

Leben im Kompost

Bestimmungen von Kleinstlebewesen und ihrer Funktion

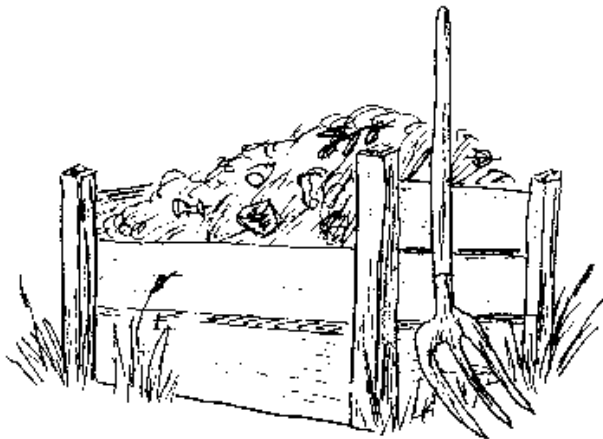


HOLGER VOIGT

Ort Komposter	Jahreszeit März bis Oktober, bei jedem Wetter	Alter 6 bis 12 Jahre
-------------------------	--	--------------------------------

I. Überblick über den Unterrichtsverlauf

	Tätigkeit / Inhalt	Zeitbedarf
1. Einstieg	Gespräch zur Einführung in das Thema.	10 min
2. Puzzle	Spielerische Erarbeitung des Nährstoffkreislaufes.	10 min
3. Erarbeitung	Im Kompost in Zweiergruppen nach Lebewesen suchen, Bildtafeln „Bodentiere“.	45 min
4. Vertiefung	Kennenlernen von Regenwürmern und Bearbeitung des Arbeitsblattes „Der Regenwurm“.	20 min
5. Abschluss	Regenwurmwettrennen.	5 min
		90 min



II. Material

- 1/2 Klassensatz Papier und Stifte
- 1/2 Klassensatz Schreibunterlagen
- 1/2 Klassensatz Pinsel
- 1/2 Klassensatz Esslöffel
- 1/2 Klassensatz Schalen (z.B. von Schmierkäse)
- 1/2 Klassensatz Becherlupen
- 5 Puzzle „Nährstoffkreislauf“ (Bastelanleitung siehe V.)
- 1/2 Klassensatz Arbeitsblätter „Der Regenwurm“
- 1/2 Klassensatz Bildtafeln „Bodentiere“

III. Inhaltliche Einführung

Mit Hilfe der Kompostwirtschaft werden organische Materialien von Mikroorganismen in ihre anorganischen Grundbaustoffe zerlegt. Verläuft dieser Prozess unter Luftzufuhr, wird die Kompostierung als Rotte bezeichnet. Im Gegensatz zur Rotte läuft bei der Fäulnis der Verwesungsprozess ohne Luftzufuhr ab. Hier sind Mikroorganismen beteiligt, die keinen Sauerstoff benötigen (anaerobe Atmung).

Durch die intensive Stoffwechselaktivität der Mikroorganismen während des Rotteprozesses erwärmt sich der Kompost im Inneren bis auf 70° C. Diese hohen Temperaturen wirken wie ein Fieberschub im menschlichen Körper und töten sehr viele Wildkrautsamen und Krankheitserreger ab. Wenn die Temperaturen sechs bis sieben Wochen nach der kompletten Aufschüttung wieder fallen, breiten sich Pilze, die die Hitzeperiode als Sporen überstehen konnten, mit ihren Pilzfäden (Hyphen) aus. Außerdem siedeln sich zunehmend Mistwürmer, Asseln, Vielfüßer sowie verschiedene andere Tierarten an und beginnen mit ihrer Zerkleinerungsarbeit. Am Schluss entsteht als Endprodukt neuer fruchtbarer und wohlriechender Kompost. Ein Kompostplatz ist also kein Abfallhaufen, sondern eine Bodenbildungseinheit.

Folgende Abfälle können kompostiert werden:

Gartenabfälle:

Strünke, Stiele, Blätter, Blüten, Wurzeln, Hecken und Strauchschnitt, in geringem Maße Rasenschnitt (Gefahr der Fäulnis!)

Haushaltsabfälle:

alte Blumensträuße, Topfpflanzenerde, gebrauchte Papiertücher

Küchenabfälle:

Reste vom Gemüseputzen, Kartoffelschalen, Teerückstände, Teebeutel, Kaffeesatz, Eierschalen, Obstreste, Schalen von Bananen, Orangen und Zitronen (wenn sie nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt wurden)

Im Unterricht wird exemplarisch der Regenwurm behandelt, weil er eines der wichtigsten Kompostlebewesen ist.

Durch ihn wird

- der Kompost belüftet,
- die Wasserspeicherfähigkeit des Kompostes durch die Schwammwirkung der Regenwurmgänge erhöht,
- der Kompost durchmischt und damit die Kompoststruktur verbessert,
- die Bildung von Ton-Humus-Komplexen verbessert, d.h. es können nach der Passage des Regenwurm-darmes sehr viel mehr organische Verbindungen an Tonminerale gebunden werden. Dies verbessert in hohem Maße die Qualität des Bodens.

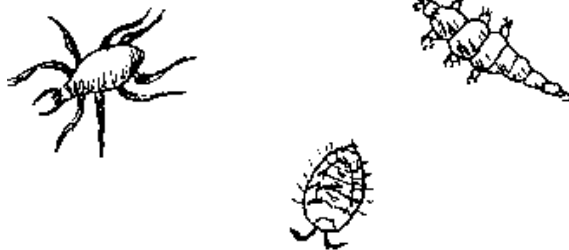
Der Regenwurm hat sich vor etwa 200 Millionen Jahren entwickelt. Erdgeschichtlich ist er damit älter als die Dinosaurier. Der Körper des Regenwurms besteht aus bis zu 200 Ringsegmenten. Die Zahl der Segmente nimmt mit dem Alter zu. In jedem Segment sitzen vier bewegliche Borstenpaare. Mit Hilfe von Ring und Längsmuskeln, die nacheinander kontrahieren, bewegt sich der Regenwurm wellenartig vorwärts. Die Borstenpaare dienen dabei als Widerhaken. Entgegen dem weit verbreiteten Glauben, leben bei einem zertrennten Regenwurm nicht beide Teile weiter. Nur der vordere Teil hat eine Chance zu überleben, sofern er lang genug ist.

Optisch besonders auffällig ist im Frühsommer das Klitellum am Ende des ersten Körperdrittels. Dies ist ein Gürtel aus mehreren angeschwollenen und heller gefärbten drüsigen Segmenten. Hier wird Schleim abgesondert, der bei der Paarung und Kokonablage im Frühsommer benötigt wird. Regenwürmer sind Zwitter, d.h. sie haben sowohl weibliche als auch männliche Geschlechtsorgane.

Regenwürmer haben keine Augen (unter der Erde ist es ja dunkel), sondern verfügen über lichtempfindliche

Zellen in der Haut. Sie werden durch Sonnenlicht verschreckt (sie sind negativ phototaktisch), da es für sie die Gefahr der Austrocknung bedeutet. **Deshalb mit Regenwürmern immer im Schatten arbeiten!**

Ein Regenwurm nimmt täglich etwa die Hälfte seines Körpergewichts an Nahrung zu sich. Dem Regenwurm ermöglicht eine Art Geschmackssinn, seine Nahrung auszuwählen. Stickstoffreiche Materialien wie Brennnesseln und Kaffeefilter gehören zu seinen Leckerbissen. Bitteres, stark gerbstoffhaltiges Laub z.B. von Eichen, Buchen oder Nadeln mag er nicht. Mit ihrer gigantischen „Fresslust“ produzieren die Regenwürmer auf einem Hektar Weideland in einem Jahr 40 Tonnen Regenwurm Kot (STORCH, WELSCH 1991). Und noch ein Extrem: Die längste Regenwurmart (Megascolecides australis) lebt in Australien und kann ca. 2-5 Meter lang werden und einen Durchmesser von etwa 8 cm erreichen!



IV. Unterrichtsdurchführung

1. Einstieg – Gespräch zur Einführung in das Thema

Material: 1 Birne
Dauer: 10-15 min

Um die Aufmerksamkeit der Schüler und Schülerinnen zu erlangen, isst die Lehrkraft bei Unterrichtsbeginn eine Birne.

Was kann ich mit dem Gehäuse machen?

Handlungen des täglichen Lebens, bei denen Abfälle entstehen, werden besprochen.

Wer von euch kann erklären, was Kompostierung bedeutet? Was kann kompostiert werden? Warum kompostieren Gärtner und Gärtnerinnen überhaupt?

Variante:

Die Schüler und Schülerinnen sortieren verschiedene Materialien (z.B. Dosen, Glas, Verpackung, Nahrungsmittel), die von der Lehrkraft verteilt werden, in kompostierbare und nicht kompostierbare Materialien. Sie versuchen ihre Entscheidung zu begründen. Hintergründe und Erläuterungen werden durch die Lehrkraft gegeben.

2. Puzzle – Spielerische Erarbeitung des Nährstoffkreislaufes

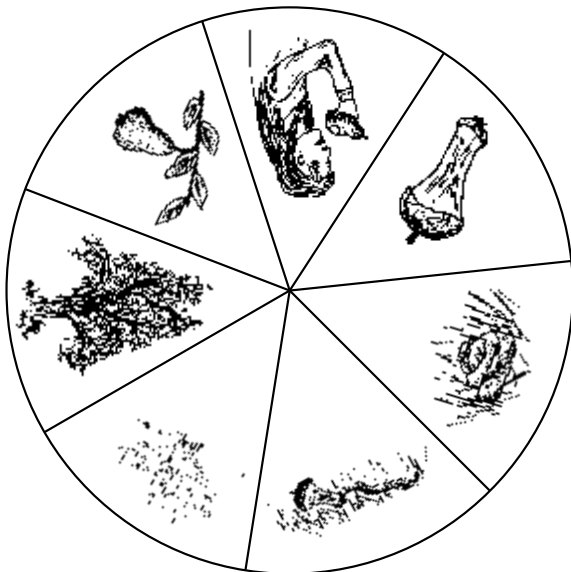
Material: 5 Puzzle „Nährstoffkreislauf“

Dauer: 10 min

Um den Nährstoffkreislauf anschaulich zu machen und den Austausch zwischen den Schülern und Schülerinnen in der Gruppenarbeit zu fördern, wird ein Nährstoffkreislauf-Puzzle eingesetzt. Die Kopiervorlage und Bastelanleitung für dieses Puzzle befindet sich unter Punkt V.

Die Schülerinnen und Schüler werden in fünf Gruppen eingeteilt und erhalten ein Puzzle. Sie versuchen die Puzzleteile in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen. Eine Gruppe stellt ihr Puzzle vor und begründet die gewählte Reihenfolge. Dieses Puzzle wird mit den Ergebnissen der anderen Gruppen verglichen und besprochen. Der Regenwurm, der ein Teil im Puzzle „Nährstoffkreislauf“ ist, wird exemplarisch für viele andere Bodenlebewesen behandelt.

Warum sind Regenwürmer für den Nährstoffkreislauf besonders wichtig? Kennt ihr weitere Tiere, die im Kompost leben? Welche Bedeutung haben sie?



3. Erarbeitung – im Kompost in Zweiergruppen nach Lebewesen suchen, Bildtafeln „Bodentiere“

Material: 1/2 Klassensatz Papier, Stifte, Schalen, Pinsel, Löffel und Lupen, 1/2 Klassensatz Bildtafeln „Bodentiere“

Dauer: 45 min

Die Schülerinnen und Schüler suchen und untersuchen in Zweiergruppen Tiere, die im Kompost leben. Da im Kompost und Boden weitgehend die gleichen Tierar-

ten zu finden sind, können die Bildtafeln „Bodentiere“ übernommen werden (siehe Unterrichtsentwurf Wald). Jede Gruppe erhält diese als Hilfe bei der Bestimmung der Tiere. Um die Tiere nicht unnötig zu quälen, wird in einer Becherlupe nur ein Exemplar einer Tierart gesammelt. Regenwürmer werden erst bei der Vertiefung (siehe IV.4) gefangen und untersucht.

Hat jede Gruppe ein Tier gefunden, beobachtet und bestimmt, werden die Tiere im Plenum vorgestellt. Die Lehrkraft macht auf Besonderheiten der gefundenen Tiere aufmerksam. Erfahrungsgemäß ist nach dieser Vorstellungsrunde die Entdeckungslust sehr groß, da in der Regel einige aktive oder auch unbekannte Tiere, wie z.B. Hundertfüßer oder Käferlarven, gefunden wurden. Die Tiere in den Becherlupen werden im Kompost wieder ausgesetzt. Daraufhin wird nach neuen Tieren gesucht. Mit den Tieren wird wie in der ersten Runde verfahren.

Als Abschluss dieser Erarbeitung wird eine Abwandlung des Spieles „Ich sehe was, was du nicht siehst“ gespielt. Statt einer Farbe wird von einem Schüler oder einer Schülerin ein Tier beschrieben, das gefunden und besprochen wurde. Die anderen Schüler und Schülerinnen müssen dieses Tier erraten. Wer ein Tier erraten hat, darf das nächste Tier beschreiben.

4. Vertiefung – Kennenlernen von Regenwürmern

Material: 1/2 Klassensatz Papier, Stifte, Schalen, Pinsel, Löffel und Lupen und 1/2 Klassensatz Bildtafeln „Der Regenwurm“

Dauer: 20 min

Nachdem die Schülerinnen und Schüler verschiedene Kompostlebewesen kennen gelernt haben, wird der Regenwurm besonders intensiv untersucht. Die Arbeitsgruppen bleiben bestehen. Die Gruppen haben nun eine Viertelstunde Zeit, einen Regenwurm zu finden und die Aufgaben des Arbeitsblattes zu bearbeiten. Anschließend werden die Beobachtungen, Erfahrungen und Kenntnisse besprochen. Die Regenwürmer werden wieder zurück in den Kompost gesetzt.

5. Abschluss – Regenwurmwettrennen

Material:

Dauer: 5 min

Für dieses Spiel wird eine Start- und Ziellinie in 20 m Abstand benötigt. Die Schülerinnen und Schüler bilden zwei Gruppen. Jede Gruppe stellt sich an der gemeinsamen Startlinie in eine Reihe hintereinander. Die Hände werden auf die Schultern der Vorderperson gelegt. Jede Reihe sollte etwa vier Meter lang sein. Dies entspricht der Länge des größten Regenwurms der Welt (s. III.). Auf ein Startsignal hin versucht jede Gruppe, als erste als ganzer Regenwurm die Ziellinie

zu erreichen. Die Kontraktionen des Regenwurms müssen dabei nachgeahmt werden. Das erste Kind der Reihe bleibt stehen, bis alle anderen Mitglieder seiner Gruppe ganz eng hinter ihm stehen. Dann geht er soweit los, bis alle Arme lang ausgestreckt sind. Jetzt bleibt er wieder stehen und wartet, bis wieder alle anderen Kinder ganz eng hinter ihm stehen. Die erste Gruppe, die unversehrt ankommt, gewinnt.

V. Arbeitsblätter, Schaubilder und Spielmaterialien

- Arbeitsblatt „Der Regenwurm“
- Puzzle „Nährstoffkreislauf“, bestehend aus 7 Teilen. Die Kopiervorlage für das Puzzle wird fünfmal kopiert, die einzelnen Segmente werden ausgeschnitten. Bei häufigerem Einsatz empfiehlt es sich, die Puzzleteile auf stärkeres Kartonpapier zu kleben und in Folie einzuschweißen.
- 3 Bildtafeln „Bodentiere“ (diese befinden sich im Anhang des Unterrichtsentwurfes „Wald“).

VI. Literatur

SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

STORCH/WELSCH (1991): Systematische Zoologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Umweltministerium NRW: Wir erkunden den Boden, Broschüre für Kinder, Bezug: MURL, Postfach 101103, 40190 Düsseldorf (kostenlos).

NUA: Der Boden lebt, Broschüre (Schutzgebühr 1,50 in Briefmarken).

VII. Weitere Ideen

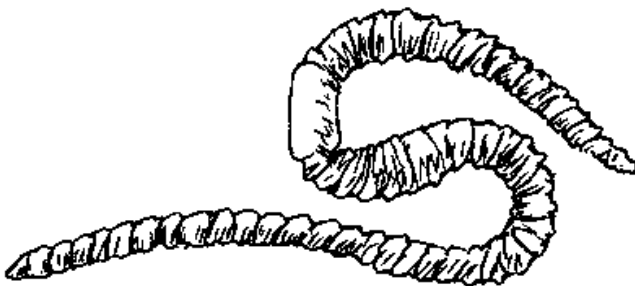
Bau eines Regenwurm-Schaukasten um die Leistungen der Regenwürmer genauer zu beobachten.

Material:	<ul style="list-style-type: none">• 2 Plexiglasscheiben (Acrylglas), 30 x 40 cm.• 3 cm. breite und 2 cm hohe Holzleisten, die nicht mit chemischen Mitteln behandelt wurden• 2 Holzleisten 30 cm lang• 1 Holzleiste 36 cm lang• Schrauben• unterschiedliche Bodenarten: dunkle Erde, heller Sand• verrottende Blätter und andere Pflanzenteile• Regenwürmer (maximal 10)
Dauer:	10 min

Bauanleitung:

Die Plexiglasscheiben so mit den Holzleisten verschrauben, dass ein schmaler offener Behälter entsteht. Dann schichtweise die verschiedenen Bodenarten jeweils ca. 35 cm hoch einfüllen. Die Blätter oben darauf legen. Gießen, damit die Erde feucht bleibt und die Regenwürmer einsetzen. Zum Schluss den Schaukasten mit einem dunklen Tuch abdecken, denn Regenwürmer leben im Dunkeln unter der Erde.

Schon nach wenigen Tagen sind die Gänge sichtbar, die die Regenwürmer angelegt haben. Die Erdschichten werden dabei immer mehr durchmischt und die Blätter und Pflanzenreste gefressen.



Arbeitsblatt: „Der Regenwurm“

Beobachtet euren Regenwurm und nehmt ihn zur genauen Betrachtung kurz auf die Hand.

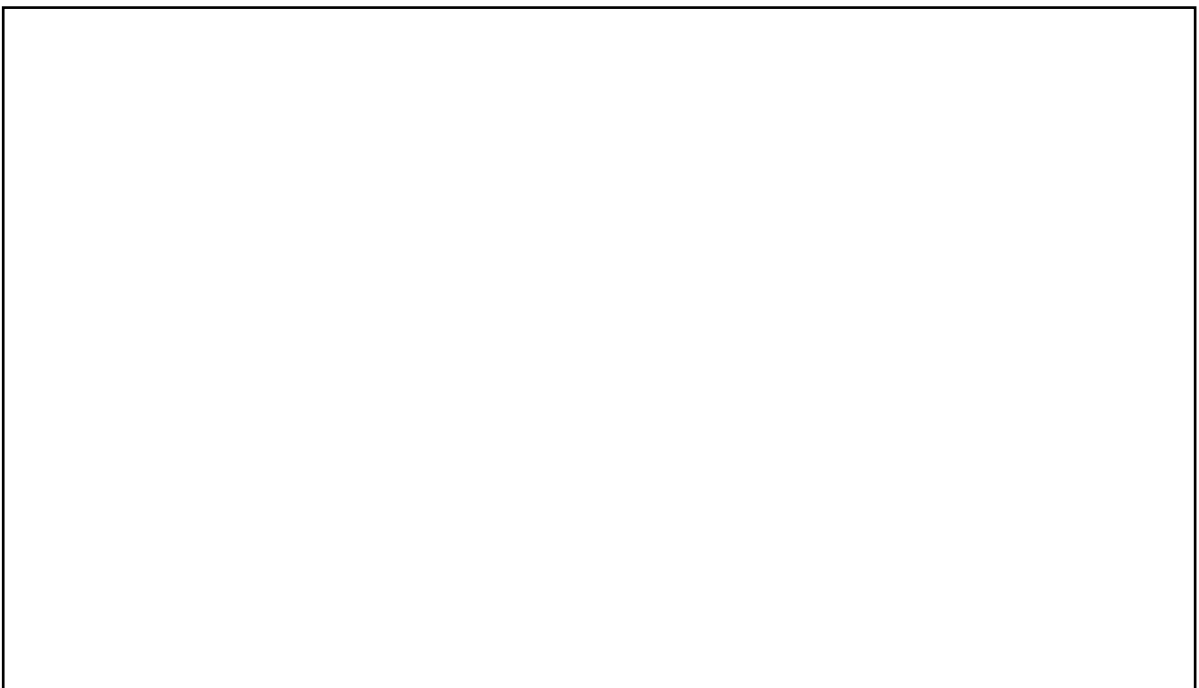
Beschreibt, wie der Regenwurm aussieht:

Wie fühlt er sich an?

Wie bewegt sich ein Regenwurm vorwärts?

Wo ist beim Regenwurm vorne und wo ist hinten?

Malt ein Bild von eurem Regenwurm:



Puzzle „Nährstoffkreislauf“

