

SO GEHT'S – **DIE
ANLEITUNG**



Mein(e)
**PLASTIK IST
BIO!**

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2020|21

BIOÖKONOMIE



INHALTS- VERZEICHNIS

DER WETTBEWERB	1
WAS IST EIGENTLICH BIOPLASTIK?	2
BIOKUNSTSTOFF SELBERMACHEN – SO GEHT’S	4
TEILNAHMEBEDINGUNGEN UND PREISE	8
PARTNER	9
IMPRESSUM	10

DER WETTBEWERB



Das Wissenschaftsjahr 2020|21 – Bioökonomie

AUF DEM WEG ZU EINEM NACHHALTIGEN WIRTSCHAFTSSYSTEM!

Während die Weltbevölkerung wächst und unser Lebensstandard steigt, stehen wir weltweit vor ökologischen Herausforderungen. Dazu zählen der menschengemachte Klimawandel, die Abfallbelastung der Meere und Ozeane, schwindende landwirtschaftliche Nutzflächen und zur Neige gehende fossile Rohstoffe. Dies macht es notwendig, dass wir unsere heutige erdöl-basierte Wirtschaftsform wandeln – hin zu einer nachhaltigen Nutzung nachwachsender Rohstoffe: der Bioökonomie!

Wie können wir nachhaltiger leben, Ressourcen schonen und gleichzeitig unseren gewohnten Lebensstandard halten? Wie können Wissenschaft und Technologie uns dabei unterstützen? Das Wissenschaftsjahr 2020|21 zeigt, welche Lösungsansätze die Forschung für diese Fragen bereithält. Viele neue Technologien und Verfahren können uns helfen, bei der Herstellung von Produkten den Einsatz von fossilen Rohstoffen zu verringern oder komplett zu vermeiden. Ein Beispiel hierfür sind Biokunststoffe.

Im Wissenschaftsjahr wollen wir die vielfältigen Aspekte der Bioökonomie verständlich, greifbar und anschaulich machen – gemeinsam mit Ihnen!

MEIN(E) PLASTIK IST BIO! – DER WETTBEWERB IM WISSENSCHAFTSJAH

Die Zukunft des Plastiks ist „bio“. Weltweit tüfteln Forscherinnen und Forscher an Biokunststoffen, die aus nachhaltigen Ressourcen oder biologischen Reststoffen hergestellt werden und die biologisch abbaubar oder aber langlebig, beständig und recycelbar sind. Biokunststoffe spielen eine große Rolle in der Bioökonomie. In ihrer Anwendung sind sie mit erdölbasierten Kunststoffen vergleichbar und trotzdem lassen sich einige Arten selbst herstellen – einfach und ökologisch nachhaltig.

Machen Sie mit beim bundesweiten Wettbewerb des Wissenschaftsjahres 2020|21: Stellen Sie unter dem Motto „Mein(e) Plastik ist bio!“ ganz einfach Biokunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen oder biologischen Reststoffen her und fertigen Sie daraus kreative Kunst- oder praktische Alltagsgegenstände. Für die besten eingesandten Beiträge werden attraktive Preise ausgelobt.





WAS IST EIGENTLICH BIOPLASTIK?

Als Biokunststoff, biobasierte Kunststoffe, technische Biopolymere oder auch einfach Bioplastik werden Kunststoffe bezeichnet, die auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen erzeugt werden. Teilweise werden auch Kunststoffe, die zwar auf Rohstoffen wie Erdöl basieren, aber kompostierbar sind, Bioplastik genannt.

DIE IDEE IST ÜBER 120 JAHRE ALT

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts waren biobasierte Kunststoffe wie Celluloid die ersten industriell hergestellten Massenkunststoffe. Durch die Entdeckung von Kunststoffen auf Basis von Mineralölen Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die ersten biobasierten Kunststoffe jedoch schnell wieder verdrängt. Erst nach 1980 gab es erneut Innovationen im Bereich des Bioplastiks, die vor allem auf ein verändertes ökologisches Bewusstsein zurückzuführen sind.

DAS IST DRIN

Als Ausgangsmaterialien für biobasierte Kunststoffe dienen heute hauptsächlich Stärke aus Mais, Zucker aus Zuckerrohr und Zuckerrüben, Pflanzenöle wie Rizinusöl oder Cellulose aus Baumwolle oder Holz. Auch Reststoffe, die sonst vielfach ungenutzt entsorgt werden, wie zum Beispiel Obstkerne, Nussschalen, Kaffeesatz, Grünschnitt oder Stroh, lassen sich für die Produktion von biobasierten Kunststoffen einsetzen.

MEHR PLASTIK, ALS MAN DENKT

Biobasierte Kunststoffe kommen bereits in diversen Anwendungen zum Einsatz: zum Beispiel in Verpackungen von Lebensmitteln, in Getränkeflaschen, Folien, Büroartikeln, Spielzeug, Sport- und Haushaltsartikeln sowie Textilien, aber auch in hochtechnischen Bereichen wie der Automobil- und der Luftfahrtindustrie.

DIE ZUKUNFT BAUT AUF BIOKUNSTSTOFFE

Der Grund für die Entwicklung von Biokunststoffen liegt darin, Ressourcen zu schonen und sich unabhängiger von Erdölimporten aus politisch instabilen Ländern zu machen. Der Fokus bei der Entwicklung liegt auf modernen, neuartigen Kunststoffen, die spezifische Eigenschaften mitbringen, und damit optimal den Anforderungen des jeweiligen Verwendungszwecks gerecht werden oder sogar einen Lösungsansatz für Herausforderungen wie die Verschmutzung der Umwelt durch Plastik bieten. Biokunststoffe sind ein Teil der Zukunft – genau dort, wo sie gegenüber ihren konventionellen Alternativen Vorteile mitbringen.



Heute stehen die folgenden Aspekte im Mittelpunkt der Forschung:

Lebensmittelverpackungen

Verpackungen bestehen heute immer noch vielfach aus miteinander verbundenen Materialien (zum Beispiel Pappe und Kunststoff), die sich deswegen nur schlecht oder gar nicht recyceln lassen. **Stattdessen müssen Verpackungen entwickelt werden, die das Recycling, also die Wiederaufbereitung, fördern.**

Abbaubarkeit

Die Vermüllung der Umwelt und insbesondere der Meere durch Kunststoffe ist ein bekanntes Problem. **Abbaubare Kunststoffe** mit neuartigen Materialeigenschaften, **die sich unter den jeweiligen Bedingungen vollständig zersetzen**, können Teil der Lösung sein.

Recycling

Das Recycling aller Kunststoffe muss weiter vorangetrieben werden. **Die Recyclingfähigkeit eines Materials sollte bereits bei der Gestaltung im Vordergrund stehen**, zum Beispiel bei der Entwicklung einer Verpackung. Doch nicht nur die Forschung, auch die Verbraucherinnen und Verbraucher sind hier gefragt: Nur wenn alle helfen, den Müll sinnvoll zu trennen, kann das Recycling gelingen.

Nutzung von Reststoffen

In der Landwirtschaft, der Futtermittelindustrie, der industriellen Lebensmittel- und Genussmittelproduktion und der Abfallverwertung fallen regelmäßig große Mengen Reststoffe an, die oft ungenutzt entsorgt werden: **Obstkerne, Gemüse- und Nussschalen, Kaffeesatz, Getreide- und Rapsstroh, Hanf- und Flachsstaub sowie Ernterückstände bei Kartoffel und Zuckerrübe.** Sie bieten als Rohstoffquellen ein großes Potenzial zur Verwendung in der Biokunststoffproduktion.

Kreislaufwirtschaft

Regionale Wertschöpfungsketten müssen gefördert und etabliert werden: weg von Rohstoffimporten aus Übersee und hin zur Nutzung regionaler, nachwachsender Rohstoffe – ohne eine Konkurrenz für die Produktion von Lebensmitteln zu werden.



BIOKUNSTSTOFF SELBERMACHEN – SO GEHT'S

Biokunststoff kann schnell und einfach zuhause hergestellt werden, etwa auf Basis von Milch oder Speisestärke. Dabei sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt: Wie wäre es mit einer Bioplastik-Folie, die anschließend mit Schere, Nadel und Faden zu einem Portemonnaie verarbeitet wird? Oder einer Schale, bestehend aus Stoff, der mit Biokunststoff getränkt ist? Selbst kreierten Klötzen fürs Kinderzimmer oder eigens angefertigtem Christbaumschmuck? Alles ist möglich!

BIOBASIERTE KUNSTSTOFFE

Wer mit Biokunststoff arbeitet, hat vielfältige Möglichkeiten, die Masse individuell zu gestalten. Die Zugabe von mehr oder weniger Glycerin macht den Kunststoff weicher oder härter. Durch Lebensmittelfarbe lässt sich der Kunststoff umweltfreundlich einfärben. Vorhang auf für Ideen!

Wer gern veganes Bioplastik herstellen möchte, sollte die zweite Variante wählen und außerdem darauf achten, dass das verwendete Glycerin aus pflanzlichen Fetten gewonnen wurde.



BIOKUNST-STOFF AUS MILCH



ZUBEHÖR:

- ✦ Herd
- ✦ Topf
- ✦ durchsichtiges Gefäß
(z. B. Messbecher oder Glasschale)
- ✦ Sieb
- ✦ Schüssel
- ✦ Küchenwaage
- ✦ Löffel
- ✦ Küchenhandtuch

ZUTATEN:

- ✦ 250 ml Milch (3,5 % Fett)
- ✦ 60 ml Tafelessig
- ✦ 3 ml (½ TL) Glyzerin (z. B. aus der Apotheke)
- ✦ wenn gewünscht: Lebensmittelfarbe und Küchenhandschuhe

ZEITAUFWAND:

rund 30 Minuten plus Trocknungszeit

UND SO GEHT'S:



MILCH ERHITZEN

Die Milch in einem Topf vorsichtig erhitzen. Achtung: Nicht kochen! Wenn sich erste Bläschen bilden: Topf vom Herd nehmen und Milch in ein durchsichtiges Gefäß umfüllen.



CASEIN GEWINNEN

Den Essig und das Glyzerin zur Milch hinzugeben und umrühren. Stehen lassen. Nach zwei bis drei Minuten teilt sich die Flüssigkeit in zwei Phasen – das weißliche Casein (der Proteinanteil in der Milch) setzt sich unten, die farblose Molke oben im Gefäß ab.



FILTERN

Das Sieb mit einem Küchenhandtuch auslegen und in eine Schüssel hängen. Dann die Flüssigkeit in das Sieb geben. Das Wasser, das sich in der Schüssel sammelt, wegschütten. Im Küchenhandtuch bleibt eine zähe Masse übrig, die an Knete erinnert.



SPÜLEN

Die gewonnene Masse im Handtuch gründlich unter laufendem Wasser abspülen (sonst läuft man Gefahr, dass der Biokunststoff später unangenehm riecht).



RESTFLÜSSIGKEIT AUSPRESSEN

Anschließend die gewaschene Masse – im Handtuch – mit der Hand auspressen bis sie keine Flüssigkeit mehr enthält.



FÄRBEN

Wenn gewünscht, ein bis zwei Tropfen Lebensmittelfarbe auf die Masse träufeln. Achtung: Küchenhandschuhe anziehen! Die Substanz anschließend gut durchkneten.



FORMEN

Jetzt heißt es: formen.

Mit den Händen, mit Eiswürfel-, Plätzchen- oder Backformen. Es darf experimentiert werden!



TROCKNEN LASSEN

An der Luft: drei bis sieben Tage, je nach Größe.

Im Backofen: Bei maximal 75 °C

Heißluft für einige Stunden in den Backofen stellen. Die Dauer variiert je nach Dicke des Objekts. Aber Vorsicht: Die Temperatur darf auf keinen Fall höher sein, da sonst die Form zerfließt.

Bitte beachten: Beim Trocknen verdunstet Flüssigkeit, das Bioplastik schrumpft und verliert deutlich an Volumen.

Nicht verzweifeln,
wenn es beim ersten Mal nicht klappt!
Einfach noch einen Versuch starten und
mit den Kochzeiten und Hitzeeinstellungen
experimentieren.

Was im Hintergrund passiert

Die Säure des Essigs sorgt dafür, dass das Eiweiß in der Milch zerfällt. Bei der Gerinnung werden das in der Milch enthaltene Wasser und Fett getrennt. Dabei setzen sich die Feststoffe ab und die Molke schwimmt oben. Das Casein kann verwendet werden, um Quark oder Käse oder eben auch Kunststoff herzustellen. Dass das funktioniert, wurde bereits im 16. Jahrhundert entdeckt. Der so gewonnene Kunststoff wird als Galalith oder auch als Kunsthorn bezeichnet.

BIOKUNSTSTOFF AUS STÄRKE



ZUBEHÖR:

- 🍴 Herd
- 🍴 Topf
- 🍴 Schneebesen
- 🍴 Holzlöffel
- 🍴 Teigschaber

ZEITAUFWAND:

rund 30 Minuten plus Trocknungszeit

ZUTATEN:

- 🍴 2 EL Speisestärke (20 g)
- 🍴 8 EL Wasser (85 ml)
- 🍴 ¼ TL Essigessenz (1,5 ml)
- 🍴 ½ TL Glycerin (3 ml)
- 🍴 wenn gewünscht: Lebensmittelfarbe, Küchenhandschuhe und ein Stück Stoff

UND SO GEHT'S:



AB IN DEN TOPF

Speisestärke, Essig, Wasser und Glyzerin in einen Kochtopf geben, auf niedriger Stufe – ganz langsam! – erhitzen und dabei ständig rühren – es sollten sich keine Klümpchen bilden. Dafür zunächst einen Schneebesen nehmen, wenn die Masse zäher wird, auf einen Holzlöffel umsteigen. Wenn gewünscht, 1 bis 2 Tropfen Lebensmittelfarbe hinzufügen (Achtung: Hierdurch verfärbt sich der Holzlöffel dauerhaft). Nach etwa zehn Minuten hat sich eine klebrige, glasige Substanz gebildet.



VERARBEITEN

Jetzt geht es ans Formen:
Die Masse kann auf verschiedene Art und Weise weiterverarbeitet werden – experimentieren lohnt sich!

Gestrichen: Um glatten, folienähnlichen Biokunststoff zu machen, die Masse mit einem Teigschaber auf eine sehr glatte Fläche, beispielsweise eine umgedrehte Auflaufform oder ein Backblech, streichen. Die Masse gut verteilen. Unebenheiten sind unwichtig – beim Trocknen entsteht nach und nach eine ebene Masse.

Auf Stoff aufgetragen: Um beispielsweise eine Schale zu machen, die Masse auf Stoff auftragen. Den Stoff, der mit der Plastiksubstanz getränkt ist, über eine vorhandene Schale stülpen und alles glattstreichen. Nach rund 24 Stunden den überstehenden Stoff am Rand mit einer Schere abschneiden und den Plastikstoff vorsichtig von der Schale lösen.



TROCKNEN LASSEN

Das Stärkeplastik sollte 24 bis 48 Stunden lang trocknen. Wenn die Masse nicht mehr trüb, sondern klar aussieht, vorsichtig vom Untergrund abziehen. Den Biokunststoff anschließend zuschneiden und weiterverarbeiten.

Was im Hintergrund passiert

Speisestärke besteht aus sehr langen, verzweigten Molekülketten. Der Essig sorgt dafür, dass die Molekülketten geglättet werden und am Ende ähnlich aussehen wie Spaghetti. Das Glyzerin hält alles weich und geschmeidig und hilft, dass die Stärkemoleküle aneinander vorbeigleiten können.

Glyzerin – das Schmiermittel

Glyzerin sorgt dafür, dass der Biokunststoff auch nach dem Trocknen noch weich und biegsam ist. Der Grund: Bei Kosmetik wird Glyzerin beispielsweise verwendet, um Feuchtigkeit zu spenden. Glyzerin kann aus tierischen und pflanzlichen Fetten gewonnen werden. Wer veganes Plastik herstellen möchte, sollte pflanzlich gewonnenes Glyzerin verwenden.

TIPP: Mit Glyzerin lässt sich toll experimentieren!

Erhöht man die Menge, wird das Plastik elastischer und knautschiger. Lässt man es weg, erhält man Biokunststoff, der hart und extrem robust ist.

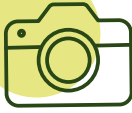


WIE IST DER ABLAUF?

Biokunststoff aus nachwachsenden Rohstoffen oder biologischen Abfallprodukten herstellen.

.....

 Alltags- oder Kunstgegenstand gestalten.

.....

 Den Gestaltungsprozess und/oder das Endergebnis in einem Foto oder Video festhalten.


 Mit etwas Glück tolle Preise gewinnen!


 Expertenjury und Publikum überzeugen.


 Bis zum 15.1.21, 23.59 Uhr, über das Anmeldeformular der Website **registrieren** und den Beitrag hochladen.


 Kurze Beschreibung erstellen.

WER KANN MITMACHEN?

Mitmachen können alle, die ihren Wohnsitz in Deutschland haben. Bei der Teilnahme von Minderjährigen bedarf es der Einverständniserklärung einer/eines Erziehungsberechtigten.

WAS GIBT ES ZU GEWINNEN?

In jeder Kategorie und Altersgruppe gibt es attraktive Preise zu gewinnen: Den jeweiligen Erstplatzierten winkt ein hochwertiges Fahrrad, für Platz zwei gibt es jeweils ein fair produziertes Smartphone. Die Drittplatzierten dürfen sich über eine ECOLunchbox und ein Klimakochbuch freuen. Über die Plätze eins bis drei entscheidet eine Fach-Jury, bestehend aus zwei Vertreterinnen bzw. Vertretern der wissenschaftlichen Partner, einer Studentin oder einem Studenten aus dem Bereich Bioplastik, einer Produktdesignerin oder einem Produktdesigner sowie einem Künstler bzw. einer Künstlerin.

Darüber hinaus wird in jeder Kategorie ein Publikumspreis vergeben, dessen Gewinnerinnen und Gewinner entweder in den Genuss einer nachhaltigen, zweitägigen Berlin-Reise für zwei Personen kommen – oder in einem luxuriösen Baumhaus übernachten dürfen.

Mehr Infos unter:

wissenschaftsjahr.de
/2020-21/bioplastik

DIE AKTIONSPARTNER



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Das IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe an der Hochschule Hannover befasst sich mit der Materialentwicklung, der Prozesstechnik und der Verarbeitung sowie der Materialprüfung von neuentwickelten Biokunststoffen und Bioverbundwerkstoffen. Weitere Schwerpunkte des Instituts sind Nachhaltigkeitsbewertungen von Biowerkstoffen, das Thema Kreislaufwirtschaft und der Wissenstransfer.

Mehr Infos unter:
ifbb-hannover.de

iAMB Institut für
Angewandte
Mikrobiologie

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

Das Institut für Angewandte Mikrobiologie (iAMB) der RWTH Aachen University erarbeitet verschiedenste Beiträge zur zirkulären Bioökonomie mit dem Ziel, Mikroben für die Umwelt, die Gesellschaft und die Wirtschaft nutzbar zu machen. So können aus ihnen beispielsweise eine Reihe wichtiger Chemikalien hergestellt werden, die Bausteine für Brennstoffe, Bioplastik und sogar Pharmazeutika liefern. Außerdem können Mikroben ebenso Chemikalien abbauen und damit einen nützlichen Beitrag für die Umwelt liefern.

Mehr Infos unter:
iamb.rwth-aachen.de/go/id/ilqf/

Mein(e)
**PLASTIK IST
BIO!**



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Wissenschaftskommunikation;
Wissenschaftsjahre
10117 Berlin

Stand

November 2020

Text

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe, Hannover
Lehrstuhl für Angewandte Mikrobiologie der RWTH Aachen

Gestaltung

familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Bildnachweise

U1, S. 1, 4, 9: AdobeStock/Scisetti Alfio
U1, S. 1, 3, 4: AdobeStock/YummyBuum
U1, U2, S. 3, 4, 5, 6: AdobeStock/mariaaeverburg
U1, S. 3, 4, 6, 9: AdobeStock/bazzier
U1, S. 2, 9: AdobeStock/Pongsapol
S. 2: gettyimages/Ragnar Schmuck/EyeEm
S. 3, 4, 5, 6: AdobeStock/mgdrachal
S. 3: AdobeStock/Inga Nielsen
S. 3: AdobeStock/j-mel
S. 5, 6, 7, 8: AdobeStock/New Africa
S. 7: AdobeStock/Fotoschlick
S. 7: AdobeStock/ccgocke
S. 8: AdobeStock/Julia

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

[bmbf.de](https://www.bmbf.de)



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung