

Nachhaltigkeit - Bioplastik

## Ist Bioplastik zu 100% kompostierbar?

*In dieser Einheit erforschen die SchülerInnen mithilfe 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

### 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.

Mr Science erklärt im Video, was Bioplastik ist und wie es hergestellt werden kann. 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: Frage stellen und Hypothese(n) aufstellen – aus was besteht Bioplastik?**

Die Frage, die Ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

##### Ist Bioplastik zu 100% kompostierbar?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen die SchülerInnen erst einmal wissen, aus was Bioplastik besteht. Lasse sie Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen und halte diese an der Tafel fest.

Schaut euch nun gemeinsam das Mr Science **Video bis zur Minute 3:37** an. Am Anfang zeigt Olivier Catani **aus was Bioplastik hergestellt werden kann** (z. B. Kürbis, Kartoffel, Holzfasern). Dann erklärt Mr Science anhand von einem Experiment, **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 Bioplastiks von Bakterien zersetzt (verdaut) werden können und die des herkömmlichen Plastiks nicht.

**Schritt 2: Frage stellen und Hypothese(n) aufstellen – ist Bioplastik kompostierbar?**

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

**Schritt 3: Vergleiche die Ergebnisse der SchülerInnen mit denen von Mr Science**

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.

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

Vergleiche das Ergebnis der SchülerInnen mit dem von Mr Science. Haben die SchülerInnen verstanden warum Bioplastik kompostierbar ist? (Machen sie den Link zu der 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: Das Ergebnis im Kontext betrachten**

Was denken die SchülerInnen über Bioplastik? Wieso verwenden wir denn überhaupt noch das schwer recycelbare Plastik auf Erdölbasis?

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.

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.

### **Erweitertes Experiment**

Wenn Du selbst Bioplastik mit den SchülerInnen herstellen möchtest, kannst Du folgende Anleitung auf science.lu verwenden: [Stelle Bioplastik her!](#)

### **Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln**

Die Rubrik „Ideen für naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ wurde in Kooperation mit dem Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) ausgearbeitet und wendet sich hauptsächlich an LehrerInnen der Grundschule. Das Ziel der Rubrik ist es, Dich als LehrerIn mit kurzen Beiträgen dabei zu unterstützen, die naturwissenschaftliche Methode zu vermitteln. Hierzu ist es nicht nötig, dass Du bereits alles über das jeweilige Naturwissenschafts-Thema weißt. Sondern vielmehr, dass Du ein Umfeld schaffst, in dem die SchülerInnen experimentieren und beobachten können. Ein Umfeld, in dem die SchülerInnen lernen Fragen und Hypothesen zu formulieren, Ideen zu entwickeln und durch Beobachtung Antworten zu finden.

Wir strukturieren unsere Beiträge daher auch immer nach demselben Schema (Frage, Hypothese, Experiment, Beobachtung/Fazit)\*, wobei das Experiment entweder selbständig in der Klasse durchgeführt wird oder durch Abspielen eines Videos vorgezeigt wird. Dieses Schema kann eigentlich für alle wissenschaftlichen Themen angewendet werden.

Mit dem Hintergrundwissen liefern wir weiterführende Erklärungen, damit sich interessierte LehrerInnen informieren können und aufkommende Fragen beantworten können. Außerdem besteht so die Möglichkeit, dass die SchülerInnen selbständig auf science.lu die Erklärung recherchieren.

Wir hoffen, dass unsere Beiträge behilflich sind und von Dir in der Schule genutzt werden können. Wir freuen uns über Feedback und Anregungen und sind gerne bereit, unsere Beiträge stetig zu optimieren. [Hier](#) kannst Du uns kontaktieren.

*\*In der Praxis läuft der wissenschaftliche Prozess nicht immer so linear ab. Der Einfachheit halber gehen wir in dieser Rubrik jedoch immer linear vor.*

### **Ausflugsziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema**

Das **Minett Kompost** Syndikat bietet eine Unterrichtseinheit über Kompost sowie einen pädagogischen Lehr-/Lernpfad auf dem Gebiet der Kompostierungsanlage an.

Außerdem befindet sich sie eine Wanderausstellung in ihrem Besitz.

Tel: (00352) 55 70 09

Email: [secretariat@minett-kompost.lu](mailto:secretariat@minett-kompost.lu)

Webseite: <https://minett-kompost.lu/>

Die **Superdrecksbüchse** bietet pädagogische Aktivitäten in Form von Arbeitsblättern zum Thema Nachhaltigkeit und Recycling an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest Du die Kontaktdaten, um Dich über die Angebote zu informieren und die Arbeitsblätter herunterzuladen:

Tel: (00352) 488 216-234

Email: /

Webseite: <http://www.sdk.lu>

Die **Valorlux Junior** bietet pädagogische Aktivitäten zum Thema Nachhaltigkeit und Recycling an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Die Aktivitäten finden in der Klasse statt. Hier findest Du die Kontaktdaten, um Dich über die Angebote zu informieren und die Arbeitsblätter herunterzuladen:

Tel: (00352) 37 00 06-29

Email: [service.communication@valorlux.lu](mailto:service.communication@valorlux.lu)

Webseite: <http://www.valorluxjunior.lu>

[Hier](#) findest Du weitere Links zu Wissenschaftskommunikatoren und Workshop-Anbietern.

Bietet Deine Institution auch pädagogische Aktivitäten in diesem Bereich an und möchtest Du auf science.lu verlinkt werden? Dann nimm bitte [hier](#) Kontakt mit uns auf.

### **SciTeach Center: Experimentiermaterial & forschend-entdeckendes Lernen**

Im [SciTeach Center](#) können sich LehrerInnen Info-, Experimentier- und Expositionsmaterial ausleihen und mit dem schülerzentrierten „forschend- entdeckenden“ Lernen vertraut machen.

Während unsere Rubrik darauf abzielt, den SchülerInnen die naturwissenschaftliche Methode anhand einer Anleitung näher zu bringen, geht es beim Konzept vom schülerInnenzentrierten forschend-entdeckenden Lernen darum, den SchülerInnen selbst mehr Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Du gibst als LehrerIn nur ein paar Materialien oder Fragen vor. Die SchülerInnen entscheiden dann selbst, für was sie sich interessieren oder was sie ausprobieren wollen. Als LehrerIn begleitest und unterstützt Du sie dabei.

Im SciTeach Center soll das Kompetenzzlernen im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet das SciTeach Center LehrerInnen die Möglichkeit, gemeinsam mit anderen LehrerInnen und dem wissenschaftlichen Personal des SciTeach Centers neue Ideen und Aktivitäten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Durch diese Zusammenarbeit soll auch das Vertrauen in den eigenen Unterricht gestärkt und mögliche Ängste gegenüber freiem Experimentieren abgebaut werden. Betreut werden die Veranstaltungen von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen der Universität Luxemburg sowie von zwei Lehrerinnen.

### **Auch interessant**

Wann d´Mier voller Plastik ass – land en dann och am Fësch op mengem Teller?

<https://www.science.lu/de/plastik-am-mier/wann-dmier-voller-plastik-ass-land-en-dann-och-am-fesch-op-mengem-teller>

Darf man Bioplastikflaschen in den Wald schmeißen?

<https://www.science.lu/de/recycling-von-bioplastik/darf-man-bioplastikflaschen-den-wald-schmeissen>

Wat ass méi emwëlfrëndlech: Pabeier- oder Plastikstuten?

<https://www.science.lu/de/emweltschutz/wat-ass-mei-emwelfrendlech-pabeier-oder-plastikstuten>

Wéi vill Fuerschung stécht am Plastik?

<https://www.science.lu/de/wei-vill-fuerschung-stecht-am-plastik>

*Autor: Yves Lahur (script), Michelle Schaltz (FNR), scienceRelations*

*Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)*