

Unterrichtsentwurf für die vierte Lehrprobe
im Fach Biologie
am Studienseminar Oberhausen SII

Referendarin: Simone Alberts
Schule: Don-Bosco-Gymnasium, Essen
Datum: 16.04.2008
Lerngruppe: Differenzierungskurs Biologie/Chemie Klasse 9
(3 Schülerinnen; 11 Schüler)

Thema der Unterrichtsreihe:

Boden ist Leben:

Erkundung des Lebensraums Boden am Beispiel ausgewählter Bodeneigenschaften

Thema der Unterrichtsstunde:

Bevorzugt die Assel helle oder dunkle Lebensräume? - Einüben naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden am Beispiel eines Experiments zur Lichtpräferenz bei Asseln (*Isopoda*).

Einordnung der Stunde in die Unterrichtsreihe:	
1.	Was bedeutet Boden für mich? – Einführung in die Reihenthematik anhand einer Phantasie-reise und freier Assoziationsbildung zum Thema <i>Boden</i> .
2.	Was ist Boden? – Erarbeitung und Vergleich wissenschaftlicher Definitionen des Begriffs <i>Boden</i> .
3	Vom Bodenkörper zum Bodengefüge: Das Drei-Phasen-System Bodenkörper
4	Analyse des Porenvolumens von verschiedenen Bodengefügen anhand von Experimenten zum Volumenanteil von Bodenluft und Bodenwasser
5	
6	Plötzlich tauchte Surtsey auf: Einführung in die Bodenentstehung am Beispiel der Vulkaninsel Surtsey
7	Böden haben eine lange Geschichte: Grundlegende Faktoren und Prozesse der Bodenbildung
8	
9	Was besiedelt unseren Boden? Kleine Tiere kommen groß heraus.
10	
11	Asseln unter der Lupe – Erstellen eines Asselsteckbriefs
12	Bevorzugt die Assel helle oder dunkle Lebensräume? - Einüben naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden am Beispiel eines Experiments zur Lichtpräferenz bei Asseln (<i>Isopoda</i>).
13	
14	Bevorzugt die Assel trockene oder feuchte Lebensräume? - Einüben naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden am Beispiel eines Experiments zur Feuchtigkeitspräferenz bei Asseln (<i>Isopoda</i>).
15	Chemische Eigenschaften des Bodens im Experiment: Säureabgabe der Pflanzenwurzeln; Nährstoffgehalt des Bodens; pH-Wert des Bodens
16	
17	

1. Begründung der didaktisch-methodischen Entscheidungen

Eines der wichtigsten Ziele des Biologieunterrichts, dem im Rahmen des Prinzips der Wissenschaftsorientierung Rechnung getragen werden kann, ist die Befähigung der Schüler, biologische Zusammenhänge sach- und fachangemessen zu bewerten, daraus logische Entscheidungen abzuleiten und dementsprechend zu handeln. In diesem Zusammenhang soll den Schülern transparent gemacht werden, wie wissenschaftliche Aussagen generiert werden, welche Bedeutung diese Aussagen haben können und inwieweit sie einer kritischen Reflexion bedürfen.¹ Internationale Schulleistungsvergleiche wie TIMSS und PISA kritisieren am deutschen naturwissenschaftlichen Unterricht, dass dieser zu wenig problem- und anwendungsorientiert sei, so dass sich daraus die nötige Forderung ergibt, den Unterricht deutlicher am Prozess des wissenschaftlichen Vorgehens auszurichten, um so möglichen Defiziten in der Qualität des Unterrichts entgegenwirken zu können.²

Das Kernanliegen der heutigen Stunde liegt demnach darin, die SuS in der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten anhand wissenschaftlicher Kriterien zu schulen. Der Lerngegenstand dieser Stunde ist das Lichtpräferenzverhalten von Asseln (*Isopoda*), welche im Rahmen der Unterrichtsreihe „Boden ist Leben: Erkundung des Lebensraums Boden am Beispiel ausgewählter Bodeneigenschaften“ exemplarisch als Bodenorganismen behandelt werden, die maßgeblich an der Bodenentwicklung in Form von Humusbildung beteiligt

¹ Spörhase-Eichmann, Ulrike und Ruppert, Wolfgang: Biologie Didaktik. Berlin: Cornelsen, 2004.

² Mayer: Vom Schulversuch zum forschenden Unterricht – wissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht am Beispiel der Fotosynthese.

sind. Die Vorgänge der Bodenentwicklung wie physikalische und chemische Verwitterung und Humusbildung wurden von den SuS bereits theoretisch erarbeitet und präsentiert. Einige Aspekte wie die Humusbildung werden vertiefend behandelt. Im Zuge dessen wurden bereits Bodenorganismen bestimmt und Asseln als exemplarische Vertreter eingehender beleuchtet, indem die SuS Asseln in einem selbst gebauten Asselterrarium beobachteten und einen Steckbrief der Assel anzufertigten, der als theoretische Grundlage zur Hypothesenbildung der heutigen Stunde genutzt werden soll (siehe Anhang). Aus diesen Beobachtungs- und Rechercharbeiten der SuS haben sich die Forscherfragen „Bevorzugt die Assel helle oder dunkle Lebensräume?“ und „Bevorzugt die Assel trockene oder feuchte Lebensräume?“ ergeben, die im Laufe dieser und der nächsten Unterrichtsstunden mit Hilfe von Experimenten beantwortet werden sollen.

Zahlreiche Gründe sprechen dafür, ein Experiment zur Lichtpräferenz von Asseln in den Fokus der Stunde zu stellen. Die häufigen Asselarten der Gattungen *Porcellio*, *Oniscus* und *Armadillidium*, zu denen auch die bekannten Asselarten Kellerasse (*Porcellio scaber*), Mauerasse (*Oniscus asellus*) und Rollasse (*Armadillidium vulgare*) gehören, neigen vor allem in Mitteleuropa zur Synanthropie³, was vermuten lässt, dass nahezu alle SuS bereits vorwissenschaftliche Kenntnisse über das Verhalten von Asseln haben und unter Umständen bereits Fragestellungen und Interesse seitens der SuS bestehen. Im Rahmen der Unterrichtseinheit zur Bodenentwicklung ist es sinnvoll, Bodentiere zum Gegenstand der Stunde zu machen, die nicht nur zufällig im oder auf dem Boden leben, sondern auch maßgeblich an der Bodenentwicklung im Sinne der Humusbildung beteiligt sind. Die bodenbiologische Bedeutung der Isopoda besteht im mitteleuropäischen Raum vor allem in der Verarbeitung von beispielsweise Laub und Holz. Die Streu wird beschleunigt in die obere Bodenschicht einbezogen und so einer raschen Humifizierung zugeführt. Asseln nehmen je nach Region, Bodenbeschaffenheit und Siedlungsdichte eine nahezu analoge Rolle zur Tätigkeit von Regenwürmern ein.⁴ Durch ihre hohe Besiedlungsdichte, die für Bodentiere recht große Größe und die Möglichkeit, die Tiere in einem Terrarium problemlos über mehrere Wochen zu halten, können leicht einfache Experimente mit den Tieren geplant und durchgeführt werden. Häufig werden Asselversuche bereits in der Grundschule oder in der Unterstufe der Sekundarstufe I eingesetzt, da diese keine große kognitive Leistung der SuS erfordern und so als Einstieg in das Experimentieren genutzt werden können. Für die heutige Lerngruppe wäre ein einfaches Asselexperiment mit genauen Vorgaben zur Durchführung und Auswertung demnach in kognitiver Hinsicht nicht anspruchsvoll genug und würde zudem zu wenig Lernzuwachs nach sich ziehen, da davon ausgegangen werden muss, dass den SuS die bevorzugte Lebensweise von Asseln in dunklen und feuchten Lebensräumen prinzipiell bekannt ist. So würde sich der Sinn des Experiments den SuS zu Recht nicht erschließen. Dadurch, dass die SuS aber „in die Planung des Experiments und die Reflexion des methodischen Vorgehens einbezogen [werden], wird auch die Bedeutung der Methode und damit das Charakteristische naturwissenschaftli-

³ Dunger, Wolfram: Tiere im Boden. Wittenberg: Ziemsen, 1983. S. 120.

⁴ Ebd.

chen Arbeitens deutlich.“⁵ Mir sind in dieser Stunde weniger die konkreten Ergebnisse, als vielmehr die eigenständige Planung und Durchführung des Experiments unter Berücksichtigung der typischen Folge eines hypothetisch-deduktiven Experiments (Aufwerfen der Fragestellung, Aufstellen von Hypothesen, Durchführung des Experiments, Prüfung und Verifizierung oder Falsifizierung der Hypothese und Interpretation) wichtig. Es geht also darum, methodisch die Wissenschafts- und die Schülerorientierung miteinander zu vereinbaren. Liegt der Fokus von Unterricht auf der wissenschaftlichen Arbeit im Sinne der Wissenschaftsorientierung, kann es leicht zu einer inhaltlichen, methodischen oder fach(sprach)lichen Überforderung der SuS kommen, so dass sich Experimente mit wenigen, überschaubaren Parametern - wie dem Experiment zur Lichtpräferenz von Asseln in dieser Stunde - eignen, bei den SuS allmählich Kompetenzen zur Reflexion wissenschaftlicher Denkweisen und Methoden zu erzielen.⁶ Eine am wissenschaftlichen Experiment orientierte Stunde ist demzufolge auch deshalb für die Jahrgangsstufe 9 geeignet, da genaues wissenschaftliches Arbeiten eine Fülle von Anforderungen bietet, die es ermöglichen, alle SuS zur Mitarbeit zu bewegen und zu motivieren.

Da die Asselversuche zur Licht- und Feuchtigkeitspräferenz, wie bereits beschrieben, relativ einfache Experimente sind, hätte in der Stunde auch eine Erarbeitung beider Forscherfragen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit stattfinden können. Gegen diese Variante der Stunde habe ich mich entschieden, um dem Kernanliegen der Stunde gerecht werden zu können. Eine Erarbeitung beider Fragestellungen hätte die Präsentation der SuS stärker auf den Inhalt des Experiments gelenkt und eine Reflexion der Methode des Experiments wäre nur schwer möglich gewesen, da die unterschiedlichen Versuchsansätze nicht miteinander zu vergleichen gewesen wären.

Da die Fragestellung für die heutige Stunde bereits in der letzten Stunde aufgeworfen wurde, habe ich mich für einen informierenden Unterrichtseinstieg entschieden. Die SuS sind bereits für die Beantwortung der von ihnen aufgestellten Forscherfrage motiviert und kennen bereits den Inhalt der Stunde, so dass sich der informierende Einstieg gut eignet, auf den Fokus und die Zielsetzung der Stunde hinzuweisen und so die nötige Transparenz für die anspruchsvolle Erarbeitungsphase zu schaffen. Die Schüler werden danach in Gruppen eingeteilt und beginnen erst innerhalb dieser Kleingruppe mit der Erarbeitung – es folgt also keine Plenumsphase, während der eine gemeinsame Hypothese zur Beantwortung der Forscherfrage aufgeworfen wird. Das Aufwerfen von Hypothesen im Plenum birgt die Gefahr, dass sich nur wenige oder besonders schnelle SuS an diesem Arbeitsschritt beteiligen, dagegen ist es möglich, über die Arbeit in Kleingruppen von Anfang an möglichst viele SuS zum Mitdenken zu bewegen.⁷ Weiterhin erhoffe ich mir, dass auf diese Weise eine motivierende Identifizierung der SuS mit „ihrem“ Experiment folgt. Auf Grund von möglicher Zeitknappheit ist es nötig, die Gruppenarbeitsphase straff zu organisieren. Um dies zu gewährleisten, wird

⁵ Spörhase-Eichmann, Ulrike und Ruppert, Wolfgang: Biologie Didaktik. Berlin: Cornelsen, 2004. S. 153.

⁶ Spörhase-Eichmann, Ulrike und Ruppert, Wolfgang: Biologie Didaktik. Berlin: Cornelsen, 2004.

⁷ Reinders Duit, Harald Gropengießer, Lutz Stäudel (Hrsg.): Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material 5-10. Seelze: Erhard Friedrich Verlag, 2004

jedem SuS nach dem Zufallsprinzip eine konkrete Aufgabe zugeteilt (Materialwart, Zeitnehmer, Protokollant, [Experimentator]), so dass der Arbeitsprozess schneller beginnen und durchgeführt werden kann. Zudem werden die für das Experiment nötigen Materialien bereits vor der Stunde zusammen- und in einer Interaktionsbox bereitgestellt.⁸ Um die SuS nicht zu überfordern, wird der Gestaltungsspielraum durch die zur Verfügung gestellten Materialien bewusst eng gehalten. Durch die eigenständige Planung und Durchführung inklusive der Bestimmung geeigneter Messwerte, ist die Aufgabenstellung dennoch anspruchsvoll genug. Der Forderung nach Binnendifferenzierung in der Schule kann durch den Einsatz ausgewählter Hilfestellungen in der Interaktionsbox ebenfalls gerecht werden. So ist es den SuS möglich, sich in den Interaktionsboxen über die Auswertung von Experimenten in Tabellen und Diagrammen zu informieren und Präsentationshilfen in Anspruch zu nehmen, die bei der Strukturierung des Vortrags am Ende der Stunde helfen sollen.

Nach der Durchführung und Auswertung der Versuche erfolgt eine erste Präsentation der Versuchsergebnisse. Dazu hängen alle SuS die vorbereiteten Plakate auf und tragen in einer Tabelle ein, ob sie durch das Experiment belegen konnten, dass Asseln dunkle Lebensräume bevorzugen. Diese Tabelle stellt den Ausgangspunkt für eine Methodenreflexion dar. Danach erfolgt eine weiterführende Präsentation von möglichst zwei Gruppen. Es geht jedoch nicht darum, möglichst viele Gruppen präsentieren zu lassen, sondern vergleichend eine vertiefte Diskussion auf der Methodenebene zu erzielen, um den SuS die Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftlichen Denkens nahe zu bringen. Möglicherweise weisen einige Gruppen unerwartete Ergebnisse auf. Diese müssen nicht als Problem, sondern können als weitere Chance aufgegriffen werden, um die oben genannten Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Experimente zu beleuchten. Für den Fall, dass wider Erwarten keine Gruppe experimentell bestätigen kann, dass Asseln dunkle Lebensräume bevorzugen, können Daten aus der Forschung, die dies wiederum bestätigen, herangezogen werden, um ebenfalls eine fachliche Diskussion zu erzielen. Mögliche Probleme könnten bei der Verifizierung oder Falsifizierung auftreten, denn „ein [...] Problem besteht darin, dass die Lernenden kaum eine kritische Haltung gegenüber den eigenen Daten einnehmen. So untersuchten Chinn und Brewer (1993) in einer empirischen Studie, wie Schüler mit nicht erwarteten Daten umgehen. Sie fanden, dass diese Daten meist ignoriert, abgelehnt oder ausgeschlossen werden, oder die Daten uminterpretiert und der Hypothese oder Theorie angepasst werden.“⁹ In diesem Fall muss durch gelenkte Impulse meinerseits auf die bestehende Diskrepanz hingewiesen werden, um auch diese fachlich diskutieren zu können.

⁸ Zum Prinzip der Interaktionsbox siehe unter <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/nw-unterrichtsentwicklung/material/interaktionsbox.pdf>

⁹ Mayer: Vom Schulversuch zum forschenden Unterricht – wissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht am Beispiel der Fotosynthese.

2. Lernziele

Stundenziel:

Die SuS sollen die biologische Arbeitsmethode *Experiment* wissenschaftsorientiert einüben, indem sie anhand vorgegebener Kriterien und mit Hilfe von Interaktionsboxen ein Experiment zur Lichtpräferenz von Asseln selbstständig planen, durchführen und auswerten, um im Anschluss eine kritische Reflexion des Versuchsergebnisses vornehmen zu können.

Teilziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen...

- eine begründete Hypothese zur Lichtpräferenz von Asseln aufstellen können.
- ein Experiment selbstständig anhand vorgegebener wissenschaftlicher Kriterien und unter Verwendung ihrer Kenntnisse über Asseln planen und durchführen können.
- das Ergebnis des Experiments in Form eines Diagramms oder einer Tabelle auswerten können.
- die zuvor aufgestellte Hypothese begründet verifizieren oder falsifizieren können.
- eine allgemeingültige Aussage zur Lichtpräferenz von Asseln formulieren können.
- die Ergebnisse ihrer Gruppenarbeit dem Kurs in einem Kurzvortrag [unter Zuhilfenahme von Präsentationshilfen] vorstellen können.
- die Gruppenergebnisse anhand vorgegebener wissenschaftlicher Kriterien begründet bewerten können.

Name: Simone Alberts Lerngruppe: Biologie/Chemie-Differenzierung Klasse 9		Datum: 16.04.2008 Zeit: 11.35-12.20 Uhr	Fachlehrer: G. Theren	Stundenthema: Bevorzugt die Assel helle oder dunkle Lebensräume? - Einüben naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden am Beispiel eines Experiments zur Lichtpräferenz bei Asseln (<i>Isopoda</i>).	
Stundenziel: Die SuS sollen biologische Arbeitsmethoden einüben, indem sie anhand vorgegebener Kriterien ein Experiment zur Lichtpräferenz von Asseln selbstständig planen, durchführen und auswerten, um im Anschluss eine kritische Reflexion des Versuchsergebnisses vornehmen zu können.					
Phase	Inhaltlicher Schwerpunkt / Operationen	Medien/Material	Sozialform	Didaktischer Kommentar	
Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS werden in Form eines informierenden Unterrichtseinstiegs über den Verlauf und die Zielsetzung der Unterrichtsstunde informiert - Die Ausführungen der Lehrperson werden visuell durch eine Folie unterstützt 	Tafelanschrieb	LV	Der informierende Unterrichtseinstieg soll eine klare Überleitung von der von der letzten Stunde in die heutige Stunde ermöglichen. Die SuS sollen für die Inhalte der heutigen Stunde motiviert werden und die Ziele der Stunde sollen transparent dargestellt werden.	
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> - Einteilung der SuS in Gruppen - Die SuS erstellen in der Kleingruppe eine Arbeitshypothese zur bereits aufgestellten Forschungsfrage „Bevorzugen Asseln dunkle oder helle Lebensräume?“ und stellen eine Wenn-dann-Beziehung heraus. - Die SuS planen ein Experiment zur Lichtpräferenz der Assel - Die SuS führen das geplante Experiment durch und protokollieren dieses - Die SuS werten das Experiment aus und verifizieren oder falsifizieren ihre Arbeitshypothese 	AB Protokollbogen I+II Interaktionsboxen	GA	Die SuS werden in der Entwicklung einer Lernerautonomie und einer prozessorientierten Kompetenz unterstützt, indem sie eigenverantwortlich wissenschaftliche Versuche mit Hilfe von Interaktionsboxen planen, durchführen, beobachten, auswerten und protokollieren.	
Sicherung und Vertiefung	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS hängen ihre Arbeitsergebnisse an die Tafel und kreuzen in einer Liste an, welches Ergebnis ihr Experiment hat - Die SuS präsentieren ihre Arbeitsergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der vorgegebenen Kriterien eines wissenschaftlichen Experiments - Die Ergebnisse werden kurz inhaltlich reflektiert, so dass eine allgemein gültige Aussage abgeleitet werden kann. - Die vorgegebenen Kriterien für ein wissenschaftliches Experiment werden an den vorgestellten Arbeitsergebnissen vergleichend überprüft - Mögliche Fehlerquellen, Möglichkeiten und Grenzen des bzw. der Experimente werden aufgezeigt und für die Weiterarbeit gesichert 	Präsentationskarte Protokollbogen II	SP	<p>Die SuS reflektieren zunächst rein inhaltlich. Aufgrund der zu erwartenden unterschiedlichen Ergebnisse lässt sich eine methodische Reflexion problemlos anschließen.</p> <p>Die inhaltliche- und methodische Ebene wird den SuS durch die Trennung der beiden Diskussionen bewusst.</p> <p>Die SuS reflektieren und bewerten ihrer Versuche auf der Metaebene, indem sie die Brauchbarkeit der Versuche hinterfragen und entwickeln dadurch wissenschaftliche Denkweisen.</p>	
Alternatives Stundende: Die SuS präsentieren nicht das vollständige Versuchsergebnis, sondern als Zwischenergebnis lediglich ihre Hypothese, die Planung und Durchführung des Experiments. Die vollständige Auswertung des Experiments erfolgt in diesem Fall im darauf folgenden zweiten Teil der Doppelstunde.					

Literatur:

DUNGER, WOLFRAM: Tiere im Boden. Wittenberg: Ziemsen, 1983.

KRÜGER, DIRK UND MAYER, JÜRGEN: Unterricht Biologie. Forscherheft. Biologisches Forschen planen und durchführen. Seelze: Erhard Friedrich Verlag, 2006.

MAYER: Vom Schulversuch zum forschenden Unterricht – wissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht am Beispiel der Fotosynthese.

SPIELER, MARKO UND SKIBA, FRAUKE: Unterricht Biologie. Forscherheft 2: Daten erfassen & interpretieren. Seelze: Erhard Friedrich Verlag, 2007.

REINDERS DUIT, HARALD GROPEGIEBER, LUTZ STÄUDEL (Hrsg.): Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material 5-10. Seelze: Erhard Friedrich Verlag, 2004

SPÖRHASE-EICHMANN, ULRIKE UND RUPPERT, WOLFGANG: Biologie Didaktik. Berlin: Cornelsen, 2004.

STORCH, VOLKER UND WELSCH, ULRICH: Kükenthal Zoologisches Praktikum. München: Spektrum, 2006.

[http://www.learn-line.nrw.de/angebote/nw-
unterrichtsentwicklung/material/interaktionsbox.pdf](http://www.learn-line.nrw.de/angebote/nw-
unterrichtsentwicklung/material/interaktionsbox.pdf)

www.hypersoil.uni-münster.de

Anhang Material 1: Arbeitsaufträge

Diff. 9	Bevorzugen Asseln helle oder dunkle Lebensräume?	Bio/Chemie
---------	---	------------



Arbeitsaufträge:

1. Formulierung einer Hypothese

Formuliert gemeinsam eine Arbeitshypothese zur Forscherfrage und beschreibt, was man beobachten müsste, wenn die Hypothese stimmt! Schreibt die Hypothese und die Wenn-dann-Beziehung sowohl auf den Protokollbogen als auch auf das Präsentationsplakat!



Hypothesen müssen immer begründete Vermutungen zur Beantwortung der Forscherfrage sein! Nehmt euren Asselsteckbrief zu Hilfe, um eure Überlegungen fachlich begründen zu können!

Aufgaben 1+2:
max. 10 Min.

2. Versuchsplanung

Plant mit Hilfe der Materialien aus der Interaktionsbox ein Experiment, mit dem ihr die Forscherfrage der heutigen Stunde beantworten könnt und protokolliert euren Versuchsaufbau auf dem Protokollbogen und auf dem Präsentationsplakat! Achtet darauf, dass das Experiment die unten genannten Kriterien eines wissenschaftlichen Experiments erfüllt!

Folgende Fragen können dabei hilfreich sein:

Wie kann die Vermutung durch ein Experiment überprüft werden?

Welche Objekte, Geräte und Materialien sind dafür nötig und wie werden diese angeordnet?

Wie können relevante Daten gemessen werden?

Reihenfolge, Zeitspanne, Wiederholungen der Datenaufnahme?

Ein wissenschaftliches Experiment muss immer folgende Kriterien erfüllen:

- Es wird planmäßig durchgeführt, folgt also einem vernünftigen Aufbau
- Einzelne Versuchsbedingungen müssen variiert werden können
- Es kann beliebig oft wiederholt werden
- Aus den Ergebnissen lassen sich Regelmäßigkeiten ableiten, die immer wieder kontrolliert werden können

Aufgabe 3:
max. 7 Min.

3. Durchführung

Führt euren Versuch durch und protokolliert die Ergebnisse auf dem Protokollbogen und dem Präsentationsplakat!

4. Auswertung


Wertet euer Ergebnis aus (z.B. in einer Tabelle oder einem Liniendiagramm) und fasst eure Beobachtungen *sehr kurz* auf dem Protokollbogen und dem Präsentationsplakat zusammen!

Aufgaben 4 + 5:
max. 10 Min.

5. Interpretation


Interpretiert euer Ergebnis: Konnte eure Hypothese belegt werden, oder müsst ihr sie verwerfen? Gab es Fehlerquellen, die das Experiment unter Umständen beeinflusst haben? Ergeben sich weiterführende Fragen aus dem Experiment? Notiert eure Interpretation auf dem Protokollbogen und dem Präsentationsplakat!

Material 2: Protokollbogen

Diff. 9	Bevorzugen Asseln helle oder dunkle Lebensräume? Versuchsprotokoll	Bio/Chemie 
---------	---	---

Team:	Datum: 16.04.2008
Forschfrage:	Bevorzugen Asseln helle oder dunkle Lebensräume?
Material:	
Durchführung:	
Beobachtung:	
Ergebnis:	
Interpretation:	

Material 3: Hilfen zur Auswertung des Experiments

Diff. 9	Bevorzugen Asseln helle oder dunkle Lebensräume? Hilfen zur Auswertung des Experiments	Bio/Chemie 
---------	---	--

Daten in einer Tabelle präsentieren:

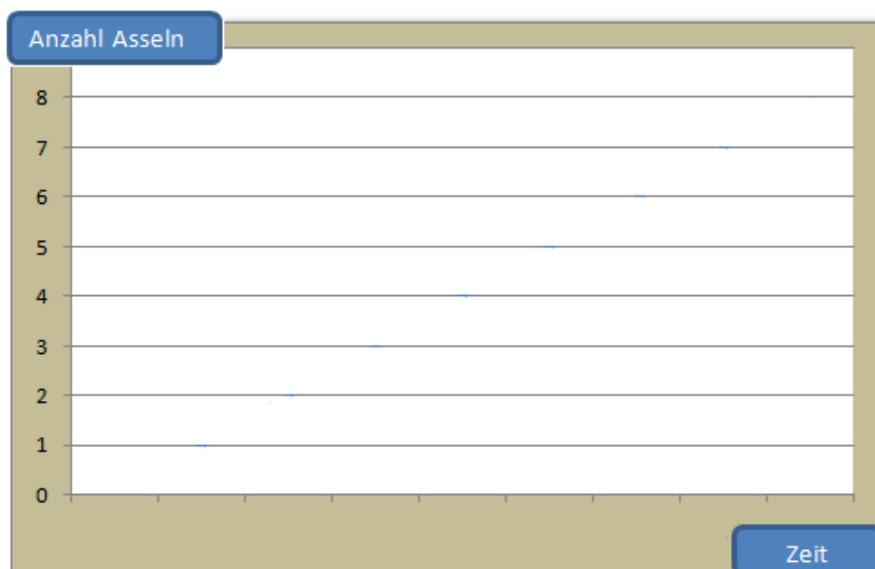
Die einfachste Form, Beobachtungen zu präsentieren, ist die Auflistung aller Daten in einer Tabelle. Weil eine Tabelle schnell unübersichtlich wird, ist es meist nötig, die Daten mathematisch zusammenzufassen.

Für ein Asselexperiment könnte eine Tabelle beispielsweise so aussehen:


Zeit [s]	Asseln in dunklen Räumen	Asseln in hellen Räumen

Daten in einem Diagramm präsentieren:

In Liniendiagrammen sind die Punkte zu einer Linie verbunden. Auf der X-Achse könnte in einem Asselexperiment beispielsweise die Zeit der Beobachtung eingetragen werden, während auf der Y-Achse die Anzahl der Asseln in hellen oder/und dunklen Räumen eingetragen wird.



Material 4: Präsentationshilfe

Diff. 9	Bevorzugen Asseln helle oder dunkle Lebensräume? Präsentationshilfe	Bio/Chemie 
---------	--	---

Informiert eure MitschülerInnen anhand folgender Fragestellungen über eure Gruppenarbeit

1. Fragestellung:

Was habt ihr untersucht?

2. Hypothesen:

Was habt ihr vermutet?

An dieser Stelle kann auch erwähnt werden, welche alternativen Hypothesen hätten aufgestellt werden können und warum ihr diese verworfen habt.

3. Planung und Durchführung:

Wie habt ihr die Fragestellung untersucht? Warum habt ihr euch für diesen Aufbau entscheiden und andere Möglichkeiten verworfen?

4. Ergebnisse:

Was habt ihr herausgefunden? Wie erklärt sich die Ergebnistabelle oder das Diagramm?

5. Interpretation:

Was schließt ihr aus den Ergebnissen?