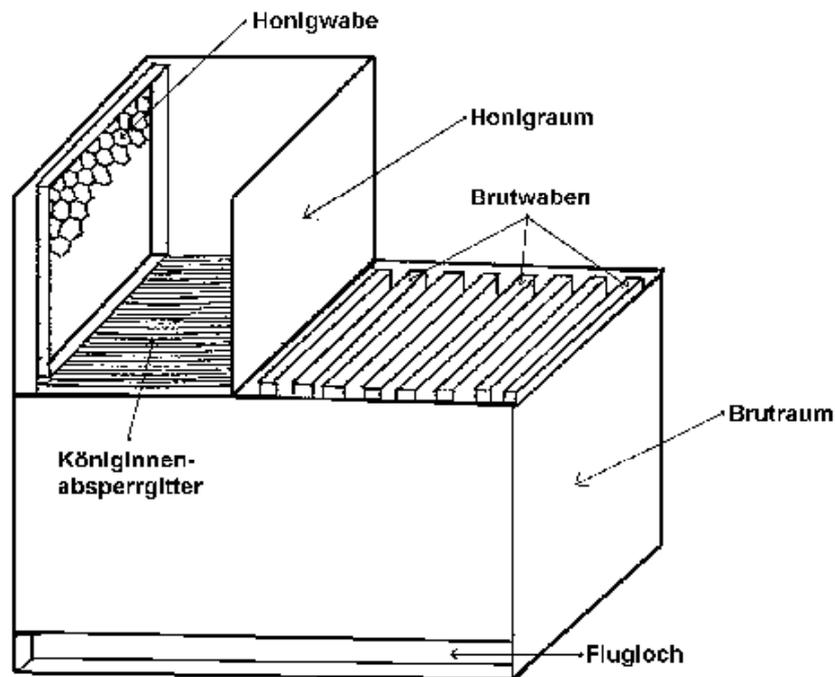
Die einzelnen Entwicklungsschritte bis zur fertigen Arbeitsbiene soll die folgende Abbildung verdeutlichen:



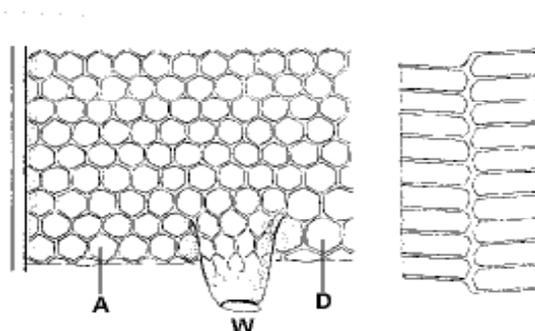
Die Larven, bei der Honigbiene auch Maden genannt, werden von den Ammenbienen mit Drüsensaft, Pollen und Nektar/Honig gefüttert. Dann verpuppen (umgarnen) sie sich und verwandeln sich im Puppenstadium zur fertigen Biene.

Die Königinnenmade erhält mehr und besseres Futter (Honig und speziellen Drüsensaft) als die anderen Maden. Dadurch können sich bei ihr die Eierstöcke zum Eier legen entwickeln, während diese bei den Arbeiterinnen unterentwickelt bleiben. Weil die Königin auch größer und länger wird als die Arbeiterin, müssen für sie, wie auch für die Drohnen, größere Wabenzellen angelegt werden.

## 2.4 Schülertext **Der Bienenstock**



Im Bienenkasten wird der Honigraum vom Brutraum durch ein Gitter getrennt. Die Gitterstäbe sind so eng, dass nur die Arbeitsbienen, nicht aber die Königin, in den Honigraum gelangen können. Diese Trennung erleichtert dem Imker die Honigernte. Wo mehrere Kästen nebeneinander stehen, gibt der Imker allen Fluglochseiten verschiedenfarbige Anstriche. Das erleichtert den Bienen beim Anflug das Erkennen des eigenen Bienenstockes.

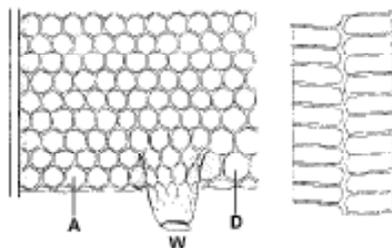
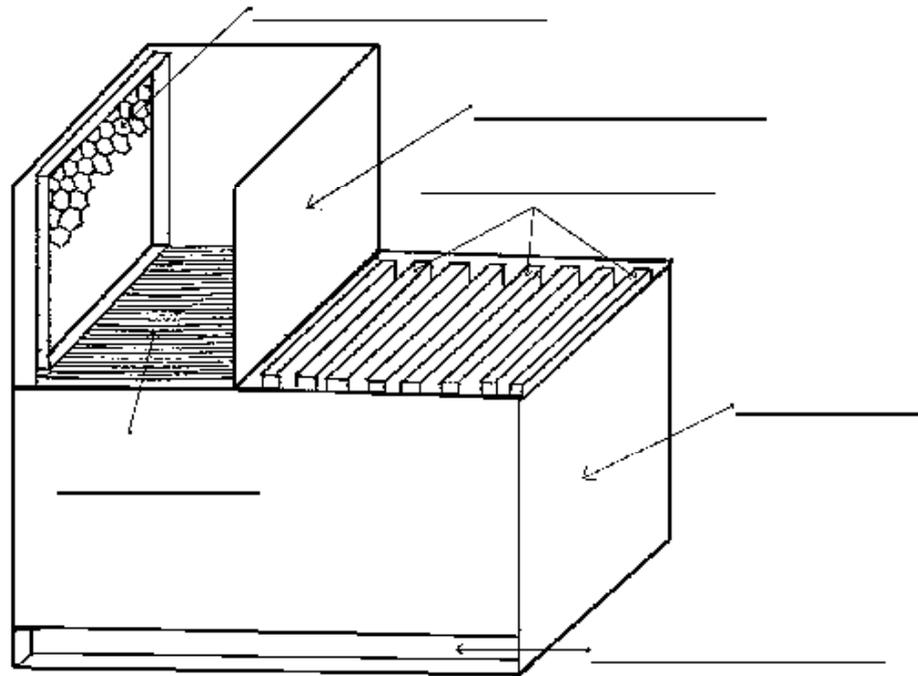


**Wabenstück aus dem Brutraum** von vorn und im Schnitt:

A = Arbeiterinnenzelle, W = Weisel- oder Königinzelle, D = Drohnenzelle

## 2.5 Arbeitsblatt Der Bienenstock

Setze die folgenden Begriffe in die Zeichnungen ein!  
*Brutraum, Brutwaben, Flugloch, Honigraum, Honigwabe, Königinnenabsperrgitter, Drohnenzelle, Arbeiterinnenzelle, Weisel-/Königinnenzelle*



A= \_\_\_\_\_

W= \_\_\_\_\_

D= \_\_\_\_\_

## 2.6 Schülertext

### **Jede Arbeitsbiene hat ihre Aufgaben**

Im Bienenvolk hat jede Arbeitsbiene ihre Aufgaben:

Zunächst hat die geschlüpfte Arbeitsbiene 3 Wochen **Innendienst**. In dieser Zeit verrichtet sie der Reihe nach folgende Dienste:

\* Durch ihre Körperwärme wärmt sie die nachfolgende Brut. Wird die Temperatur im Kasten zu hoch, so fächert sie mit ihren Flügeln, um für einen besseren Luftkreislauf zu sorgen. Die Biene ist in dieser Zeit also **Ofen und Ventilator**.

\* Die junge Biene hat die Brutwaben zu säubern und die gesamte Wohnung sauber zu halten. Somit ist sie auch eine **Putzfrau**.

\* Bald muss sie die Maden in den Zellen füttern. Sie wird jetzt zu einer **Ammenbiene**.

\* Als schon ein wenig ältere Biene im Innendienst hat sie sich als **Wabenbauerin** zu betätigen. Sie ist jetzt sogar **Architekt** und **Baumeister**.

\* Als letzten Schritt im Innendienst vollzieht sie Wachdienst am Flugloch und ist somit **Polizist**.

Während dieser ganzen Zeit hat sie außerdem den Trachtbienen den Nektar abzunehmen (von Rüssel zu Rüssel), um diesen dann durch körpereigene Drüsensäfte in Honig umzuwandeln. Sie kann also auch als **Honigfabrik** angesehen werden.

In ihrem zweiten Lebensabschnitt verrichtet die Biene den **Außendienst**:

\* Zunächst beschäftigt sie sich als **Wasserholerin**. Das Bienenvolk braucht ständig Wasser.

\* Nun erfolgt der eigentliche Trachtendienst als **Nektar- und Pollensammlerin**.

Nach einer Arbeitszeit von etwa 3 Wochen Außendienst ist die Biene verbraucht. Sie bleibt irgendwo unterwegs ermattet liegen und stirbt. Man bedenke, dass eine Biene Wege bis zu 3 km im Umkreis zurückzulegen hat.

Wie fleißig ein Bienenvolk ist, erkennt man an folgenden Zahlen:

**1500 g Nektar** ergeben etwa **100 g Honig**. Dafür müssen die Bienen insgesamt 100.000 km hin- und her fliegen.

## 2.7 Schülertext **Der Orientierungssinn der Bienen**

Bienen haben einen ausgezeichneten Orientierungssinn. Wenn Bienen eine **Futterquelle** gefunden haben, so sind sie in der Lage, sich genau die **Form** und die **Farbe** dieser Stelle einzuprägen. Außerdem merken sie sich die **Lage** des Futterplatzes in Beziehung zum Stand der Sonne.

Damit die Futterquelle auch von anderen Bienen im Stock ausgebeutet werden kann, verrät die **Kundschafterin** die Futterstelle durch eine **Tanzsprache**. Dabei ist sie in der Lage, Tröpfchen vom neuen Nektar mit ihrem Körperduft abzugeben. Die Futterpflanzen werden nun leicht gefunden. Es kommt noch hinzu, dass die Kundschafterinnen die Futterpflanzen mit Duftmarken versehen haben. Die Tänze werden im dunklen Stock auf den hängenden Waben ausgeführt. Als Tanzsprache fallen folgende Tänze auf:

### **Der Rundtanz**

Eine sehr nahe gelegene Nahrungsquelle wird durch einen Rundtanz angezeigt. Die Entfernung beträgt weniger als 100 m vom Bienenstock. Die Biene läuft in engen Kreisen abwechselnd links und rechts herum. Dabei folgen ihr andere Arbeiterinnen nach, berühren ihren Hinterleib mit den Fühlern und nehmen den Blütenduft wahr.



### **Der Schwänzeltanz**

Bei Entfernungen von mehr als 100 m führt die Biene einen Schwänzeltanz auf. Das Tanztempo gibt die Entfernung genauer an. Je weiter die Futterquelle entfernt ist, um so langsamer "tanzt" die Biene.

- 100 m: in 15 Sekunden 9-10 mal
- 500 m: in 15 Sekunden 6 mal
- 1000 m: in 15 Sekunden 4-5 mal

Die Richtung der Schwänzeltänze weist auf die Richtung der Futterquelle hin.



In der Bienenschule des Lernstandortes kannst du die Lage einer Futterquelle mit der Bientanzuhr genau bestimmen!

## 2.8 Schülertext **Ein neues Volk entsteht**

Es ist verständlich, dass es durch die ständig nachwachsende Brut eines Tages im Bienenkasten zu eng wird. Aus diesem Grund verlässt die alte Königin mit einem Teil des Volkes den Bienenstock, um sich an anderer Stelle eine neue Wohnung einzurichten. Bei gutem Wetter kann man schon vor dem Auschwärmen den Lockruf der alten Königin vernehmen.

Einige Tage, nachdem die alte Königin den Bienenstock verlassen hat, schlüpfen junge Königinnen aus ihren langen, tropfenförmig gebauten Weiselzellen. Eine dieser Königinnen lässt sich nach wenigen Tagen von den Drohnen während ihres "**Hochzeitsfluges**" begatten. Schon kurz darauf beginnt sie mit dem Ablegen der Eier, um das Volk wieder anzureichern. Zu jedem Volk gehört immer nur eine Königin. Die schwächeren Tiere werden abgestochen.

## 2.9 Schülertext **Bienen sind nützliche Insekten**

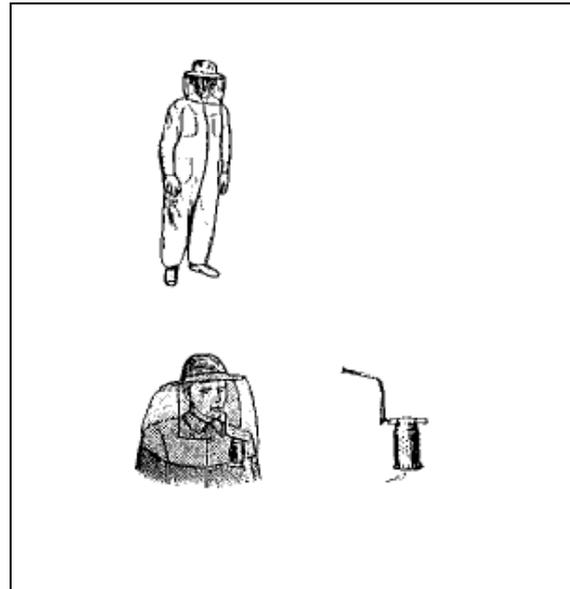
Bienen tragen zur Bestäubung und damit zur Befruchtung unzähliger Blüten bei. Somit helfen sie, dass sich Pflanzen vermehren können. Selbst in Gewächshäusern hat man die Biene zur Bestäubung von Erdbeeren, Tomaten und anderen Pflanzen eingesetzt. Auf keinen Fall sollte während der Blütezeit mit Gift gespritzt werden. Schließlich bedeutet die Biene, wie andere Insekten auch, Nahrung für andere Tiere.

Bienen liefern uns außerdem den Honig!

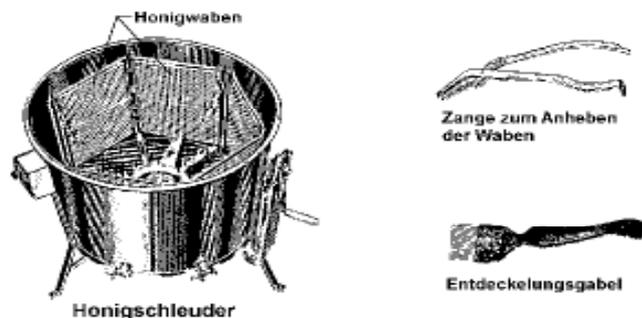
### 3. Schülertext **Der Imker**

Vor der Verwendung von Rohrzucker war Honig die einzige Süßstoffquelle des Menschen. Daher wurde der Honig wild lebender Bienen schon seit Jahrtausenden gesammelt. Ägyptische Grabmalereien zeigen, dass die Menschen vor 2500 Jahren schon Imkerei betrieben, statt die Nester wilder Bienen zu plündern. Die Methoden der Imkerei haben sich seit damals kaum verändert.

Der Honig wird von den Bienen als Nahrungsvorrat für den Winter hergestellt. Wenn die Honigwaben gefüllt sind, entnimmt der Imker dem Bienenvolk die verdeckelten Honigwaben. Bei seiner Arbeit trägt er als Schutzanzug einen Overall, Schutzhandschuhe und einen großen Hut mit Gesichtsschleier, damit ihn die Bienen nicht stechen können. Dabei bläst er aus seiner Imkerpfeife Rauchwolken über die Waben. Auf diese Weise werden die Bienen besänftigt.



Früher wurde der Honig aus den Waben gequetscht, wobei die Waben zerstört wurden. Heute werden mit Hilfe der Entdeckelungsgabel die Wachsdeckel der Waben entfernt. Die Waben werden nun in eine Trommel, die Honigschleuder, gestellt und auf hohe Geschwindigkeit gebracht. Der Honig wird aus den Zellen "geschleudert". Als Ersatzfutter gibt der Imker seinem Bienenvolk eine Zuckersiruplösung.



4. Schriftliche Aufgabe  
**Das Bienenvolk**

Zum Thema Bienen beantworte folgende Fragen:

1. Nenne die "Familienmitglieder eines Bienenvolkes!"

\_\_\_\_\_

2. Die Königin nimmt vom Ei zur Biene einen anderen Entwicklungsverlauf als z.B. die Arbeitsbiene.

a) Unterschied in der Entwicklungsdauer: Königin \_\_\_\_\_ Tage  
Arbeitsbiene \_\_\_\_\_ Tage

b) Unterschied in der Fütterung:

Die Königin bekommt \_\_\_\_\_ als die Arbeitsbienen.

3. Wie heißen die wichtigen Organe, die bei der Königin, nicht aber bei der Arbeitsbiene entwickelt sind?

Antwort: \_\_\_\_\_

4. Nenne die Aufgaben einer Arbeitsbiene, die sie während ihrer ersten drei Wochen verrichten muss (möglichst in der richtigen Reihenfolge)!

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

d) \_\_\_\_\_

e) \_\_\_\_\_

f) Dazu während der gesamten drei Wochen: \_\_\_\_\_

5. Nenne die Aufgaben im "Außendienst" während der letzten drei Wochen!

\_\_\_\_\_

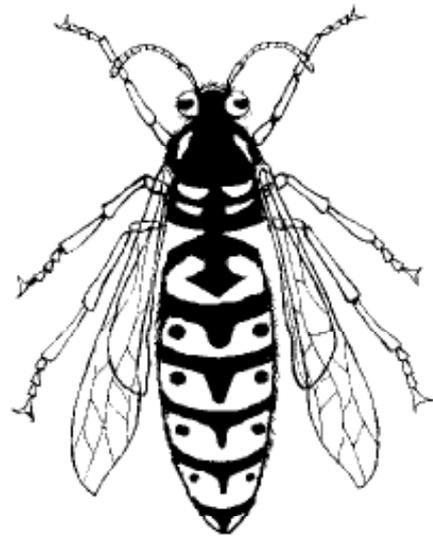
## 5. Schülertext

### Die Wespe

Die ausgewachsene Wespe ist schmäler und länger als eine Biene. Sie hat auch eine auffallend schwarz-gelbe Zeichnung. Außerdem ist sie kaum behaart. Die Fühler sind nach außen gekrümmt, die Flügel lang und schmal.

Sie baut ihre Waben nur für die Brut, und zwar aus zerkleinertem Holz, mit Speichel vermischt, wie ein Papierball. Das Wespenvolk stirbt zum Winter ab. Es überlebt nur die Königin, die sich im Winter z.B. unter einem Laubhaufen vor der Kälte schützt. Viel Regen und Frost würden auch sie töten. Die überlebende Königin legt zum Frühjahr die Eier für die kommende Brut.

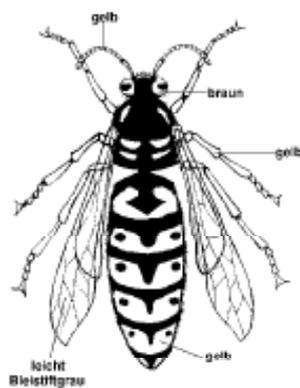
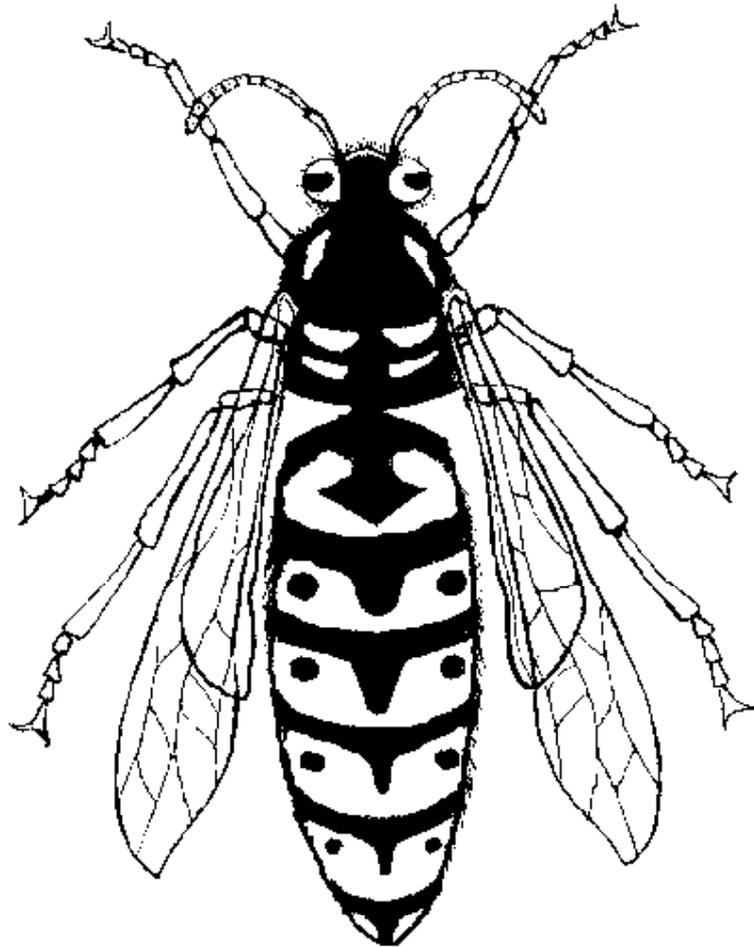
Wespen sind Raubinsekten. Sie greifen kleinere Insekten z.B. im Flug an und lähmen sie durch einen Stich mit ihrem Giftstachel. Die Beute wird abtransportiert und gefressen oder zerkaut zur Fütterung der Jungen verwendet. Weil sie auch Schädlinge verzehren, sind sie sehr nützlich. Wespen ernähren sich auch sehr gerne von Fruchtfleisch und allem Süßen. Mit ihren Fresszangen als Mundwerkzeug sind sie in der Lage, zum Beispiel Äpfel und Pflaumen so auszuhöhlen, dass nur noch die Schale übrig bleibt.



## 5.1 Arbeitsauftrag

### Die Wespe

Male die Wespe farbig an. Die zu verwendenden Farben sind auf der unteren Zeichnung angegeben!



## 5.2 Schülertext

### Die Unterschiede zwischen Honigbiene und Wespe

	Honigbiene	Wespe
		
<b>Größe</b>	Die Wespe ist mit ihrem langen Leib länger als die Biene	
<b>Farbe</b>	dunkelbraun Male das Tier an!	schwarz-gelb gestreift Male das Tier an!
<b>Haare</b>	stark behaart	kaum behaart
<b>Nahrung</b>	Nektar, Honig, Pollen, Wasser	kleinere Insekten, süßes Fruchtfleisch
<b>Waben</b>	aus Wachs, das sie mit Wachsdrüsen selbst herstellt	zernagtes Holz, vermischt mit ihrem Speichel, Waben sind papierartig
<b>Mundwerkzeug</b>	Schleckzunge	Fresszangen zum Zerkleinern
<b>Überwinterung</b>	Königin mit Arbeitsbienen	nur die Königin, z.B. in warmen Laubhaufen
<b>Stachel</b>	ja	ja
<b>Honig</b>	stellt aus Nektar Honig her	kann keinen Honig herstellen

### 5.3 Arbeitsauftrag

## Die Unterschiede zwischen Honigbiene und Wespe

Ergänze die fehlenden Angaben in der Tabelle !

	Honigbiene	Wespe
		
<b>Größe</b>		
<b>Farbe</b>		
<b>Haare</b>		
<b>Nahrung</b>		
<b>Waben</b>		
<b>Mundwerkzeug</b>		
<b>Überwinterung</b>		
<b>Stachel</b>		
<b>Honig</b>		

## 5.4 Bestimmungsschlüssel Staaten bildende Wespenarten

Bestimmungsschlüssel für häufige Wespenarten							
<p>Von den bei uns verbreiteteren sieben Wespenarten werden nur zwei Arten, nämlich die Gemeine Wespe und die Deutsche Wespe dem Menschen lästig. Die übrigen Arten sind harmlose Blütenbestäuber und Insektenfänger. Sie lassen sich zwei Gruppen zuordnen:</p> <p>1. Arten mit langen Backen = Langkopfwespen 2. Arten mit kurzen Backen = Kurzkopfwespen</p>							
Abstand vom unteren Augenrand zum Oberkiefer	weit Wespen mit langen Backen			eng Wespen mit kurzen Backen			
Gattung	Langkopfwespen <i>Dolichovespula</i>			Kurzkopfwespen <i>Paravespula</i>			
Färbung der Augenbucht				ganz gelb ausgefüllt	ganz gelb ausgefüllt	nur unten ein gelber Strich	
Färbung des 2. Hinterleibsringes seitlich							
Art	Sächsische Wespe <i>Dolichovespula saxonica</i>	Norwegische Wespe <i>Dolichovespula norvegica</i>	Waldwespe <i>Dolichovespula silvestris</i>	Kleine Hornisse <i>Dolichovespula media</i>	Gemeine Wespe <i>Paravespula vulgaris</i>	Deutsche Wespe <i>Paravespula germanica</i>	Rote Wespe <i>Paravespula rufa</i>
Gesicht von vorn							
Kopschild	mit schwarzer Zeichnung	mit schwarzer Zeichnung	ganz gelb oder mit kleinem Punkt oder Strich	gelb mit schmalem schwarzen Strich	mit schwarzer Zeichnung	mit 1 – 3 schwarzen Punkten	mit schwarzer Zeichnung
Größe	12 – 15 mm	12 – 15 mm	12 – 15 mm	18 – 20 mm	12 – 15 mm	13 – 16 mm	12 – 15 mm
Nest	freihängend, immer oberirdisch, in Holzschuppen, Dachböden, kinderkopf-groß, oft grau gestreift 	fast immer im Freien, meist in dichtem Buschwerk 	ober- oder unterirdisch, kugel- oder zitronenförmig, oft gelblich, Hüllenschichten außen kürzer	freihängend in Bäumen, Gebüsch (z. B. Rhododendron), kugelig, gelblich mit Eingangsstutzen 	unter- oder oberirdisch; meist in geschlossenen Hohlräumen, gelbbraune, spröde Nesthülle 	ober- oder unterirdisch; nur in abgeschlossenen Hohlräumen, kübisgroße Nester mit bis zu 10 Waben, aschgrau	fast immer unterirdisch, meist kleine Nester mit bis zu 3 Waben 
Sonstiges	häufigste Langkopfwespe bei uns, Blütenbestäuber, fliegt nicht ins Haus und an Süßes	selten im Flachland, sehr friedlich, Blütenbestäuber, schutzbedürftig	Blütenbesucher (Dolden); entgegen dem Namen selten im Wald	seltene Art, geschützt	weltweit verbreitete Art, im Siedlungsbereich des Menschen oft lästig, geht an Süßes	weltweit verbreitete Art, im Siedlungsbereich des Menschen oft lästig, geht an Süßes	harmlose Blütenbesucher

## 5.5 Bestimmungsschlüssel Solitäre Bienen- und Wespenarten

Bestimmungshinweise für häufige Hautflügler an den Nisthilfen						
	Besiedler (☉)	Größe in mm	eingetra- gener Proviant	Art des Ver- schlus- ses	Weite des Nestein- gangs (mm)	Hinweise
	Mauerbienen		Pollen (Bauch- sammler)	rauer Mörtel	(3)–5–7	häufiger Parasit: kleine Fliege <i>Cacoeris</i> <i>indagator</i> Abdomen oben rot-schwarz Abdomen oben ganz rot schwarzblaue Art
	<i>Osmia rufa</i>	9–12				
	<i>Osmia cornuta</i>	11–14				
	<i>Osmia caerulescens</i>	8–10				
	Scherenbienen		Pollen (Bauch- sammler)	sehr harter Mörtel	3–5 (6)	länglich-rund
	<i>Chelostoma fuliginosum</i>	8–10				Glockenblumen- Spezialist
	<i>Chelostoma flavissomne</i>	ca. 8				
	Löcherbienen		Pollen (Bauch- sammler)	Harz mit Steinchen	2–5	ähnelt <i>Chelosto-</i> <i>ma</i> ; sammelt an Korbblütlern
	<i>Heriades truncorum</i>	ca. 7				
	Blattscheider- Bienen		Pollen (Bauch- sammler)	Blattstücke	5–6	tritt meist einzeln auf
	<i>Megachile centuncularis</i>	9–12				
	Ur- oder Maskenbienen		Pollen und Nektar im Kropf, daher nicht sichtbar	seidiges Sekret	2–4	häufiger Parasit: Gichtwespe <i>Gasteruptor</i> <i>spec.</i>
	<i>Hylaeus</i> -Arten	5–7				
	Töpfer- Grabwespen		Spinnen	rauer Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe <i>Chrysis cyanea</i>
	<i>Trypoxylon</i> - Arten	6–12				
	Blattlaus- Grabwespen		Blattläuse	Harz, oft mit Steinchen oder Spänchen	2–4(5)	Schlupfwespen kauen Verschluss auf oder stechen hindurch
	<i>Passaloecus</i> - Arten	5–7				
	Lehmwespen		raupenförmige Larven	glatter Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe <i>Chrysis ignita</i>
	<i>Ancistrocerus</i> - Arten	8–15				
	<i>Symmorphus</i> - Arten	9–15	Blattkäferlar- ven (flach, gepunktet, gezackter Rand)	glatter Mörtel	3–6	häufiger Parasit: Goldwespe <i>Chrysis ignita</i>
	Goldwespen		kein Proviantein- trag, Parasiten, deren Larven von der Brut der Wirtsart leben			blau-grünlich grün-rot
	<i>Chrysis cyanea</i>	3–8				
	<i>Chrysis ignita</i>	4–12				
	Gichtwespen		Parasiten			keuliges Abdo- men, im Flug hängende Beine
	<i>Gasteruptor</i> <i>spec.</i>					
	Schlupfwespen		Parasiten			viele Arten mit kurzem oder langem Lege- stachel

## 6. Schülertext

### Hummeln und Hornissen

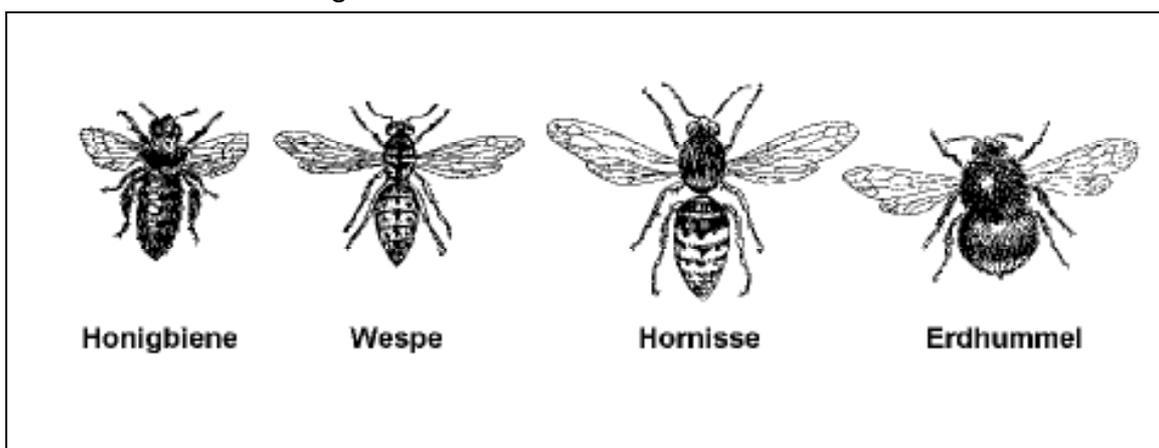
**Hummeln** sind Verwandte der Bienen und haben manche Ähnlichkeit mit ihnen. Auch sie sammeln Blütenstaub und Nektar. Doch ihr Rüssel ist wesentlich länger als die Schleckzunge der Bienen. Hummeln sorgen für die Bestäubung bestimmter Blüten und sind daher von großem Nutzen für die Natur. Wir unterscheiden die Erdhummel mit ihren gelben Bändern und dem weißen Hinterleib und die schwarze Steinhummel mit dem rostbraunen Hinterleib. Die Hummeln benutzen ihre Stacheln nur sehr selten.

Einige Hummelarten nisten gerne in den Erdbauten kleiner Säugetiere. Sie bauen Waben und leben in Völkern. Diese Völker bestehen nur vom Frühjahr bis zum Herbst. Dann geht das Hummelvolk an Futtermangel und Kälte zugrunde. Nur einzelne befruchtete Weibchen überleben.

**Hornissen** sind eine besonders große Wespenart. Sie bauen ihre Nester in Baumhöhlen und unter Dachbalken. Der Stich der Hornisse ist sehr schmerzhaft. Daher duldet man sie in Wohngebieten nicht. Hornissen sind Räuber, die auch große Insekten angreifen und so dafür sorgen, dass diese sich nicht zu sehr vermehren. Daher sind auch sie sehr nützlich.

Ein mittelgroßes Hornissenennest besteht aus rund 500 Zellen. Im Herbst sterben die alte Königin, die Arbeiterinnen und Männchen. Es überwintern nur junge, befruchtete Weibchen.

In der folgenden Abbildung sind zum Vergleich Honigbiene, Wespe, Hornisse und Erdhummel dargestellt.

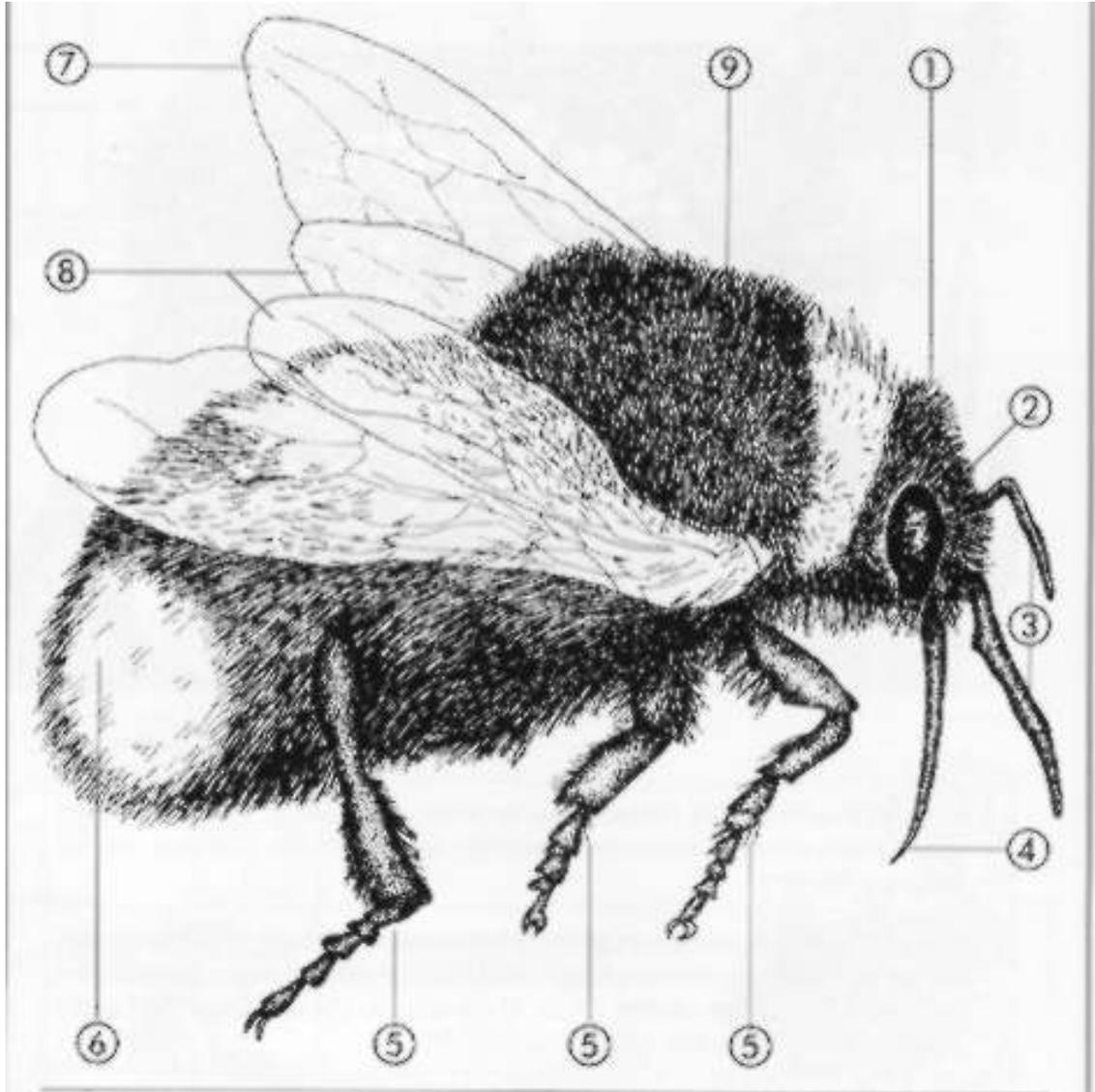


Wie die Bienen haben auch die Wespen, Hummeln und Hornissen ihre natürlichen Feinde. Sie sind also wichtige Glieder in der Nahrungskette. Auch deswegen müssen wir diese Insekten schützen.

## 6.1 Arbeitsauftrag

### Körperbau der Hummel

Ordne den Zahlen in der Abbildung der Hummel folgende Körperteile zu: Beine, große Vorderflügel, Rüssel, Fühler, Augen, Kopf, kleine Hinterflügel, Brustabschnitt, Hinterleib. Male die Hummel mit Buntstiften an.

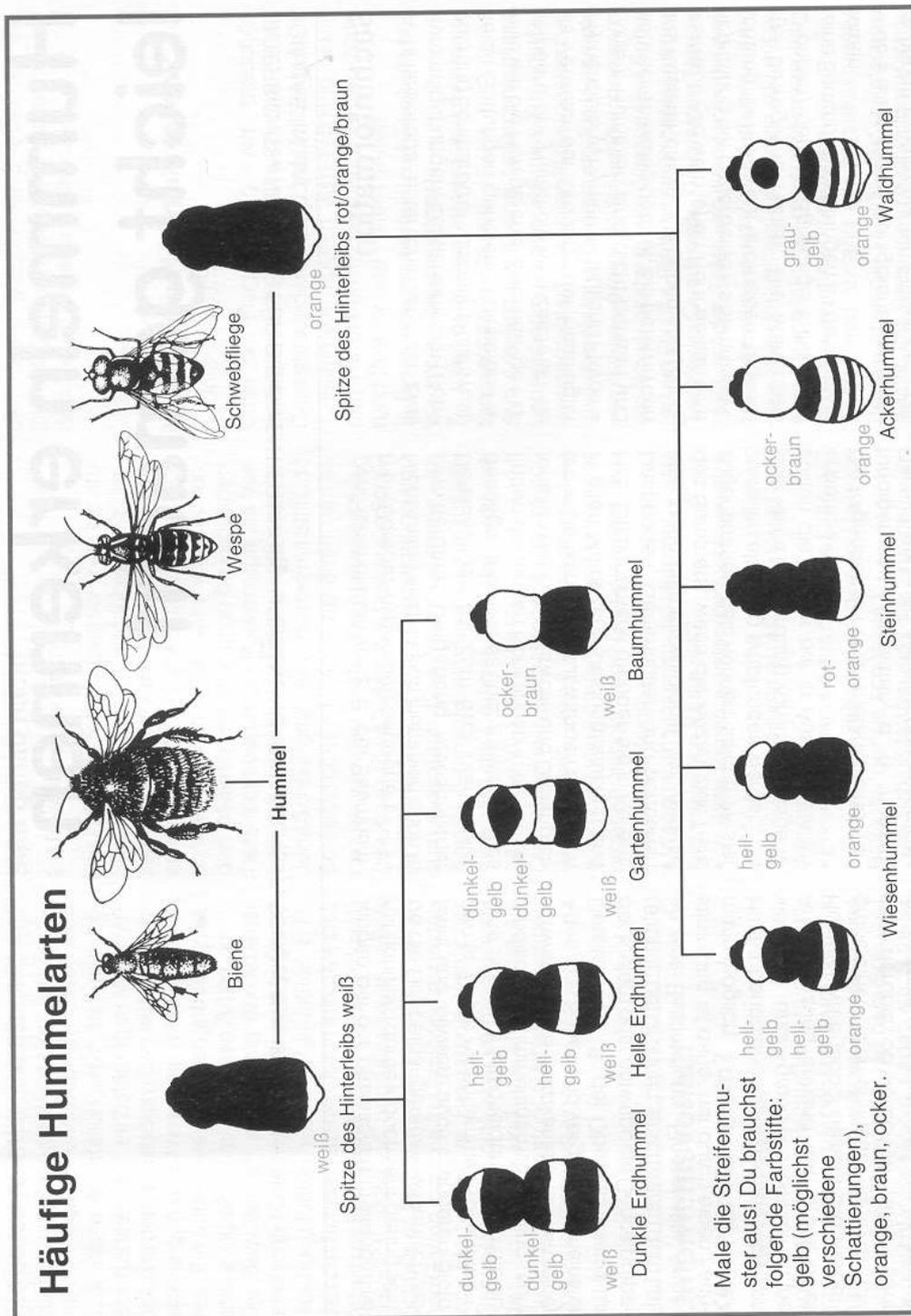


- |         |         |
|---------|---------|
| 1 _____ | 2 _____ |
| 3 _____ | 4 _____ |
| 5 _____ | 6 _____ |
| 7 _____ | 8 _____ |
| 9 _____ |         |

## 6.2 Arbeitsauftrag

### Kennzeichen häufiger Hummelarten

Male die Streifenmuster auf den Körpern der abgebildeten Hummelarten entsprechend Anleitung farblich aus. Bestimme die Hummelart im Schaukasten. Versuche dann mit dieser Bestimmungshilfe Hummeln im Freiland zu erkennen. Schreibe ihre Namen und die jeweils beobachteten Verhaltensweisen der Tiere auf.



## 7. Arbeitsauftrag (Bienenschule)

### Die Bientanzuhr - Richtungs- und Entfernungsbestimmung von Futterquellen

Mit Hilfe der Bientanzuhr kannst du sowohl die Richtung, in der eine Nektarquelle liegt, als auch deren Entfernung zum Bienenstock ermitteln.

#### 1. In welcher Richtung sammelte die Biene?

Stelle die Tanzuhr senkrecht mit der Sonnenspitze nach oben vor die Scheibe des Beobachtungsstockes. Beobachte, wie eine Biene auf den Waben des Beobachtungsstockes tanzt. Drehe nun den Pfeil der Tanzuhr so weit nach rechts oder links, bis er mit der Richtung des Schwänzellaufes der tanzenden Biene übereinstimmt.

Die so eingestellte Tanzuhr steckst du nun in das Loch in der Mitte der Landkarte auf dem Kartentisch. Achte darauf, dass du die Einstellung der Tanzuhr dabei nicht veränderst! Die Sonnenspitze soll jetzt auf die augenblickliche Uhrzeit eingestellt werden, deren Markierung du auf dem Kartenrand findest. Der Pfeil der Tanzuhr zeigt dir nun die Richtung auf der Karte an, in der die tanzende Biene in der Natur Nahrung gefunden hat.

#### 2. Wie weit ist die Nektarquelle entfernt?

Um die Entfernung des Nektarfundes zu bestimmen, benötigst du eine Stoppuhr oder eine Armbanduhr mit Sekundenzeiger. Zähle, wie oft die Biene ihren Schwänzellauf in genau 15 Sekunden durchführt. Notiere die Anzahl der Schwänzelläufe und wiederhole die Zählung einige Male. Bestimme mit der folgenden Tabelle die Entfernung der Futterstelle.

Entfernung in Metern	Anzahl der Schwänzelläufe		Entfernung in Metern	Anzahl der Schwänzelläufe
100	9-10		1.000	4-5
200	8		1.500	4
300	7		2.000	3-4
400	6-7		2.500	3
500	6		4.000	2-3
700	5		6.000	2

Zusatzaufgaben:

1. Da es im Bienenstock normalerweise dunkel ist, können die Bienen die Sonne in Kasten nicht sehen. Trotzdem spielt aber der Sonnenstand am Himmel eine große Rolle, um den Schwänzeltanz zu verstehen. Wo "denken" sich die Bienen den Sonnenstand, wenn sie auf der Wabe im Dunkel des Bienenstocks ihren Tanz aufführen? Denke bei dieser Frage an die Sonnenspitze der Tanzuhr!
2. Bearbeite die Aufgaben aus dem Arbeitsblatt „Die Sprache der Bienen“ im Anhang.

## 8. Beobachtungen am Schaukasten (Lehrertext)

Ein Schaukasten erlaubt jederzeit einen Einblick in die soziale Lebensweise eines intakten, wenn auch nur kleinen Bienenvolkes mit ein paar tanzenden Bienen. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei darauf achten, den Kasten nicht anzustoßen oder die Türen heftig zuzuschlagen. Das macht das Völkchen aggressiv.

Im Beobachtungsstock herrscht ausgesprochene Platznot. Die Waben enthalten verdeckelte und unverdeckelte Brut. Die Eier in den bestifteten Zellen sind auf der meist dicht mit Bienen besetzten Wabe kaum zu sehen. Vielleicht schlüpfen einzelne Bienen während der Beobachtung. Eine solche Bienengeburt ist sehr aufregend, insbesondere die Beobachtung, wie die Biene mit den anderen Bienen Kontakt aufnimmt.

Rings um das Brutnest sind vereinzelt Zellen mit Pollen gefüllt, oft sehr verschiedenfarbig, stumpf körnig erscheinend, zu sehen. Nektar und fast fertiger Honig glänzen auffallend und sind meist über dem Brutnest und seitlich davon gelagert. Hell verdeckelte Honigzellen unterscheiden sich deutlich von den meist samtbraun verdeckelten Brutzellen. Um die Königin herum befindet sich ein Kranz von Bienen (Hofstaat genannt). Die Königin ist am langgestreckten Hinterleib zu erkennen. Vielleicht können die Schülerinnen und Schüler sehen, wie die Königin Kopf und Brust in eine Zelle steckt, um sie zu überprüfen. Dann dreht sie sich herum und bestiftet die Zelle mit einem Ei.

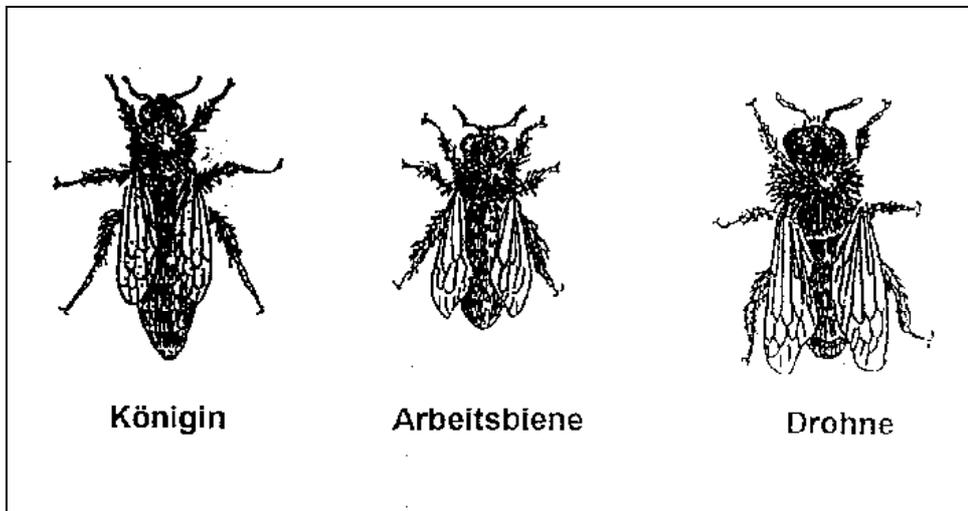
Sammelbienen sind daran zu erkennen, dass sie entweder Nektar an die Stockbienen abgeben oder sich mit dicken, verschiedenfarbigen Pollenhöschchen durch die Menge zwängen, um die Blütenstaubpakete später in eine Zelle abzustreifen. Einige Bienen schütteln sich, schwirren mit den Flügeln, um sich zu putzen, zu wärmen oder zu kühlen. Laufen sie dabei im Kreise, so zeigt das Schütteln einen Tanz an. Deutlich sind Rund- und Schwänzeltanz schon bei einfacher Bewegung zu unterscheiden.

Durch die Betrachtung der Bienen im Schaukasten erhalten die Schülerinnen und Schüler einen direkten Einblick in das häusliche Zusammenleben innerhalb eines Bienenstaates. Auch können die Schülerinnen und Schüler das Summen der Bienen wahrnehmen, wenn sie ein Ohr an die Scheibe des Beobachtungsstockes legen. Somit können sie hier einen Blick auf Vorgänge in der Natur werfen, die sonst nicht registriert werden können.

## 8.1 Arbeitsauftrag (Bienenschule)

### Welche Bienenstockbewohner findest du im Schaukasten?

Ein Bienenvolk setzt sich aus einer Königin, den Drohnen und den Arbeiterinnen zusammen. An Form und Größe der Körperteile kann man diese drei unterschiedlichen Bienenstockbewohner erkennen.



Frage: Welche der drei unterschiedlichen Bienenstockbewohner findest du im Schaukasten?

Kreuze an!

Königin \_\_\_\_\_  
Drohnen \_\_\_\_\_  
Arbeitsbienen \_\_\_\_\_



Beobachtungen am Schaukasten

## 8.2 Arbeitsauftrag (Bienenschule)

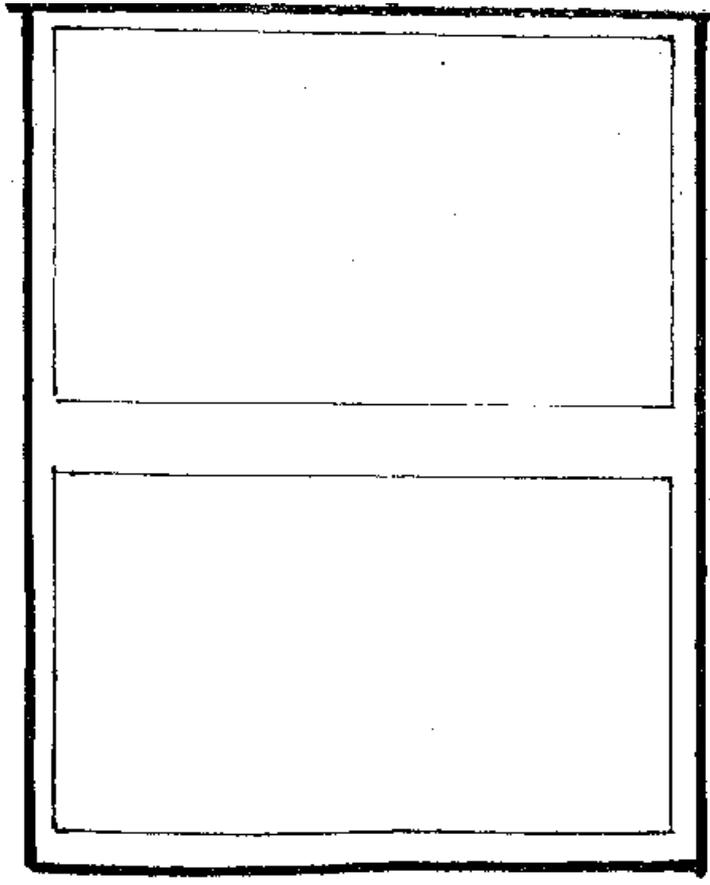
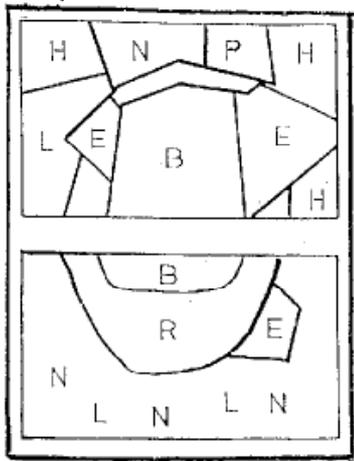
### Der Aufbau eines Bienennestes

Die sechseckigen Zellen der Bienenwaben dienen der Lagerung der von den Arbeiterinnen gesammelten Futtermittel. Außerdem wird die Bienenbrut in den Zellen aufgezogen. Betrachte die Wabenflächen genau! Zeichne in die folgende Abbildung ein, was du auf den Waben zwischen den Bienen erkannt hast.

Kennzeichne die unterschiedlichen Wabenflächen in der Abbildung unten rechts mit folgenden Buchstaben:

- \* Zellen mit Eiern:           **E**                   leere Zellen:                   **L**
- \* Zellen mit Rundmaden (unverdeckelt mit weißlicher Made):           **R**
- \* Brutzellen (dunkel verdeckelt):   **B**
- \* Zellen mit Honig (hell verdeckelt):                                       **H**
- \* Pollenzelle (verschiedenfarbig, matt, unverdeckelt):                   **P**
- \* Nektarzelle (glänzend, unverdeckelt):                                       **N**

#### Beispiel:



## 9. Beobachtungen von Bienen unter der Stereolupe (Lehrertext)

Zum genauen Erfassen der Gestalt und des Körperbaus der Bienen sind tote Bienen besser geeignet als lebende. Da die Bienen im Sommer nur ca. sechs Wochen leben, liegen vor dem Flugloch immer zahlreiche Bienenkörper, die für diese Zwecke gut zu verwenden sind. Sucht man allerdings eine tote Königin, um alle drei Bienenwesen, Arbeiterin, Drohne und Königin, miteinander vergleichen zu können, so muss man sich an den Imker wenden, der evtl. eine tote Königin aufgehoben hat, da diese natürlich nicht so häufig zu finden sind. Bei der Untersuchung der Biene kann die Grundgliederung in Kopf, Brust und Hinterleib und deren Größenverhältnisse zueinander erfasst werden. Dabei wird die Behaarung zunächst hinderlich sein. Anhand der Abbildung auf Seite 5 können die Schülerinnen und Schüler einzelne Körperteile und Organe ausmachen, zuordnen, beschreiben oder zeichnen. In der Vergrößerung kann auch die Gliederung der Fühler erkannt werden. Die Fühler bestehen aus einer kleinen Peitsche mit kurzem festem Stiel und einem doppelt so langen beweglichen Anhang, der bei der Königin und den Arbeitsbienen aus elf, bei den Drohnen aus zwölf Geißelgliedern besteht. Die Fühler beherbergen nicht nur den Tastsinn, sondern können auch Gerüche wahrnehmen. Die Struktur der Facettenaugen wird auf ihrer Oberfläche als wabenähnliches Sechseckmuster deutlich. Alle sechs Beine gehen vom Bruststück der Biene ab. Der Fuß besitzt Krallen für einen rauen Untergrund und einen häutigen Teil für weichen Untergrund. Am Vorderbein befindet sich eine Putzscharte zum Reinigen der Fühler. Die Biene kann die Vorderbeine nach innen einbiegen, um den Pollen in den Blüten zusammenzuscharren. Die Mittelbeine sind beim Gehen und beim Abbürsten und Weiterreichen des am Körper haftenden Pollens behilflich. Das Hinterbein der Arbeiterin trägt die Apparatur zum Sammeln des Pollens. Sie besteht aus Kamm, Schieber, Bürste und Körbchen. Bei Drohn und Königin fehlt diese Apparatur. Die Bürste besteht aus ungefähr zehn Reihen steifer, schräg nach hinten gestellter Borsten. Hier landet der Pollen, den das Hinterbein selbst vom Hinterleib abfegt, und auch der, den die Vorder- und Mittelbeine von Kopf und Brust abbürsten. Hebt sich die pollensammelnde Biene von einer Blüte ab, so reibt sie die Hinterbeine stetig aneinander. Dabei fährt der Kamm des linken Beins durch die Bürste des rechten Beins. Nun sitzt der Pollen also im rechten Kamm. Jetzt presst der löffelartige Schieber den Pollen in das Körbchen, welches aus langen gebogenen Borsten besteht. Während des Fluges bleibt der Pollen dort haften und erst im Stock wird das Pollenhöschen abgestreift.

Unter dem Binokular kann man erkennen, dass die Bienen im Gegensatz zu den Fliegen zwei Flügelpaare besitzen. Bei der Betrachtung der Flügel fällt auf, dass alle großen Adern und Verzweigungen bei allen Bienenflügeln gleich sind. Am Hinterleib treten deutlich vier Ringe hervor, dazu ein vorderer schmaler und ein kleiner des spitzen Hinterendes. Die Ringe bestehen aus sechs Rückenspannen, die die entsprechenden sechs Bauchspannen überlappen. Im Hinterleib ist auch der Stachel verborgen.

Die Beobachtungen der Bienen unter der Stereolupe können auch als Zusatz- oder Differenzierungsangebot für einzelne Schülerinnen und Schüler sinnvoll sein.

## 9.1 Arbeitsauftrag (Bienenschule)

### Wir betrachten tote Bienen

Auf dem Tisch findest du in den Schälchen tote Honigbienen, und zwar Arbeiterinnen, Drohnen und manchmal auch eine Königin.

Schau dir zunächst die verschiedenen Bienen genau unter dem Mikroskop an. Wenn du eine nicht mehr benötigst, lege sie in die Schale zurück, aus der du sie genommen hast.

Nun suche dir eine Honigbienen aus, die du genauer betrachten willst. Versuche die nachfolgend aufgeführten Körperteile und Gliedmaßen zu finden.

Kreuze die Teile an, die du sicher erkannt hast. Dein Lehrer oder der Imker werden dir helfen. Schreibe die Anzahl der Fühlerglieder, Flügel und Beine auf.

Kopf	<input type="checkbox"/>
Brust	<input type="checkbox"/>
Hinterleib	<input type="checkbox"/>
Facettenauge	<input type="checkbox"/>
Fühler	<input type="checkbox"/>
Schleckzunge	<input type="checkbox"/>
Flügel	<input type="checkbox"/>
Beine	<input type="checkbox"/>
Stachel	<input type="checkbox"/>
Behaarung	<input type="checkbox"/>

Zeichne einen Fühler (Anzahl der Fühlerglieder genau ermitteln), ein Vorderbein und ein Hinterbein in dein Heft.

Frage: Obwohl die Biene vier Flügel hat, glaubt man manchmal, nur zwei zu sehen. Wie kann man sich das erklären? Schau dazu die Ränder der Flügel genau unter der Stereolupe an.

Betrachte das Muster (die Aderung) auf den Flügeln. Ist das Muster

- auf jedem Flügel gleich
- auf jedem Flügel unterschiedlich
- oder ist kein Muster zu erkennen?

Betrachte den Hinterleib der Biene. Aus wieviel Ringen besteht der Hinterleib?

Am Hinterleib sind  Ringe zu erkennen.

Überlege, wo der Stachel der Biene sitzt. Schreibe auf!

---

---

## 10. Bienenbeobachtungen an Blüten (Lehrertext)

Soll das Verhalten und der Bau der Bienen genau betrachtet werden, so sind Blüten ein guter Beobachtungsort. Die Kinder können dabei sehen, wie die Bienen die Blüten anfliegen und unentwegt den Rüssel in den Kelch stecken. Diese Bienen sammeln Nektar. Wenn sie die Blüten schon nach sehr kurzer Zeit wieder verlassen, so sind diese Blüten schon leer gesaugt. Es muss sich erst langsam wieder neuer Nektar bilden. Dies geschieht allerdings nur, wenn die Blüten noch nicht bestäubt oder im Abblühen sind.

Während die Biene von Blüte zu Blüte fliegt, sammelt sie auch Pollen. Die Schülerinnen und Schüler können beobachten, wie die Bienen Pollen abstreifen oder sich scheinbar sogar im Pollen wälzen, so dass sie vollkommen überpudert erscheinen. Weiter können sie beobachten, wie manche Bienen nahe den Blüten in der Luft stehen. Dabei bewegen sie die Hinterbeine oft heftig reibend, wobei es allerdings schwer zu sehen ist, was dabei geschieht. Könnte man die Bewegungen verlangsamt beobachten, so könnte man sehen, dass sich die Biene den Blütenstaub aus dem Haarpelz kämmt und ihn in die Pollenhöschen an den Hinterbeinen befördert.

Diese Beobachtungen lassen sich besonders gut an sonnigen, warmen Tagen an blühenden Pflanzen machen.

Die Betrachtung der Bienen können die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit durchführen. Dabei sollen sie möglichst eine Biene auf ihrem Weg von Blüte zu Blüte verfolgen. Während eine Schülerin oder ein Schüler eine Biene auf der Blüte beobachtet, kann sie/er durch langsames Zählen (1-,2-,3-,4-, . . .) ermitteln, wie viele 'Sekunden' oder 'Zähleinheiten' die Biene an der einzelnen Blüte gesaugt oder dort Pollen gesammelt hat. Dem jeweiligen Partner wird die Dauer und ein Wechsel der Pflanzenart mitgeteilt, welcher wiederum beides notiert. Nach der Beobachtung von drei Bienen werden die Rollen getauscht. Bei dieser Beobachtungsaufgabe ist es sinnvoll, dass sich die Schülerinnen und Schüler weiträumig verteilen, damit sie sich nicht gegenseitig in die Quere kommen.

## 10.1 Arbeitsauftrag

### Bienen an Blüten

Sucht euch zu zweit im Umfeld der Bienenschule eine Biene aus und verfolgt sie von Blüte zu Blüte. Achtet darauf,

1. wie lange die Bienen auf den einzelnen Blüten verweilen und
2. was sie auf den Blüten machen.

Es ist sinnvoll, wenn einer von euch beobachtet und die Beobachtungen dem Partner mitteilt, der sie in diesen Bogen einträgt. Nach der Betrachtung von zwei Bienen könnt ihr die Rollen tauschen.

Biene	Wieviel Zählleinheiten bleibt die Biene an jeder Blüte? (zählt <u>langsam!</u> 1-,2-,3-,4-, ... )						Blütenart (kennt ihr den Namen der Pflanze nicht, beschreibt einfach das Aussehen der Pflanze)
	Blüte 1	Blüte 2	Blüte 3	Blüte 4	Blüte 5	Blüte 6	
1							
2							
3							
(Tausche mit deinem Partner!)							
4							
5							
6							

Haben die Bienen Nektar oder Pollen aus den Blüten geholt? Beschreibe, wie sie das gemacht haben.

Nektar: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Pollen: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Auf einigen Blüten bleiben die Bienen lange Zeit sitzen, auf anderen nur ganz kurz. Finde eine Erklärung dafür.

## 11. Beobachtung lebender Bienen in einer Petrischale (Lehrertext)

Ziel ist es, den Körperbau einer lebenden Biene kennen zu lernen. Kinder können hier einfache Beobachtungen machen und außerdem eventuell bestehende Ängste vor Bienen abbauen.

Dazu nehmen die Kinder, die es sich zutrauen, von gut beflogenen Blüten für je zwei Schüler eine Biene ab. Die Bienen dürfen nicht länger als 20 Minuten in der Dose bleiben, da sonst die Gefahr besteht, dass sie eingehen. Sie leiden zwar keinen Luftmangel, aber der Isolierstress führt zum Verbrauch aller Kraftreserven.

Nach der Betrachtung öffnen die Schülerinnen und Schüler im Freien die Dose und lassen die Biene abfliegen. Dabei wird gut zu beobachten sein, wie die einzelne Biene zunächst in Orientierungskreisen aufsteigt, um dann in ihren Stock zurückzukehren. Manchmal sind die Bienen geschwächt und träge. Sie werden dann mit einem Ruck auf Beete oder Büsche fallengelassen, nicht aber auf Wege, wo sie zertreten werden könnten.

Vor dem Einfangen der Biene muss festgelegt werden, worauf sich die Beobachtung richten soll: Gliederung des Körpers, sichtbare Organe wie Rüssel oder Flügel, die Beine nach Gliederung und Bewegungsweise.

Das Erkennen der Körpergliederung wird durch die starke Behaarung junger Sammelbienen erschwert. Bei alten Bienen wirkt besonders der Hinterleib dunkel und glatt durch den Verschleiß der Behaarung. Wesentlich ist, den Ansatz aller drei Beinpaare am Bruststück zu erkennen. Hingegen ist die Doppelpaarigkeit der Flügel bei lebenden Bienen nur schwer auszumachen. Die Ringe am Hinterleib sind gut zu erkennen. Vielleicht ist auch das Duftsterzeln zu beobachten. Dabei können die Betrachter deutlich sehen, dass am hoch erhobenen Hinterleib das Endglied auf der Oberseite einen glänzenden Wulst freigibt, die Duftdrüse. Die Biene verbreitet diesen Duft mit Flügelschwirren, um andere Bienen anzulocken. Der Stachel bleibt verdeckt in der Hinterleibspitze.

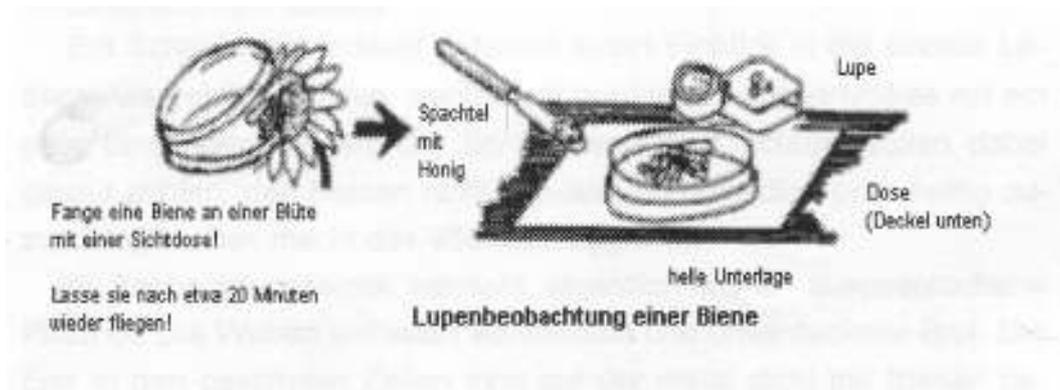
Gibt man ein Tröpfchen Honig in die Petrischale, wird die Biene sofort angelockt, wenn sie nicht zufällig vollgesogen ist. Dazu heben die Schülerinnen und Schüler den Deckel, wenn sich die Biene auf der einen Seite befindet, auf der gegenüberliegenden Seite kurz an und schmieren rasch mit dem bereitgehaltenen Spatel etwas Honig auf die Bodenfläche. Wenn die Schülerinnen und Schüler nun genau beobachten, werden sie erkennen, dass die Biene beide Vorderbeine oder auch nur eins in oder auf den Honig stellt und nach einiger Zeit die Vorderbeine hochhebt und dann nur noch auf vier Beinen vor dem Honig steht. Dies ist ein scheinbar merkwürdiger Vorgang, den man sich ohne anatomische Kenntnisse des Körperbaus zunächst nicht erklären kann. Die Bienen haben unter den Vorderfüßen Geschmacksorgane, mit denen sie zuckerhaltige Stoffe wahrnehmen. Die Vorderbeine heben sie hoch, sobald diese Sinnesorgane durch zu große Süße überreizt worden sind. Interessant ist hier ein Vergleich mit den Menschen. Hätte es für einen Menschen Sinn, eine Hand ins aufgetischte Essen zu legen in der Hoffnung, dass man es schmecken kann? Wir Menschen haben an unseren Händen wohl Tast-, Wärme-, Kälte- und Schmerzrezeptoren, aber keinen Geschmackssinn. Wir nehmen das Essen mit Auge, Nase und Zunge wahr, die Biene kann das mit den Beinen. Auch die Fühler der Bienen sind vielseitige Sinnesorgane. Da von dem Honig in der Dose ein starker Duft ausgeht, macht die Biene wahrscheinlich keinen Ge-

Gebrauch von der Möglichkeit des 'Fühlens' als Tasten und Berühren, sondern schwenkt die Fühler nur über dem Honig hin und her. Was sollte ein Organ, das durch seine Bewegungsweise deutlich Wahrnehmungen erkennen lässt, ohne den Gegenstand zu berühren, wohl anderes tun, als den Geruch aufzunehmen? Es sind gleichsam Fühlernasen. Mit der Lupe lässt sich gut erkennen, wie die braunrötliche Zunge des Rüssels lang ausgestreckt über den Honig streicht und dann wieder eingezogen wird. Am unteren Ende ist er zum 'Löffelchen' verbreitert. Bei so fester Nahrung werden die starren Teile des Rüssels seitlich abgespreizt. Die Schülerinnen und Schüler können die Bienen auch auf der Hand füttern, was aber Erfahrung und sanfte Bienen voraussetzt. In diesem Fall ist diese Erfahrung bestimmt ein Schlüsselerlebnis.



**Imkerfortbildung 2009 mit Bienenexperte Eigil Holm und Imker Ulf Götze in der Bienenschule**

## 11.1 Arbeitsauftrag (Bienenschule) Bienen in einer Petrischale



### Beobachtung lebender Bienen mit der Lupe

Welche Körperteile kannst du bei der Biene erkennen?

am Kopf: \_\_\_\_\_

---

in der Mitte (Brust): \_\_\_\_\_

---

am Hinterleib: \_\_\_\_\_

---

Beobachte, wie sich die Biene verhält.

Wohin stellt die Biene beim Honig saugen die Vorderbeine?

zu Beginn: \_\_\_\_\_

beim weiteren Saugen: \_\_\_\_\_

Womit schmecken die Bienen? \_\_\_\_\_

Wie saugt die Biene Honig? Beobachte mit der Lupe und beschreibe.

---

Wie bewegt die Biene die Fühler? Ahme es mit beiden Armen nach: Was bedeutet das? Womit riecht die Biene?

---

## 12. Beobachtungen von Bienen am Flugloch (Lehrertext)

Wenn der Imker den Bienenkasten von hinten oder von oben öffnet, um an die Waben zu gelangen, verhält er sich wie ein Einbrecher, der durch eine offene Balkontür in eine Wohnung gelangt. Nur den eigentlichen, offiziellen Eingang - das Flugloch - haben die Bienen gesichert. Wer hier eindringen will, muss sich ausweisen, sonst bekommt er es mit der „Wache“ zu tun. Immerhin müssen oft in kurzer Zeit - etwa bei Wetterstürzen - um 10.000 Bienen kontrolliert werden. Das Flugloch ist für einen Imker das Spiegelbild all dessen, was im Volk selber und draußen vor sich geht. Abfliegende Sammelbienen laufen aus dem Stock auf das Flugbrett, starten dann sehr schnell, schießen in gerader Linie los. Deutlich langsamer fliegen die voll gesogenen oder mit Pollen beladenen Rückkehrer an, machen meist vor dem Stock einen Schlenker in der Luft, um dann aber geradewegs durch das Flugloch zu eilen, offenbar um im Stock durch Tänze erneut auf die Nahrungsquelle aufmerksam zu machen und schließlich ihre Last an Stockbienen weiterzugeben oder aber die Pollenlast abzuladen. Die Ankömmlinge müssen sich auch einer Geruchskontrolle durch die Wachbienen unterziehen. Nur Stockangehörige werden hereingelassen. Nachdem die Schülerinnen und Schüler die An- und Abflieger in ihrem Verhalten deutlich unterscheiden können, entdecken sie, dass ein Teil der Bienen nur vor dem Flugloch auf- und abfliegt, deutlich mit dem Kopf dem Stock zugewandt. Dies sind junge Stockbienen, die vom zwölften Lebenstag an mit Orientierungsflügen beginnen.

Die Schülerinnen und Schüler sollten zur Beobachtung möglichst nah und möglichst gefahrlos am Flugloch sitzen. Der Aufenthaltsort muss also seitlich des Flugloches sein. Hält man sich in der „Einflugschneise“ auf, stechen die Bienen. Ruhiges Verhalten ist wichtig. Bienen sind Tiere, die an Blüten und im Flug auch dann nicht stechen, wenn sie heftig aufgescheucht werden. In der Nähe des Stockes vor dem Flugloch können sie dagegen unter Umständen alles angreifen, was sich bewegt oder ihnen in die Quere kommt.

12.1 Arbeitsblatt (Bienenschule)  
**Bienen am Flugloch**

① **Beobachte verschiedene abfliegende Bienen!**

	1. Biene	2. Biene	3. Biene
<b>Bewegung auf dem Flugbrett</b> (geht langsam - schnell)			
<b>Start</b> (plötzlich - schwebt langsam davon)			
<b>Flugbahn</b> (flach - steil - schräg hoch)			
<b>Geschwindigkeit</b> (wie ein Fußgänger, Fahrrad oder Auto)			

② **Beobachte verschiedene zurückkehrende Bienen!**

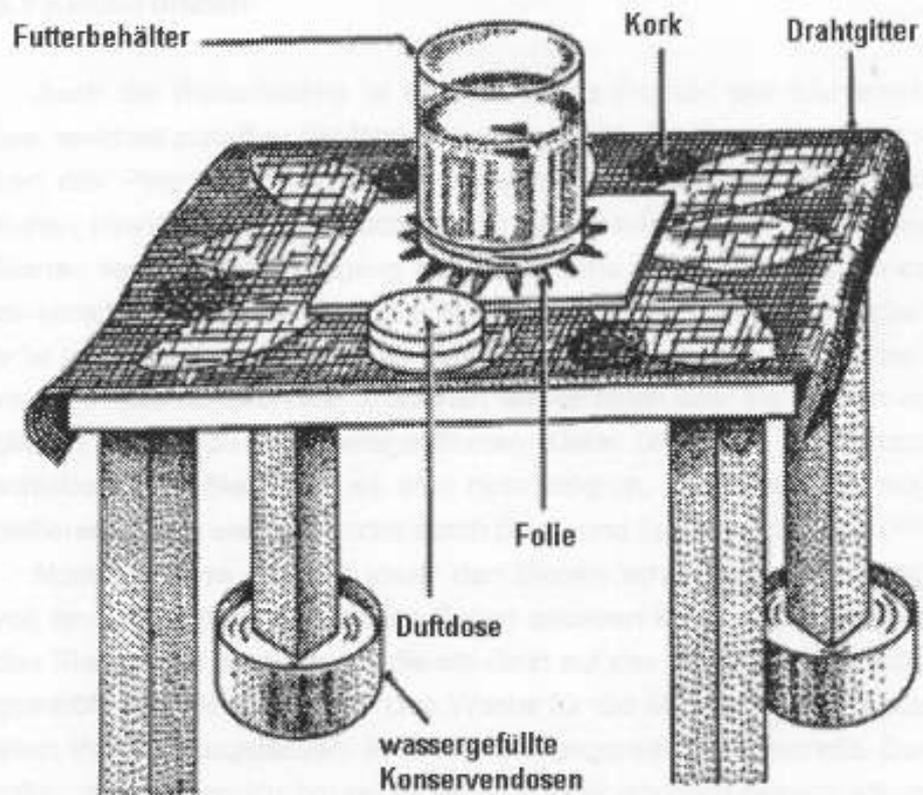
	1. Biene	2. Biene	3. Biene
<b>Anflugbahn - 5 m vor dem Stock</b> - (gerade - in Kurven)			
<b>Anflugbahn - kurz vor dem Stock</b> - (längeres Tanzen in der Luft - ganz gerade - kurzes Hin- und Herpendeln)			
<b>Vergleiche die Geschwindigkeit mit den abfliegenden Bienen</b> (schneller - gleich schnell - langsamer)			

### 13. Künstliche Futterplätze (Lehrertext)

Das Beobachten der Bienen an Blüten führt bereits zu einer Reihe von Erkenntnissen. Künstliche Futterstellen machen darüber hinaus unabhängig vom zufälligen Beflug und binden die Bienen länger und in gebührender Zahl an einen Futternapf. Die Futterplätze bestehen aus einem kleinen Tischchen, auf dem ein Glas mit Zuckerwasser aufgestellt wird (Abbildung). Da Honigbienen ihr Wabennest verteidigen, nicht aber Blüten oder Futter, kann den Schülerinnen und Schülern am Futterplatz gut demonstriert werden, wie harmlos Bienen sind. Wenn das Futterschälchen gut befliegen ist, kann sich die Lehrerin oder der Lehrer mit dem Gesicht ganz darüber beugen und das Futter kräftig schütteln, so dass alle Bienen auffliegen. Zusätzlich werden die Bienen mit den Händen fortgescheucht. Keine Biene sticht. Es ist lediglich darauf zu achten, dass beim Schütteln des Futters nicht eine Biene eingeklemmt wird, denn dann würde sie sich mit dem Stachel wehren. Die Schülerinnen und Schüler finden so von selbst heraus, dass Bienen an Blüten und an Futterstellen nicht stechen. Sobald die Bienen sich wieder am Futter niedergelassen haben, können die Schülerinnen und Schüler möglichst dicht herankommen und einer von ihnen kann die Bienen aufscheuchen. Einzige Vorsichtsmaßnahme: Die Schüler sollen den Mund zumachen, damit nicht durch einen unglücklichen Zufall eine Biene hineingerät und sticht.

Am Futterplatz gelten andere Verhaltensmuster als am Bienenstock: Es ist kein Volk zu verteidigen. Außerdem treten am Futterplatz oft Bienen verschiedener Völker auf, wie an Blüten immerzu. Es ist ein zufälliges, naturgemäßes Zusammentreffen. Darüber hinaus fliegen die Wächterbienen, deren Verhalten auf Abwehr gerichtet ist, keine Blüten an.

Für den Beobachter ist eine Biene zunächst mit jeder anderen Biene identisch. Er kann sie nicht nach individuellen Eigenschaften unterscheiden. Dieses kann aber durch eine Markierung der Biene geschehen (Abbildung). Natürlich möchte jeder Schüler wissen, ob „seine“ Biene wiederkommt und ob tatsächlich Bienen heranzfliegen, die über die Futterquelle informiert worden sind. Zu diesem Zweck lassen sich die Bienen markieren, ohne dass sie dadurch behindert wären. Das Markieren gelingt am besten, wenn die Bienen nicht weiter beunruhigt werden und ganz ruhig saugen. Nun ist es ohne weiteres möglich, sie mit einem Pinsel und Plakafarbe auf dem Rücken zu kennzeichnen. Der Pinsel muss senkrecht gehalten und die Hand am Tisch abgestützt werden. Der Punkt sollte sauber auf das Bruststück gesetzt werden, ohne die Flügel oder den Kopf zu beschmieren. Nun kann es zum Erlebnis werden, wenn eine gekennzeichnete Biene an der Futterstelle einfliegt und eine ungekennzeichnete kurz darauf mit gleicher Sicherheit landet. Dann können die Schülerinnen und Schüler noch beobachten, ob und wie sich der Anflug und der Abflug markierter und unmarkierter Bienen unterscheidet.



**Schematische Zeichnung vom Bienenfutterplatz**



**Markieren von Bienen am Futterplatz**