

# Komposthaufen und Biotonne

## Recycling für wertvolle Nährstoffe

In vielen Hausgärten stehen klassische Komposthaufen. Zudem übernimmt mancherorts die kommunale Abfallwirtschaft über die „Biotonne“ das Recycling organischer Abfälle. Die daraus gewonnene nährstoffreiche Komposterde ist ein wertvoller Rohstoff für Gärtner und Landwirte. Der Unterrichtsbaustein veranschaulicht alltagsnah den Stoffkreislauf der Natur sowie die Bedeutung der Kompostierung.

### Sachinformation:

Glas, Metall, Papier – Abfall wird in Deutschland (meist) vorbildlich getrennt gesammelt und verwertet. Mit einem Anteil von 35 bis 50 Prozent sind Bioabfälle, die sich aus Grüngut (Garten- und Parkabfälle) sowie Biogut (Inhalte der Biotonne) zusammensetzen, die bedeutendste Wertstofffraktion der Haushaltsabfälle. Für die Qualität des recycelten Materials ist eine saubere Abfalltrennung sehr wichtig. Etwa 50 Prozent der deutschen Haushalte sind an die getrennte Biogutsammlung (Biotonne) angeschlossen, ab Januar 2015 wird sie bundesweit Pflicht.

Bisher werden jährlich über neun Millionen Tonnen organische Abfälle in offenen, überdachten und geschlossenen Kompostierungsanlagen zu rund vier Millionen Tonnen Kompost verarbeitet. Das entspricht einer über 3.000 Kilometer langen Schlange von fast 180.000 Lkw. Zunehmend werden Bioabfälle auch einer Vergärung unterzogen. Das gewonnene Biogas wird dann zur Strom- und Wärmeproduktion genutzt.

### Was kann kompostiert werden?

Zu den biologisch abbaubaren Abfällen gehören Küchen- und Gartenabfälle

aus den Haushalten. Außer tierischen und verdorbenen Lebensmitteln sowie Exkrementen darf fast alles auf/in den Komposter, was verrottet – auch Zitruschalen, Haare, Kaffeesatz und Papier in kleinen Mengen. Jedoch sollte nicht alles, was biologisch abbaubar ist, im eigenen Garten kompostiert werden. Wenn z.B. saisonal viel Baumschnitt oder viele Orangenschalen anfallen, entsorgt man diese Abfälle besser über die Biotonne.



Große Mengen Herbstlaub gehören in die Biotonne.

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- sammeln kompostierbare Abfälle;
- ordnen Textbausteine zum Stoffkreislauf der Natur;
- führen Versuche zur Verrottung durch;
- bestimmen die beteiligten Kleinstlebewesen;
- legen einen Komposthaufen an und unterhalten diesen.

**Fach:** Sachkunde, Schulgarten, Umwelterziehung

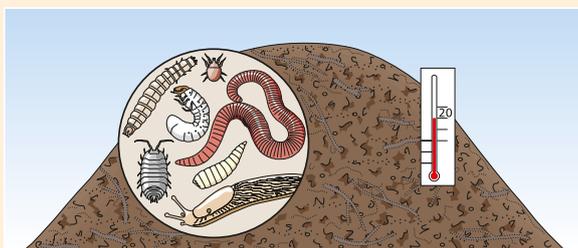
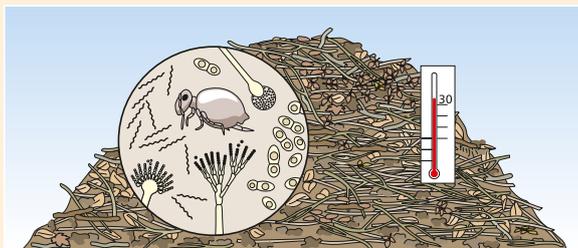
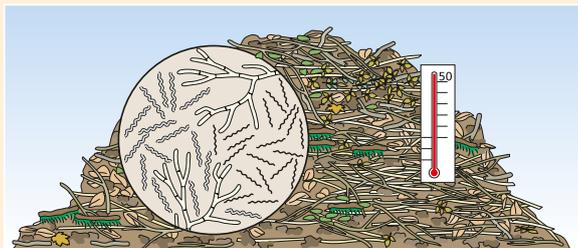
Für Grünschnitt bieten die Kommunen spezielle Sammelsysteme an.

### Fleißige Mitarbeiter im Boden

Unzählige Lebewesen vom „unsichtbaren“ Einzeller bis zum Säugetier beleben und gestalten die Vorgänge im Boden. Die Verrottung organischer Abfälle zu wertvollem Humus beginnt mit der Abbauphase. In den ersten Wochen bauen Bakterien und Pilze leicht umsetzbare Eiweiße und Kohlenhydrate ab. Sie nutzen den enthaltenen Stickstoff für ihr Wachstum und ihre Vermehrung. Dabei entstehen Temperaturen von 45 °C im Komposthaufen und bis über 70 °C im Kompostwerk. Dadurch siedeln sich wärmeliebende Mikroorganismen an, die zum Teil auch schwer zersetzbare Stoffe aus Zellulose und Lignin verwerten können. Dann kühlt sich die Masse wieder langsam ab.

Durch die weiter sinkenden Temperaturen besiedeln zunehmend Kleinlebewesen wie Milben, Asseln und Kompostwürmer die verrottende Masse. Sie zersetzen kleinere Reste, die bisher noch nicht verrottet sind, vermengen die Bestandteile und lockern alles auf. Man spricht daher von der Aufbau- und Reifephase. Sie zieht sich über mehrere Monate.

## Der Prozess der Verrottung



Quelle: Gartent flora

### Das „Gold des Gärtners“

In insgesamt sechs bis neun Monaten entsteht so dunkler und krümeliger Kompost. Krautiges Material wie Gemüseabfälle und Rasenschnitt mit relativ viel Stickstoff verrottet relativ schnell, verholztes Material wie Blumenstengel, Stroh und Äste braucht deutlich länger. Junger Kompost enthält vor allem Humus, der im Boden noch weiter zersetzt wird. Länger gereifter Kompost enthält zudem Humusbestandteile, die sehr beständig sind und über Jahrzehnte im Boden verbleiben können (Dauerhumus, Ton-Humus-Komplexe).

Im Kompost sind alle für die Pflanze lebensnotwendigen (essenziellen) Haupt- und Spurennährstoffe enthalten. Nährstoffe und organische Substanzen, die dem Boden durch Pflanzen, Zersetzung und Auswaschung entzogen werden, gelangen durch das Einarbeiten von Komposterde in den natürlichen Kreislauf zurück. Sie ernähren die Pflanze, stärken ihr Wachstum und ihre Gesundheit.

### Wirkung auf Pflanzen und Boden

Da humusreicher Boden dunkel ist, wärmt er sich schnell im Sonnenschein auf und fördert so zusätzlich das Pflanzenwachstum. Ton-Humus-Komplexe in reiferem Kompost verbessern die Fruchtbarkeit des Bodens über längere Zeit. Sie bilden stabile Krümel und speichern wie ein Schwamm Wasser und Nährstoffe.

Durch das stabilere Gefüge verdichtet sich der Boden weniger bei Niederschlägen und Bodenbearbeitung. Er ist besser durchlüftet.

Der Kompost schützt den Boden vor Erosion und vermehrt ihn sogar. Er fördert die Biodiversität der Bodenlebewesen, die sich von der organischen Substanz ernähren. Diese scheiden u.a. klebrige Stoffe aus, die sich positiv auf die Krümelstruktur des Bodens auswirken. Die basischen Substanzen im Kompost wirken als pH-Puffer gegen Säuren (z.B. aus Regen).

Kompost ist somit ein wertvoller Bodenverbesserer und Dünger für Felder, Gärten und Parks. Er leistet einen wertvollen Beitrag zum Ressourcenschutz. Die organischen Dünger aus Kompost ersetzen in der Landwirtschaft über 300.000 Tonnen mineralische Dünger und acht Millionen Rundballen Stroh, die sonst zur Humusversorgung in den Ackerboden eingearbeitet werden. Auch der Garten- und Landschaftsbau sowie die Erdenwirtschaft wissen den Kompost zu schätzen. Durch den Einsatz von Kompost kann auf Torf aus den ökologisch wertvollen Torfmooren verzichtet werden.

### Einsatz im Gemüsegarten

Die Bestimmung des konkreten Bedarfes an Kompost richtet sich nach dem Nährstoffbedarf der jeweiligen Pflanzenkultur und den im Boden bereits vorhandenen Mengen an organischer Substanz, Kalk und Pflanzennährstoffen – das gilt für den kleinen Garten ebenso wie für große Getreidefelder.

Bei den Kulturen unterscheidet man Schwach- bis Starkzehrer. Eher schwach zehrende Gemüsearten sind z.B. Möhren, Bohnen und Zwiebeln, stark zehrende Arten sind z.B. Kartoffeln, Kohl und Tomaten. Letztere brauchen zusätzlich Stickstoff (N). Für einen Quadratmeter

Garten genügen alle zwei Jahre etwa fünf Kilogramm gut verrotteter Kompost – am besten vor der Pflanzung oder Aussaat bzw. um mehrjährige Pflanzen herum verteilen und einarbeiten.

### Ein Komposthaufen macht Schule

Ein Komposthaufen ist ein komplexes System. Daher gibt es dort über Monate viel zu entdecken und zu lernen. Dort lassen sich z.B. typische Kompostbewohner mit Becherlupen für eine Weile einfangen, beobachten, abzeichnen und mit Büchern oder Apps bestimmen. Für die älteren Klassen bereichern die chemischen und mikrobiologischen Aspekte den Unterricht.

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Leeren Sie mit Ihrer Klasse einen Abfalleimer auf dem Schulhof. Sichten und sortieren Sie gemeinsam nach Papier, Lebensmittel, Plastik usw. (Greifer oder feste Einweghandschuhe!). Wie werden welche Abfälle entsorgt oder verwertet? Gehen Sie genauer auf die organischen Abfälle und Komposter bzw. Biotonnen ein.

**Arbeitsblatt 1** schildert, wie die Verwertung von Bioabfall in der Natur funktioniert. Mit einem vierwöchigen Experiment auf dem Schulgelände oder „unter Laborbedingungen“ im Klassenraum erproben die Kinder, welcher Abfall kompostierbar ist und wie er verrottet. Die Anleitung findet sich auf **Arbeitsblatt 2**. Wer mehr Zeit hat, legt mit seiner Klasse einen eigenen Komposter an und beobachtet ihn über die Monate. An allen Überlegungen und Arbeiten sollten die Kinder aktiv teilnehmen. Darüber hinaus erstellen sie eine Ausstellung über die Wunderwelt Kompost und das System zur Abfallsammlung. Nach der Saison wird der Kompost gesiebt und z.B. im Schulgarten eingearbeitet.

Ergänzend gibt es vielleicht ein Kompostwerk in Ihrer Region. Bei Ihrer Kommune erfahren Sie, ob und wann eine **Besichtigung** mit Ihrer Schulklasse möglich ist.

**Weitere Anregungen, Informationen und Kopiervorlagen, z.B. ein Quiz zum Abschluss, finden Sie auf [www.ima-lehrermagazin.de](http://www.ima-lehrermagazin.de). Im Heft 5 gibt es zudem Unterrichtsmaterial zum passenden Thema Boden.**

### Links und Literaturtipps:

- ➔ [www.vhe.de](http://www.vhe.de) → Kompostschule
- ➔ [www.kompost.de](http://www.kompost.de)
- ➔ [www.kompost.ch/kampagnen/aktionselemente.php](http://www.kompost.ch/kampagnen/aktionselemente.php)
- ➔ [www.boden-will-leben.nrw.de](http://www.boden-will-leben.nrw.de)
- ➔ [www.wdrmaus.de/sachgeschichten/sachgeschichten/sachgeschichte.php5?id=323](http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/sachgeschichten/sachgeschichte.php5?id=323)
- ➔ [www.wurmwelten.de/schule](http://www.wurmwelten.de/schule)

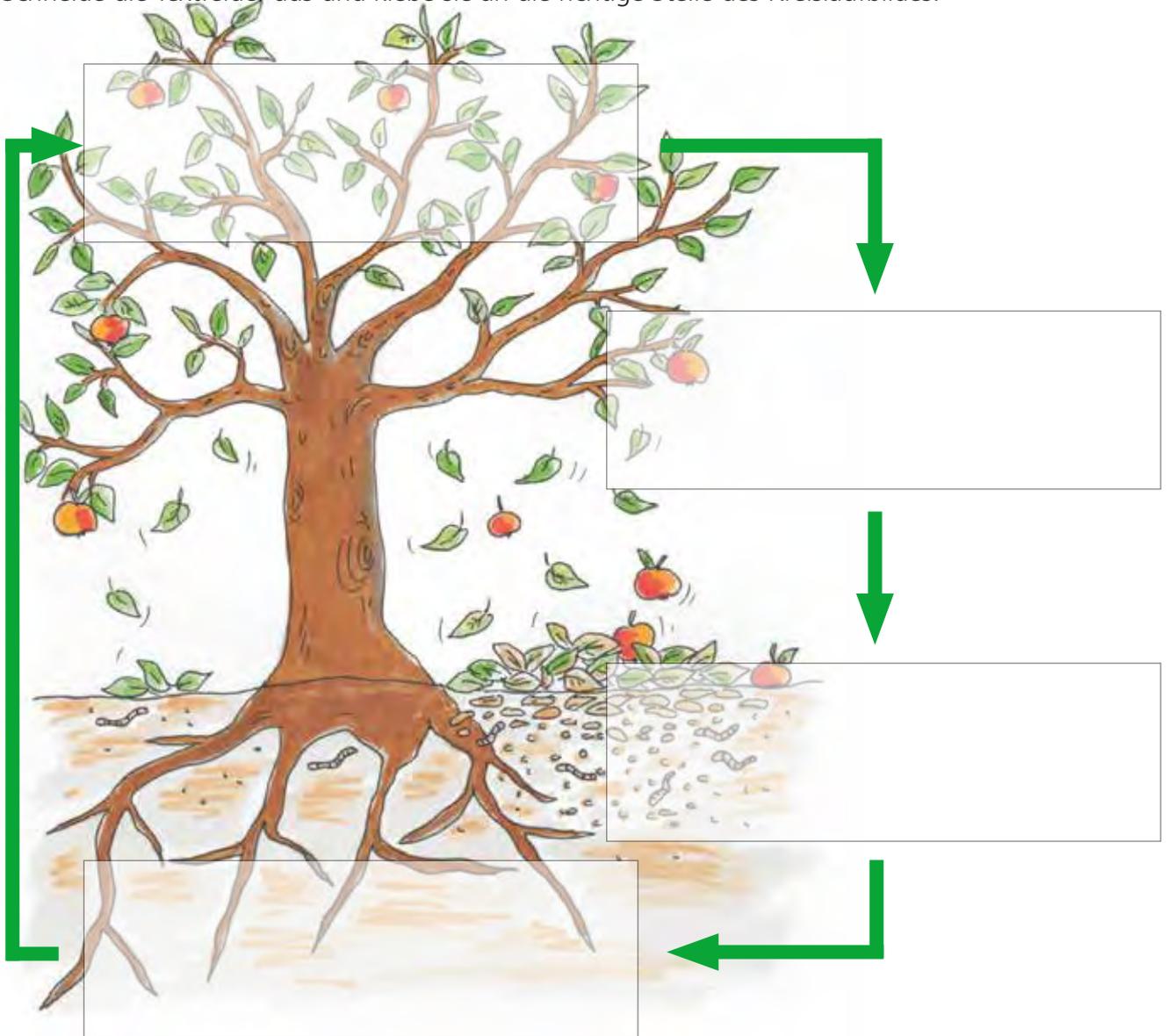


# Den Stoffkreislauf der Natur entdecken

Pflanzen entziehen dem Boden Wasser, Nährstoffe und Humus. Verlieren die Pflanzen Blätter oder sterben sie ab, gelangen die Stoffe zurück in den Boden. Bei diesem natürlichen Kreislauf helfen viele kleine Lebewesen mit.

## Aufgabe:

Schneide die Textfelder aus und klebe sie an die richtige Stelle des Kreislaufbildes.



Viele kleine Lebewesen wie Bakterien, Pilze und Würmer fressen die abgestorbenen Pflanzenteile. Sie verdauen diese und bilden so Humus.

Im Herbst fallen Blätter und Früchte auf den Boden.

Der Baum braucht nährstoffreichen Boden zum Wachsen und bildet im Frühjahr neue Triebe, Blätter und Früchte aus.

Der Humus ist Nahrung für den Baum und andere Pflanzen. Über ihre Wurzeln nehmen sie diese Nahrung wieder auf.

# Unser kleiner Komposthaufen - Was ist kompostierbar?

## Das Experiment:

### Ihr braucht:

- eine große flache Schale (idealerweise durchsichtig), eine Pappe zum Abdecken
- fertige Komposterde vom Gärtner oder von zu Hause
- Wasser und eventuell Sprühflasche
- eine Schere
- Abfälle aus unterschiedlichen Materialien, z.B. Baumblätter/kleine Zweige, Kartoffelschalen, Apfelngehäuse, Teebeutel, Papier, Joghurtbecher, Glasnugget/Murmel, Baumwoll- oder Wollfaden, Kronkorken, Heftklammern ...
- Thermometer, Mikroskop, Lupe

### So geht ihr vor:

1. Zuerst legt ihr die Schale etwa 2 cm dick mit Komposterde aus und befeuchtet diese vorsichtig. Sie sollte nass, aber nicht tropfnass sein.
2. Schneidet die größeren Abfälle in kleinere Stücke (etwa 2 cm breit und 5 cm lang). Dann schichtet ihr sie auf die Komposterde und drückt sie leicht an.
3. Deckt die Schale locker ab. Besprüht den Inhalt alle paar Tage mit Wasser. Er sollte feucht bleiben. Beginnt der Abfall zu faulen, braucht euer Komposter weniger Wasser und mehr Luft.

### Aufgabe 1:

Was vermutest du: Welche Abfälle verrotten schnell, welche langsamer und welche gar nicht? Schreibe deine Vermutungen auf.

### Aufgabe 2:

Beobachte die Vorgänge in der Schale über vier Wochen. Schreibe in regelmäßigen Abständen auf, wie sich Farbe, Geruch, Temperatur, Form und Oberfläche der Materialien verändern.

Lege dazu eine Tabelle als Protokoll an, in die du deine Beobachtungen zu den einzelnen Abfällen mit Datum einträgst.

### Aufgabe 3:

Gleiche deine Vermutungen mit deinen Beobachtungen ab.

Fragt mal nach:  
Vielleicht dürft ihr den Test-Abfall  
auf dem Schulgelände vergraben.  
Dann mit Schildern markieren,  
was wo vergraben ist!