

Reihe "Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen"

Herausgegeben von der
Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“
des Instituts für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung
der Universität Klagenfurt.

Elisabeth HELD

Lernen an Stationen

PFL-Naturwissenschaften, 2000-02

IFF, Klagenfurt-Wien, 2002

Betreuung

Helmut Kühnelt

Die Universitätslehrgänge „Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen“ (PFL) sind interdisziplinäre Lehrerfortbildungsprogramme der Abteilung „Schule und gesellschaftliches Lernen“ des IFF. Die Durchführung der Lehrgänge erfolgt mit Unterstützung des BMBWK.

Inhaltsverzeichnis

Abstract/Zusammenfassung	3
1 Einleitung	4
1.1 Fragestellung.....	4
1.2 Kontext.....	4
1.3 Organisation und Ziele des Stationsbetriebs.....	6
2 Datenerhebung des Wissensstandes nach erfolgter Intervention mittels Fragebogen7	
3 Ergebnisse	8
4 Diskussion.....	9
5 Ausblick	9
6 Literatur	10
7. Anhang.....	11

Lernen an Stationen zum Thema Bienen

Abstract/Zusammenfassung

Stationsbetrieb wird immer wieder als besonders gute und wichtige Unterrichtsform propagiert, da die Motivation dabei im allgemeinen sehr hoch ist. Ob sich damit wirklich bei jedem Thema vergleichbare Ergebnisse wie beim herkömmlichen Unterricht erzielen lassen, wollte ich in dieser Studie untersuchen.

Ich beschäftigte mich mit der Frage, ob sich die Unterrichtsform Stationsbetrieb für das Thema Bienen gut eignet, d.h. ob sich damit gleiche oder sogar besserer Ergebnisse als bei einem vorwiegend frontalen Unterricht erzielen lassen.

Aus diesem Grund führte ich eine Untersuchung in 2 Parallelklassen der 6. Schulstufe AHS durch, 2 Klassen, die einander leistungsmäßig sehr ähnlich sind. Beide Klassen hatten bereits mehrere Erfahrungen mit der Unterrichtsform Stationsbetrieb. Eine Klasse unterrichtete ich vorwiegend frontal, für die Parallelklasse bereitete ich 11 Stationen zum Thema Bienen vor. Anschließend erhob ich mittels eines Fragebogens das angesammelte Wissen.

Es zeigte sich, dass bei den als schwieriger einzustufenden Fragen (die stärker zusammenhängendes Wissen forderten) die vorwiegend frontal unterrichtete Klasse signifikant bessere Ergebnisse erzielte, bei den einfacheren Fragen (eher lexikalisches Wissen) schnitten die beiden Klassen sehr ähnlich ab.

Dabei ist anzumerken, dass sich in der vorwiegend frontal unterrichteten Klasse sehr rege Schüler-Lehrer-Gespräche ergaben – eine Komponente, die beim Stationsbetrieb weitaus weniger vorhanden war. Daraus resultierte auch eine deutlich ausführlichere Beschäftigung mit dem Thema (5 Unterrichtseinheiten im Gegensatz zu 3 beim Stationsbetrieb), was für das Ergebnis sicherlich auch ein wesentlicher Faktor war.

Mag. Elisabeth HELD
Gymnasium Sacré Coeur
Rennweg 31
1030 Wien
e-mail: elisabeth.held@sacre-coeur.asn-wien.ac.at

1 Einleitung

1.1 Fragestellung

Gerade im Fach Biologie und Umweltkunde gibt es besonders schöne, aber leider nur einmal vorhandene Objekte, Kalenderblätter, Bildbände oder Landkarten, die ich schwer im herkömmlichen Unterricht einsetzen kann, so dass alle in den Genuss kommen können sie anzuschauen oder sie anzufassen.

Außerdem habe ich mir schon oft überlegt, einen weniger lehrerzentrierten Unterricht durchzuführen, um den Schülern mehr Eigenverantwortung für ihr eigenes Lernen zu übertragen.

Eine Möglichkeit meine Vorstellungen umzusetzen bietet das Lernen an Stationen. Ich habe diese Unterrichtsform schon mehrmals in den verschiedensten Klassen durchgeführt und eigentlich immer bemerkt, mit wie viel Engagement und Freude die Schüler bei der Sache sind. Manchmal hatte ich aber auch den Eindruck, dass bei einigen Schülern mehr der Spaß im Vordergrund steht und sie nach einiger Zeit nicht mehr konzentriert bei der Sache waren.

Die Unterrichtsform „Lernen an Stationen“ ist allerdings sehr arbeitsaufwendig und zeitintensiv, da viele verschiedene Stationen erstellt werden müssen. Diese sollten möglichst verschiedenartige Methoden und auch Themen beinhalten, damit diese Unterrichtsstunde(n) nicht zu eintönig wird (werden), und z.B. nur das Ausfüllen von Arbeitsblättern beinhaltet. Ebenso müssen Versuche aufgebaut und wieder abgebaut werden, für jede Station ein eigener Stationszettel mit Hinweisen und Anleitungen erstellt werden und schließlich sollte auch noch eine Stationsmappe für jeden Schüler angelegt werden.

Da sinnvolles Üben Kontrolle und Bestätigung benötigt, müssen auch Lösungen ausgearbeitet werden.

Bei meinen bisherigen Stationsbetrieben im Unterricht habe ich das Gelernte (oder eben nicht Gelernte) nie unmittelbar danach überprüft. Mit Hilfe dieser Studie möchte ich herausfinden, *ob das selbständige Arbeiten an Stationen den gleichen Wissenstand liefern kann wie der herkömmliche Frontalunterricht.*

Daraus sollte sich auch die Antwort auf die Frage ergeben, *ob das Lernergebnis den Arbeitsaufwand rechtfertigt.*

1.2 Kontext

Meine Untersuchung führte ich in zwei Parallelklassen der 6. Schulstufe durch – in einer Klasse erarbeiteten wir das Thema *Bienen* anhand verschiedener Stationen (Zeitaufwand: 3 Unterrichtseinheiten, eigene Vorbereitungszeit: 6 Stunden), in der anderen Klasse war die hauptsächliche Unterrichtsform der Frontalunterricht (Zeitaufwand: 5 Unterrichtseinheiten bedingt durch großes Schülerinteresse, eigene Vorbereitungszeit: ca. 1 Stunde - auch hier verwendete ich Arbeitsblätter und Anschauungsmaterial wie z.B. tote Bienen, Waben usw.).

Beide Klassen unterrichtete ich seit der ersten Klasse, wobei ich bereits dort ein Thema (Säugetiere) mittels Stationsbetrieb erarbeitet habe.

Eine kurze Charakteristik der beiden Klassen:

Klasse 2D: 27 Schüler (23 Mädchen und 4 Knaben)

Diese Klasse wird mit Englisch als Arbeitssprache geführt. Ich habe diese Klasse für den Stationsbetrieb ausgewählt, da sich hier die zusätzliche Möglichkeit einer englischsprachigen Station bot. Bei dieser Station ging es aber nur um die Erweiterung des englischen Wortschatzes und nicht um zusätzliches biologisches Wissen.

Klasse 2A: 25 Schüler (15 Mädchen und 10 Knaben)

In dieser Klasse sitzen sehr viele interessierte Schüler, sie wird nach dem herkömmlichen Lehrplan geführt.

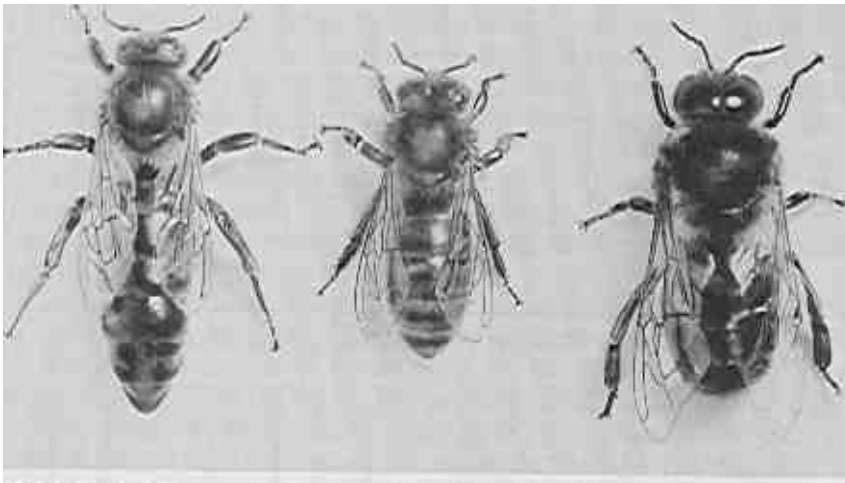
1.3 Organisation und Ziele des Stationsbetriebs

Stationen	Materialien und Medien	Ziel(e)	Arbeitsform
Station 1: Der Körperbau der Biene	Arbeitsanweisung, Schulbuch, tote Bienenkörper, Binokulare	Die Schüler sollen mit Hilfe des Binokulares den Körperbau der Biene erkennen können.	Partnerarbeit
Station 2: Die inneren Organe der Biene	Arbeitsanweisung, Schulbuch Zeichnung	Die Schüler sollen die 4 wichtigsten Organbereiche benennen und ihre Aufgabe erklären können	Partnerarbeit
Station 3: Die drei Bienenwesen	Arbeitsanweisung, Schulbuch Bilder, tote Bienenkörper	Die Schüler sollen den Unterschied im Körperbau und im Aufgabenbereich im Bienenstaat erkennen können.	Partnerarbeit
Station 4: Das Leben einer Arbeitsbiene	Arbeitsanweisung, Schulbuch Puzzle	Die Schüler sollen die verschiedenen Aufgaben einer Arbeitsbiene nennen können.	Partnerarbeit
Station 5: Der Honig	Arbeitsanweisung, Schulbuch Versch. Honigsorten, Löffel	Die Schüler sollen über die Bedeutung des Honigs als wertvolles Lebensmittel bescheid wissen.	Partnerarbeit
Station 6: Die Entwicklung einer Biene	Arbeitsanweisung, Schulbuch Wandtafel, Bilder, Schere, Klebstoff	Die Schüler sollen den Entwicklungsablauf einer Biene beschreiben können.	Einzelarbeit
Station 7: Die Sprache der Bienen	Arbeitsanweisung, Schulbuch Buch (Karl v. Frisch)	Die Schüler sollen die Bientänze kennen lernen.	Partnerarbeit
Station 8: Wabenbauvergleich Bienen – Wespen	Arbeitsanweisung, Anschauungsmaterial: Wespenwaben, Bienenwaben	Die Schüler sollen den Unterschied erkennen.	Partnerarbeit
Station 9: Ereignisse im Jahresablauf	Arbeitsanweisung, Schulbuch versch. Fachbücher	Die Schüler sollen bestimmte Ereignisse beschreiben können.	Partnerarbeit
Station 10: Rätsel	Arbeitsanweisung in Rätselform	Wissensüberprüfung des bisher Gelernten.	Partnerarbeit
Station 11: Practical work Anatomy of a bee	Work sheet, dead bees, forceps, magnifying glass	Die Schüler sollen mit Hilfe von Lupe und Pinzette eine tote Biene in ihre einzelnen Abschnitte zerlegen.	Einzelarbeit, Fragen und Antworten in englischer Sprache.

2 Datenerhebung des Wissensstandes nach erfolgter Intervention mittels Fragebogen

FRAGEBOGEN BIENEN:

- 1) Welche wichtigen Sinnesorgane befinden sich im Kopf der Biene?
- 2) Welche Organe braucht die Biene für:
 - > ihre Verteidigung
 - > die Fütterung der Larven
 - > die Herstellung von Wachs
 - > Wo befinden sich diese Organe im Körper der Biene!?
- 3) Benenne die einzelnen Bienenwesen (siehe Abbildung)



- 4) Welche Aufgaben haben diese im Bienenstaat?
- 5) Welche Arbeiten muss eine Arbeitsbiene im Laufe ihres Lebens durchführen?
- 6) Welche Form der Entwicklung (Metamorphose) durchläuft die Biene?
Welche Insekten haben noch diese Form der Entwicklung? (Nenne mindestens drei)
Welches ist das charakteristische Merkmal dieser Entwicklung?
- 7) Wie kommt der Schwänzeltanz zu seinem Namen?
- 8) Erkläre die Begriffe: Hochzeitsflug
Drohnenschlacht

3 Ergebnisse

FRAGEN	STATIONSBETRIEB				FRONTALUNTERRICHT							
	FRAGE 1	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>			
67 %		26 %	5 %	2 %	68 %	24 %	4 %	4 %				
FRAGE 2	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>				
	15 %	74 %	7 %	4 %	72 %	24 %	4 %	0 %				
FRAGE 3	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>				
	19 %	41 %	30 %	10 %	32 %	52 %	12 %	4 %				
FRAGE 4	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>				
	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %				
FRAGE 5	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>				
	30 %	48 %	19 %	3 %	56 %	36 %	8 %	0 %				
FRAGE 6	5 <i>richtig</i>	4 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	5 <i>richtig</i>	4 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>
	19 %	26 %	33 %	15 %	7 %	0 %	36 %	44 %	20 %	0 %	0 %	0 %
FRAGE 7	<i>richtig</i>		<i>falsch</i>			<i>richtig</i>		<i>falsch</i>				
	52 %		48 %			76 %		24 %				
FRAGE 8	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>	3 <i>richtig</i>	2 <i>richtig</i>	1 <i>richtig</i>	0 <i>richtig</i>				
	33 %	26 %	26 %	15 %	40 %	48 %	12 %	0 %				
FRAGE 9	<i>richtig</i>		<i>falsch</i>			<i>richtig</i>		<i>falsch</i>				
	85 %		15 %			88 %		12 %				
FRAGE 10	<i>richtig</i>		<i>falsch</i>			<i>richtig</i>		<i>falsch</i>				
	37 %		63 %			48 %		52 %				
FRAGE 11	<i>Hochzeitsflug</i>		<i>Drohenschlacht</i>			<i>Hochzeitsflug</i>		<i>Drohenschlacht</i>				
	<i>richtig</i>	<i>falsch</i>	<i>richtig</i>	<i>falsch</i>	<i>richtig</i>	<i>falsch</i>	<i>richtig</i>	<i>falsch</i>				
	88 %	12 %	92 %	8 %	100 %	0 %	100 %	0 %				

4 Diskussion

Die vorwiegend frontal unterrichteten Schüler konnten vor allem jene Fragen, welche Zusammenhänge über den Aufbau der Bienen (Frage 1, 2, 3) betrafen, viel besser beantworten als die mittels Stationsbetrieb unterrichtete Klasse. Dies kann einerseits auf den Vortrag des Lehrers und andererseits auf die häufigen Wiederholungen durch das rege Interesse und die dadurch gestellten Fragen zurückgeführt werden. Dadurch waren die frontal unterrichteten Schüler besser in der Lage, die in den etwas komplizierteren Fragen geforderten Verknüpfungen herzustellen. Im Stationsbetrieb hätten sich die Schüler diese Verknüpfungen selbstständig erarbeiten müssen, wozu sie aber auf Grund ihres Alters offensichtlich noch nicht in der Lage waren.

Auch bei den Fragen das soziale Leben der Bienen betreffend (Frage 5, 6, 11) setzte sich die oben genannte Tendenz fort. Die Schüler, die lehrerzentriert unterrichtet wurden, hatten durch die Ausführungen des Lehrers eine klarere Vorstellung vom Zusammenleben im Bienenstaat. Ihnen waren die Rollenverteilungen in diesem Gefüge sehr geläufig, was sich im Ergebnis entsprechend niederschlug.

Fragen bezüglich der Querverbindungen zu anderen Insekten (Frage 7, 8) waren für Schüler des Stationsbetriebs sehr schwer zu beantworten. Offensichtlich sind sie, wie bereits oben erwähnt, in diesem Alter noch nicht wirklich in der Lage, derartige Verbindungen selbst herzustellen. Ihr Wissen und auch Lernen ist noch zu wenig vernetzt, um diese Fragen entsprechend zu beantworten. Beim Frontalunterricht werden diese Vernetzungen (zumindest teilweise) vom Lehrer hergestellt - weiters werden durch die Lehrer-Schüler-Gespräche immer wieder Querverbindungen erzeugt.

Die Frage 10 war für beide Schülergruppen zu schwer. In diesem Fall wäre eine audiovisuelle Unterstützung zum Verständnis notwendig gewesen.

Reine Wissensfragen (Frage 4, 9) wurden von beiden Schülergruppen ungefähr gleich gut beantwortet – hier sind keine Querverbindungen bzw. Vernetzungen gefordert.

5 Ausblick

Für mich hat das Ergebnis deutlich gezeigt, dass der Einsatz eines Stationsbetriebs als Unterrichtssequenz sehr genau überlegt werden muss. Es gibt Themen, die sich durch einen niedrigen Schwierigkeitsgrad sehr gut für den Einsatz dieser Methode eignen, bei komplexeren (wie das von mir in der Studie gewählte) ist der Einsatz nur für Teilkapitel sinnvoll bzw. bedarf es einer ausführlichen Nach- bzw. Vorbereitungsarbeit. Hier stellt sich allerdings die Frage, ob der Zeitaufwand dafür dann gerechtfertigt ist.

Da ich auch in Zukunft trotz dieses Ergebnisses keinesfalls auf Unterrichtssequenzen mit Stationsbetrieb verzichten möchte, werde ich meine bisher vorbereiteten noch hinsichtlich der Schwierigkeitsgrade überprüfen und jene Kapitel, die einen hohen Vernetzungsgrad erfordern, mit den Schülern gemeinsam erarbeiten.

6 Literatur

Erika Altenburg, Gisela Arnold, Anja Schürmann: Stationenlernen im fächerübergreifenden Unterricht, Auer Verlag, ISBN 3 – 403 –02974 – 3

Unterricht Biologie: Lernen an Stationen, November 2001, Pädagogische Zeitschriften bei Friedrich in Velber in Zusammenarbeit mit Klett

7. Anhang

Stationen, wobei es zu jeder Station ein Informationsblatt gibt, welches bei der jeweiligen Station aufliegt, und ein Arbeitsblatt für jeden Schüler:

- 1) Wir untersuchen den Körperbau der Biene
- 2) Die inneren Organe
- 3) Die 3 Bienenwesen
- 4) Die Arbeiten einer Biene (Puzzle)
- 5) Der Honig
- 6) Die Entwicklung einer Biene
- 7) Die Bienensprache
- 8) Vergleich Wabenbau Biene – Wespe
- 9) Ereignisse im Jahresablauf
- 10) Rätsel
- 11) Englisch: the anatomy of a bee

Station 1

Der Körperbau der Biene

**Versuche mit Hilfe deines
Biologiebuches den Lückentext und
Zeichnung auszufüllen.**

Station 1



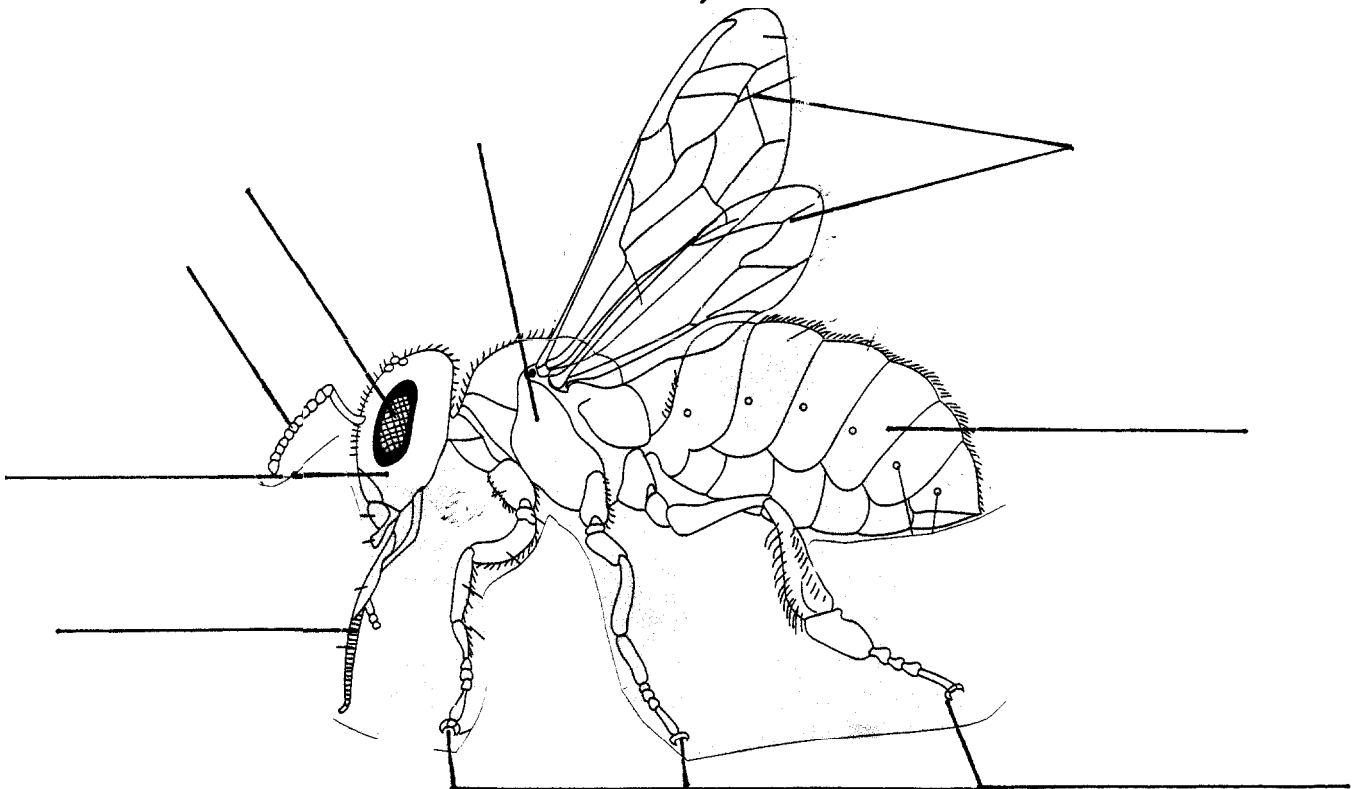
Der Körperbau der Biene

Der Körper eines Insekts ist inKörperabschnitte gegliedert, von denen jeder ganz bestimmte Aufgaben im Leben des Tieres erfüllt:

Der Kopf mit den und dem dient der Orientierung in der Umwelt und der Steuerung des Verhaltens und der Nahrungsaufnahme.

Der Brustabschnitt mit denBeinen undFlügeln dient der

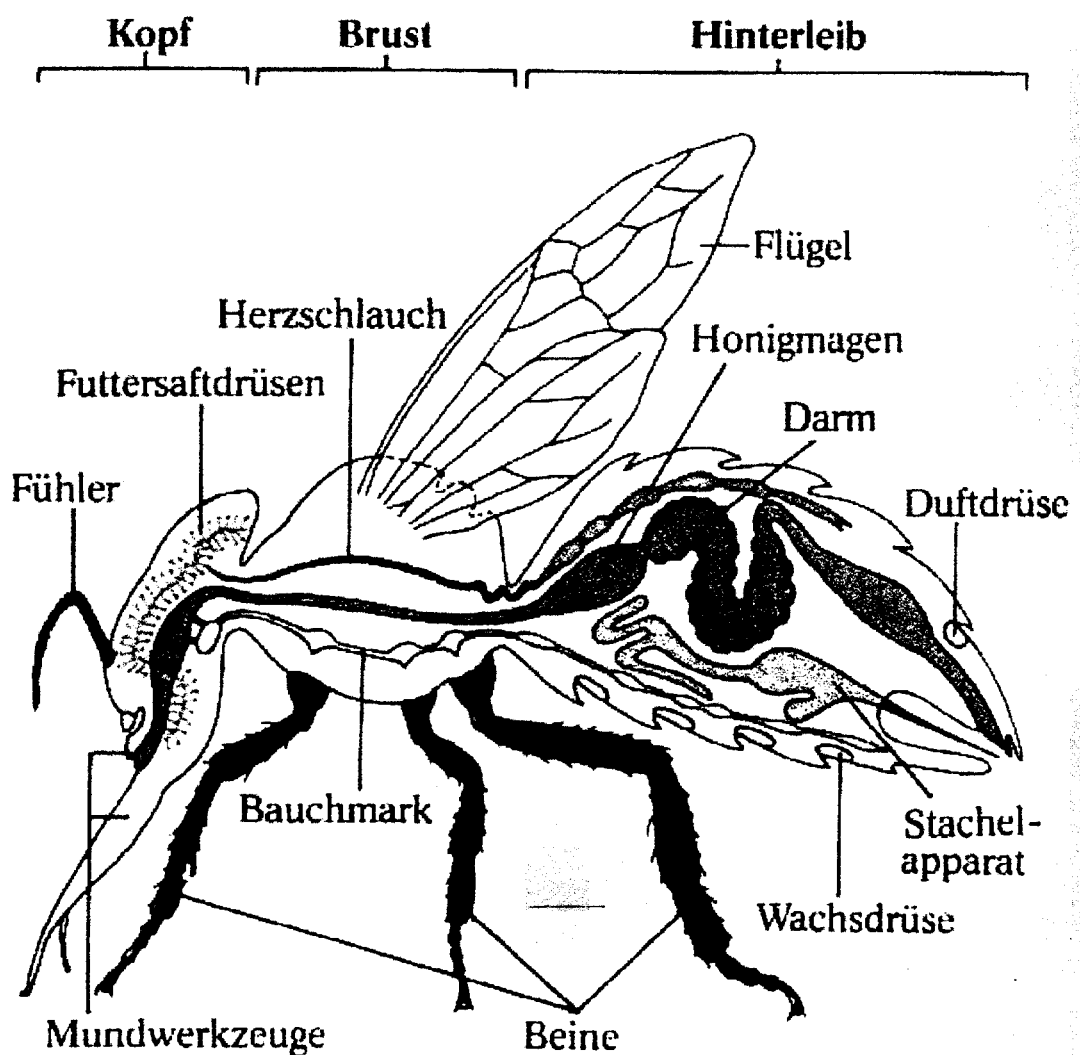
Im Hinterleib befinden sich die meisten Organe (z.B.: für die und die)



Die Biene ist einTier, sie hat keine Wirbelsäule im inneren ihres Körpers. Sie besitzt ein in Form eines widerstandsfähigen, elastischen Panzers.

Station 2

Die inneren Organe der Biene



2 - Körperbau der Honigbiene

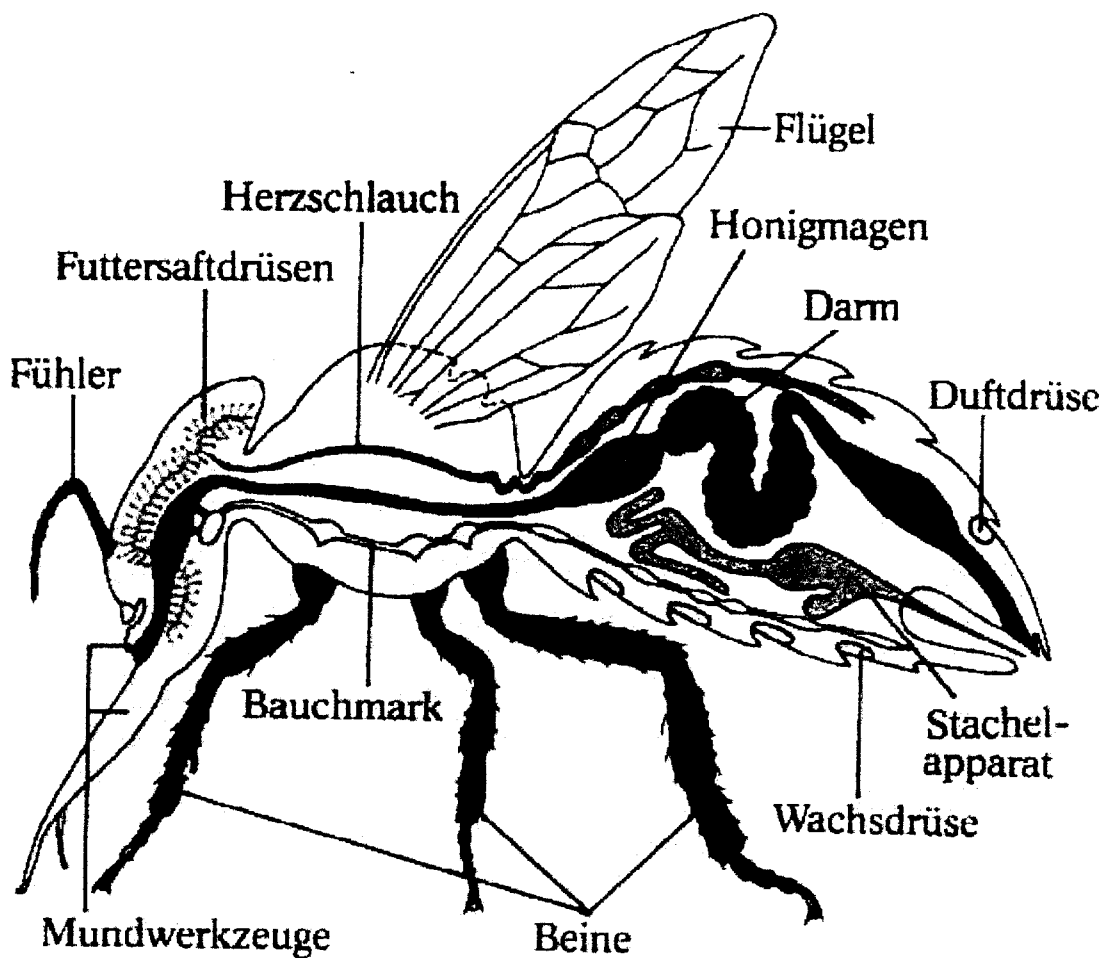
Station 2

Die inneren Organe der Biene



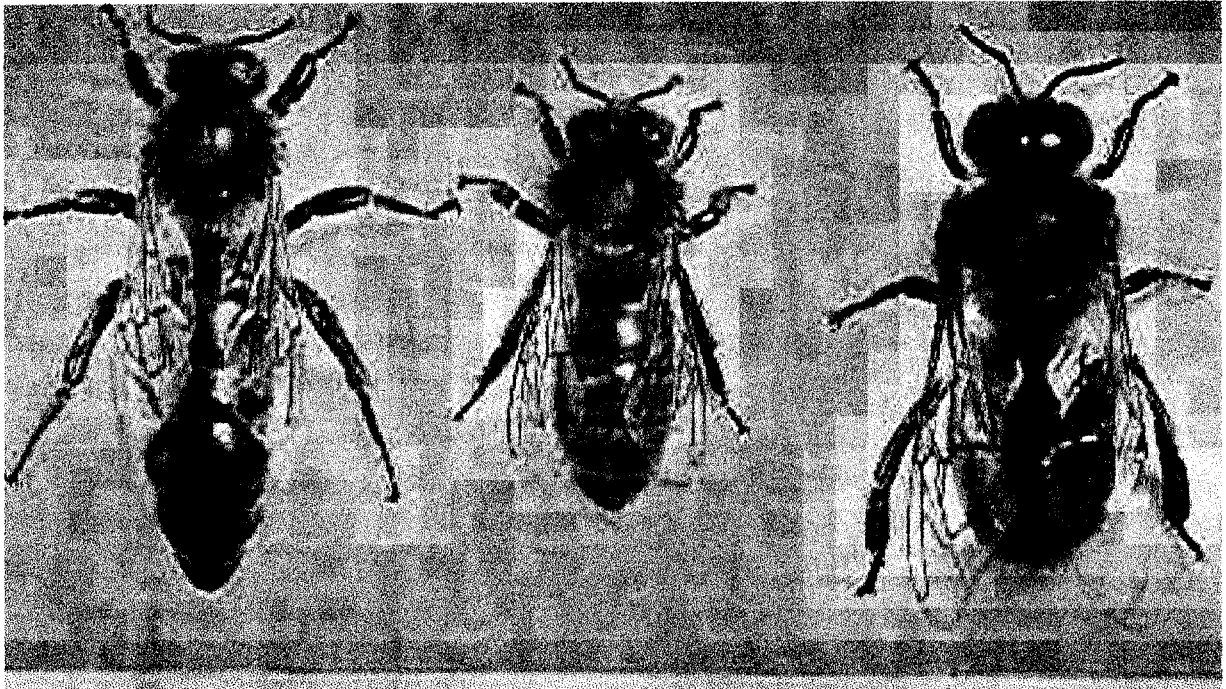
Male folgende Organe der Biene zur besseren Unterscheidung farblich an:

- Der Magen und den weiteren Verdauungsbereich
- Der Stachel mit den Giftdrüsen
- Die Wachdrüsen
- Die Kopfdrüse (Futtersaftdrüse)



Station 3

Die drei Bienenwesen



Königin

Arbeiterin

Drohne





Station 3

Die drei Bienenwesen

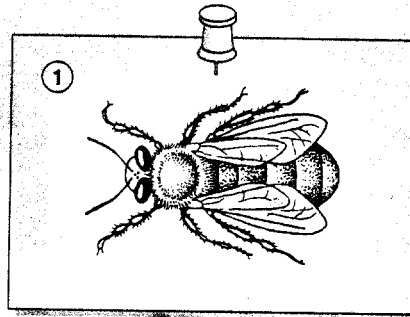
Ordne den Pinnzetteln A,B und C die Bienenwesen 1,2 und 3 zu.

Benenne die drei verschiedenen Bienen mit Namen.

Vergleiche die drei Bienen im Aussehen und ihren verschiedenen Aufgaben für den Bienenstaat. Nimm dafür dein Biologiebuch zur Hilfe.

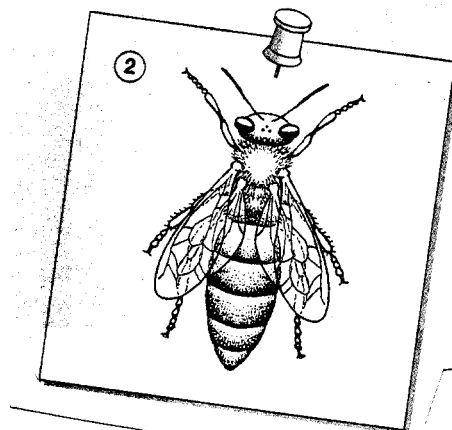
A

- entsteht aus befruchtetem Ei
- entwickelt sich in einer sechseckigen, ziemlich kleinen Zelle in der Brutwabe
- Larve frisst Futtersaft, Pollen und Honig
- Entwicklungszeit: 21 Tage
- Lebensdauer: 1 bis 9 Monate
- Anzahl im Stock: mehrere Zehntausend



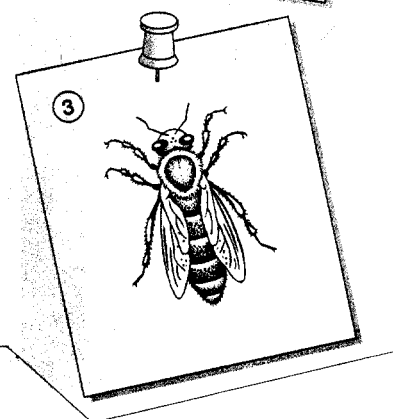
B

- entsteht aus unbefruchtetem Ei
- entwickelt sich in einer sechseckigen, etwas größeren Zelle in der Brutwabe
- Larve frisst Futtersaft, Pollen und Honig
- Entwicklungszeit: 24 Tage
- Lebensdauer: etwa 60 Tage
- Anzahl im Stock: einige Hundert



C

- entsteht aus befruchtetem Ei
- entwickelt sich in einer länglich und unregelmäßig geformten, sehr großen Zelle am unteren Rand der Brutwabe
- Larve frisst besonderen Futtersaft
- Entwicklungszeit: 16 Tage
- Lebensdauer: 3 bis 5 Jahre
- Anzahl im Stock: 1



Station 4

Das Leben einer Arbeitsbiene



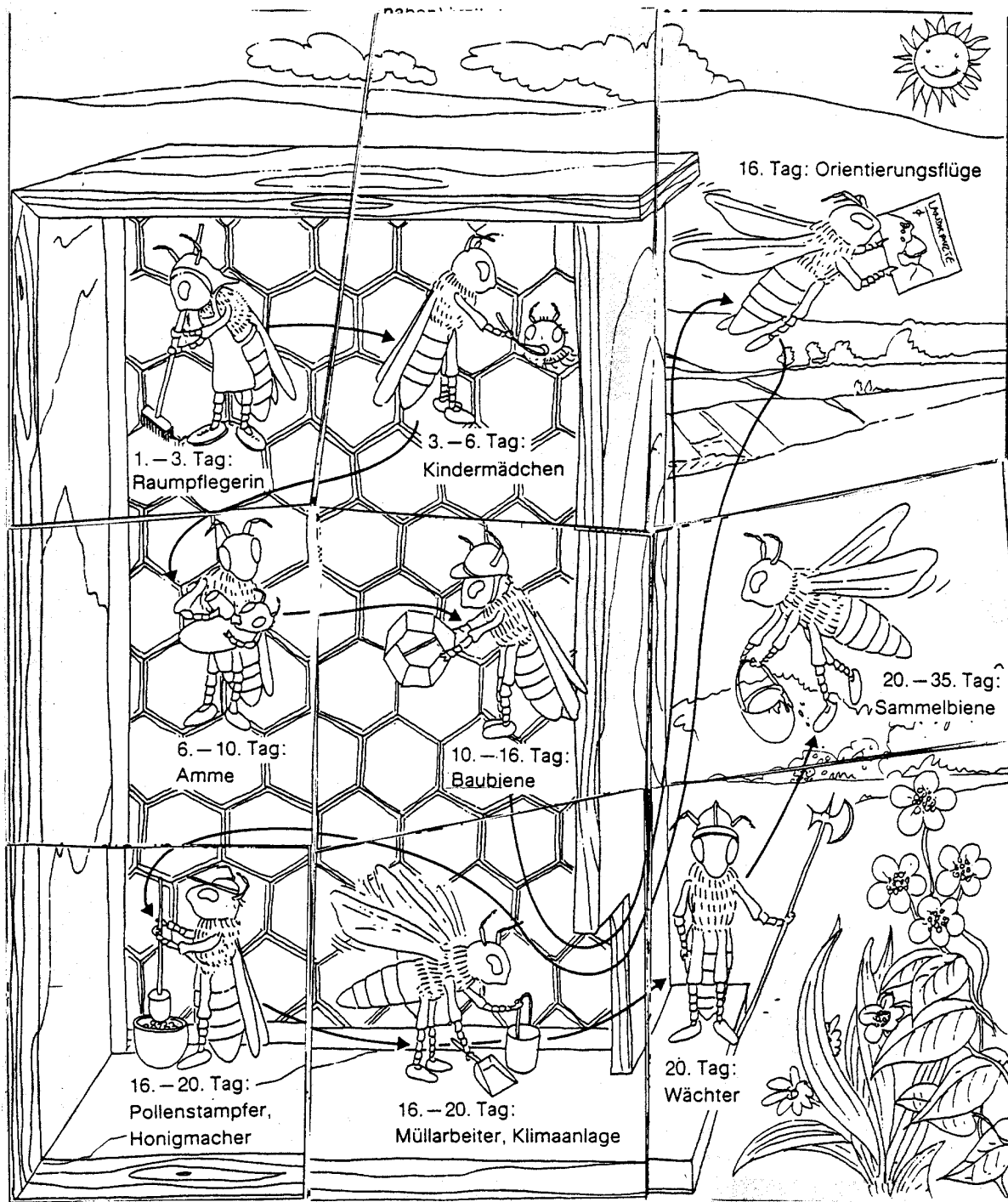
Station 4

Das Leben einer Arbeitsbiene

Lege das Puzzle richtig zusammen, damit du den richtigen Ablauf vom Lebenslauf einer Arbeitsbiene bekommst:

Welche Arbeiten muss sie im Laufe ihres Lebens verrichten und welche Organe sind ihr dabei von Nutzen?

(Wenn du Station 2 noch nicht besucht hast, nimm dein Buch zu Hilfe!)



Station 5

Der Honig

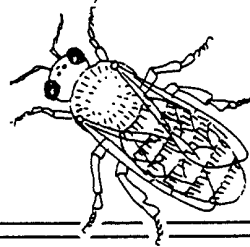
Versuche die Fragen über den Honig zu beantworten.
Zur Belohnung darfst du dir Kostproben vom Honig nehmen.



Station 5

Der Honig

Was weißt Du über die Entstehung und Verwendung von Honig?



Richtige Antworten ankreuzen! ⊗

a) Wie viele Blüten müssen Bienen besuchen, um genügend Nektar für ein Glas Honig (500 g) zu sammeln?

- ca. 50 000
 ca. 500 000
 ca. 5 000 000

b) Welche Flugstrecke legen sie dabei durchschnittlich zurück?

- einige 1000 km
 einige 100 000 km
 einige 1 000 000 km

c) Wie lange braucht ein starkes Bienenvolk bei schönem Sommerwetter, um den Nektar für ein Glas Honig zu sammeln?

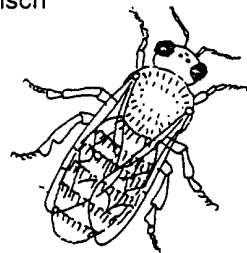
- einen halben Tag
 eine halbe Woche
 einen halben Monat

d) Verschiedene Honigsorten kann man an der Farbe und am Geschmack erkennen. Ordne mit Pfeilen jede Sorte einer Beschreibung zu.

Lindenhonig	braun bis schwarz, würzig
Raps Honig	gelb bis grünlich, höchstaromatisch
Sommerblütenhonig	hellgelb, sehr mild
Waldhonig	dunkegelb bis hellbraun, aromatisch

e) Warum ist Honig für den Menschen so wertvoll (4 Kreuze!)

- weil er viel Zucker enthält
 weil er reich an natürlichen Wirkstoffen ist
 weil er gut schmeckt
 weil er besonders leicht verdaulich ist
 weil er ein reines Naturprodukt ist
 weil er nur 20 % Wasser enthält
 weil er den Heilungsprozeß bei Erkältungskrankheiten fördert



f) Durch eine Umfrage wurde festgestellt, welches die 5 beliebtesten Beläge auf dem Frühstücksbrot der Bundesbürger sind. Welche Reihenfolge kam dabei wohl heraus? 1. – 5. in die Kästchen eintragen!

- Quark,
 Wurst,
 Marmelade/Gelee,
 Honig,
 Käse

13–16 richtige Antworten: Du hast dir ein Glas Honig verdient! (4 x Kostprobe)
 9–12 richtige Antworten: Mit Bienenfleiß könntest du dich noch verbessern! (3x)
 5–8 richtige Antworten: Du hast dich nicht gut informiert! (2x)
 0–4 richtige Antworten: Das war kein Honigschlecken für dich! (1x)

Station 6

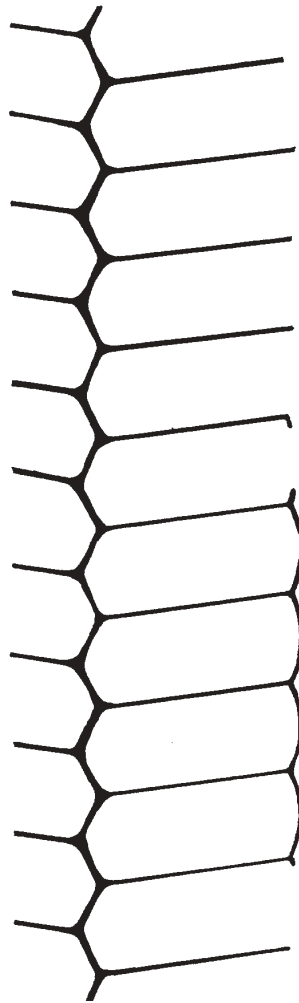
Schneide die Abbildungen auf dem kleinen Zettel aus und klebe sie in der richtigen Reihenfolge in dein Arbeitsblatt ein.

Wenn du dir nicht sicher bist, kannst du dein Buch zur Hilfe nehmen.



Station 6

Die Entwicklung der Biene



1. Tag: Königin legt Ei (sie „bestiftet“ die Brutzelle).

Ei (1,5 mm lang)

4. Tag: Die Larve (Made) ist geschlüpft.

Die Rundmade wird 3 Tage mit Futtersaft und 3 Tage mit Blütenstaub und Honig gefüttert.

Nach 4 Häutungen ist die Streckmade entstanden.

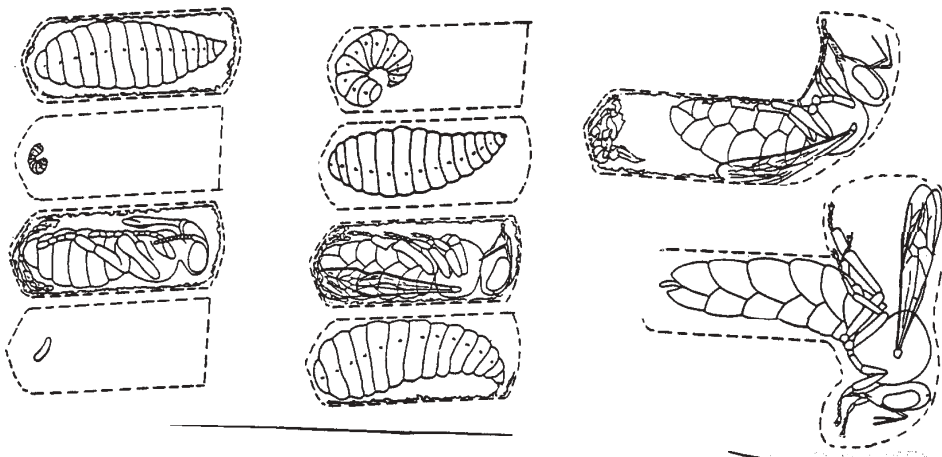
11. Tag: Die Brutzelle wird von Arbeiterinnen mit einem luftdurchlässigen Wachsdeckel verschlossen.

Die Made spinnt sich mit einem seidenen Faden aus ihren Speicheldrüsen ein.

12. Tag: Die Made häutet sich zur Puppe, in der sich die Biene entwickelt.

21. Tag: Die Puppenhaut platzt auf; die Biene ist vollständig entwickelt (vollkommene Verwandlung).

Die Jungbiene bricht den Wachsdeckel auf und verläßt die Brutzelle.





Station 7

Bientänze

Sammelbienen können sich untereinander verständigen, dazu benutzen sie eine Art Zeichensprache, die Bientänze.

Lies dir im Buch aufmerksam die Geschichte über die Bientänze durch und versuche dann folgende Fragen zu beantworten.



Station 7

Bientänze

Wer hat das Verhalten bei den Bientänze genauer beobachtet und erforscht?

Wie kommt der „Schwänzeltanz“ zu seinem Namen?

Wie erkennen die anderen Bienen um welche Art von Blüten es sich handelt?

(2 Möglichkeiten)

Welche drei Orte stellt die Biene bei ihrem Tanz dar?

Wie nehmen die anderen Bienen die Information auf?

Bedenke das es im Bienenstock dunkel ist.



Station 8:
Wabenbauvergleich
Bienen - Wespen



Station 8
Wabenbauvergleich Biene - Wespe

Vergleiche die beiden Insektenwohnungen:

	Bienen	Wespen
Baumaterial		
Herstellung		
Wabenarten: Brutwaben/ Vorratswaben		



Station 9: Ereignisse im Jahresablauf



Station 9

Ereignisse im Jahresablauf

Beschreibe diese zwei Ereignisse im Bienenstaat.

Welche Bienenwesen sind daran beteiligt?

Welches ist der Nutzen dieses Ereignisses für das gesamte Bienenvolk?

Hochzeitsflug:

Drohnenschlacht:

Station 10:

Rättsel





Station 10 Rätsel

Löse das folgende Silbenrätsel. Bei richtiger Lösung ergeben die Buchstaben in den stark umrandeten Kästchen ein wichtiges Prinzip im Bienenstaat.

- 1 Durch welches Verhalten können Sammelbienen die Lage einer entfernten Futterquelle mitteilen?
- 2 Einzige Aufgabe der Bienenkönigin.
- 3 Wie muß ein Ei beschaffen sein, damit sich daraus ein Drohn entwickelt?
- 4 Organe, die bei der Königin fast den ganzen Hinterleib ausfüllen.
- 5 Bei welcher Gelegenheit befruchten Drohnen die Königin?
- 6 Welche Organe sind am Kopf des Drohns besonders groß?
- 7 Welche Verteidigungswaffe fehlt den Drohnen?
- 8 Welche Bienenstaatmitglieder haben die Aufgabe, Nektar zu sammeln?
- 9 Welcher Vorgang führt zur Teilung eines Bienenvolkes?
- 10 Was befindet sich am Ende des Giftstachels einer Arbeiterin?
- 11 Wie nennt der Imker die Bienenkönigin?
- 12 Mit welcher Nahrung werden die Königinnenlarven ausschließlich gefüttert?
- 13 Welche Mitglieder des Bienenstaates haben eine sehr plumpe Körperform?
- 14 Welches Mitglied des Bienenstaates hat die kürzeste Larvenzeit?

ARBEITER – AUGEN – DROH – EIER – EIER – FACETTEN – FLUG – FRUCHTET – FUTTER – GIFT – GIN –
HAKEN – HOCH – INNEN – KÖNI – LEGEN – MEN – NEN – SAFT – SCHWÄNZEL – SCHWÄR – SEL –
STACHEL – STÖCKE – TANZ – UNBE – WEI – WIDER – ZEITS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

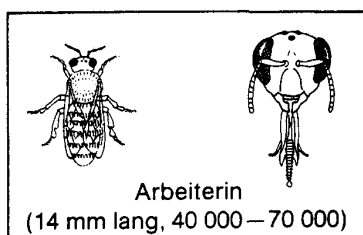
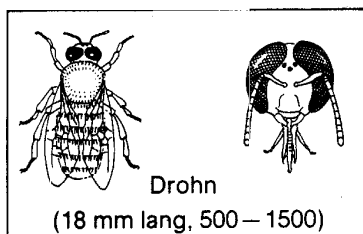
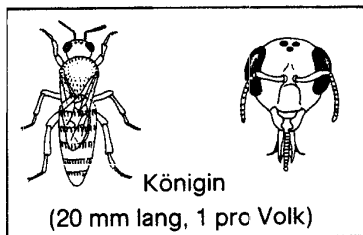
10

11

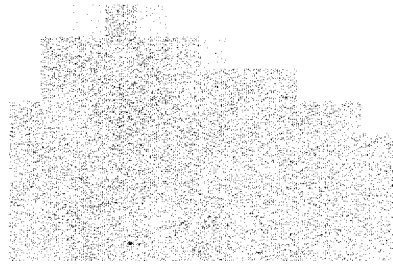
12

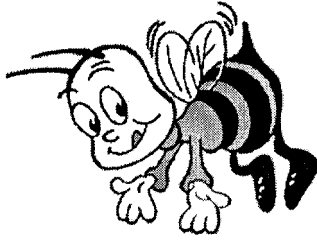
13

14



Station 11:
Practical work
Anatomy of a bee





Station 11
The anatomy of a bee

Take a look on the bee with the help of your magnifying glass and the forceps.
Now try to take the body of the bee apart and answer the following questions:

1) How many parts of the body are there?

2) How many legs has the bee?

How many different parts has each leg?

3) How many wings are there?

4) Do they all look the same? Describe their shape:

.....

5) Describe the surface of the body:

.....

.....

6) What can you find on the bees head?

.....

7) What do you know about the eyes of a bee?

8) Draw the bee with all the parts you know on the next page: