

Niveaubestimmende Aufgabe zum Fachlehrplan Biologie Gymnasium

Die Einheit von Struktur und Funktion am Beispiel der Honigbiene untersuchen (Schuljahrgänge 7/8)

(Arbeitsstand: 11. August 2016)

Niveaubestimmende Aufgaben sind Bestandteil des Lehrplankonzeptes für das Gymnasium und das Fachgymnasium. Die nachfolgende Aufgabe soll Grundlage unterrichtlicher Erprobung sein. Rückmeldungen, Hinweise, Anregungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung der Aufgabe senden Sie bitte über die Eingabemaske (Bildungsserver) oder direkt an Annette.Both@lisa.mb.sachsen-anhalt.de.

An der Erarbeitung der niveaubestimmenden Aufgabe haben mitgewirkt:

Both, Annette	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Dr. Kreuzmann, Bodo	Köthen
Schülert, Babette	Halle
Wolff, Volker	Halberstadt

Herausgeber im Auftrag des Ministeriums für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt:
Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt
Riebeckplatz 09
06110 Halle



Die vorliegende Publikation, mit Ausnahme der Quellen Dritter, ist unter der „Creative Commons“-Lizenz veröffentlicht.

 CC BY-SA 3.0 DE <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Wenn Sie das Material oder Teile davon veröffentlichen, müssen Sie den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Veränderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben.

Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern, diese Angaben können Sie den Quellen entnehmen. Der Herausgeber hat sich intensiv bemüht, alle Inhaber von Rechten zu benennen. Falls Sie uns weitere Urheber und Rechteinhaber benennen können, würden wir uns über Ihren Hinweis freuen.

Aufgaben

Lies den Text im Material 1 und löse anschließend die Aufgaben 1 – 4.

1 Kreuze die jeweils richtige Antwort an.

a) Art des Zusammenlebens der Honigbienen:

- Tierverband
- Tiergruppe
- Tierschwarm
- Tierstaat

b) Anzahl der Arbeiterinnen während des Sommers im Bienenstock:

- einige hundert Tiere
- ein einzelnes Tier
- mehrere tausend Tiere
- keine

c) Mundwerkzeug zum Nektarsammeln:

- Saugrüssel
- Stechrüssel
- Leckrüssel
- beißendes Mundwerkzeug

2 Formuliere drei weitere Fragen, die mithilfe des Textes beantwortet werden können.

Ordne durch Unterstreichen im Text die Antworten deinen Fragen zu.

3 Im Bienenstock verrichten Honigbienen verschiedene Aufgaben. Stelle Baumerkmale und Funktionen der einzelnen Individuengruppen eines Bienenvolkes in einer tabellarischen Übersicht dar.

4 Erläutere den Zusammenhang zwischen Baumerkmalen und Sammeltätigkeit bei den Arbeitsbienen mithilfe des Materials 2.

5 Mikroskopiere das vorliegende Insektenbein und vergleiche dieses mit Material 2. Formuliere eine begründete Vermutung zur Fortbewegung dieses Tieres.

6 Wissenschaftler wollten herausfinden, welche Auswirkungen eine fehlende Insektenbestäubung auf die Frucht- und Samenbildung ausgewählter Kulturpflanzen hat. Dazu hüllten sie einen Teil der Testpflanzen in Netze, die anderen Pflanzen waren für Insekten frei zugänglich. Die Ergebnisse sind im Material 3 angegeben.

a) Stelle die Ergebnisse der Untersuchung in einem Balkendiagramm dar und werte deine grafische Darstellung aus.

b) „Das Aussterben der Bienen betrifft jeden einzelnen Menschen.“ Diskutiere diese Aussage.

7 Die Bienenseuche Varroatose hat in Deutschland verheerende Ausmaße angenommen. Zahlreiche Imker sehen ihren Tierbestand und damit ihr Hobby oder gar ihre Erwerbsquelle bedroht. Recherchiere im Internet über die Varroamilbe. Erstelle einen Steckbrief zu diesem Spinnentier.

Materialien

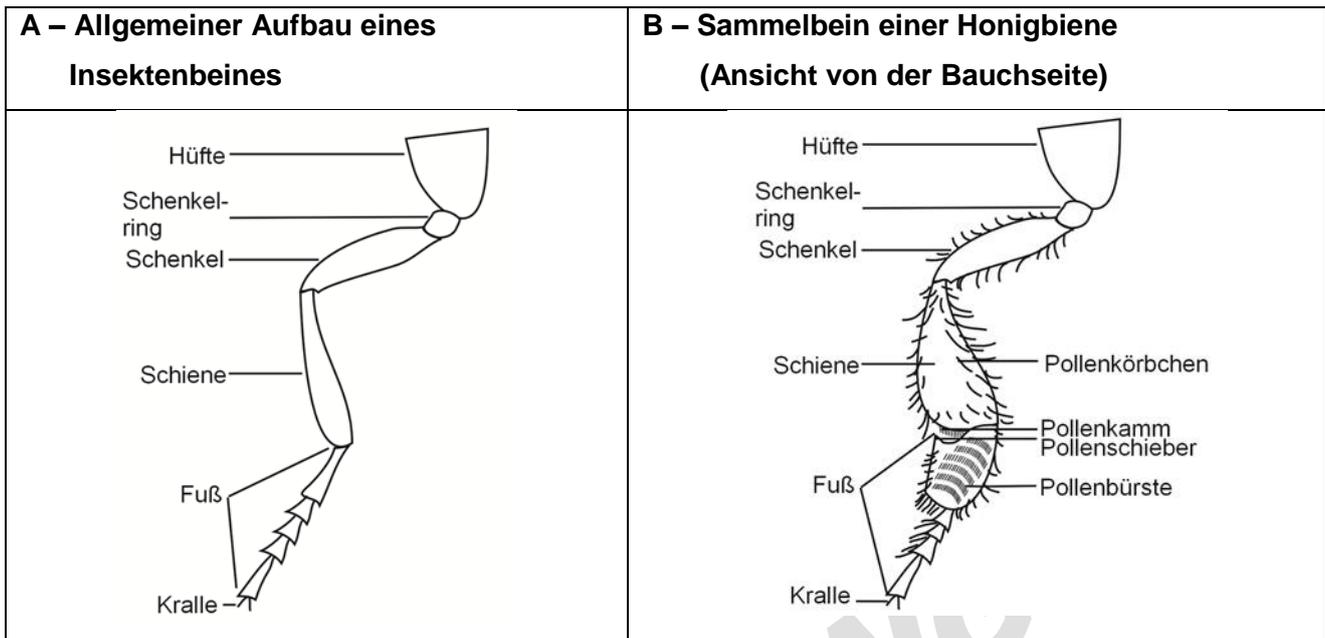
Material 1: Leben im Bienenstock

Jedes Bienenvolk baut ein eigenes „Nest“, früher oft in hohlen Bäumen, heute meist in künstlichen Bienenkästen, den sogenannten Beuten, die der Imker aufstellt. Typisch für einen Bienenstock sind die Waben mit ihren langgestreckten, sechseckigen sogenannten Zellen aus Wachs. Sommerbienen verbringen drei der vier Wochen ihres Erwachsenenlebens in solch einem Bienenstock, Winterbienen vier Monate, die Königin fast ihre gesamte mehrjährige Existenz. Ein Insektenstaat hat vor allem den Vorteil, dass alle anfallenden Aufgaben wie Nestbau, Brutpflege, Nestklimatisierung, Nesthygiene, Nahrungsbeschaffung, Feindabwehr und Fortpflanzung gleichzeitig von „Spezialisten“ erledigt werden. Damit alle Tätigkeiten koordiniert am richtigen Ort und zur richtigen Zeit erfolgen, müssen die Honigbienen miteinander kommunizieren. Ein Bienenvolk besteht im Sommer aus ca. 50 000 Individuen. Die einzige Königin, die sogenannte Weisel, legt Eier in die Brutzellen. Sie besitzt gut entwickelte paarige Eierstöcke, aber die Sammeleinrichtungen für Pollen sowie der Leckrüssel sind verkümmert. Bei den weiblichen Arbeitsbienen sind die Eierstöcke funktionsunfähig, aber Sammeleinrichtungen, Leckrüssel und Stachel gut entwickelt. Nur zu Beginn der warmen Jahreszeit treten mehrere hundert Männchen auf. Diese, auch als Drohnen bezeichneten Tiere, besitzen männliche Geschlechtsorgane, ihre Rüssel sind verkürzt, ihnen fehlen Sammeleinrichtungen und Stachel. Auf dem Hochzeitsflug begatten mehrere Drohnen die Königin. Die Arbeitsbienen sind ab ihrem ca. 20. Lebenstag Sammlerinnen. Diese Bienen sammeln an den Blüten entweder Nektar oder Pollen, selten beides gleichzeitig. Durch Blütenduft, Blütenfarbe und andere optische Merkmale finden sie den Weg zum Nektar, der sich offen am Grunde der Blüte oder etwas versteckt am Ende der Blütenröhre befindet. Die Bienen erreichen den Nektar nur, indem sie ihre Leckrüssel weit herausstrecken. Bis der Honigmagen einer Sammlerin gefüllt ist, muss sie Hunderte von Einzelblüten anfliegen. Andere Arbeitsbienen übernehmen im Bienenstock das gesammelte „Krafftutter“ und befördern es in Vorratzzellen. Die Sammlerinnen kommen beim Besuch der Blüten mit den geöffneten Staubgefäßen in Berührung, sodass Pollen in ihrer Behaarung hängen bleibt und auf die Stempel anderer Blüten übertragen werden kann. Spezielle Sammeleinrichtungen begünstigen den Halt des Pollens an der Biene. Den größten Teil des Pollens „bürstet“ die Biene mit allen Beinen nach hinten in sogenannte Körbchen des Sammelbeinpaares. Dieser Pollen dient als Nahrung für die Brut.

Durch ihre Bestäubungsleistung tragen die Bienen maßgeblich zur Erhaltung der biologischen Vielfalt bei, einerseits aufgrund der Samenbildung durch die Erneuerung der Pflanzen selbst sowie andererseits durch den reichhaltigen Frucht- bzw. Samenansatz der Wild- und Kulturpflanzen als Nahrungsgrundlage vieler Tierarten und des Menschen.

Nach: Enzinger, S.: Bienen in Gefahr. In: Unterricht Biologie 404/2015, Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2015, S. 15.

Material 2: Aufbau eines Insektenbeines



Material 3: Frucht- und Samenbildung ausgewählter Kulturpflanzen

Pflanzenart	Ergebnisse mit natürlichen Bestäubern	Ergebnisse ohne Bestäuber
Birne	53 % Fruchtbildungen	5 % Fruchtbildungen
Kirsche	36 % Fruchtbildungen	2 % Fruchtbildungen
Apfel	65 % Fruchtbildungen	10 % Fruchtbildungen
Buchweizen	40 % Samenbildung	7 % Samenbildung
Sonnenblume	87 % Samenbildung	32 % Samenbildung

Nach: Enzinger, S.: Bienen in Gefahr. In: Unterricht Biologie 404/2015, Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2015, S. 15.

Einordnung in den Fachlehrplan Gymnasium

Kompetenzschwerpunkt:

Angepasstheit von wirbellosen Tieren an Lebensweise und Lebensraum erläutern

zu entwickelnde bzw. zu überprüfende Kompetenzen:

- Basiskonzept „Struktur und Funktion“ auf Individuengruppen der Honigbiene übertragen und zur Erklärung nutzen
- sachgerecht mikroskopieren
- Informationsquellen erschließen
- Handeln des Menschen in Bezug auf Nachhaltigkeit bewerten

Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:

- Angepasstheit der Insekten an Lebensweise: Fortbewegung und Ernährung
- Bedeutung der Honigbiene für den Menschen

Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

Für die Bearbeitung sollte der Grundbau der Insekten bekannt sein. Die Aufgaben 1 – 4 eignen sich sowohl als Lern- als auch als Testaufgaben. Für Aufgabe 5 kann ein Naturobjekt zur Verfügung gestellt werden. Dann bietet sich weiterhin die Betrachtung der Körpergliederung, die Struktur- und Funktionsbeziehungen der Flügel und Organe am Kopf an. Es ist aber auch die Nutzung von Dauerpräparaten möglich. Zur Erstellung des Steckbriefes sollte die schulinterne Vorgabe genutzt werden.

Abhängig von Einzel- oder Gruppenarbeit kann der zeitliche Umfang 2 – 4 Unterrichtsstunden betragen.

Variationsmöglichkeiten

- Begründe anhand des Baues die Zuordnung der Honigbiene zu den Insekten.
- Auch andere Hautflügler bilden Staaten. Vergleiche tabellarisch Honigbienen und Wespen hinsichtlich folgender Kriterien: Individuengruppen, Überwinterung der Königin, Lebensdauer des Staates, Ernährung, Wohnbauten. Recherchiere dazu in verschiedenen Medien.
- Begründe, dass Bienen neben Rindern, Schweinen und Hühnern wichtige Nutztiere in Deutschland sind.
- Recherchiere zum Nahrungsangebot der Bienen im Jahresverlauf. Fertige eine Übersicht zu nutzbaren Pflanzenarten in einzelnen Monaten an, von denen die Bienen Nektar und Pollen sammeln können.

- Honig enthält immer eine Reihe verschiedener Bestandteile. Dabei sind u. a. verhältnismäßig viele Pollen der Beweis dafür, dass es sich um reinen Blütenhonig handelt. Mikroskopiere eine Honigprobe und bestimme die Herkunft der Pollen mithilfe einer Pollenvergleichssammlung (z. B. <http://www.bioweb.lu/pollen.htm>).

Hinweise für die Lehrkraft

Geben Sie 20 g Honig, am besten eignen sich die hellen, dickflüssigen Sorten, und 40 mL Aqua dest. in ein Becherglas und verrühren Sie das Gemisch. Die Zugabe einiger Tropfen Fuchsin-Lösung lässt die Pollen besser erkennen. Nun saugen Sie mit einer Pipette die Oberfläche ab und verteilen das Gemisch gleichmäßig mit ca. 5 mL auf zwei Zentrifugenröhrchen. Ein Schleudern in der Handzentrifuge für einige Minuten ist ausreichend. (Achten Sie darauf, dass die Zentrifuge immer gleichmäßig beladen ist, also immer zwei Röhrchen gegenüber stehen.) Nach dem Zentrifugieren gießen Sie den Überstand vorsichtig ab und stellen den Bodensatz zum Mikroskopieren bereit.

Eine sehr umfangreiche Bildersammlung zur Pollenbestimmung ist unter folgender Adresse zu finden:

http://images.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.xn--frde-imkerei-4ib.de%2Fpollenanalyse.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.xn--frde-imkerei-4ib.de%2Fpollenanalyse.htm&h=567&w=458&tbnid=75e8L5Vn4XMmrM%3A&docid=rG93Y8nzP4MsfM&ei=Mr90V4KPH8mp6ATco5voBw&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=2158&page=1&start=0&ndsp=34&ved=0ahUKEwiC8MHTks_NAhXJFJoKHdzRBn0QMwgeKAAwAA&bih=939&biw=1280

Erwarteter Stand der Kompetenzentwicklung

Aufgabe	erwartete Schülerleistung	AFB
1	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – konzentriert den Text einschließlich der Fachsprache erschließen und richtige Zuordnungen treffen. 	II
2	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – den Text erschließen und von Fakten ausgehend sprachlich exakte Fragen stellen; – den Informationsgehalt von Alltags- und Fachsprache vergleichen; – biologische Sachverhalte im überschaubaren Kontext fachsprachlich richtig zuordnen. 	II
3	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – den Text erschließen und Fakten systematisch und konkret zuordnen sowie gegenüberstellen. 	I
4	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – die Abbildungen vergleichen und Struktur-Funktionsbeziehungen ableiten; – die Anpasstheit der Honigbiene an die Lebensweise erläutern. 	II
5	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – ein Lichtmikroskop sicher handhaben; – ein Insektenbein zielgerichtet mikroskopieren und materialgestützt typische Strukturen zuordnen; – das Basiskonzept „Struktur und Funktion“ auf ein neues Phänomen anwenden und Hypothesen entwickeln. 	II, III
6 a)	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – materialgestützt ein Balkendiagramm als mathematische Darstellung erstellen und auswerten. 	II
6 b)	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> – Alltagssprache und Fachsprache in Beziehung setzen; – die Bedeutung der Honigbienen für den Menschen unter Berücksichtigung der Windbestäubung bei Getreidearten ableiten. 	III

7	Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none">– Informationsquellen zielgerichtet erschließen und nutzen;– Informationen zur Varroamilbe als Steckbrief zusammenfassen und adressatengerecht präsentieren.	II, III
---	---	---------

ERPROBUNG