

Nachhaltigkeit - Bioplastik

Ist Bioplastik zu 100% kompostierbar?

Die SchülerInnen erforschen anhand des Mr Science Videos „Bioplastik made by Mr Science“ was Bioplastik ist und ob es zu 100% kompostierbar ist.

Zyklus: 4

Dauer: 40 Minuten

Benötigtes Material

- Computer
- Beamer oder Bildschirm
- Internetzugang
- Tafel oder Flipchart

Praktische Tipps

Hast Du praktische Tipps, kannst Du uns [hier](#) kontaktieren.

Ablauf

Um Dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass Du die Einheit im Vorfeld einmal durchgehst.

Möchtest Du die SchülerInnen das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest Du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches deine SchülerInnen hierfür nutzen können.

Einstieg:

Bevor die SchülerInnen sich Gedanken darüber machen können, ob Bioplastik kompostierbar ist oder nicht, sollte der Begriff „Bioplastik“ geklärt werden. Vielleicht ist den SchülerInnen der Begriff „Bioplastik“ schon geläufig und sie haben sogar schon Kenntnisse über die Inhaltsstoffe. Wenn nicht, kannst du sie anspornen, Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufzustellen. Diese kannst du an der Tafel festhalten.

(Mögliche konkrete Fragen, die du den SchülerInnen stellen kannst: Was ist Bioplastik? Wieso gibt es Bioplastik? Woraus könnte er bestehen? Wie wird er wohl hergestellt?)

Alternativ kannst Du den Schülern mögliche (richtige und falsche) Inhaltsstoffe auf einem Tisch präsentieren (z.B. Kartoffeln, Mais, Reis, Zucker etc. aber auch z.B. ein paar Schnipsel einer PET-Flasche, Nagellack, Motoröl) und sie fragen, welche ihrer Meinung nach in Bioplastik enthalten sind.

Schaut euch nun gemeinsam das Mr Science **Video bis zur Minute 3:37** an. Am Anfang wird gezeigt, **woraus Bioplastik hergestellt werden kann** (z. B. Kürbis, Kartoffel, Holzfasern). Dann erklärt Mr Science anhand eines Experiments, **wie Bioplastik aufgebaut ist** und wie es hergestellt wird. Hier sollten die SchülerInnen verstanden haben, dass Bioplastik, genau wie herkömmliches Plastik (welches aus Erdöl hergestellt wird), aus langen Polymerketten (Spagetti) besteht. Der Unterschied besteht

darin, dass die Polymerketten des biologisch abbaubaren Bioplastiks von Bakterien zersetzt (verdaut) werden können und die des herkömmlichen Plastiks nicht.

Nachdem die Kinder erfahren haben, woraus Bioplastik besteht, könnt ihr zur Hauptfrage dieser Einheit übergehen. Gehe mit der Klasse folgende 4 Schritte durch und schaut euch nach jedem Schritt die dazugehörige Passage des Mr Science Videos an. Anschließend können Überschneidungen und Unterschiede zwischen den Behauptungen der Klasse und den im Video gezeigten Ergebnissen angesprochen werden.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die Ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet: Ist Bioplastik zu 100% kompostierbar?

Was glauben die SchülerInnen? Ist Bioplastik kompostierbar? Lasse sie Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen und halte diese an der Tafel fest.

(Mögliche konkrete Fragen, die du den SchülerInnen stellen kannst: Ist Bioplastik kompostierbar? Ja/Nein. Falls ja, zu 100%? Oder weniger? Wie lange dauert die Kompostierung eurer Meinung nach?)

Schritt 2: Schaut euch das Video an

Ab **Minute 3:37** begibt sich Mr Science **in eine Kompostierungsanlage**, um zu klären, ob Bioplastik nun kompostierbar ist oder nicht. Schau Dir das Video gemeinsam mit den SchülerInnen bis zum Ende an.

Natürlich kannst du mit den Schülern überprüfen, ob und nach wie langer Zeit sich Bioplastik auch zuhause/im Schulgarten) auf dem Komposthaufen zersetzt.

Schritt 3: Vergleiche die Hypothesen der SchülerInnen mit den Beobachtungen von Mr Science

Haben die SchülerInnen verstanden, was in der Kompostieranlage passiert? (Bakterien zersetzen (verdauen) die Essensreste, bzw. biologisches Material).

Vergleiche die Hypothesen der SchülerInnen mit den Beobachtungen von Mr Science. Haben die SchülerInnen verstanden, warum Bioplastik kompostierbar ist? (Verstehen sie die Erklärung mit den Bakterien?) Und was sollte man nicht in die Biotonne werfen? (Herkömmliches Plastik und alles andere, was nicht von Bakterien zersetzt werden kann).

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Als Bioplastik werden Kunststoffe bezeichnet, die aus nachwachsenden Rohstoffen wie Stärke (aus Kartoffeln, Mais, Reis) oder Zucker hergestellt werden und/oder die kompostierbar sind. Der Begriff Bioplastik ist nicht immer eindeutig, da häufig nur eins der beiden Kriterien erfüllt und genannt wird (aus nachwachsenden Rohstoffen oder biologisch abbaubar, bzw. kompostierbar). So werden teils auch nicht-kompostierbare Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen als Bioplastik bezeichnet, oder kompostierbare Kunststoffe auf Erdölbasis. Ein Material gilt als biologisch abbaubar, wenn es von Pilzen und Bakterien zersetzt werden kann. Ein Material gilt als kompostierbar, wenn ein Großteil des Materials innerhalb von wenigen Wochen in einer speziellen Kompostieranlage zersetzt werden kann.

Allerdings sind ältere Kompostierungsanlagen nicht auf Bioplastik eingerichtet. Normaler Bioabfall kann bei relativ niedrigen Temperaturen innerhalb nur weniger Wochen in den Anlagen zersetzt werden. Bioplastik benötigt für diesen Vorgang mindestens 65° Celsius und hohe Luftfeuchtigkeit. Wenn eine Kompostierungsanlage nicht auf diese Bedingungen eingerichtet ist, muss das Bioplastik vorher rausgesammelt werden. Das bedeutet einen zusätzlichen Aufwand und Kosten. In modernen Kompostierungsanlagen kann Bioplastik innerhalb von 10 Wochen zersetzt werden. Wird das Bioplastik in der Natur oder auf dem heimischen Kompost entsorgt, zersetzt es sich auch, aber sehr viel langsamer.

Des Weiteren kann Biokunststoff in Flächenkonkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion treten, wenn es nicht aus Pflanzenabfällen, sondern aus speziell zum Zweck der Biokunststoffproduktion angebauten Pflanzen hergestellt wird.

Wenn Du möchtest, kannst Du die Erkenntnisse mit Deinen SchülerInnen im Kontext diskutieren. Was denken die SchülerInnen über Bioplastik? Wieso verwenden wir denn überhaupt noch das schwer recycelbare Plastik auf Erdölbasis? Grundsätzlich ist die beste Lösung, Verpackungen zu vermeiden.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest Du in der Infobox.

Anmerkung: Du musst als LehrerIn nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ darum den SchülerInnen die wissenschaftliche Methode (Frage – Hypothese – Experiment – Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm Dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen.

Hintergrundwissen

„Plastik“ ist der umgangssprachliche Ausdruck für Kunststoffe, die beispielsweise zur Verpackung, als Bodenbelag oder für Formteile verwendet werden. Es handelt sich dabei um künstlich hergestellte Polymere (altgriechisch poly ‚viel‘ und meros ‚Teil‘). Polymere sind lange Ketten aus großen Molekülen, sogenannten Makromolekülen. Polymere kommen auch natürlich vor, z. B. in Haaren, Seide, Cellulose, Stärke und Zucker.

Die ersten Werkstoffe aus natürlich vorkommenden Polymeren wurden vor ca. 150 Jahren entwickelt und als Ersatz für Naturmaterialien wie Elfenbein oder Perlmutter verwendet. Der britische Erfinder Alexander Parkes stellte 1856 Celluloid aus den natürlichen Ausgangsstoffen Cellulose und Campher her. Aus Celluloid wurden beispielsweise Billardkugeln oder Puppenköpfe hergestellt. Bis 2017 waren auch die meisten Tischtennisbälle aus Celluloid. Da Celluloid leicht brennt, verwendete man damals auch das aus dem Milcheiweiß Casein hergestellte Galalith für Produkte wie Knöpfe, Besteckgriffe und Isoliermaterial. Beide Materialien wurden durch die Entdeckung verdrängt, dass sich Polymere aus Erdöl leichter und kostengünstiger herstellen lassen. Mitte der 80er Jahre rückten Biokunststoffe dann durch die Umweltbewegung wieder stärker in den Fokus.

Als Ausgangsprodukte für Biokunststoffe dienen vor allem Stärke und Cellulose. Thermoplastische Stärke ist der gebräuchlichste Vertreter der Biokunststoffe. Die Stärke wird aus Mais, Weizen, Kartoffeln oder auch Tapioka gewonnen. Thermoplastische Stärke ist bei Wärme verformbar und kann durch den Zusatz von natürlichen Weichmachern wie Glycerin und Sorbit an verschiedene Verwendungszwecke angepasst werden. Aus thermoplastischer Stärke werden beispielsweise Folien, Trink- und Joghurtbecher hergestellt. Thermoplastische Stärke ist biologisch abbaubar und kompostierbar.

Cellulose ist in den meisten Pflanzen enthalten und wird zu Celluloseacetat verarbeitet, einem Kunststoff, der sich gut im Spritzgießverfahren verarbeiten lässt. Aus Celluloseacetat werden beispielsweise Kugelschreiber, Spielzeuge oder Tastaturen hergestellt. Celluloseacetat ist nicht kompostierbar und auch nicht biologisch abbaubar.

Polymilchsäure (Polylactid, PLA) ist ein Polymer aus Milchsäure. Milchsäure kann durch die Vergärung von Zucker und Stärke mit Milchsäurebakterien gewonnen werden. PLA ist den aus Erdöl hergestellten herkömmlichen thermoplastischen Kunststoffen sehr ähnlich und kann daher auf vorhandenen Anlagen verarbeitet werden. Aus PLA lassen sich beispielsweise Getränke- und Joghurtbecher und Nahrungsmittelschalen herstellen. Da PLA vom Körper resorbiert werden kann, wird das Material auch im medizinischen Bereich verwendet, z. B. für die Stabilisierung von Knochenbrüchen. PLA kann je nach Zusammensetzung gut bis kaum biologisch abbaubar sein. PLA ist nur eingeschränkt kompostierbar.

Da Biokunststoffe aus Pflanzenmaterial hergestellt werden, ergibt sich bei der Herstellung eine Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion, wenn keine Pflanzenabfälle verwendet werden.

*Autor: Yves Lahur (script), Michelle Schaltz (FNR), scienceRELATIONS
Überarbeitung: Marianne Schummer (script), Olivier Rodesch (script), Michele Weber (FNR)
Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)*