

Innovativ. Nachhaltig. Biobasiert.
Bioökonomie im Alltag



Impressum

Herausgeber

bioökonomie.de – Das Informationsportal zur Bioökonomie
c/o BIOCOM AG, Jacobsenweg 61, 13509 Berlin

Redaktion

bioökonomie.de c/o BIOCOM AG
Kristin Kambach
Dr. Martin Reich

Stand

Aktualisierung, Februar 2022

Gestaltung

Michaela Reblin

Illustration

Miriam Barton

Bilder

Benjamin Stolzenberg (Ressourcen); fotolia.com: Dejan Jovanovic, Alfmaler, ~ Bitter ~, Elenapro, Stanislav Palamar, Kazakova Maryia, belander, pandavector; istockphoto.com: vvushakovv, sjhaytov, cherstva, MicrovOne, kathykonkle, setory, IconicBestiary; istockphoto.com: VICTOR, anuwat meereewee, SirVectorr, Arc Tina, dejanj01, slalomp, infinityyy, Moto-rama, Use Create Enjoy, icon river, Marko Babii, Turac Novruzova, D things, leonardo255; shutterstock.com: NotionPic

Beispiele

Die in der Broschüre vorgestellten, ausführlichen Produktbeispiele „Turnschuh“, „Leder“ und „Reifen“ basieren auf Ergebnissen der Forschungsförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

bioökonomie.de ist eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Warum Bioökonomie?

Wie können wir das Überleben auf dem Planeten sichern – trotz Klimawandels, wachsender Weltbevölkerung sowie mehr und mehr Plastikmülls?

Die Bioökonomie bietet vielversprechende Lösungen für diese Herausforderungen. Sie setzt auf eine natürliche Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Konsum, indem sie neue Technologien mit Natur- und Umweltschutz verbindet. Eine biobasierte Wirtschaft im Sinne der Bioökonomie liefert innovative, nachhaltige und umweltfreundliche Produkte für verschiedene Anwendungsfelder und Alltagssituationen.

Sport + Freizeit

**Wohnen +
Haushalt**

**Arbeit +
Werkstatt**

**Ernährung +
Gesundheit**

**Mode +
Lifestyle**

Bioökonomie im Alltag

Die Bioökonomie liefert neuartige, biobasierte Alternativen zu erdölbasierten Produkten. Ihr Ziel: einen nachhaltigen Konsum für jedermann zu ermöglichen.

1.

Innovativ.

Die Bioökonomie nutzt den wissenschaftlichen Fortschritt. Mithilfe moderner Technologien entstehen neue nachhaltige Produkte für den Alltag.

2.

Nachhaltig.

Die Bioökonomie verfolgt die Prinzipien der natürlichen Kreislaufwirtschaft und der Ressourceneffizienz als Basis für die biobasierte Produktion.



3.

Biobasiert.

Durch die Nutzung biologischer Ressourcen aus der Pflanzen- und Tierwelt, von organischen Reststoffen und Mikroorganismen schafft die Bioökonomie umweltfreundliche Alternativen zu erdölbasierten Produkten für unseren Alltag.



Sport + Freizeit

Ob Kleidung, Sportgeräte, Taschen, Schuhe oder Kinderspielzeug – immer mehr biobasierte Materialien ersetzen schon heute chemisch hergestellte Fasern oder herkömmliche Plastikprodukte, die in Sport und Freizeit zum Einsatz kommen.



Tennisschläger
aus Flachs



Fahrradrahmen
aus Holz



Rucksack
aus Ananasleder

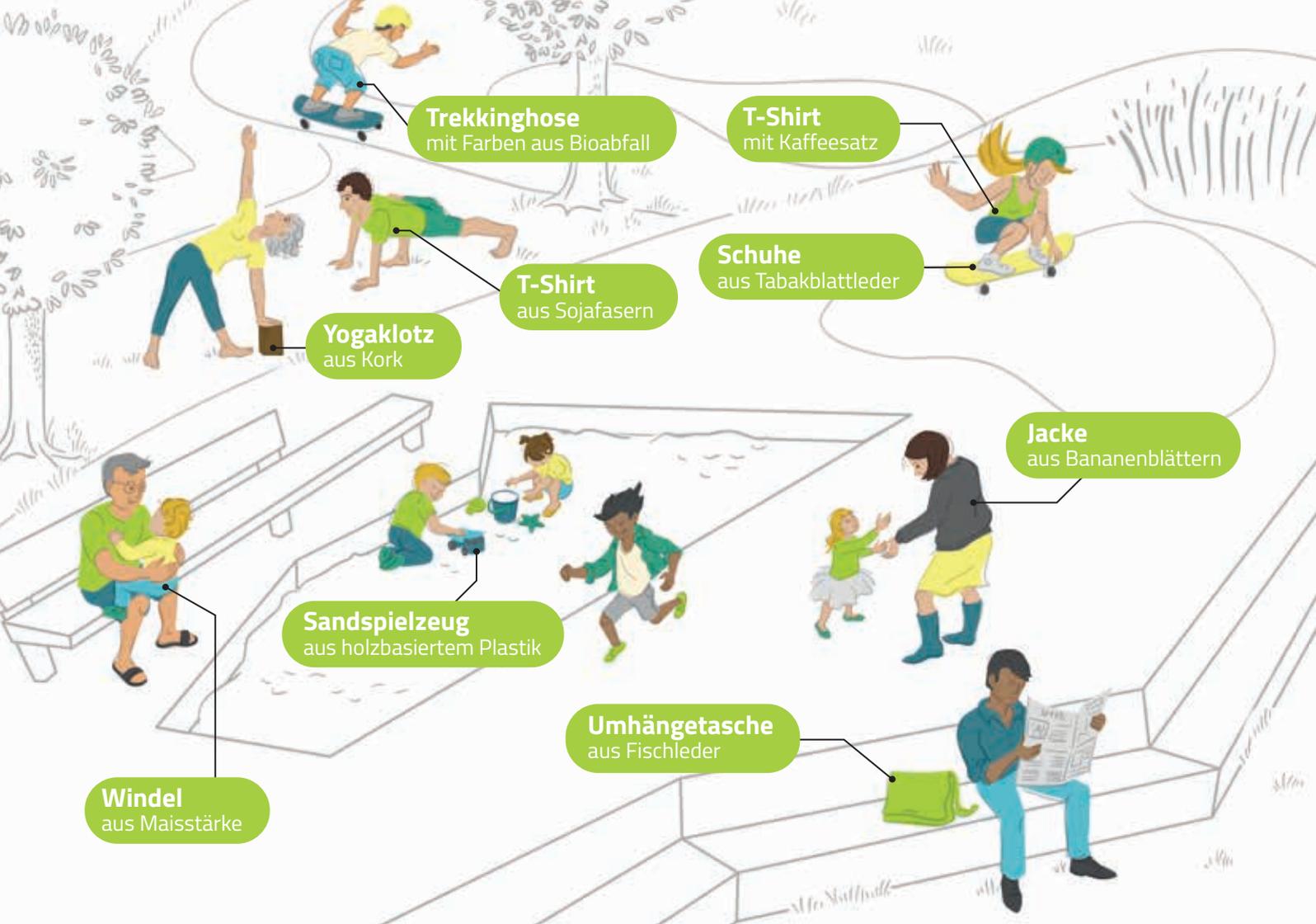
Tasche
gegerbt mit Rhabarberwurzeln



Turnschuhe
aus Spinnenseide

Outdoorschuhe
mit biobasiertem Kunststoff TPU

Parka
mit Pfefferminzölschicht



Trekkinghose
mit Farben aus Bioabfall

T-Shirt
mit Kaffeesatz

Yogaklotz
aus Kork

T-Shirt
aus Sojafasern

Schuhe
aus Tabakblattleder

Jacke
aus Bananenblättern

Sandspielzeug
aus holzbasiertem Plastik

Windel
aus Maisstärke

Umhängetasche
aus Fischleder

Beispiel: Turnschuhe aus Spinnenseide

Spinnenseide ist ein Supermaterial aus der Natur: Sie ist reißfester als Stahl, sehr dehnbar, biologisch abbaubar und besonders leicht. Mithilfe moderner Bioverfahrenstechnik können die stabilen Fäden inzwischen auch ohne den Großeinsatz von Spinnen hergestellt werden. Dazu werden Bakterien als Minifabriken eingesetzt, die die Seidenproteine in großen Mengen in Stahltanks produzieren. Diese können – zu Fasern gesponnen – die herkömmlichen, chemisch produzierten Synthetikfasern ersetzen. Die Seiden-Biopolymere liefern eine nachhaltige, biobasierte Alternative und reduzieren das Gesamtgewicht des Schuhs zugleich um bis zu 15 %.



Schon gewusst?

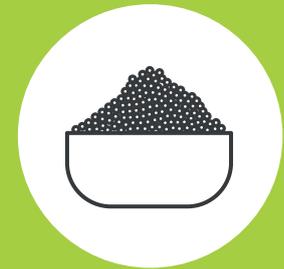
Für die mit Bakterien hergestellte Seide muss kein Lebewesen sterben, während für ein einziges Kleid aus natürlicher Seide 50.000 Raupen getötet werden müssten.

Rohstoff: Spinnenseidenproteine

Endmaterial: High-Performance-Seidenfaser



- 1.** Maßgeschneiderte Bakterien produzieren als natürliche Fabriken die Proteine in 50.000 Liter-Stahltanks.



- 2.** Dabei entsteht ein weißes Pulver aus Spinnseidenprotein, das als Rohstoff weiterverarbeitet werden kann.



- 5.** Die naturidentischen Seiden-Biopolymere sind rund 30% leichter als herkömmliche Textilfasern. Sie sind zugleich reißfest, elastisch und biologisch abbaubar. AMSilk kooperiert mit der Gruschwitz Textilwerke AG und dem Sportartikelhersteller adidas bei der Produktion von Turnschuhen aus den neuen Seidenfasern.



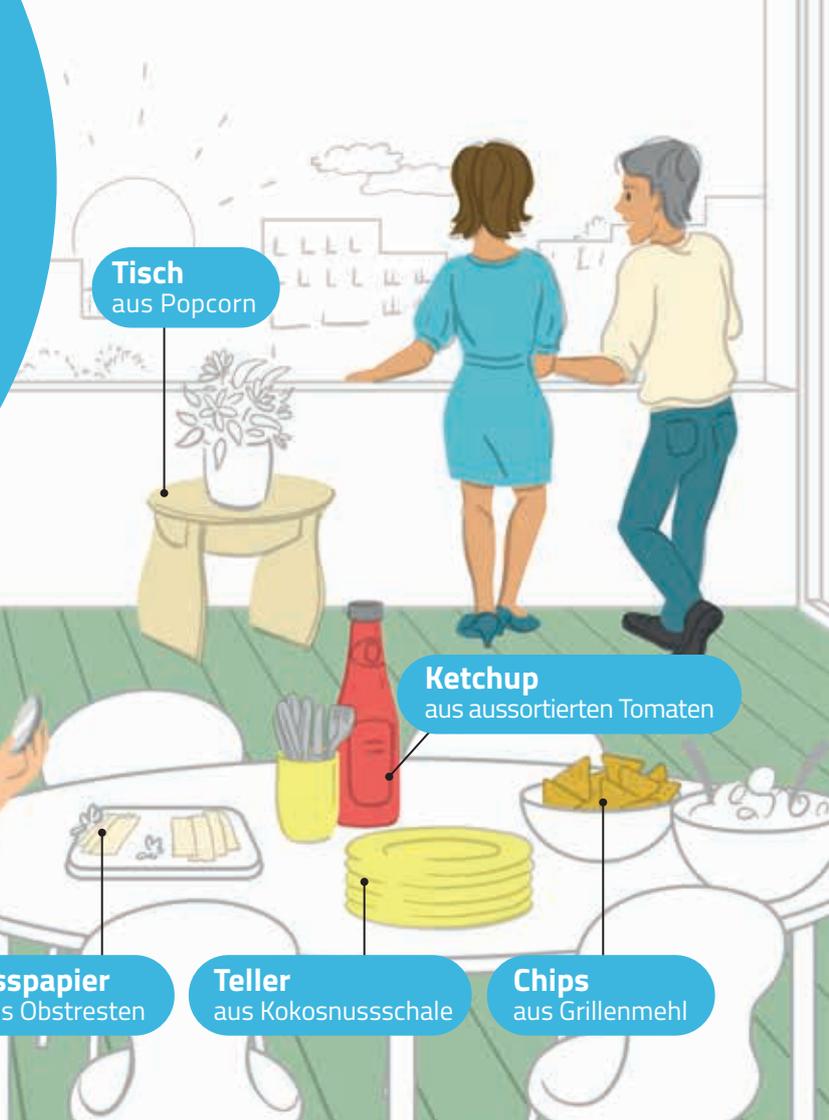
- 4.** Bioingenieure haben eine Maschine entwickelt, die aus dieser Lösung in einem Flüssigspinnverfahren die Fasern herstellt.



- 3.** Im Labor wird aus dem Pulver zunächst eine Lösung hergestellt.

Wohnen + Haushalt

Unser Leben zu Hause ist geprägt von Produkten, deren Herstellung viel Chemie benötigt. Doch es gibt auch Alternativen. Vom Möbelstück bis zur Kosmetik, vom Partygeschirr bis zum Teppich – inzwischen gibt es zahlreiche biobasierte Innovationen.



Tisch
aus Popcorn

Ketchup
aus aussortierten Tomaten

Lippenstift
mit Wachs & Pollen

Terrassendielen
aus Gras

Esspapier
aus Obstresten

Teller
aus Kokosnussschale

Chips
aus Grillenmehl

Bier
aus Abwasser

Lampe
aus Pilzgeflecht

Aquaponik-Aquarium
Symbiose aus Fisch & Pflanze

Möbel
aus Pappe

Kleid
aus Milchresten

T-Shirt
aus Eukalyptusfasern

Strohhalme
aus Avocadokernen

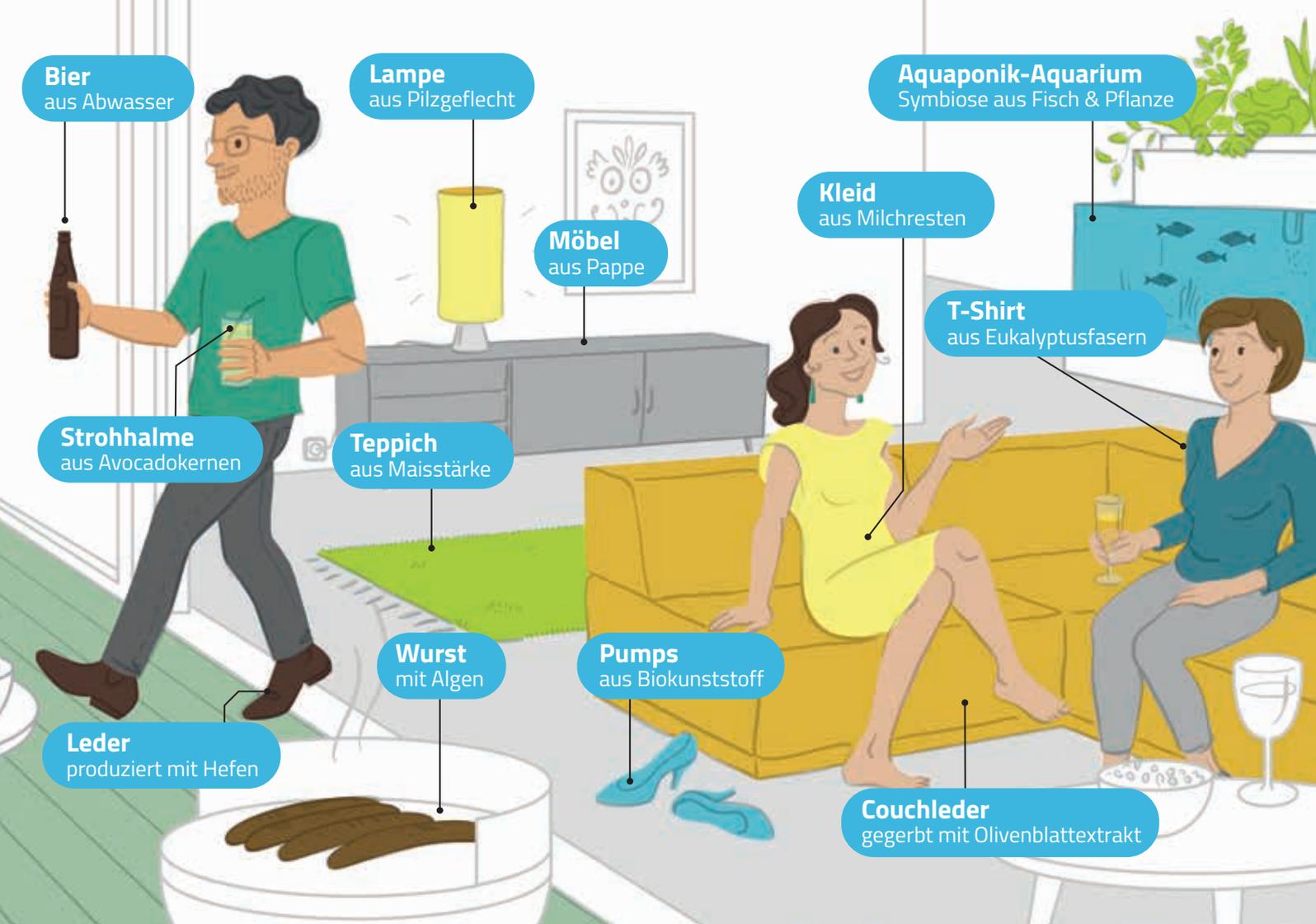
Teppich
aus Maisstärke

Wurst
mit Algen

Pumps
aus Biokunststoff

Leder
produziert mit Hefen

Couchleder
gerbt mit Olivenblattextrakt



Beispiel: Leder mit Olivenblattextrakt

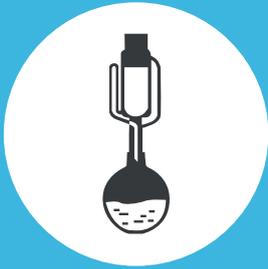
85% aller weltweit produzierten Lederwaren werden derzeit noch mit Metallsalzen gegerbt. Doch diese Chemikalien sind für Natur und Gesundheit potenziell gefährlich. Extrakte aus Olivenblättern bieten eine innovative und umweltfreundliche Alternative. Sie enthalten ungiftige Inhaltsstoffe wie den Bitterstoff Oleuropein, die alle bisher genutzten Chromsalze und petrochemischen Gerbstoffe ersetzen können. Weitere Vorteile: Der Extrakt des Olivenblatts ist äußerst hautverträglich, die Blätter fallen in Hülle und Fülle als Reststoff bei der jährlichen Ernte in Südeuropa an, und alles ist biologisch abbaubar.



Schon gewusst?

Bei der Olivenernte in Europa entstehen Millionen Tonnen von Olivenblättern als Abfall. Bisher werden sie vor allem verbrannt. Nun werden Blattextrakte für die Ledergerbung genutzt.

Die biologische Ressource: Olivenblätter und ihre Extrakte
Das biobasierte Endprodukt: nachhaltig gegerbtes Leder



1. Durch wässrige Extraktion wird ein Olivenblattkonzentrat gewonnen.



2. Das Extrakt enthält Oleuropein, einen für die Gerbung wichtigen Bitterstoff. Mithilfe von Bitterstoffen schützt der Olivenbaum seine Blätter und Früchte vor Schädlingen.



5. Das Olivenleder riecht angenehm, wurde ohne Chemikalien produziert und ist kompostierbar. Zudem kann auf das traditionelle „Pickeln“ – also das Vorbereiten der Tierhaut mit Säuren – verzichtet werden. Aus dem mit Olivenextrakt gegerbten Leder gibt es bereits Sofas, Sessel, Taschen, Geldbörsen und sogar Innenauskleidungen für Autos.



4. Beim Gerben geht Oleuropein mit dem Haut-eiweiß Kollagen der Tierhaut eine feste Bindung ein und vernetzt so diese Moleküle. Es entsteht ein geschmeidiges und haltbares Leder.



3. Bei der Gerbung werden Lederhäute in Bäder mit dem Olivenextrakt und Natriumcarbonat (Soda) gegeben. Die Gerbung beginnt.

Arbeit + Werkstatt

In der Arbeitswelt lassen sich fossile Rohstoffe zunehmend ersetzen. Statt herkömmlichem Plastik gibt es biobasierte Komponenten für die Autoindustrie, für Handys, Computer oder Büromaterialien. Auch biobasierte Lacke, Farben und Werkzeuge sind auf dem Markt.

Farben

aus Lebensmittelabfällen



Entrostungsmittel mit Bakterien



Fahrzeugteile

aus Bioplastik



Innenverkleidung

aus Biokompositen



Reifen

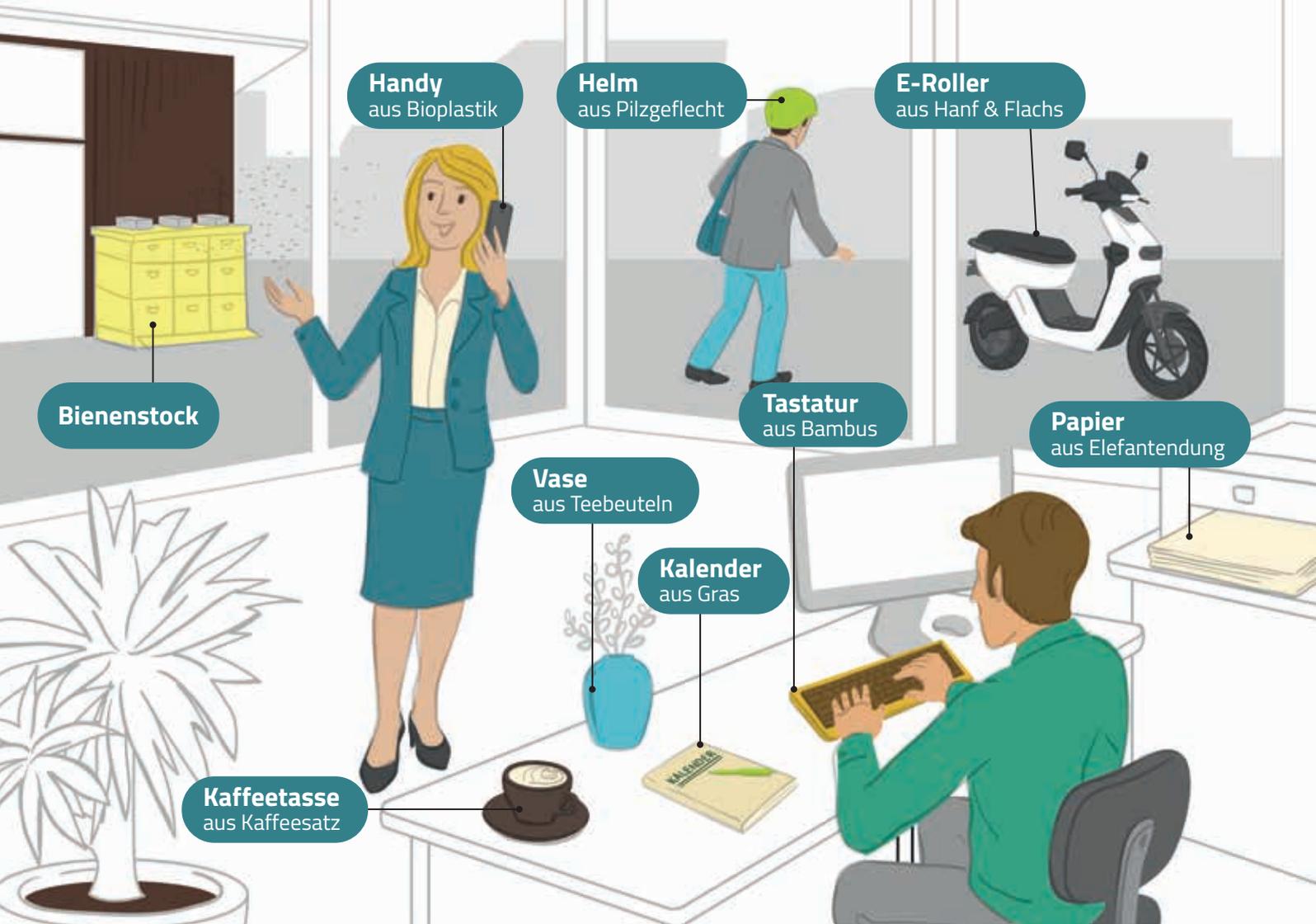
aus Löwenzahnkautschuk



Dübel

aus Bioplastik





Handy

aus Bioplastik

Helm

aus Pilzgeflecht

E-Roller

aus Hanf & Flachs

Bienenstock

Tastatur

aus Bambus

Papier

aus Elefantendung

Vase

aus Teebeuteln

Kalender

aus Gras

Kaffeetasse

aus Kaffeesatz

Beispiel: Reifen aus Löwenzahn

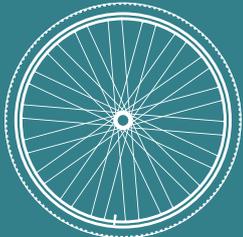
Russischer Löwenzahn wächst schnell, gedeiht auch in Mitteleuropa und produziert in seiner Wurzel Latexsaft, aus dem Kautschuk hergestellt werden kann. Dank der Forschungsarbeit von Wissenschaftlern der Fraunhofer-Gesellschaft kann die Pflanze inzwischen als neuer Kautschuklieferant in der Autoindustrie dienen. Derzeit wird vor allem der subtropische Kautschukbaum genutzt, der in Südostasien wächst. Nachteile dabei: lange Transportwege und hohe CO₂-Emissionen sowie die Verdrängung einheimischer Arten in den Anbauländern. Der Russische Löwenzahn bietet hier eine gute heimische Alternative. Zusammen mit Continental wurden erste Autoreifen-Prototypen aus Löwenzahn-Gummi entwickelt und getestet. Eine Version für Fahrräder ist bereits auf dem Markt.

Schon gewusst?

Mehr als 40.000 Produkten verleiht Naturkautschuk Elastizität, Kälteflexibilität und Zugfestigkeit. Mit dem Löwenzahn gibt es nun erstmals eine einheimische Alternative zur Gewinnung von Kautschuk.

Die biologische Ressource: Russischer Löwenzahn

Das biobasierte Endprodukt: Gummireifen

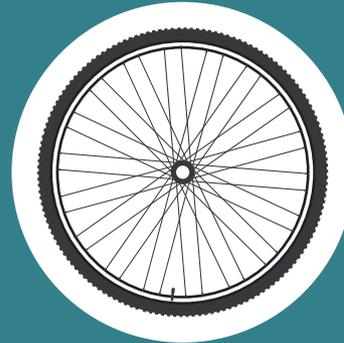




- 1.** Aus dem Latexsaft der Löwenzahnwurzel kann in riesigen Breiten Kautschuk gewonnen werden.



- 2.** Durch Züchtungen wurde die Wurzelgröße- und Masse der Pflanzen verbessert. Derzeit bestehen etwa 10% der Wurzel aus Latexsaft.



- 3.** Die Wurzeln werden zermahlen und der Rohstoff mit Wasser von den übrigen Stoffen getrennt.



- 4.** Für die Herstellung des Reifens wird der Löwenzahnkautschuk mit weiteren Stoffen vermischt – u. a. Zinkoxid und Antioxidantien – und vulkanisiert (stark erhitzt).



- 5.** Die ersten Löwenzahnreifen für Fahrräder sind bereits auf dem Markt. Modelle für Autos sollen in wenigen Jahren folgen. Forschungsschwerpunkt derzeit: Eine weitere Ertragssteigerung bei den Löwenzahnpflanzen.

Ernährung + Gesundheit

Gesund und nachhaltig ernähren – diesem Motto verschreiben sich immer mehr Menschen. Gefragt sind zum Beispiel neue Proteinquellen wie Insekten, Algen oder Lupinen als Fleischersatz. Auch die Nutzung von Agrarresten bietet Potenzial für neue Produkte.

Flasche
aus Pflanzenstärke

Ingwer-Shot
mit Grillen

Qualle

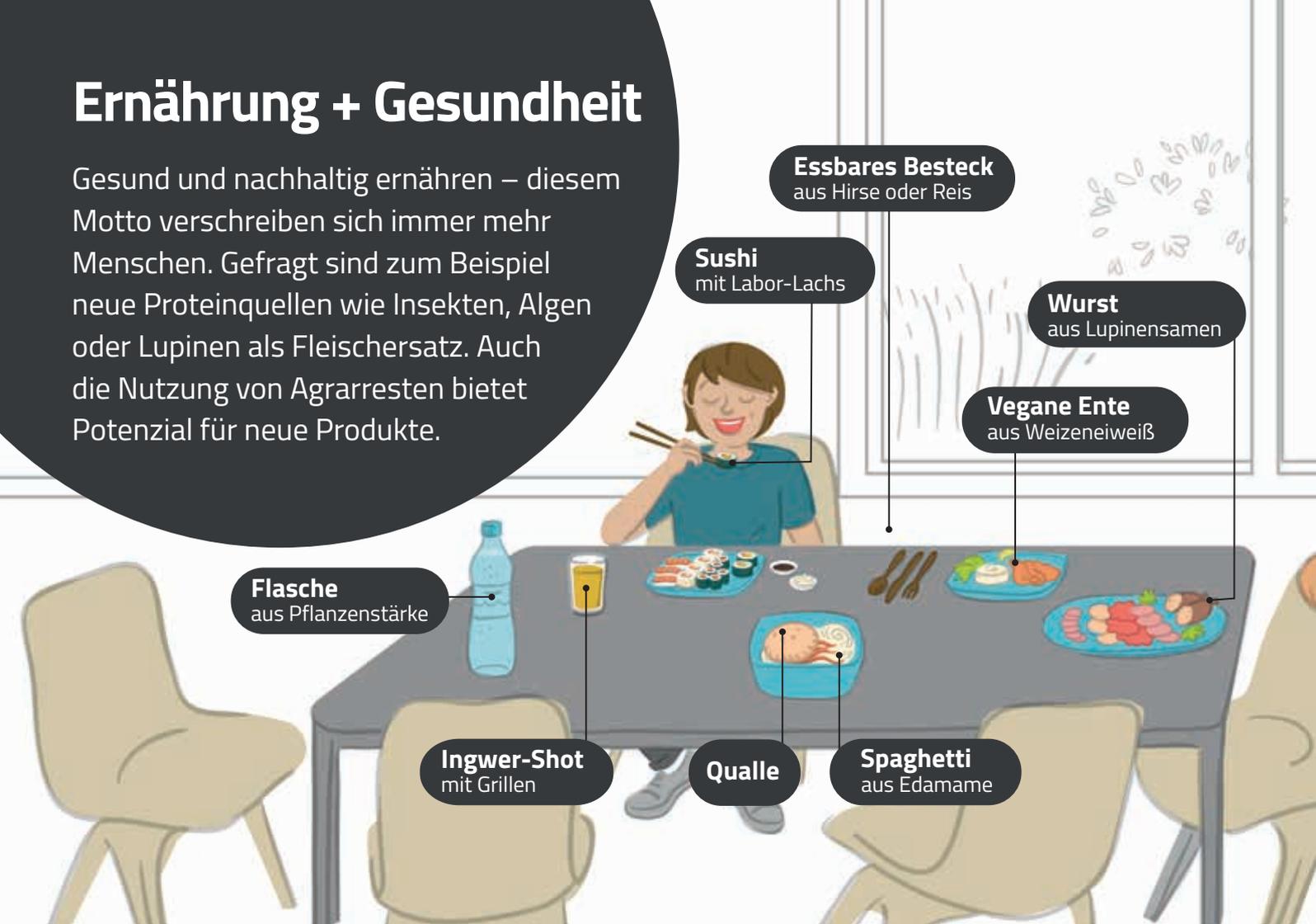
Spaghetti
aus Edamame

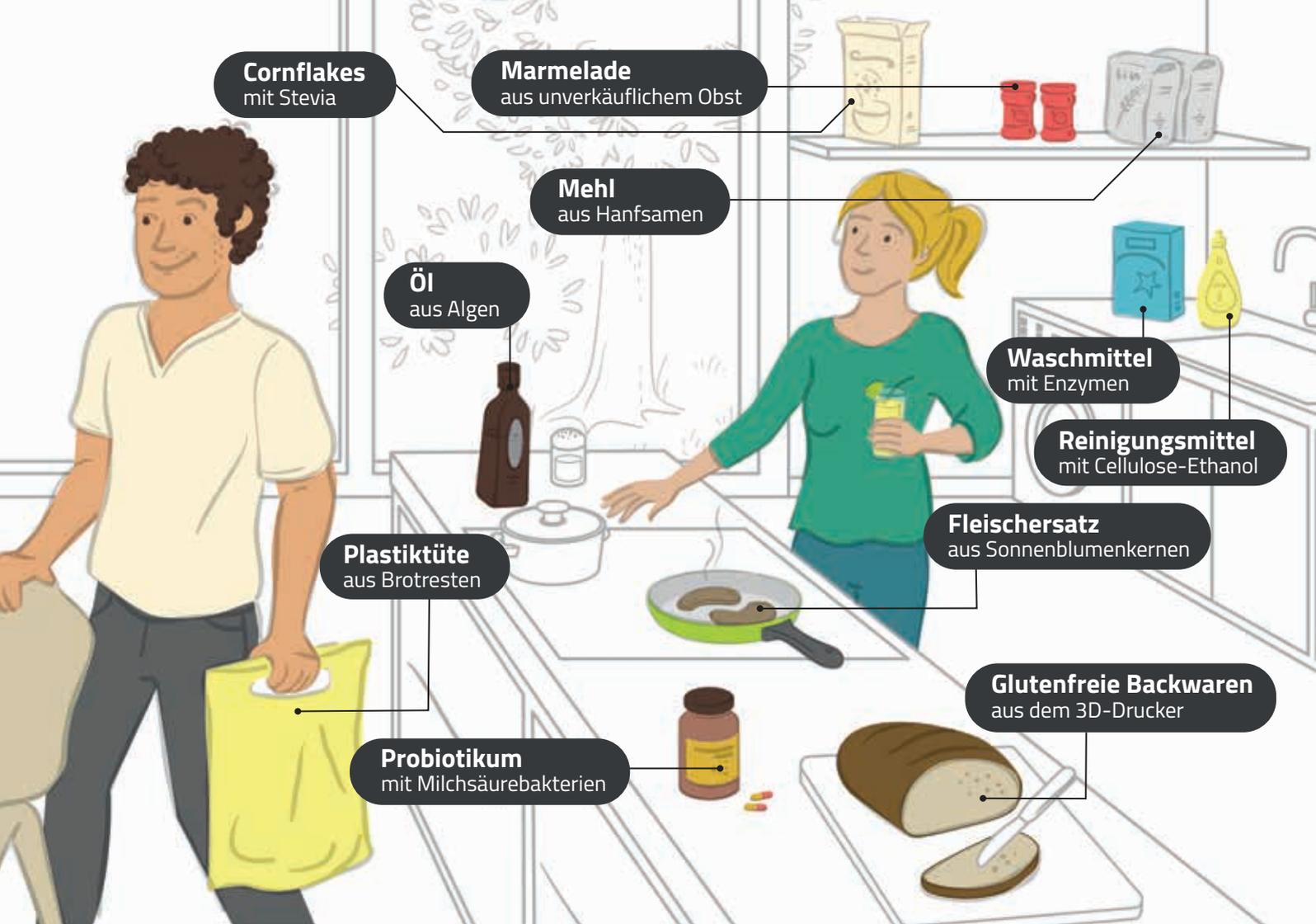
Essbares Besteck
aus Hirse oder Reis

Sushi
mit Labor-Lachs

Wurst
aus Lupinensamen

Vegane Ente
aus Weizeneiweiß





Cornflakes
mit Stevia

Marmelade
aus unverkäuflichem Obst

Mehl
aus Hanfsamen

Öl
aus Algen

Waschmittel
mit Enzymen

Reinigungsmittel
mit Cellulose-Ethanol

Plastiktüte
aus Brotresten

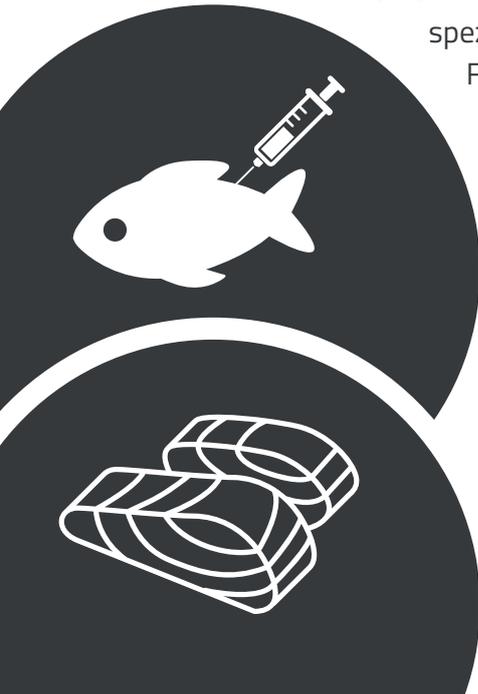
Fleischersatz
aus Sonnenblumenkernen

Probiotikum
mit Milchsäurebakterien

Glutenfreie Backwaren
aus dem 3D-Drucker

Beispiel: Fisch aus dem Labor

Lachs, Forelle, Barsch – Fisch ist gesund und beliebt. Er ist reich an Eiweiß und ein wichtiger Lieferant von Omega-3-Fettsäuren. Sein Konsum hat jedoch einen Haken. Die weltweiten Fischbestände gehen seit Jahren stetig zurück. Nachhaltige Alternativen sind gefragt, zum Beispiel Fisch aus dem Labor. Die Herstellung funktioniert so: Ein Forscherteam entnimmt einem Fisch Stammzellen und vervielfältigt sie in einer In-vitro-Kultur. Anschließend werden die Zellen in einem Bioreaktor mit einer speziellen Nährlösung angereichert, wo sie zu einem Gewebe, also einem Stück Fisch, heranwachsen.



Schon gewusst?

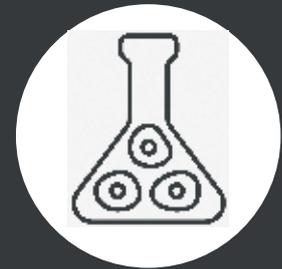
Zellbasierter Fisch hat sehr gute Nährwerte und enthält weder Umweltgifte noch Antibiotika. Nun heißt es gespannt abwarten, ob die ressourcenschonende Produktion in einigen Jahren Marktreife erlangt.

Die biologische Ressource: Stammzellen vom Fisch

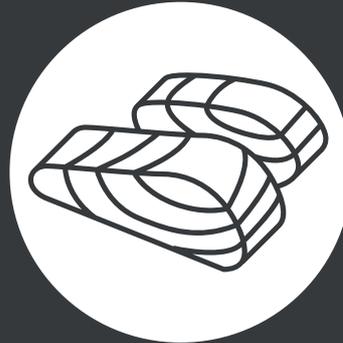
Das biobasierte Endprodukt: Fischgewebe aus dem Labor



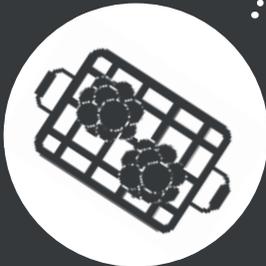
- 1.** Einem ausgewachsenen Lachs werden Stammzellen entnommen, aus denen man sogenannte Zelllinien entwickelt.



- 2.** Nachdem die geeignetsten Zelllinien erfolgreich isoliert wurden, besteht das Ziel nun darin, dass sich diese Zellen immer weiter teilen.



- 5.** In einem letzten Schritt wird die neu gewonnene Zellbiomasse so veredelt, dass sie verzehrfertig ist und in der Lebensmittelindustrie zum Einsatz kommen kann – zum Beispiel in Form von Sushi.



- 4.** Anschließend werden die Zellen auf gitterartige Wachstumsflächen gesetzt, auf denen sie zu einem Gewebe heranwachsen.



- 3.** Für diesen Zweck platzieren Forschende die Zellen in einem Bioreaktor. Hier "füttert" man sie mit einem Nährmedium, welches das Wachstum optimal unterstützt.

Mode + Lifestyle

Biobasierte Materialien sind heute bereits vielfach in der Mode- und Lifestyle-Welt anzutreffen. Hier ersetzen sie vor allem erdölbasierte Fasern, weil sie aus pflanzlichen Reststoffen oder bakterieller Cellulose gefertigt sind.



T-Shirt
aus Kuhmist



Rollschuhe
aus Kaktusleder



Wintermantel
mit Kapokfasern



Uhr
aus Eierschalen



Duschcreme
mit Eselsmilch



Kerzenständer
aus Eigelb



Tuch
aus Zitruschalen



Tasche
aus Apfelleder



Kettenanhänger
aus bakterieller Zellulose



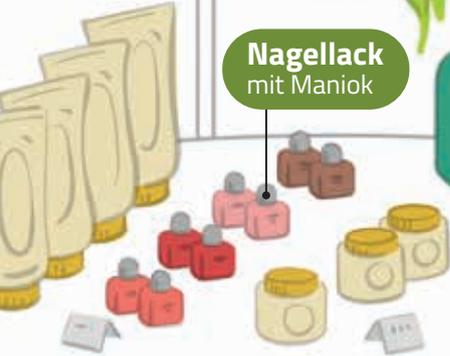
Gärglas
für Kombucha



Lampenschirm
aus Holz & Leinsamen



Nagellack
mit Maniok



Serum
mit Schneckensekret



Jumpsuit
aus Rosenviskose



Beispiel: Tasche aus Apfelleder

Tierisches Leder muss gegerbt werden, damit es flexibel und widerstandsfähig ist. In der Regel kommen bei dem Verfahren gesundheitsgefährdende, umweltschädliche Stoffe zum Einsatz. Bei pflanzlichem Lederersatz kann man auf diese Prozedur verzichten und zudem noch Reststoffe aufwerten. Apfelleder entsteht, indem Fruchtreste wie Schalen und Stängel getrocknet, zu Pulver gemahlen und mit biobasierten Kunststoffteilchen vermischt werden. Anschließend trägt man die Masse auf Baumwollstoff auf, welcher gewaschen und erhitzt wird, um das Material robust zu machen. Eine Prägung sorgt schließlich für den typischen Lederlook.



Schon gewusst?

Pro Jahr werden in Deutschland etwa 650 Millionen Liter Apfelsaft produziert. Hierbei fallen bis zu 300.000 Tonnen Trester an. Ein wertvoller Rohstoff, der nicht nur als Tierfutter dient.

Die biologische Ressource: Apfeltrester

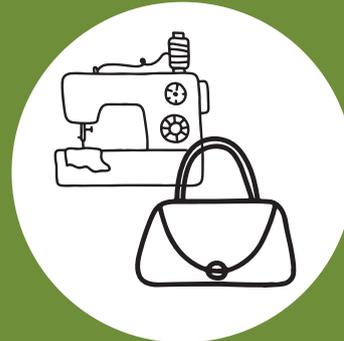
Das biobasierte Endprodukt: Apfelleder



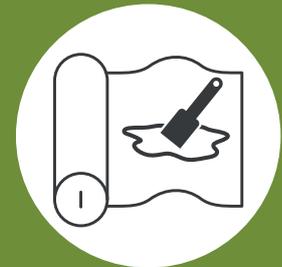
- 1.** | Apfelreste aus der Lebensmittelindustrie werden getrocknet und zu einem Pulver gemahlen.



- 2.** | Die feinen Körner werden zu gleichen Teilen mit kleinen Biokunststoffteilchen vermischt und zu einer homogenen Masse angerührt.



- 5.** | In einem letzten Schritt wird das Material je nach Einsatzgebiet geprägt, bevor es zu Taschen, Rucksäcken und Schuhen verarbeitet werden kann.



- 3.** | Die Masse wird auf einen reißfesten Baumwollstoff aufgetragen.



- 4.** | Anschließend wird die Stoffbahn gewaschen und stark erhitzt, um das Material flexibel und zugleich witterungsbeständig zu machen.

Das Informationsportal zur Bioökonomie

Newsletter

Unsere Neuigkeiten
abonnieren und immer
up-to-date bleiben!



EINE INITIATIVE VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Mehr Infos gewünscht?

Mit Nachrichten, Porträts, Interviews und Dossiers berichtet biooekonomie.de über aktuelle Trends zur Bioökonomie in Deutschland. Kleine Erklärfilme helfen beim Verständnis von Fachbegriffen, anschauliche Steckbriefe erläutern biobasierte Alltagsprodukte, und Reportagen aus dem Labor rücken die Menschen hinter der Forschung ins Rampenlicht.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte Informationsportal bietet darüber hinaus Datenbanken zu Forschungseinrichtungen sowie eine Übersicht über politische Strategien und Förderinitiativen zur Bioökonomie.

www.biooekonomie.de

www.bioökonomie.de