

NWA Tag 2007
Stoffwechsel- und Energieumwandlungsprozesse

Asseln

**Kleinstlebewesen als Zersetzer
organischer Abfälle**



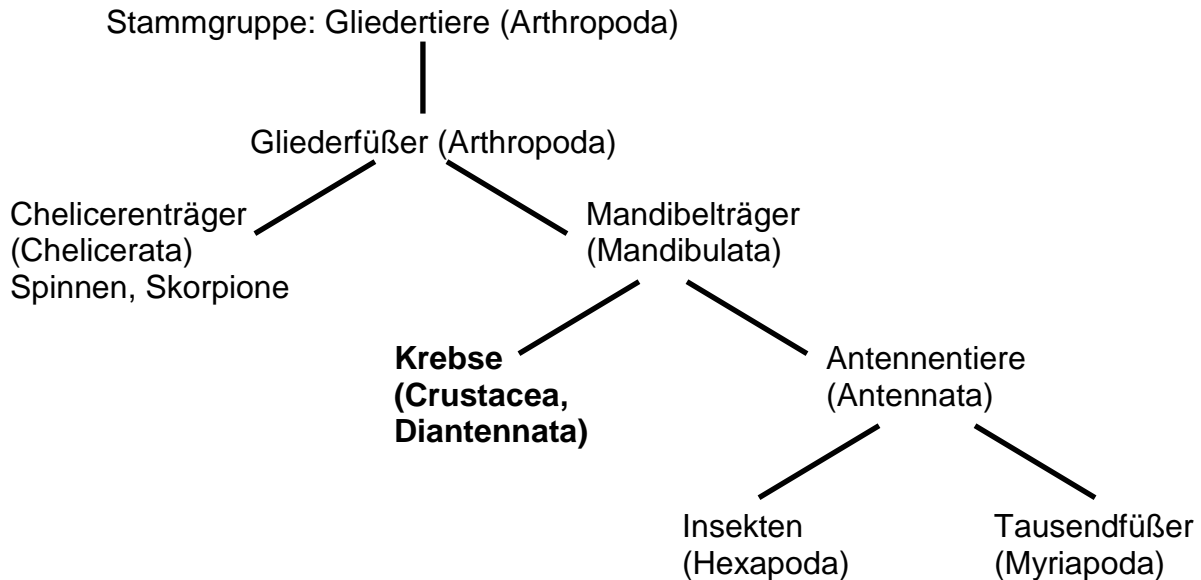
Melanie Wieder
Nicole Gauger
Stefanie Krall

Inhaltsverzeichnis

1	Sachanalyse.....	3
1.1	Systematik.....	3
1.2	Äußerer und innerer Bau.....	3
1.3	Fortpflanzung und Entwicklung	4
1.4	Anpassung an das Landleben.....	4
1.4.1	Wasserhaushalt	4
1.4.2	Atmung.....	4
1.5	Sinnesleben.....	5
1.6	Ernährung	5
1.7	Bodenbiologische Bedeutung.....	6
2	Didaktische Bedeutung.....	7
2.1	Bezug zum Bildungsplan.....	8
3	Methodische Überlegungen	9
4	Lernziele.....	13
5	Quellen	14
6	Anhang.....	15

1 Sachanalyse

1.1 Systematik



„Asseln (Isopoda) gehören zur Klasse der Krebse oder Krustentiere (Crustacea). Zusammen mit den Spinnentieren (Arachnida), Tausendfüßern (Myriapoda) und Insekten (Hexapoda) gehören sie zum Stamm der Gliederfüßer (Arthropoda). [...]

Die nächsten Verwandten der Asseln sind andere Krebstiere wie Garnelen, Krabben und Hummer. Äußeres Kennzeichen dieser Krustentiere ist ihr panzerartiges Außenskelett. Auch die nahe verwandte Klasse der Insekten besitzt ein solches Außenskelett, das aber deutlich dreigeteilt ist.“

(<http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/02.htm>. 29.05.2007, 12:46)

1.2 Äußerer und innerer Bau

Asseln besitzen ein Chitinskelett. Um beweglich zu bleiben ist der Körper segmentiert. An jedem Körpersegment befindet sich ein Extremitätenpaar.

Asseln besitzen zwei Paar Antennen, wobei das erste Antennenpaar sehr kurz ist.

Wie Insekten sehen diese Krebstiere unsere Welt durch Komplexaugen.

Wie alle Mandibelträger besitzen sie kauende Mundwerkzeuge.

Typisch für diese kleinen Lebewesen ist auch der offene Blutkreislauf und das Strickleiternnervensystem.

1.3 Fortpflanzung und Entwicklung

Der Brutraum befindet sich bauchseits im Brustbereich. Er entsteht dadurch, dass die ersten 5 Thoraxsegmente seitlich zu dünnen, flachen, einander überlappenden Platten, den Oostegiten, ausgezogen sind. Eine Flüssigkeit, die von der kapillaren Wasserleitung und dem Darm zugeleitet wird, befindet sich im Brutraum.

Asseln tragen ihre Eier somit in einer Art Aquarium aus. Damit ist die Entwicklung der Eier gewässerunabhängig. Dies ist eine besondere Anpassung der Asseln an das Landleben. Die Jungtiere verlassen die Bruttasche als kleine Ebenbilder der Erwachsenenform und häuten sich mehrmals bis sie ausgewachsen sind.

Die Männchen sind durch die Ausbildung des männlichen Körperanhanges von den Weibchen gut zu unterscheiden. Dabei handelt es sich um einen rutenähnlichen Fortsatz am Pleopodenpaar, welcher dem paarigen Penis bei der Spermaübertragung hilft. Der Penis wird bei der Begattung in die Öffnung des weiblichen Geschlechtsteils am sechsten Segment eingeführt.

1.4 Anpassung an das Landleben

1.4.1 Wasserhaushalt

Da die Kutikula nicht mit einer Wachsschicht überzogen ist, ist sie nach beiden Seiten stark wasserdurchlässig, woraus eine hohe Feuchtigkeitsabhängigkeit resultiert. Auf Grund dieser Tatsache haben Asseln ein hohes Maß an Transpiration. In trockener Umgebung verlieren Asseln vor allem über die Bauchseite viel Flüssigkeit, weshalb sie sich eng an den Boden schmiegen.

Des Weiteren ermöglicht die fehlende Wachsschicht den Asseln Wasser nicht nur über die Nahrung, sondern auch aus der Atmosphäre ihrer meist feuchten Umgebung aufzunehmen.

Das Zuviel an Flüssigkeit wird in der Nacht durch Umherlaufen verdunstet. Gegen übermäßige Erhitzung im Sommer und starke Unterkühlung im Winter schützen sich Asseln durch die eben beschriebene Transpiration und durch Eingraben ins Erdreich.

1.4.2 Atmung

Asseln verfügen über mehrere Möglichkeiten der Atmung: Kiemenatmung, Tracheenatmung und Hautatmung, wobei letztere nur bei feuchter Luft eine Rolle spielt.

Bei der Kiemenatmung fungieren die Endopoditen der Pleopoden als Kiemen. Sie besitzen eine dünne Kutikula, sind reich durchblutet und ständig von einem Flüssigkeitsfilm umgeben, der eine ausreichende Sauerstoffversorgung garantiert. Die Kiemen werden durch die Exopoditen der Pleopoden geschützt.

Durch Tracheenlungen nehmen sie Sauerstoff aus der Luft auf. Dieser Vorgang ist homolog zur Tracheenatmung der Insekten und Spinnentiere. Je trockener die Umgebung der Asseln, desto bedeutungsvoller ist die Tracheenatmung.

1.5 Sinnesleben

Um die Transpiration zu verringern versuchen Asseln ständigen Bodenkontakt zu halten. Dadurch lässt sich auch ihr hervorragender Feuchtigkeitssinn erklären. Asseln suchen immer eine Umgebung mit höherer Luftfeuchtigkeit. In trockener Umgebung zeigen Asseln dadurch ein höheres Bewegungsverhalten. Über ihren chemischen Sinn, der am 2. Antennenpaar sitzt, erkennen Männchen das weibliche Geschlecht. Asseln besitzen auch einen Wärmesinn, dieser ist jedoch erst wenig erforscht. Der Lichtsinn über die Komplexaugen beschränkt sich auf das Hell-Dunkel-Sehen. Diesen Sinn benutzen Asseln vor allem zum Auffinden dunkler Umgebungen, um sich dort vor Verdunstung zu schützen.

1.6 Ernährung

Asseln sind neben vielen anderen Bodenlebewesen wie Mikroorganismen, Würmern und Tausendfüßern für den Abbau organischer Stoffe und für die Humusbildung verantwortlich.

Mit ihren kräftigen Mundwerkzeugen sind sie in der Lage, wenig oder noch nicht zersetztes Pflanzenmaterial zu zerkleinern. Sie bevorzugen aber vor allem das abgefallene Laub und weiche, saftige oder zerfallende Pflanzenteile, welche schon mikrobiell vorzersetzt sind. (vgl. <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/02.htm>. 29.05.2007, 12:46)

Asseln sind entgegen der weitverbreiteten Meinung der Gesellschaft keine Schädlinge. Sie sollten dennoch von pflanzlichen Vorräten, Keimlingen und Jungpflanzen ferngehalten werden, da sie an diesen durch kleine Fraßstellen Fäulnis hervorrufen können. Eben diese Fäulnisprozesse unterstützen den Abbau organischer Stoffe, wie zum Beispiel Blätter oder Kompostmüll. Dabei entsteht der

nährstoffreiche Humus. Somit sind Asseln, vor allem im Kompost und bei der Beseitigung von Laub, wichtige Nützlinge.

1.7 Bodenbiologische Bedeutung

Asseln spielen als Zersetzer organischer Abfälle eine beachtliche Rolle. „Neben organischen Materialien, wie Blättern oder Holzresten, nimmt die Assel auch stets mineralische Bodenbestandteile (z.B. Sandkörner oder Bodenkrümel) auf. Im Darm erfolgt dann eine gründliche Durchmischung der aufgenommenen Nahrung. Der ausgeschiedene Kot ist wie bei den Regenwürmern mit Ton-Humus-Komplexen angereichert (TOPP 1981, S. 114; s. Ernährung).

Durch die Fraßtätigkeit der Asseln wird die Mineralisierung und Humifizierung der abgestorbenen pflanzlichen Substanz gefördert und damit die Bodenentwicklung beschleunigt. Nach DUNGER (1983, S. 121) können Landasseln in Auwäldern bis zu ein Sechstel der jährlich anfallenden Streumenge verarbeiten.“ (<http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/09.htm>. 29.05.2007, 13:07)

2 Didaktische Bedeutung

Für Experimente und Beobachtungen im Klassenzimmer bieten sich die Asseln als Vertreter der Destruenten besonders gut an, da sie von den Schülerinnen und Schülern¹ leicht gesammelt und gezüchtet werden können. Außerdem eignen sie sich auch in den Wintermonaten um ein entdeckendes Lernen anzuregen, da diese Kleinlebewesen auch in kalten Wintermonaten in unseren Kellern zu finden sind.

Alle Versuche und Experimente mit Asseln können von den Schülern selbstständig durchgeführt werden und ermöglichen den Schülern somit Primärerfahrungen, die besonders lehrreich und motivierend wirken. Des Weiteren können alle Versuche sehr kosten- und materialsparend durchgeführt werden. Aufgrund dieser Tatsache ist es wirklich jedem Schüler möglich, eigene Versuche durchzuführen. Schüler können auch unter Einbeziehung der neuen Medien, wie zum Beispiel dem Internet, viele Informationen zum Thema finden und somit auch in diesem Bereich ihre Fertigkeiten üben.

Ein optimaler Unterrichtseinstieg kann durch einen Lerngang in die Natur erfolgen, wobei Waldboden oder Kompostanlagen untersucht werden. Da sich dies umgebungs-, zeit- und witterungstechnisch oft schwierig gestalten lässt, sind auch hier die Asseln das am Besten geeignete Betrachtungs- und Beobachtungsobjekt, da sie auch im heimischen Keller und auf dem Schulgelände leicht zu finden sind.

Durch ihre Abstammung von im Wasser lebenden Krebsen sind sie aus evolutionsgeschichtlicher Betrachtung sehr interessant. An ihrem Beispiel kann die besondere Anpassung an ihren Lebensraum und ihre wichtige Stellung in unserem Ökosystem dargestellt werden. Durch diese Art der Betrachtungsweise wird den Schüler ermöglicht, ihre Ängste zu kleinen Lebewesen abzubauen.

Ein weiterer, sehr wichtiger Lerneffekt ist der achtsame Umgang mit verletzbaren Lebewesen. Die Schüler entwickeln durch die Haltung und Pflege der Tiere Verantwortungsbewusstsein und einen emotionalen Bezug zur Natur.

Die Schüler erkennen durch die Arbeit mit den Asseln exemplarisch die Bedeutung von Kleinlebewesen in einem Ökosystem und dessen komplexen Stoffwechselkreislauf. Daran können wichtige Fragestellungen erarbeitet werden, wie zum Beispiel:

- Welche Stellung nehmen die Kleinlebewesen im Ökosystem ein?

¹ Um einen besseren Lesefluss zu gewährleisten wird nachfolgend für Schülerinnen und Schüler nur noch die maskuline Form Schüler benutzt. Das Gleiche gilt für Lehrerin und Lehrer.

- Was wäre unser Ökosystem Wald ohne Kleinlebewesen?
- Welche Bedeutung hat dies für uns Menschen in Bezug auf den Umgang mit diesen Tieren?

2.1 Bezug zum Bildungsplan

Beim Arbeiten mit Asseln wird eine direkte Begegnung mit der Natur ermöglicht und somit auch der vom NWA-Unterricht geforderte emotionale Bezug zu derselben hergestellt.

Folgende Kompetenzen und Inhalte werden durch das Thema „Asseln – Kleinstlebewesen als Zersetzer organischer Abfälle“ erfüllt:

- Im Bereich Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen können Schüler überwiegend durch Hypothesenbildung und das Wagen von Prognosen Antworten und Erkenntnisse durch Primärerfahrungen finden. Dabei werden Fertigkeiten wie Beobachten, Beschreiben und Fragen eingeübt. Ebenso verlangt die Arbeit mit den Asseln von den Schülern die Fähigkeit ab, komplexe Sachverhalte in einfache Teilprobleme zu gliedern, Versuche zu planen und diese durchzuführen, Daten durch Messen, Beobachten, Beschreiben und Vergleichen zu erheben, Ergebnisse in geeigneten Darstellungsformen zu dokumentieren, zu reflektieren und zu diskutieren.

Im Bereich Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen sind folgende Inhalte herauszuheben:

- Durch das Experimentieren lernen die Schüler einfache Laborgeräte kennen und können diese benennen und verwenden.
- Der Umgang mit Lebewesen lehrt sie das verantwortungsvolle Handeln mit der Natur.
- Die ökologische Bedeutung der Asseln zeigt den Schülern an einem Beispiel die in der Natur vorhandenen Wechselbeziehungen auf.

Im themenorientierten Unterricht der Klassen 5 – 7 lässt sich die Thematik in den Bereichen „Wie Tiere leben“ und „Erfassen eines Lebensraumes“ einordnen.

(vgl. Bildungsplan 2004)

3 Methodische Überlegungen

Das Thema „Kleinstlebewesen als Zersetzer organischer Abfälle“ kann unserer Meinung nach besonders gut in den Klassenstufen 5 und 6 bearbeitet werden, da hier vor allem das entdeckende Lernen in den Vordergrund gestellt wird. Aufgrund dieser Tatsache entsprechen die vorliegenden Materialien überwiegend diesen beiden Altersstufen. Die Unterrichtseinheit, welche wir zu dieser Thematik erstellt haben, umfasst insgesamt 5 Unterrichtsstunden, wobei wir dabei jeweils zwei Doppel- und eine Einzelstunde bevorzugen.

Die Einzelstunde nutzen wir als problemorientierte Einführungsstunde ins Thema; hierbei könnte als Impuls ein Gefäß mit Waldboden (oder gut verrottetem Kompost) einschließlich einiger unverrotteter Blätter mitgebracht werden. Der Unterricht könnte dann mit folgender Fragestellung beginnen: „Wohin verschwinden Blätter, die im herbstlichen Wald von den Bäumen fallen?“ und „Warum verschwinden die organischen Materialien?“. Bei der Untersuchung dieses Waldbodens können die Schüler nun auf die unterschiedlichsten Lebewesen (z.B. Asseln, Regenwürmer) stoßen, die als Zersetzer fungieren und lernen dabei eine unerwartete Vielfalt kennen, die einem oberflächlichen Blick ansonsten verborgen bleibt.

Warum wir uns für die Asseln als exemplarisches Beispiel für die Destruenten im Ökosystem Wald entschieden haben ist in Kapitel 2 näher beschrieben worden. Nachdem die Waldstreu zusammen mit den Schülern mit Hilfe von Becherlupen und Bestimmungsbüchern genau untersucht wurde und die dabei gemachten Beobachtungen gesammelt und an der Tafel notiert wurden, erfolgt die Information, dass eines der Tiere in den nächsten Unterrichtsstunden genauer behandelt werden soll: die Assel. Die Schüler können hierbei vor allem zu der Arbeit mit diesem Tier motiviert werden, indem die Lehrperson ihnen den Hinweis gibt, dass es sich bei den Asseln um ganz besondere Tiere handelt. Eventuell können die Schüler versuchen zu erraten in welche Tiergruppe sie einzuordnen sind, eine Auflösung kann durch selbstständige Informationsbeschaffung oder von Seiten der Lehrperson erfolgen. Für die nächste Stunde bekommen die Schüler die Aufgabe, Asseln mitzubringen und zu notieren wo sie diese gefunden haben. Hierzu müssen vorab allerdings noch genaue Anweisungen bezüglich des Transports und des Umgangs mit lebenden Tieren gegeben werden. Dazu erhält jeder in der Klasse das Arbeitsblatt „Wir bauen ein Assel-Terrarium“. Wie viele der von uns verwendeten Arbeitsblätter ist auch

dieses direkt aus dem Projekt „hypersoil“ der Universität Münster übernommen, da diese bereits sehr gut didaktisch aufbereitet und nahtlos im Unterricht einsetzbar sind.

Wir bauen ein Assel-Terrarium:

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/01.htm>

Auf diesem Arbeitsblatt befinden sich neben einer sehr ausführlichen und leicht verständlichen Bauanleitung auch Hinweise zur Pflege und zum Umgang mit den Tieren. Das hierauf beschriebene Assel-Terrarium ist nach unserer Erfahrung auch von Fünft- bzw. Sechstklässlern leicht in Eigenarbeit und mit geringem Materialaufwand zu Hause herzustellen.

In den zwei darauf folgenden Doppelstunden sollen die Eigenschaften und Besonderheiten der Asseln von den Schülern möglichst selbstständig anhand eines Lernzirkels herausgearbeitet werden. Der jeweilige Versuchsaufbau ist von den Schülern mit dem bereitgestellten Material eigenverantwortlich herzustellen. Aufgabe der Lehrperson ist es, die Schüler immer wieder durch geeignete Impulse auf die Verknüpfung des beobachteten Assel-Verhaltens mit deren Lebensweise und Funktion im Ökosystem Wald hinzuweisen. Im Folgenden befinden sich die Arbeitsanweisungen und Arbeitsblätter, die in dem von uns geplanten Lernzirkel Verwendung finden.

Station 1: Assel-Untersuchung

An dieser Station sollen die Schüler mithilfe eines Reagenzglases und einer Handlupe das Aussehen einer Assel genauer untersuchen. Als Orientierungshilfe sind auf dem Arbeitsblatt, welches von jedem Schüler ausgefüllt werden soll, genaue Fragestellungen formuliert. Ergänzend soll eine Assel gezeichnet werden. Als Informationsquelle kann an dieser Stelle auch das Schulbuch zu Hilfe genommen werden (zum Beispiel Prisma NWA 1'2 Seite 61)

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Assel-Untersuchung.pdf>
(Arbeitsanleitung)
- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Assel-U-Arbeitsblatt.pdf> (Arbeitsblatt)

Station 2: Mögen es Asseln lieber trocken oder feucht?

Die Schüler sollen das Verhalten der Tiere in einer Petrischale beobachten, welche zur einen Hälfte mit trockenem, zur anderen mit feuchtem Filterpapier ausgelegt ist. Dieser Versuch erfordert etwas Geduld, da die Asseln zu Beginn meist sehr unruhig sind. Bei Bearbeitung dieser Station wird von den Schülern durch das Zählen der Tiere in vorgegebenen Zeitabständen das präzise Erfassen und Auswerten von Daten gefordert.

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/M%F6gen%20es%20Asseln%20-trocken%20oder%20lieber%20feucht.pdf> (Arbeitsanleitung)
- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/M%F6gen%20es%20Asseln%20-trocken%20oder%20lieber%20feucht-AB.pdf> (Arbeitsblatt)

Station 3: Wie reagieren Asseln auf Licht?

Beim Versuchsaufbau dieser Station wird von den Schülern eine gewisse Geschicklichkeit und Geduld gefordert. Die hierzu gehörige Arbeitsanweisung ist zwar ausführlich aber relativ komplex. Eine Petrischale soll zur Hälfte mit schwarzem Tonkarton abgedunkelt werden. Ziel ist es herauszufinden, ob sich Asseln lieber in dunkler oder heller Umgebung aufhalten. Wie in Station 2 werden auch hier Kompetenzen im Bereich Datenerfassung und genaues zielgerichtetes Vorgehen geübt. Zusätzlich soll noch eine Erklärung selbstständig formuliert werden.

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Wie%20reagieren%20Asseln-%20auf%20Licht.pdf> (Arbeitsanleitung)
- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Wie%20reagieren%20Asseln-%20auf%20Licht-AB.pdf> (Arbeitsblatt)

Station 4: Mögen es Asseln lieber warm oder kalt?

Ziel dieser Station ist es herauszufinden, ob die Asseln höhere oder niedrigere Temperaturen bevorzugen. Die Schüler müssen dazu selbstständig eine Temperaturorgel bauen, auf der im späteren Versuch dann ein Temperaturgefälle erzeugt werden soll. Der Versuchsaufbau erweist sich als etwas schwierig, da das Kupferblech zunächst in die entsprechende Form gebracht werden muss. Unserer Meinung nach kann den Schülern dies im Team durchaus gelingen, indem sie den Bau gemeinsam durchführen.

- [Mögen es Asseln lieber warm oder kalt?](#) (Arbeitsanleitung und Arbeitsblatt S. 16/17)

Station 5: Was fressen Asseln?

Diese Station ist ein Langzeitversuch, der sich über mehrere Tage erstreckt. Aufgrund dieser Tatsache und der Fülle an Versuchen sollten für die Stationsarbeit mindestens zwei Doppelstunden in aufeinander folgenden Wochen zur Verfügung stehen.

Die Schüler sollen das Fressverhalten der Asseln anhand eines Nahrungsangebotes (Apfel, Petersilie, Laub,...) erforschen. Um die Fraßspuren der Tiere zu entdecken ist genaues Betrachten gefordert. Hierbei sollte die Problemstellung der Einführungsstunde wieder aufgegriffen werden.

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Was%20fressen%20Asseln.pdf>
(Arbeitsanleitung)
- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03/13/pdf/Was%20fressen%20Assel-AB.pdf>
(Arbeitsblatt)

Station 6: Wie viel fressen Asseln?

Bei diesem Versuch soll die Menge der von Asseln abgebauten Laubstreu in einem bestimmten Zeitraum (1 Tag) erfasst werden. Der Versuch ist leicht verständlich und in der Schule relativ einfach durchzuführen. Er erfordert einen geringen Zeitaufwand und kann ergänzend zu Versuch 5 eingesetzt werden.

Einzige Schwierigkeit ist es, für Aufbau und Auswertung einen Termin zur gleichen Uhrzeit zu finden, bzw. den gemessenen Zeitraum auf einen Tag umzurechnen.

Dieser Versuch hat inderdisziplinären Charakter, da die von den Assen verzehrten Flächen bestimmt werden müssen. Je nach Altersstufe kann dies durch die Kästchenzählmethode oder durch Berechnung erfolgen.

- [Wie viel fressen Asseln?](#) (Arbeitsanleitung und Arbeitsblatt S. 18/19)

Lernzielkontrolle: Teste dein Wissen!

Die Schüler können anhand eines Rätsels ihr Wissen überprüfen. Auf diese spielerische Weise werden einige Inhalte des Lernzirkels und der Einführungsstunde noch einmal wiederholt. Konkrete Fragen gilt es dabei zu beantworten und die Lösungsworte richtig einzutragen. Das Rätsel ermöglicht den Schülern durch ein Lösungswort sich selbst zu überprüfen. Es unterstützt somit wie auch der Lernzirkel das eigenverantwortliche Arbeiten im Unterricht.

- [Asseln – die fleißigen Abfallbeseitiger](#) (Rätselblatt und Lösung S. 20/21)

4 Lernziele

Am Ende dieser Unterrichtseinheit sollen die Schüler Folgendes können:

- Sie wissen um die ökologische Bedeutung der Kleinstlebewesen Bescheid und können dies exemplarisch am Beispiel der Assel beschreiben.
- Sie kennen die Merkmale wirbelloser Tiere und können deren Anpasstheit an die Umgebung am Beispiel der Assel erfassen und erklären.
- Sie kennen geeignete Experimente und naturwissenschaftliche Arbeitsweisen um das Verhalten von Lebewesen zu erforschen.
- Sie lernen den achtsamen und verantwortungsvollen Umgang mit Lebewesen.
- Sie entwickeln durch die Arbeit mit den Tieren einen emotionalen Bezug zu ihrer Umwelt und der Natur.
- Sie lernen ihre Beobachtungen sprachlich zu erfassen und schriftlich zu formulieren.
- Sie lernen durch die Arbeit an Stationen eigenverantwortlich und selbstständig zu handeln.

5 Quellen

- <http://hypersoil.uni-muenster.de/1/03.htm> (29.05.2007 12:48 Uhr)
- <http://www.ueg-leer.de/Matnat/Biologie/ASSEL.HTM> (29.05.2007 16:25 Uhr)
- Campbell, Neil A.: Biologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, 2. Auflage 2000.
- Ministerium für Kultus und Sport Baden- Württemberg (Hrsg.): Kultus und Unterricht, Bildungsplan für die Realschule 2004.
- Strobel, Robert (Hrsg.): Klett Magazin Frühjahr 2005 – Wasser, Asseln und Neue Medien. Ernst-Klett-Verlag GmbH, Stuttgart 2005.

6 Anhang

Mögen es Asseln lieber warm oder kalt?

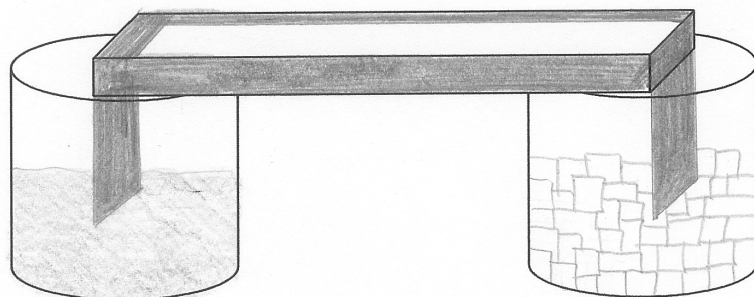
Material:

- ein biegsames Kupferblech (50 cm x 8 cm) sowie ein kleines, mindestens 5 cm langes und 4 cm breites Reststück
- eine mind. 32 cm lange, mind. 6 cm breite Glasplatte
- 2 Bechergläser oder andere gleich große Gefäße
- 10 Asseln aus dem Assel-Terrarium

Aufgaben:

Um eine sogenannte **Temperaturorgel** zu bauen müssen wir folgende Arbeitsschritte beachten:

1. Fertige aus dem Kupferblech eine 30 cm lange, 4 cm breite und 2 cm hohen Rinne, welche man an den Enden mit den Reststücken verschließt. An den Enden biegt man eine jeweils 6 cm breite und 10 cm lange Zunge nach unten.
2. Lege die Temperaturorgel nun so über zwei Bechergläser, dass jeweils eine Zunge in ein Becherglas reicht.
3. Fülle nun das eine Becherglas mit Eiswasser und das andere mit ca. 60°C heißem Wasser, so dass sich in der Rinne ein Temperaturgefälle einstellt.
4. Setze nun vorsichtig 10 Asseln in die Mitte der Rinne und decke alles mit der Glasplatte ab.
5. Beobachte, wie sich die Asseln verhalten, und trage die Ergebnisse in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt ein



Achtung:

Asseln sind Lebewesen. Bitte behandle sie entsprechend vorsichtig, dann hast du lange Freude an deinen Asseln

Mögen es Asseln lieber warm oder kalt?


Arbeitsblatt von:

Trage in die Tabelle die Anzahl der Asseln ein, die sich zu der jeweiligen Zeit auf dem jeweiligen Teil der Temperaturorgel aufhalten.

Zeit	Eiswasser	Mitte	heißes Wasser
zu Beginn			
30 sec.			
1 min.			
2min			
3min			
Nach 5 min.			
Summe			

Beschreibe kurz das Verhalten der Asseln. Wie reagieren Sie? Welche Seite der Temperaturorgel wird von ihnen bevorzugt?

Welche Erklärung hast du für das Verhalten der Asseln?

Wie viel fressen Asseln?	
	1 Tag

- Material:**
- zehn Asseln aus dem Assel-Terrarium
 - eine leere Margarineschachtel
 - eine spitze Schere (z.B. Nagelschere)
 - fünf schöne, ganze Herbstlaubblätter (am Besten unterschiedlicher Art)
 - Kopiergerät

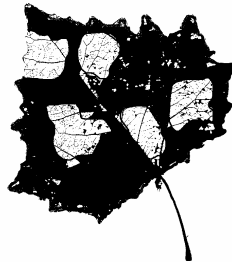
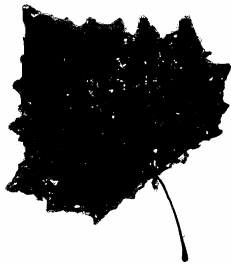
Vorbereitung:

- Lege die fünf Herbstlaubblätter auf das Kopiergerät und fertige eine Kopie an. (Am Besten nimmst du fünf unterschiedlich große oder unterschiedlich geformte Blätter, damit du sie später wieder auseinander halten kannst.)
- Gib etwas feuchte Erde in die Margarineschachtel und steche vorsichtig mit einer spitzen Schere ein paar Luftlöcher in den Deckel. Am Besten geht das, wenn du den Deckel dazu auf die Schachtel legst.
Vorsicht! Achte auf deine Hände!
- Lege nun die fünf Blätter in die Margarineschachtel und setzt dazu zehn große Asseln hinein.
- Verschließe den Deckel und warte genau einen Tag (also 24 Stunden) ab.
Werte den Versuch am nächsten Tag möglichst zur gleichen Uhrzeit aus.

Auswertung:

- Bringe die zehn Asseln vorsichtig zurück ins Assel- Terrarium.
- Lege die fünf Blätter möglichst wieder auf die gleiche Stelle am Kopiergerät. Lege dieses Mal ein kariertes Blatt darauf, bevor du eine Kopie anfertigst.
- Vergleiche deine zweite Kopie mit der ersten! Umrande dabei alle leeren Stellen, die durch den Fraß entstanden sind mit einem bunten Stift.
- Du kannst herausfinden, wie viel Blattfläche an einem Tag gefressen wurde, indem du die Kästchen innerhalb deiner umrandeten Flächen zählst.
(vier Kästchen = 1 cm²)

Wie viel fressen Asseln?	☺
Arbeitsblatt von:	1 Tag



Anzahl der leeren Kästchen:

Blatt 1:

Blatt 2:

Blatt 3:

Blatt 4:

Blatt 5:

Gesamt:

Tipp: Wenn nur ein halbes Kästchen abgefressen wurde, kannst du es vielleicht mit einem anderen halben Kästchen als ein ganzes zählen.

Wenn du alle Kästchen ausmalst, die du schon mitgezählt hast, behältst du den Überblick!

Teile nun die Gesamtanzahl der Kästchen durch vier, um die Einheit [cm^2] zu erhalten:

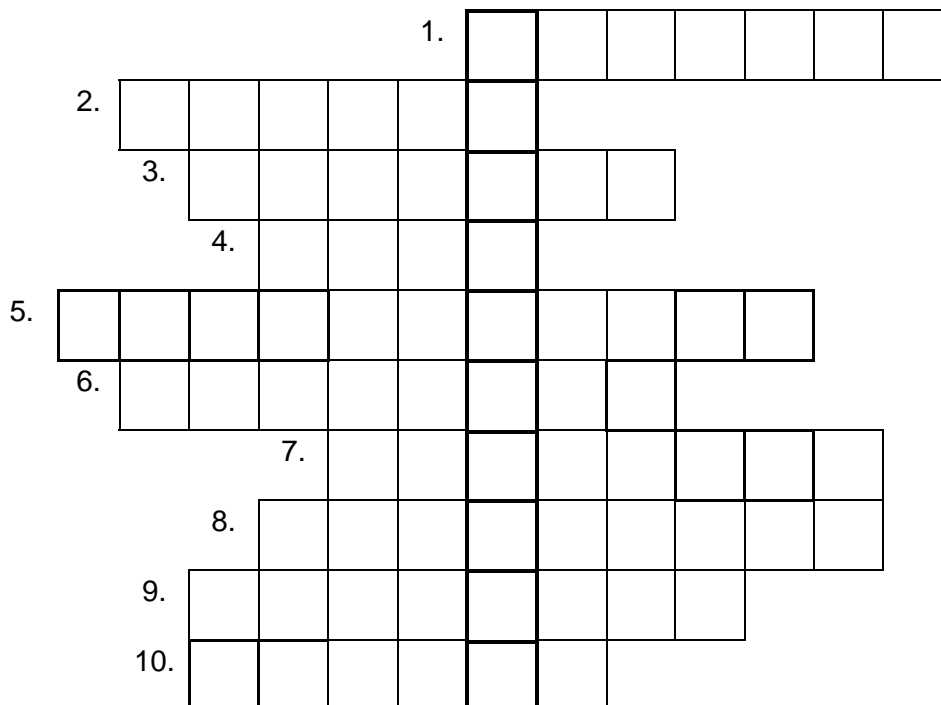
⇒ 10 Asseln zersetzen cm^2 Laub am Tag.

Rechne aus, wie viel Laub von einer Assel am Tag zersetzt wird:

⇒ 1 Assel zersetzt am Tag cm^2 Laub.

Asseln – die fleißigen Abfallbeseitiger

1. Bioabfälle werden hier durch die Asseln abgebaut. Ohne die Asseln und viele andere kleine Nützlinge würde deine Bananenschale hier nie verrotten.
2. Hier findet man Asseln, sie haben auch ihren Namen von diesem Ort im Haus.
3. Wo leben Asseln laut dem Versuch „Wie reagieren Asseln auf Licht?“ lieber?
Im ...
4. Das fressen Asseln im Wald am Meisten. Somit tragen sie auch einen wichtigen Anteil im Stoffkreislauf des Ökosystems Wald bei.
5. Es gibt verschiedene Arten von Asseln. Wenn du die Kellerassel im Keller findest, wie heißen dann wohl Asseln, die du an Mauern finden kannst?
6. Leben Asseln lieber im Trockenen oder Feuchten? Im ...
7. Ist bei Asseln das Männchen oder das Weibchen größer?
8. Nenne ein Tier, das wie die Asseln bei der Zersetzung von Laub und Bioabfällen wichtig ist.
9. Hier tragen Asseln ihre Eier aus.
10. Asseln atmen teilweise wie Fische durch ...?



Lösungswort: Asseln sind ...

Asseln – die fleißigen Abfallbeseitiger

1. Bioabfälle werden hier durch die Asseln abgebaut. Ohne die Asseln und viele andere kleine Nützlinge würde deine Bananenschale hier nie verrotten.
2. Hier findet man Asseln, sie haben auch ihren Namen von diesem Ort im Haus.
3. Wo leben Asseln laut dem Versuch „Wie reagieren Asseln auf Licht?“ lieber?
Im ...
4. Das fressen Asseln im Wald am Meisten. Somit tragen sie auch einen wichtigen Anteil im Stoffkreislauf des Ökosystems Wald bei.
5. Es gibt verschiedene Arten von Asseln. Wenn du die Kellerassel im Keller findest, wie heißen dann wohl Asseln, die du an Mauern finden kannst?
6. Leben Asseln lieber im Trockenen oder Feuchten? Im ...
7. Ist bei Asseln das Männchen oder das Weibchen größer?
8. Nenne ein Tier, das wie die Asseln bei der Zersetzung von Laub und Bioabfällen wichtig ist.
9. Hier tragen Asseln ihre Eier aus.
10. Asseln atmen teilweise wie Fische durch ...?

1.	K	O	M	P	O	S	T				
2.	K	E	L	L	E	R					
3.	D	U	N	K	E	L	N				
4.	L	A	U	B							
5.	M	A	U	E	R	A	S	S	E	L	N
6.	F	E	U	C	H	T	E	N			
7.	W	E	I	B	C	H	E	N			
8.	R	E	G	E	N	W	U	R	M		
9.	A	Q	U	A	R	I	U	M			
10.	K	I	E	M	E	N					

Lösungswort: Asseln sind **Krebstiere**