

Der Aufbau eines Bienenvolkes

Textinformationen

Bienen sind soziale Insekten und teilen sich bestimmte Aufgaben im Bienenstaat. Durch unterschiedliche Entwicklung und Eigenschaften sind sie verschieden spezialisiert. Ein Bienenvolk wird wegen der Arbeitsteilung auch als Superorganismus bezeichnet.

Es gibt drei verschiedene Gruppen von Bienen: die Königin, die Arbeiterinnen und die Drohnen.

In jedem Bienenstaat gibt es eine Königin, die 3-5 Jahre lang lebt. Mit 18 mm hat sie den längsten Hinterleib, der zum Legen der durchschnittlich 2000 Eier pro Tag dient. Sie wird mit einer besonders zuckerhaltigen Substanz, dem Gelee Royale, gefüttert. Der Hofstaat, eine Gruppe von Arbeiterinnen, der kümmert sich um die Königin, indem er diese füttert oder putzt. Zudem sondert die Königin die Königinnensubstanz ab, welche dafür sorgt, dass die Arbeiterinnen steril bleiben und selbst keine Eier legen.

Die Gruppe der Arbeiterinnen macht den größten Teil des Volkes aus. Es gibt pro Volk ca. 50.000 Arbeiterinnen. Sie leben 4-12 Monate, je nachdem wann sie geboren sind. Winterbienen werden im Winter geboren und leben durchschnittlich 12 Monate lang, ihre Schwestern im Sommer nur 4 Monate. Ihr Hinterleib ist 13 mm lang, somit sind Arbeiterinnen die kleinsten Bienen. Arbeiterinnen sind durch die Königinnensubstanz sterile Weibchen und üben je nach Alter verschiedene Tätigkeiten innerhalb und außerhalb des Stocks aus (siehe Aufgabe 2).

Drohnen sind die 500-1000 männlichen Mitglieder eines Bienenstaats. Sie sind leicht erkennbar an



den großen runden Augen, welche zusammengewachsen scheinen. Ihr Hinterleib ist rund und 16 mm lang. Drohnen leben nur 2-4 Monate, da sie nach der Paarung mit einer Jungkönigin eines anderen Volkes sterben oder vor dem Winter von den Arbeiterinnen aus dem Stock vertrieben werden und draußen verhungern. Diese Vertreibung nennt man auch Drohnenschlacht.

Abbildung 1

© Phänomen Hnoigbiene
Tautz / Helga R. Heilmann

Arbeitsaufträge

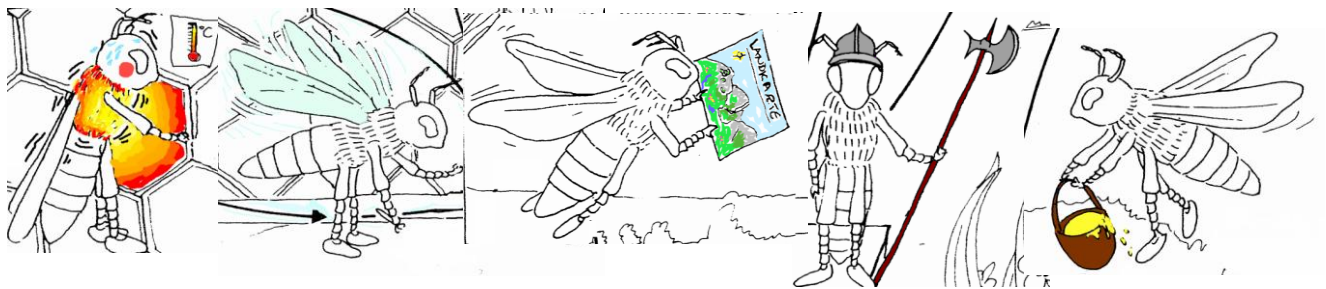
1. Betrachte Abbildung 1 und entscheide welche Biene eine Königin, Arbeiterin oder ein Drohn ist!

2. Eine Arbeiterin durchläuft in ihrem Leben viele verschiedene „Berufe“. In der Regel gibt es eine Reihenfolge, in der die Bienen die unterschiedlichen Arbeiten ausführen. Jedoch kann es je nach Bedarf auch zu Abweichungen kommen. (Bei den hier aufgeführten Bildern handelt es sich um schematische und vermenschlichte Zeichnungen einiger Arbeiten.)



Schlupf

Tod



Erstelle eine Liste mit den Bezeichnungen der Berufe! In welche zwei Gruppen lassen sich die Tätigkeiten einteilen?




1. _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. _____

- _____
- _____
- _____

3. Beschrifte die Tabelle mit Hilfe der Textinformationen!

			
Anzahl im Volk			
Lebensdauer (Jahre)			
Körperbau (Hinterleib, Augen, Größe)	<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • •
Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
Besonderheit(en)	<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> •

Textinformationen – Der jahreszeitliche Verlauf

Im Frühling beginnt die einzige Königin eines Bienenvolkes mit der Eiablage. Aus befruchteten Eiern entstehen sterile Arbeiterinnen um das Volk zahlenmäßig für die Sammelsaison zu verstärken. Einige Zeit danach legt die Königin unbefruchtete Eier, welche zu Drohnen werden, sowie befruchtete Eier in spezielle Wabenzellen. Diese sogenannten Weiselzellen sind deutlich größer und länger und hängen vom Ende einer Wabe herab. In diesen Weiselzellen wachsen neue Königinnen, auch Weiseln genannt, heran. Arbeiterinnen werden das ganze Jahr über geboren. Die Aufzucht von Jungköniginnen und Drohnen findet nur im Frühjahr statt. Somit vergeht immer ein Jahr, bevor eine neue Generation an Geschlechtstieren heranwächst.

Die Entwicklung der neuen Königinnen vom Ei bis zur geschlechtsreifen Biene verläuft innerhalb eines Monats. Die Königinnen-Larven werden ausschließlich mit Gelee Royal gefüttert, Arbeiterinnen und Drohnen hingegen nur in den ersten Tagen und anschließend daran mit Nektar und Pollen. Dieser Unterschied in der Ernährung sorgt dafür, dass aus befruchteten Eiern keine Arbeiterinnen sondern Königinnen werden. Schlüpfen mehrere Königinnen gleichzeitig, so bricht ein Kampf aus, bei dem nur eine einzige Königin überlebt. Dieser Königinnenmord dient zum Ausschluss einer weiteren Teilung des Volkes.

Im Frühjahr verlässt die alte Königin mit etwa einem Drittel der Arbeiterinnen den Stock auf der Suche nach einem anderen Ort, um einen neuen Stock zu gründen und um Platz für die neue Königin zu machen. Dies geschieht vor dem Schlupf der neuen Königin. Wenn die jungen Königinnen geschlüpft sind, begeben sich diese auf den sogenannten Hochzeitsflug. Dabei paart sich eine einzelne Jungkönigin mit bis zu 12 Drohnen. Sie erhält dadurch so einen großen Spermiovorrat, dass sie ihr Leben lang ohne weitere Paarung befruchtete Eier legen kann. Nach dem Begattungsvorgang sterben die Drohnen, denn ihr Geschlechtsteil wird durch die Spermaabgabe aus dem Hinterleib gerissen und hinterlässt somit eine tödliche Verletzung. War der Hochzeitsflug erfolgreich, kehrt die Königin in ihr Nest zurück und wird sogleich von einem Hof von Arbeiterinnen umsorgt, um mit der Eiablage beginnen zu können.

Somit lässt sich ein jahreszeitlicher Verlauf der Stärke des Bienenstaates erkennen: im Frühjahr nimmt die Anzahl der Bienen zu, fällt wieder mit einer kurzen Spitze ab, was auf des Ausschwärmen des halben Volkes zurückzuführen ist, und nimmt über den Sommer hin kontinuierlich zu, bis die Anzahl zum Winter abfällt, da die verbleibenden Drohnen verstoßen werden.

Arbeitsaufträge

4. Arbeite mit dem Computer!

Gehe auf www.hobos.de → Lehrer Schüler Eltern → Lehrmaterial → Gymnasium → Mathematik und sieh dir das Video „Der Wabenbau in Zeitraffer“ an!

Höre dir auch unter Lehrer Schüler Eltern → Über HOBOS → Impressionen → Audios den Titel „Ein Schwarm bricht auf“ an!

Welche Bedeutung haben die zwei Phänomene für das Bienenvolk? Zu welcher Jahreszeit treten sie auf?

5. Arbeite mit dem Computer!

(Achtung! Für diese Aufgabe ist eine Anmeldung auf der Website nötig! Siehe Schlüsselsymbol bei Messwerte.)

Gehe auf www.hobos.de → Lehrer Schüler Eltern → HOBOS live → Messwerte. Wähle das oberste Radsymbol mit Titel „erweiterte Einstellungen“ aus und setze nur bei den Parametern Stockgewicht, Einflüge und Ausflüge Haken! Wähle den Zeitraum Ende März bis Mitte Mai aus.

Betrachte die Grafik und erkläre die auffälligen Schwankungen!

- mehr Ausflüge als Einflüge:

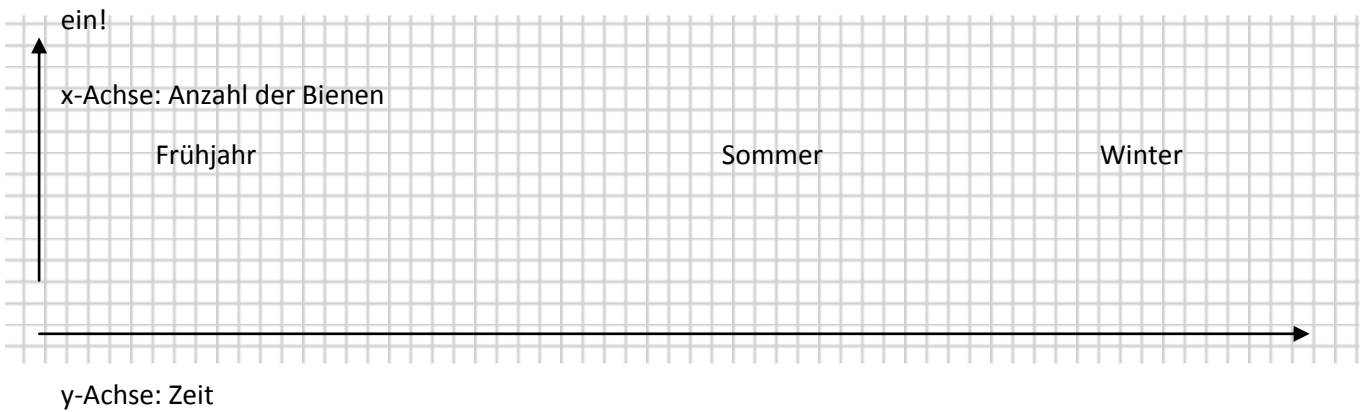
- Stockgewicht steigt:

- Abnahme des Stockgewichtes:

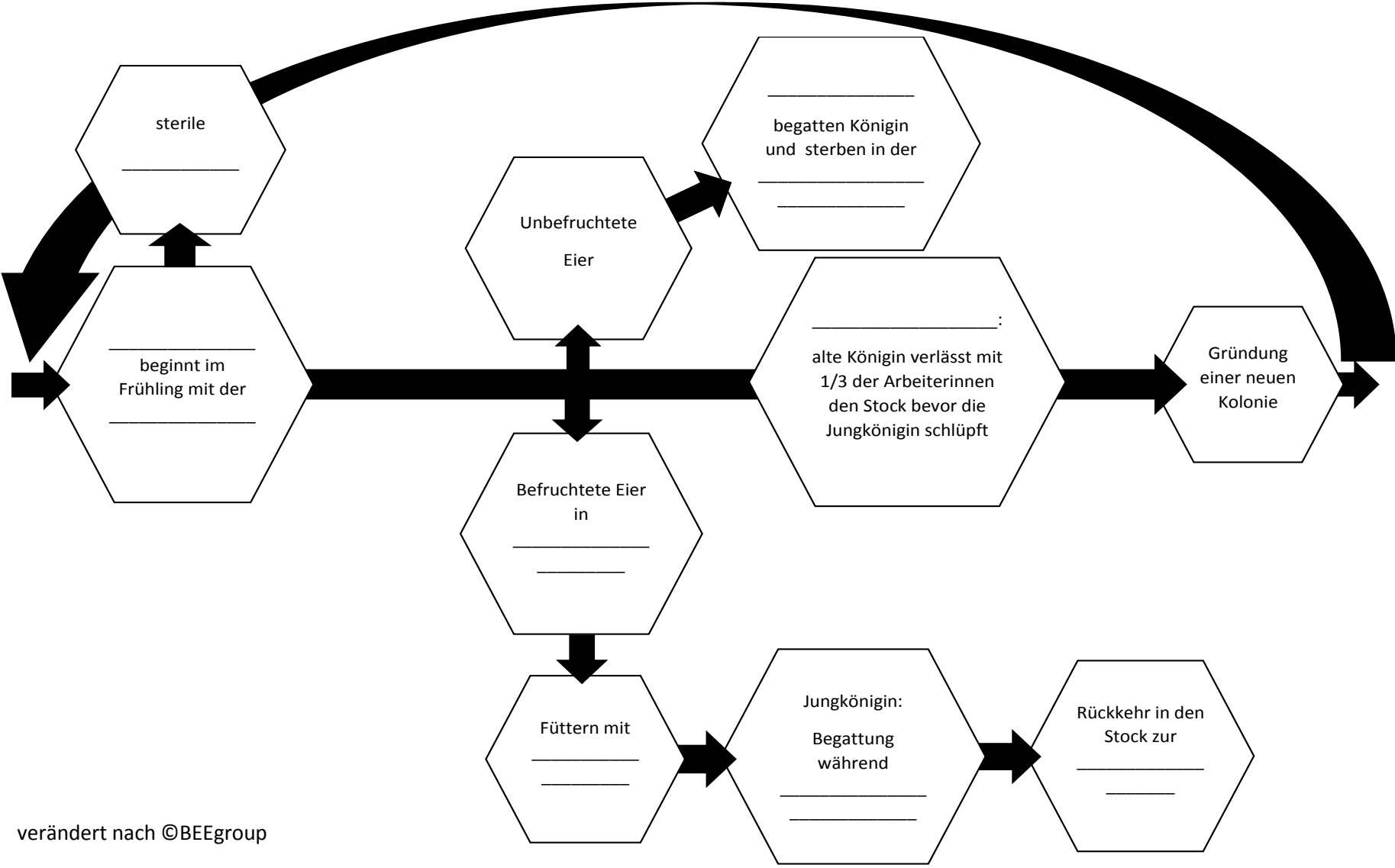
- Spitze des Stockgewichtes:

- Abnahme der Einflüge:

6. Trage den jahreszeitlichen Verlauf der Anzahl der Bienen eines Volkes in das Koordinatensystem



7. Fülle die Lücken mit Hilfe der Textinformationen aus!



verändert nach ©BEEgroup

Textinformationen – Entwicklung

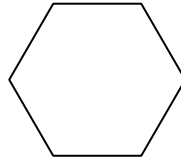
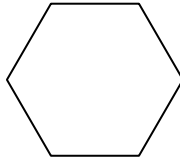
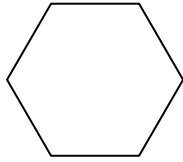
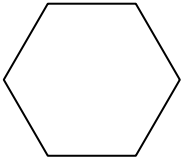
Eine Königin legt zwei verschiedene Arten von Eiern: unbefruchtete und befruchtete. Aus unbefruchteten Eiern schlüpfen Drohnen, wohingegen aus befruchteten Eiern Arbeiterinnen oder Königinnen schlüpfen, je nach Ernährung.

Hat die Königin ein Ei in eine Wabenzelle gelegt, schlüpft nach drei Tagen eine Larve, die Rundmade. Rundmaden sind daran erkennbar, dass sie eingerollt am Boden der Wabenzellen liegen. Sie durchlaufen vier Häutungen um zu wachsen. Einige Tage später ist die Larve so groß, dass sie sich strecken muss um in die Zelle zu passen, dies ist das Stadium der Streckmade. Die Larven werden von Ammenbienen mit Gelee Royal, im Fall einer Königin, oder mit Futtersaft, im Fall von Arbeiterinnen oder Drohnen, gefüttert. Um ungestört die Umwandlung zur erwachsenen Biene zu durchlaufen, werden die Wabenzellen von Ammenbienen mit einem Deckel versehen. Erst wenn die Zelle verdeckelt ist, findet die fünfte und letzte Häutung statt und die Larven beginnen sich zu verpuppen. Ist die vollständige Metamorphose abgeschlossen, öffnet das ausgewachsene Tier, den Deckel und verlässt die Wabenzelle.

Es gibt neben der Ernährung weitere interessante Unterschiede in der Entwicklung zwischen Arbeiterin, Drohne und Königin. So besitzt eine Königin die kürzeste (16 Tage), die Arbeiterinnen eine mittlere (21 Tage) und die Drohnen die längste Entwicklungsdauer (24 Tage). Auch kann man bereits an der Form der Wabenzellen sehr gut erkennen, was für eine Biene sich gerade entwickelt. Eine Königin entwickelt sich in Weiselzellen, welche die Form eines Fingerhuts haben. Flach verdeckelte Wabenzellen sind typisch für Arbeiterinnen, wohingegen Drohnen in breiteren Zellen mit rund ausgewölbten Deckel heranwachsen. Arbeiterinnen sind durch die Königinnensubstanz steril, d.h. sie legen selbst keine Eier. Die Königin scheidet den Stoff über den Chitinpanzer aus, dann wird er durch das Putzen des Körpers der Königin von Hofbienen aufgenommen und durch Kommunikation der Bienen über die Mundwerkzeuge im ganzen Stock verbreitet. Die Fortpflanzungsrolle übernehmen Königin und Drohnen. Bei der Paarung während des Hochzeitsflugs sterben die Drohnen, während die Königin danach zur Eiablage in den Stock zurückkehrt. Diejenigen Drohnen, die sich nicht gepaart haben werden in der Drohnenschlacht aus dem Stock vertrieben.

Arbeitsaufträge

8. Zeichne in die Wabenzellen die Individualstadien ein! Notiere die Stadien des Entwicklungszyklus!



_____ → _____ → _____ → _____ → _____

9. Benenne den Entwicklungstyp und ein weiteres Insekt, das diesen durchläuft!

10. Beschrifte die Tabelle mit Hilfe der Textinformationen!

	Königin	Arbeiterin	Drohne
Entwicklungsdauer			
Befruchtungsrolle	ja		
Art des Eies		befruchtet	
Besonderheit		steril	
Wabenform			breiter, rund gewölbter Deckel

11. Arbeite mit dem Computer!

(Achtung! Für diese Aufgabe ist eine Anmeldung auf der Website nötig! Siehe Schlüsselsymbol bei Messwerte.)

Gehe auf www.hobos.de → Lehrer Schüler Eltern → HOBOS live → Messwerte. Wähle das oberste Radsymbol mit Titel „erweiterte Einstellungen“ aus und setze nur bei den Parametern Stockgewicht und Einflüge Haken! Wähle den Zeitraum Februar bis Mai aus.

Betrachte den Kurvenverlauf und notiere Besonderheiten. Stelle eine Vermutung an, wie es zu den Kurvenverläufen kommt!

- Anzahl der Einflüge nimmt zu:

- zwischenzeitliche Abnahme der Einflüge:

- Stockgewicht nimmt zuerst ab:

- Zunahme des Stockgewichtes:
