

Bioökonomie auf 36 m²

Ausstellungskatalog zur
nature.tec 2016





Bioökonomie auf 36 m²

Biobasierte Produkte im Alltag

Ausstellungskatalog zur **nature.tec 2016**

Biobasiertes Wirtschaften begleitet den Menschen seit der Jungsteinzeit. Mit der Herstellung von Wein, Brot und Bier begann die Bioökonomie. Der Anbau von Getreide zum Brotbacken oder Brauen ließ Homo sapiens sesshaft werden – der Beginn der Zivilisation. Heute steht der Menschheit erneut ein umfassender gesellschaftlicher Wandel bevor. Die Biowissenschaften bringen einen Technologiesprung. Mit Hilfe von wissensbasiertem, nachhaltigem Wirtschaften könnten Klima und Umwelt für künftige Generationen lebenswert erhalten werden.

Doch nicht immer verläuft die technologische Entwicklung geradlinig. Bis heute ist die **Bioökonomie** ein lernendes System: Zunächst erschien es eine gute Idee, Biotreibstoffe aus Mais, Weizen oder anderem Getreide herzustellen. Dann zeigte sich, dass dies die Ernährungsgrundlage für viele Menschen bedrohte. Heute ist die Reihenfolge „Food, Feed, Fiber, Fuel“ allgemein akzeptiert. Biomasse soll

zunächst der Ernährung von Mensch und Tier dienen (Food, Feed). Erst dann folgt die Nutzung als industrieller Rohstoff (Fiber) oder der Einsatz zur Energieproduktion (Fuel). Daran orientiert wurden neue technische Verfahren erdacht, mit denen Biotreibstoffe aus Pflanzenresten oder sogar aus Müll hergestellt werden.

Will der Mensch Umwelt und Klima lebenswert erhalten, muss er auf **biologische Rohstoffe** und neue Technologien zu deren Nutzung setzen. Forschung und Entwicklung sind auf dem Weg in die biobasierte Wirtschaft die entscheidenden Faktoren.

Der **Bioökonomierat** ist ein Beratungsgremium der Bundesregierung. Seine 17 Experten beraten die Politik dabei, optimale Rahmenbedingungen auf dem Weg in die biobasierte Wirtschaft zu schaffen. www.bioökonomierat.de

Diese Rohstoffe werden zur Herstellung

Pflanzen + Boden



Tiere



von Produkten der Bioökonomie genutzt.

Mikroorganismen



Reststoffe



Fahrrad



Nachhaltig schön radeln

Im Gegensatz zu Werkstoffen wie Aluminium, Eisen oder Carbon ist Holz ein nachwachsender Rohstoff, für dessen nachhaltige Erzeugung wenig Energie verbraucht und wenig Natur zerstört wird. Mittlerweile haben Holzwerkstoffe in Sachen Festigkeit oder Verarbeitungsfähigkeit aufgeholt. So stellt ein Unternehmen in Dresden Leichtbaurohre aus Echtholz her, die besonders stabil sind. Sie werden aus dünnen Furnierlagen geklebt, so dass sehr leichte, dünnwandige und äußerst belastbare Rohre entstehen. Der Hightech-Naturwerkstoff ist vielseitig einsetzbar: für Möbel, im Leicht- oder Messebau sowie für Sport- und Freizeitutensilien. Das erste Vorzeigeprodukt ist ein Fahrrad, dessen Rahmen aus Holzrohren gefertigt ist.



Regencape



Kartoffeln

Aus alt wächst neu

Bei diesem Regencape handelt es sich nicht um einen gewöhnlichen Regenschutz, denn als Rohstoff kommen indirekt Kartoffeln zum Einsatz. Aus deren Stärke wird der Biokunststoff hergestellt, der unter entsprechenden Bedingungen zu 100% kompostiert werden kann und dabei keine Schadstoffe hinterlässt. Als Extra arbeitet der Hersteller kleine Kapseln in das Cape ein, in denen sich ausgewählte Pflanzensamen befinden. Wird das Cape nicht mehr genutzt, so kann man es in der Erde kompostieren. Nach einiger Zeit zersetzt es sich und es gedeiht eine kleine Pflanze – entweder ein Karotten-, Tomaten- oder Erbsengewächs.



Reifen



Löwenzahn



Reifen neu gedacht

Weil Naturkautschuk auch bei niedrigen Temperaturen elastisch ist, fertigen Autozulieferer daraus bevorzugt Gummi für Winterreifen. Der Milchsaft des subtropischen Kautschukbaums ist der wichtigste Rohstoff dafür. Jedoch schwankt der Weltmarktpreis für den Naturstoff. Viele Plantagen sind von Pilzen heimgesucht. Um sich von diesen Entwicklungen unabhängig zu machen, sind Pflanzenforscher beim Russischen Löwenzahn fündig geworden. Das Kraut lässt sich hierzulande auf Flächen anbauen, die für den Ackerbau ungeeignet sind. Durch Züchtung haben deutsche Wissenschaftler die Kautschuk-Ausbeute der Wildpflanze deutlich steigern können. So sind nun erste Reifenprototypen entstanden, die gerade von einem deutschen Hersteller getestet werden.

Bioethanol

Reste im Tank

Biotreibstoffe wie Bioethanol werden aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen. Bisher kamen hierbei stärke- oder zuckerhaltige Ackerfrüchte zum Einsatz. Um eine Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion zu vermeiden, rücken immer häufiger Reststoffe wie Stroh und Holzabfälle ins Visier der Biosprithersteller. Sie bestehen größtenteils aus Lignocellulose-Fasern, in denen viel energetisches Potential steckt. Mit Hilfe von Enzymen wird die Lignocellulose aus den Pflanzenfasern in ihre Bestandteile zerlegt und verwertet. Denn nur so kann die Energie genutzt werden: Der entstandene Zucker dient Hefen als Nahrung und die Pilze vergären ihn zum Alkohol Ethanol. Dieser kann dann dem Superbenzin für Otto-Motoren beigemischt werden.



Entrostungsmittel



Bakterien

Bakterien essen Eisen auf

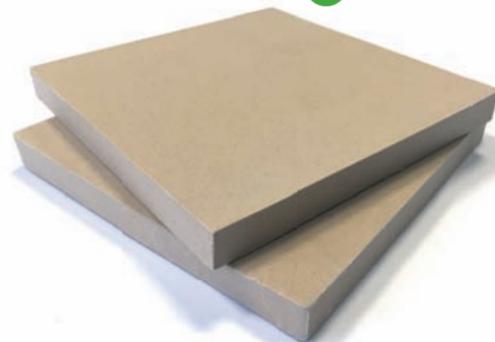
Um Rost zu entfernen, wird in der Industrie meist mit konzentrierten Säuren gebeizt. Doch die Natur hält eine schonendere Alternative bereit: Rost ist nichts anderes als Eisen, das mit Sauerstoff reagiert hat, und das steht bei Mikroorganismen auf dem Speiseplan. Sie haben deshalb Strategien entwickelt, um an das wichtige Element zu kommen. Dafür stellen die Bakterien eisenbindende Proteine her, sogenannte Siderophore. Diese sind in der Lage, Eisen zu lösen, indem sie es in ihre Struktur einbauen. So kann es von den Zellen aufgenommen werden. Eingetaucht in die Lösung eines deutschen Anbieters lassen sich Eisenteile schonend und ungiftig entrostet. Die Lösung ist mehrfach verwendbar und lässt sich biologisch abbauen.



Dämmplatte

Dämmen mit Reis

Landwirtschaftliche Nebenprodukte wie Kokosnussschalen, Maisstroh und Reishülsen sind wichtige Quellen für Naturfasern. Diese finden unter anderem Anwendung in der Bauindustrie. Nachhaltigkeit spielt hier eine immer größere Rolle, Energieeffiziente und schadstoffarme Materialien gewinnen seit Jahren an Bedeutung. In Kombination mit natürlichen Harzen lassen sich Naturfasern zu einem robusten Dämmmaterial verarbeiten. Eine taiwanische Firma bietet den biobasierten Isolierstoff in Form von Platten an. Diese sind besonders leicht, hitzebeständig und stellen somit eine umweltfreundliche Alternative zu erdölbasierten Hartschäumen oder Styroporplatten dar.



Dübel



Rizinussamen

Rizinus für festen Halt

Dübel werden normalerweise aus besonders belastbaren und beständigen Kunststoffen wie Nylon hergestellt. Ein deutsches Unternehmen setzt stattdessen auf ein Polymer, das zum Teil aus Rizinusöl besteht. Das Öl wird aus den Samen des Wunderbaums *Ricinus communis* gewonnen, der insbesondere in Indien, Brasilien und China wächst. Aus dem Rizinusöl gewinnt ein US-Chemiekonzern den chemischen Synthesebaustein Sebacinsäure. Zusammen mit weiteren – konventionell aus Erdöl gewonnenen – Komponenten entsteht der technische Kunststoff Polyamid. Dieses Polymer ist zu 58% biobasiert. Als Granulat wird das Kunststoffmaterial dann bei der deutschen Firma zu Dübeln verarbeitet. Die Bio-Dübel sind in der Herstellung zwar etwas teurer, aber ebenso belastungsfähig wie herkömmliche aus Nylon.



Dünger

Kostbarer Klärschlamm

Phosphor ist unverzichtbar für das Pflanzenwachstum. Jedoch nehmen die weltweiten Bestände seit mehreren Jahren ab. Die Berliner Wasserbetriebe haben ein patentiertes Verfahren zur Phosphorrückgewinnung entwickelt. Als Phosphat gebundener Phosphor kommt häufig in der Natur und auch im menschlichen Körper vor. Durch Nahrungsmittel aufgenommen – vor allem Fleisch, Fisch oder Milchprodukte – lagert es sich insbesondere in den Knochen ab. Der Mensch scheidet täglich etwa zwei Gramm Phosphat aus. Im Klärwerk angelangt, wird die endliche Ressource als Feststoff dem Wasserkreislauf entzogen. So entsteht ein Salz aus Magnesium, Ammonium und Phosphat (MAP) – ein natürlicher Langzeitdünger, der unter dem Namen „Berliner Pflanze“ vertrieben wird.





Kaffeessatz

Kaffee nährt Pilz

In Deutschland werden jährlich 500.000 Tonnen Kaffee verarbeitet. Nur 0,2% laufen durch den Filter in die Tasse. Der Rest, 99,8%, landen normalerweise im Müll. Doch der Kaffeessatz steckt voller wertvoller Inhaltsstoffe und ist ein optimaler Nährboden – zum Beispiel für Edelpilze. Zur Aufzucht wird der Kaffeessatz mit Pilzsaat versehen und in einer warmen Umgebung reifen gelassen. Regelmäßig mit Wasser besprüht können die ersten Pilze nach zehn Tagen geerntet und gegessen werden. Die vertikale Pilzzucht findet Platz in der kleinsten Küche. Üppig gedeihen etwa auch Grünpflanzen oder Gemüse an Hauswänden. Weltweit werden immer mehr Projekte im Rahmen des sogenannten Urban Farmings realisiert.



Aquaponik

Von Schuppen & Salat

Aquaponik, zusammengesetzt aus den Wörtern Aquakultur (u. a. Fischzucht) und Hydroponik (Pflanzenzucht in Nährlösung), verbindet die Produktion von Speisefisch und Gemüse in einem natürlichen Nährstoffkreislauf: Fische werden gefüttert. Ihre Hinterlassenschaften, die vor allem aus Stickstoffverbindungen bestehen, werden mit dem Wasser auf ein Pflanzenbeet gepumpt. Bakterien wandeln den Fischkot in Pflanzendünger um. Das gesäuberte Nass läuft in das Becken zurück, und der Kreislauf beginnt von vorn. So lassen sich zum Beispiel Tomaten züchten. Während für ein Kilogramm spanische Freilandtomaten ca. 180 Liter Wasser benötigt werden, sind es mit dem Aquaponik-System nur 35 Liter bei geringerem Flächenverbrauch.



Smartphone



Zucker



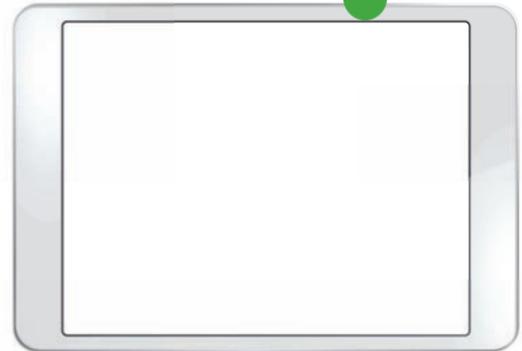
Biobasierter Touchscreen

Es ist ein Ärgernis: Fällt das Handy, splittert das Display und mehrere Hundert Euro sind dahin. Mit diesem Problem hat sich ein japanischer Hersteller von Mobiltelefonen beschäftigt und das erste Handy mit biobasiertem Kunststoff-Touchscreen hergestellt. Der Weg dorthin war nicht einfach. Zwar gab es zahlreiche transparente Kunststoffe als Ersatz für das bislang verwendete Glas. Diese waren allerdings nicht widerstandsfähig genug. Andere Kunststoffe waren zwar stoß- und kratzfest, aber eben nicht ausreichend transparent oder lichtstabil. Die Lösung ist ein biobasierter Kunststoff, ein Isosorbid, das chemisch aus Zucker hergestellt wird.

Computer

Von Zucker umgeben

Auf nahezu jedem Schreibtisch findet sich heute mindestens ein Computer. Nun gibt es ein erstes biobasiertes Modell mit Touchscreen, dessen Gehäuse aus einem stoß- und kratzfesten Biokunststoff auf Polymilchsäurebasis (PLA) besteht. Dieser ist zudem besonders hitzestabil. Er kann Temperaturen von mehr als 100°C ausgesetzt werden. Das glänzende Oberflächenmaterial ist prädestiniert für die Anwendung in sehr hochwertigen Produkten – zum Beispiel einem Design-Computer. Polymilchsäure wird aus Pflanzen wie etwa Zuckerrohr gewonnen. Das Gehäuse des Rechners ist damit komplett biologisch abbaubar.



Espressotasse



Kaffee in der Espressotasse

Alten Kaffee in neue Produkte umwandeln – das ist die Idee hinter den Produkten eines Berliner Start-ups. Im Angebot: Espressotassen, die zu 40% aus recyceltem Kaffeesatz bestehen. Dies entspricht etwa dem Material, das für sechs Tassen Espresso benötigt wird. Für die übrigen 60% werden Pflanzenfasern und ein Harz aus Biopolymeren verwendet. Die Jungunternehmer beziehen den Kaffeesatz direkt von nahegelegenen Berliner Cafés. Dieser wird nach Trocknung im Spritzgussverfahren verarbeitet. Die Espressotassen sind komplett biologisch abbaubar, besonders leicht und können sogar in der Spülmaschine gereinigt werden. Momentan tüftelt das Start-up an einer biobasierten Coffee-to-go-Variante als Ersatz für die allgegenwärtigen Pappbecher.



KaffEEKapseln



Umweltfreundliche Kapseln

Die Beliebtheit von KaffEEKapsel-Systemen hält an. Allein 2013 wurden weltweit 8,1 Milliarden eingeschweißte Portionen verkauft. Der Nachteil: Mit jeder Tasse wächst der Kunststoff- und Aluminiumabfall. Nun greifen einige europäische KaffEEproduzenten auf biobasierte Kapseln zurück. Basis dafür sind Pflanzenfasern, die mit Distelöl und Maisstärke zu einem Verbundstoff verarbeitet werden. Die umweltfreundlichen Kapseln sind komplett biologisch abbaubar und können auf dem Kompost entsorgt werden. Sie sind mit einer Reihe von Kapselmaschinen kompatibel und nicht teurer als ihre metall- oder erdölbasierten PendantS.





Bambus



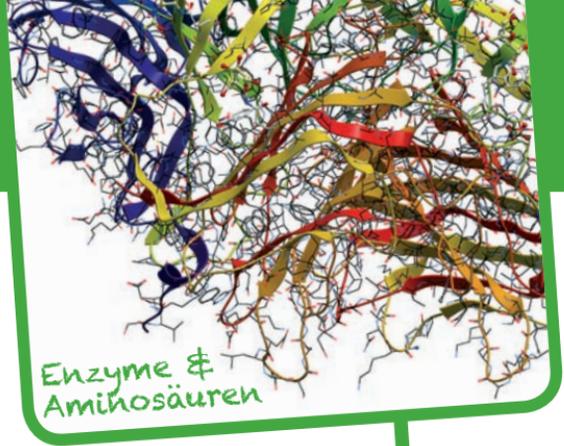
Von Bambus essen

Bambus gehört zu den schnellwachsenden Pflanzen. Er benötigt keine intensive Pflege oder Pflanzenschutz und wird daher immer häufiger als nachwachsender Rohstoff für Produkte des täglichen Bedarfs eingesetzt. Ein deutscher Hersteller von Geschirr nutzt beispielsweise aus der Pflanze hergestelltes Material zur Produktion von Tassen, Tellern, Schalen und Schüsseln, die zu 70% aus gehäckselten Bambusfasern bestehen. Zusammen mit einem geringen Zusatz von Mais werden die Bambusfasern gemahlen und mit Pflanzenfarben versehen. Das bunte Geschirr kann in der Spülmaschine gesäubert werden. Als Bindemittel werden ausschließlich natürliche Harze genutzt.

Brot

Enzyme in der Kruste

Aus der modernen Backindustrie sind Enzyme und Aminosäuren als Zusätze nicht mehr wegzudenken. Backenzyme beeinflussen das Volumen und die gleichmäßige Dichte des Teiges, sie sorgen für eine knusprige Brotkruste. Sie intensivieren sogar die Farbe und verlängern die Haltbarkeit von Backwaren. Die in der Natur häufig vorkommende Aminosäure L-Cystein wiederum wird dem Teig zugesetzt, um das im Mehl enthaltene klebrige Eiweiß Gluten aufzubrechen. So lässt sich der Brotteig besser verarbeiten. Die bioaktiven Stoffe sind der Natur abgeschaut. Enzyme und Aminosäuren werden heutzutage biotechnologisch mit Hilfe von Mikroorganismen hergestellt.



Spülmittel



Raps



Pflanzlicher Abwasch

Als reinigungsaktive Substanzen sind Tenside seit Jahrzehnten wichtiger Bestandteil von Wasch- und Spülmitteln. In den vergangenen Jahren wurden sie immer weiter verbessert. So lassen sich Fette und Öle heute wesentlich leichter ab- oder auswaschen als noch vor einiger Zeit. Auch ökologisch haben die Substanzen Fortschritte gemacht. So ist es heute möglich, Tenside aus nachwachsenden anstatt aus fossilen Rohstoffen herzustellen. Ein belgisches Unternehmen nutzt dafür pflanzliche Öle und Zucker, die mit Hilfe von Hefe umgesetzt wurden. Die Öko-Tenside sind komplett biologisch abbaubar. Beigefügte Enzyme erhöhen die Waschkraft der Reinigungsmittel zusätzlich.

Spülschwamm



Öko-Klassiker in der Küche

Als Sisal werden die Fasern aus den Blättern einiger Agaven bezeichnet. Das Material wird seit dem 19. Jahrhundert genutzt und ist heute eine der weltweit wichtigsten Naturfasern. Es besitzt eine ungewöhnliche Steifigkeit und wird klassisch zur Produktion von Tauen, Seilen, Kordeln und Teppichen verwendet. Dies nutzt ein deutscher Hersteller von ökologischen Reinigungsmitteln, in dessen Sortiment sich ein Öko-Schwamm befindet. Die Faserseite besteht zu 60% aus Sisal und zu 40% aus recyceltem PET. Die Schwammseite wird zu 100% aus Cellulose gefertigt. Der Öko-Schwamm ist kratzfrei und waschbar bis 60 Grad.



Getränkeflaschen



Flaschen auf Biobasis

Plastikflaschen bestehen zumeist aus dem Kunststoff PET (Polyethylenterephthalat). Dieses Polymer wird aus verschiedenen Bausteinen hergestellt, zu denen das Monoethylenglycol (MEG) gehört. MEG macht rund 30% von PET aus und wird unter anderem aus Bioalkohol hergestellt, der aus Zuckerrohr gewonnen wird. Damit können gegenüber der erdölbasierten Herstellung rund 20% Kohlendioxid eingespart werden. Konsumgüterkonzerne haben sich zu einer Allianz zusammengeschlossen, um den Anteil an biobasierten Bausteinen in ihren Plastikflaschen noch weiter zu erhöhen. Die entstehenden PET-Flaschen lassen sich zwar nicht kompostieren, können jedoch in den Recycling-Kreislauf eingebracht werden.



Bier



Gerstenmalz

Glutenfreies Bier

Bier, das nach dem deutschen Reinheitsgebot gebraut wurde, kann von Menschen mit Glutenunverträglichkeit nicht getrunken werden. Im wichtigsten Rohstoff der Bierherstellung – der Braugerste – kommt das Klebereiweiß vor. Dieses ruft bei Personen mit Glutenunverträglichkeit Entzündungen der Darmschleimhaut hervor. Um das zu verhindern, setzt ein süddeutscher Bierhersteller seit einiger Zeit spezielle Enzyme ein, sogenannte Transglutaminasen. Sie werden von einem deutschen Biotech-Unternehmen in Mikroben hergestellt und nach dem Brauprozess hinzugesetzt. Die Enzyme verändern die Glutenstruktur, so dass der Eiweißmix leichter abgetrennt werden kann. Prost!



Süßstoff



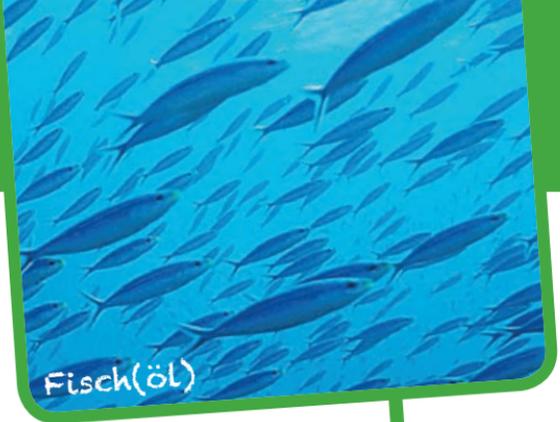
Stevia

Natürlich süß

Zucker ist ein wichtiger Nährstoff. Im Übermaß genossen, kann er jedoch zu Volkskrankheiten wie Fettleibigkeit führen. Daher werden neue Süßstoffe als Zuckerersatz entwickelt, die zwar süß schmecken, aber weniger Kalorien enthalten. Eine solche Alternative stellt ein Extrakt der Tropenpflanze Stevia rebaudia dar. Viele Nahrungsmittel und Getränke werden damit bereits kalorienneutral gesüßt – unter anderem Cola. Der Stevia genannte Süßstoff besitzt die 200- bis 300-fache Süßkraft von Rohrzucker. Im Jahr 2012 hat die EU-Kommission den Zusatz des Pflanzenextraktes in Europa zugelassen. Seine Kraft bezieht der Süßstoff aus einer Mischung von zehn verschiedenen Substanzen, Stevia-Glycoside genannt.



Margarine & Wurst



Gutes aus dem Fisch

Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren kommen natürlich in fettreichen Fischen wie Hering, Lachs oder Makrele vor. Sie gelten als förderlich für das Herzkreislaufsystem, müssen aber extra mit der Nahrung aufgenommen werden. Doch statt der regelmäßigen Portion Fisch stehen bei den Deutschen Fleisch und Wurst höher in der Gunst. Wissenschaftler haben einen Weg gefunden, mit dem sich aus Fischöl gewonnene Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren in Wurstspezialitäten und Streichfett übertragen lassen. Mit dem Verfahren werden bereits Aufschnitt, Wurst, Margarine und Pflanzenöle gefertigt. Die Produkte mit den gesunden Zusätzen sind bundesweit in Supermärkten erhältlich.



Eiweißprodukte

Lupine



Süßes von der Lupine

Lupinen sind wahre Multitalente: Als Stickstoffsammler düngen die hierzulande heimischen Hülsenfrüchte den Boden und bilden eiweißreiche Samen. Damit sind Lupinen als alternative Proteinlieferanten für die Ernährungswirtschaft ins Blickfeld gerückt. Forscher haben einen Prozess entwickelt, um die Proteine der Blauen Süßlupine zur Erzeugung von Nahrungsmitteln zu nutzen. Zu den ersten kommerziellen Produkte zählen ein pflanzliches Speiseeis, Milchgetränke in unterschiedlichen Geschmacksrichtungen, Joghurt und ein herzhafter Brotaufstrich. Die Lupinen-Proteine enthalten mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Da die milchfreien Produkte weder Lactose noch Gluten enthalten, werden sie auch von Allergikern vertragen.



Einkaufstüten

Erdöl nicht in die Tüte

Tragetaschen aus erdölbasiertem Kunststoff gelten als Symbol für die Belastung der Umwelt. Eine Tüte wird im Durchschnitt nur 25 Minuten benutzt und dann weggeworfen. Einweg- und Mehrwegtragetaschen aus Biokunststoff können dazu beitragen, in der Produktion weniger Ressourcen zu verbrauchen. Im Einzelhandel sind derzeit diverse biobasierte Tüten erhältlich. Die Hersteller nutzen dafür den Biokunststoff Polymilchsäure (PLA), der zum Beispiel aus Kartoffelstärke produziert wird. Kritiker bemängeln die bislang unzureichende Kompostierbarkeit der Bioplastiktüten, weil sie vielfach nicht so schnell verrotten können wie normaler Kompost. Daran wird noch intensiv geforscht.



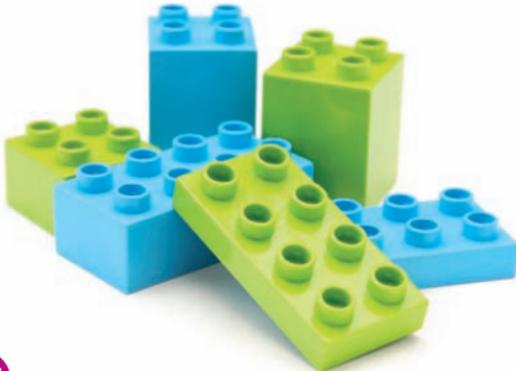
Bausteine



Holz

Nachhaltig Bauen

Mit Biobausteinen beginnt nachhaltiges Bauen schon im Kinderzimmer. Die umweltfreundlichen Klötze bestehen zum Großteil aus einem Gemisch von Holzfasern und einem kohlenhydratreichen Rohstoff wie etwa Kartoffelstärke. Die Fasern fallen in großen Mengen als Nebenprodukt der Holzindustrie an – bis zu 40% des Ausgangsmaterials. Das Gros wird zu Papier verarbeitet. Doch die Papierindustrie leidet an Überkapazitäten und sucht nach neuen Absatzwegen. Ein neues Produkt sind thermoplastische Verbundstoffe, aus denen die Bausteine hergestellt werden. Hierbei wird nahezu auf den Einsatz fossiler Rohstoffe verzichtet. Die biobasierten Steine sind mit herkömmlichen Modellen kompatibel und werden in Deutschland produziert. Das Einfärben in Pastelltönen erfolgt mit Lebensmittelfarben.



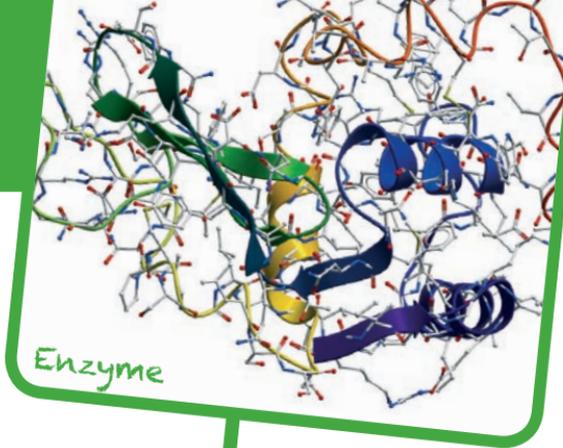
Buddelzeug

Buddeln mit Bambus

Bambus kann bis zu einem Meter täglich wachsen – rund 10- bis 20-mal schneller als europäische Bäume. Daher bindet das Süßgras entsprechend mehr CO₂. Ein Vorteil für das Klima. Für Kinderspielzeug zum Beispiel können vermahlene Bambusspäne mit Cellulose, Harzen und wasserlöslichen, mineralischen Farbpigmenten vermischt werden. Das Ergebnis ist ein komplett biologisch abbaubares Spielzeug, das trotzdem bedenkenlos in der Spülmaschine gereinigt werden kann. In puncto Stabilität und Lebensdauer stehen die Förmchen erdölbasiertem Kunststoffspielzeug in nichts nach. Zudem sind sie sehr leicht und splintern nicht. Das ausgestellte Produkt wird in Handarbeit unter Einhaltung von Fairtrade-Prinzipien hergestellt.



Schulkleidung



Knötchenfrei zur Schule

Eltern wissen es nur zu gut: Kinderkleidung wird jeden Tag aufs Äußerste beansprucht, so auch Schuluniformen, die etwa in Großbritannien verbreitet sind. Ein britisches Modeunternehmen bietet Uniformen an, die dank spezieller Enzym-Technologie umweltschonend produziert werden und länger wie neu aussehen. Die Enzyme werden durch industrielle Mikroorganismen hergestellt und der Kleidung während des Bleich- und Trocknungsprozesses zugesetzt. Die Biokatalysatoren stärken die Fasern von innen und „knabbern“ an abstehende Faserenden und Knötchen. Der Stoff bleibt länger glatt und weich. Farben behalten Glanz und Intensität. Zudem werden in der Produktion Wasser und Energie eingespart.



Greifling

Nach Bäumen greifen

Äußerlich unterscheidet sich der bunte Greifling nicht von herkömmlichem Babyspielzeug, „innerlich“ jedoch sehr wohl. Während die Hauptkomponenten des Holzrings aus Ahorn und Buche bestehen, kommt für die farbigen Ringe „flüssiges Holz“ ins Spiel. Dieser Naturwerkstoff wird von einer deutschen Firma hergestellt. Als Materialbasis dient Lignin, ein natürlicher Bestandteil von Holz und Pflanzen, der als Nebenprodukt in der Zellstoffindustrie anfällt. Unter hohen Temperaturen wird Lignin mit Pflanzenfasern (z. B. Flachs) gemischt, bis eine homogene Masse vorliegt. Diese kann in herkömmlichen Anlagen der Kunststoffverarbeitung verwendet und in beliebige Formen gegossen werden.



Playmais



Mais

Bunte Maisernte

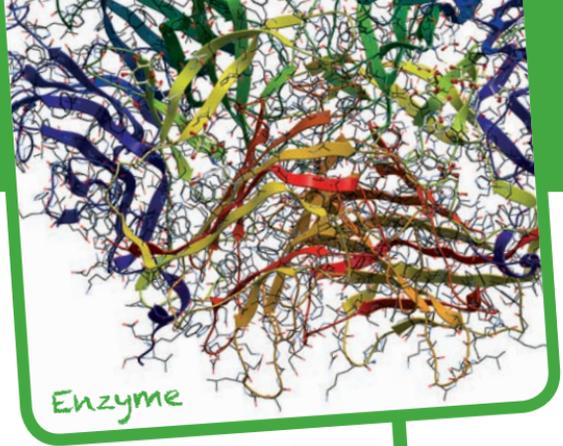
Die leichte Ähnlichkeit zu Popcorn kommt nicht von ungefähr. Schließlich bestehen die Playmais-Klötzchen aus Maisgrieß und Wasser. Kurz angefeuchtet kleben sie von selbst aneinander und dienen als Ausgangsmaterial für kleine Kunstwerke. Im Gegensatz zu vielen anderen Biowerkstoffen wird für die Herstellung nicht nur die Stärke, sondern das ganze Korn genutzt. Letzter Abfall wird in einer Biogasanlage des Herstellers verwertet, deren Reste wiederum für den Dünger der nächsten Ernte zum Einsatz kommen. Der Mais kommt aus der Region. So entfallen lange Transportwege und Emissionen werden reduziert. Playmais wird mit Lebensmittelfarben gefärbt. Er ist zu 100% biologisch abbaubar.



Waschmittel

Energiesparend sauber

Im Jahr 1972 wurde noch annähernd jeder zweite Waschgang bei einer Temperatur von 90 Grad Celsius durchgeführt. Heute ist es nicht einmal mehr jeder zehnte. Großen Anteil daran haben molekulare Helfer im Waschpulver – Enzyme. Die bioaktiven Stoffe entfalten ihre reinigende Wirkung bereits bei niedrigen Waschttemperaturen. Die Enzyme zerlegen nicht nur die Schmutzpartikel, sie pflegen die Textilien sogar: Biochemisch knabbern sie von Baumwollgewebe die winzigen Knötchen ab, die das Gewebe rauh machen. Die Wäsche wird nicht nur sauberer. Eine niedrige Waschttemperatur spart auch Energie und senkt damit indirekt den CO₂-Ausstoß. Dank der Enzyme kommt man heute mit deutlich weniger Waschpulver aus.



Lotion & Duschbad

Hefen



Pflege mit Hefe

Eine beliebte Zutat für Duschbäder und Cremes sind Inhaltsstoffe aus tropischen Zitrusfrüchten – zum Beispiel Grapefruit. Das hierin enthaltene Nootkaton verleiht den Kosmetikprodukten einen frischen und fruchtigen Duft. In den Pflanzen kommt der wertvolle Stoff allerdings nur in winzigen Mengen vor. Lange Zeit haben Dufthersteller Substanzen wie Nootkaton aufwendig aus den Ursprungspflanzen extrahiert. Doch die natürlichen Quellen konnten den hohen Bedarf nicht decken. Deswegen wurde ein chemischer Syntheseweg etabliert. Nun gibt es eine umweltfreundlichere Variante, die auf Hefen als biologische Mini-Fabriken setzt. Hierfür wurden die Mikroben so umprogrammiert, dass sie große Mengen des Duftstoffs als Stoffwechselprodukte in Fermentern erzeugen.

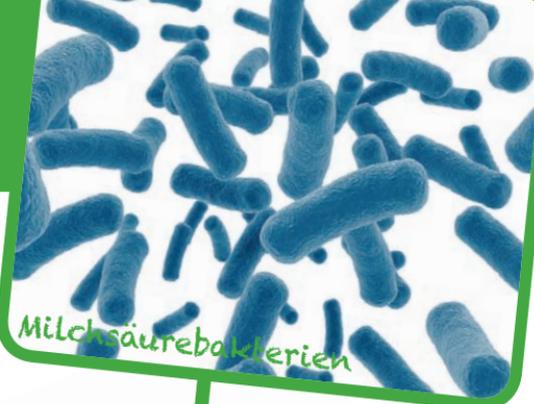
Shampoo

Vom Korn zum Haar

Im Weizenkorn stecken nicht nur die für die Ernährung so wichtigen Kohlenhydrate, sondern auch viele Eiweiße. Dazu zählt Nuratin P, das mittlerweile biotechnologisch hergestellt wird. Der Naturstoff ist bei Naturkosmetik-Herstellern ein beliebter Zusatz für Haarwaschmittel. Das Weizenprotein gilt dabei in der Pflege- spülung als schützende Reparatursubstanz und sorgt laut Herstellerangaben für eine bessere Kämmbarkeit. Auch Seidenprotein – ein weiterer Inhaltsstoff von Shampoos – wird aus einem nachwachsenden Rohstoff gewonnen: Dazu werden die Seidenfasern, die aus dem Kokon der Seidenraupe gewonnen wurden, zu einer löslichen Form des Seidenproteins zerlegt.



Zahnpasta



Milchsäurebakterien

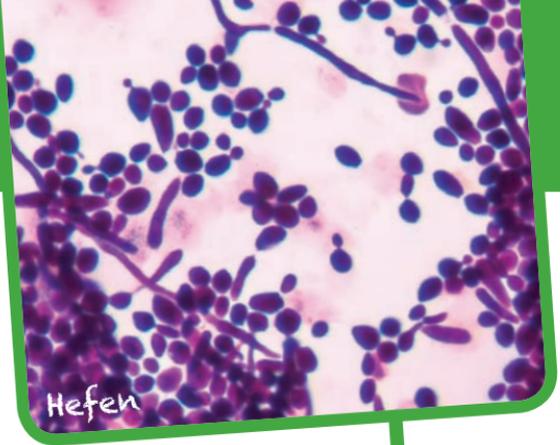
Bakterien gegen Bakterien

Bakterien gegen Bakterien – das ist das Prinzip einer neuen Zahnpasta, die von einem deutschen Biotech-Unternehmen entwickelt wurde. Zu den Karieserregern zählen bestimmte Keime, die Säuren produzieren und so den Zahnschmelz schädigen. In der Zahncreme sind natürliche Milchsäurebakterien enthalten, die im Mund gezielt an die Karieserreger anlagern und mit ihnen verklumpen. Die entstehenden Aggregate können beim Zähneputzen leichter entfernt werden. Die Milchsäurebakterien werden nach den Standards der Lebensmittelindustrie hergestellt, sie sind sicher, gut verträglich – und wurden zuvor abgetötet. In Kroatien ist die probiotische Zahnpasta bereits im Handel erhältlich.

Creme

Mit Hefe gegen Falten

Hefeextrakte unterstützen die Wundheilung. Forscher haben beobachtet, dass Hefezellen Schutzmoleküle bilden, wenn sie Belastungen wie UV-Licht, Ozon oder Hitze ausgesetzt sind. Manche dieser natürlichen Wirkstoffe haben hautstraffende Eigenschaften. Dies macht sie für die Verwendung in Gesichts- und Körpercremes interessant. Eine griechische Firma nutzt Hefezellen als Minifabriken. Die Mikroorganismen werden mit Hilfe von Fermentierung kultiviert und mit Aminosäuren gefüttert. Werden die Hefezellen dann mit UV-Licht bestrahlt oder mit Ozon behandelt, beginnen sie mit der Produktion von kurzen Biomolekülen, sogenannten Hexapeptiden. Diese Wirkstoffe werden isoliert und kommen als bioaktive Bestandteile von Anti-Aging-Cremes zum Einsatz.





Stammzellen

Stammzellen für volles Haar

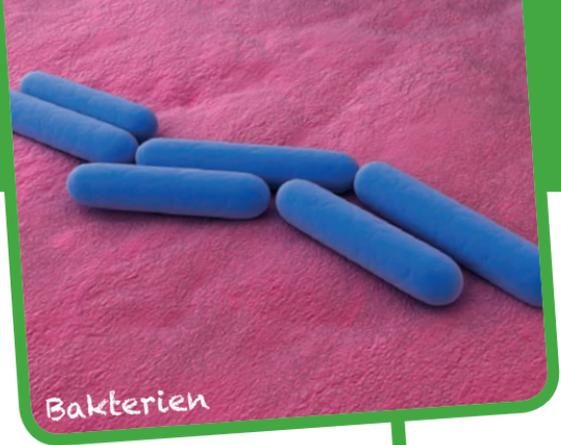
Haare wachsen und regenerieren dank der Aktivität von Stammzellen in den Haarwurzeln, die sogenannten Follikel. Arbeiten diese Miniorgane nicht richtig, fallen die Haare aus. Forscher einer französischen Firma haben ein bioaktives Molekül namens Stemoxydine entdeckt, welches das regenerative Potential der Stammzellen beeinflusst. Auf die Kopfhaut aufgetragen, simuliert das Molekül Sauerstoffmangel in der Umgebung des Haarfollikels. Laut Hersteller regt dies die Stammzellenaktivität an und das Haar wird neu belebt. Klinischen Studien zufolge verbessert das Präparat innerhalb von drei Monaten die Haardichte.



Toilettenpapier

Spülen dank Sporen

Um in Abwasserrohren Verstopfungen zu vermeiden und üblen Gerüchen vorzubeugen, wurde ein bioaktives Toilettenpapier entwickelt. Es enthält Sporen von mehreren, natürlich vorkommenden Bakterienarten, die zwischen zwei Papierlagen aufgesprüht sind. Für den Verbraucher ist das völlig harmlos. Die Sporen sind für die Haut unbedenklich und kommen dort natürlich vor. Erst wenn das Toilettenpapier mit Wasser in Kontakt kommt, entfaltet es seine Wirkung: Die Bakterien-Sporen keimen aus, die Mikroben vermehren sich und beginnen, in den Rohrleitungen das unerwünschte organische Material abzubauen.



Töpfchen



Reishülsen

Reststoff zu Reststoff

Sie stecken in Terrassendielen, Sneakern und Töpfchen. Weltweit fallen pro Jahr etwa 1,5 Mio. Tonnen Reishülsen als Müll an. Ein Nebenprodukt, das die Bauern nach der Ernte vielerorts verbrennen – und so Treibhausgase produzieren. Doch Reishülsen können als Rohstoff zum Einsatz kommen. Dadurch werden Emissionen gemindert und zugleich die lokale Bevölkerung unterstützt. Im Verbund mit Bambusfasern kann aus den federleichten Spelzen ein umweltfreundliches Material hergestellt werden. Dieses eignet sich für zahlreiche Anwendungen, etwa als Material für ein Kindertöpfchen, das vollständig biologisch abbaubar ist. Mit natürlichen Farben versehen wird es in hellblau, rosa und weiß angeboten.

Windel

Wertvolle Windeln

Bis zu zehn volle Windeln „produziert“ ein Säugling oder Kleinkind am Tag. Eltern wissen, das ist eine Menge Müll. Ein Berliner Start-up hat sich nun zum Ziel gesetzt, volle Windeln in nährstoffreichen Kompost zu verwandeln. So einfach es klingt, auf dem Weg zum Windelkreislauf gilt es, zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen. Denn obwohl sie wertvolle Nährstoffe enthalten, werden Windeln derzeit mit dem Hausmüll verbrannt. Als High-tech-Produkte enthalten sie Kunststoffe oder Chemikalien, die ein Verrotten verhindern. Zudem fehlt ein eigenständiges Sammelssystem. Sind diese Hürden überwunden, übernimmt die Natur die Humusproduktion von selbst. Der entstehende Kompost könnte dann als hochwertige Pflanzenerde verkauft werden.



Gräser



Tisch



Granit

Harte Platte

Granit ist besonders hart und damit langlebig. Gießen oder verformen ließ sich der Stein bislang nicht. Mit einem neuen Material namens Granicum ist dies nun möglich. Als Basis verwendet der deutsche Keramikhersteller hierfür Granitpulver. Zerkleinertes Gestein wird mit einer Mischung aus Wasser und Mikroorganismen vermischt. Hefe und Milchsäurebakterien dienen als Bindemittel. In feuchtem Zustand ist das Material flexibel – es kann behutsam wie Tonmasse verformt werden. Gebrannt wandelt es sich zu einem robusten, grauen Feststoff, der hart wie Granit ist. Aus diesem Steinabfall können zum Beispiel Tischplatten hergestellt werden.

Teppich



Mais

Boden aus Biofasern

Teppichböden müssen hohen Ansprüchen genügen: Sie sollen strapazierfähig sein, leicht zu reinigen und dazu noch möglichst weich und bequem. Ein Hersteller fertigt Kunststofffasern, die zum Teil aus dem Baustein Bio-PET bestehen. Diese Komponente wird aus Maisstärke gewonnen. Die Hightech-Faser setzt sich zu rund 30% aus nachwachsenden Rohstoffen zusammen. Dadurch wird nicht nur Energie gespart. Auch der CO₂-Ausstoß sinkt im Vergleich zu rein auf Erdöl basierenden Polymeren. Wenn der Teppich ausgedient hat, kann er über das etablierte PET-Kunststoff-Recycling-System wiederverwertet werden.



Sessel



Olivenblätter



Sanfter Sessel

Olivenblätter sind ein Abfallprodukt der Olivenernte, genauso wie der Baumschnitt – beides fällt in erheblichen Mengen während der Ernte an. Bisher wurden diese Abfälle zumeist vor Ort verbrannt. Doch die Olivenblätter enthalten interessante Inhaltsstoffe – wie etwa ein pflanzliches Gerbmittel. Es dient den Bäumen eigentlich zum Schutz gegen Fraßfeinde. Industriell kann damit ein biologisch abbaubares und besonders hautverträgliches Premium-Leder hergestellt werden. Der Einsatz von Schwermetallsalzen wird dadurch überflüssig und spart zugleich Wasser ein. Damit ist der Prozess umweltfreundlicher. Dies verbessert die Umweltbilanz von Sesseln, Autos, Schuhen oder Sofas.

Kleid & Shirt

Milch macht Mode

Immer häufiger dient Milch als Rohstoff in der Modeindustrie. Denn aus Milcheiweißen lassen sich Fasern herstellen. In Deutschland fallen rund 1,9 Millionen Tonnen Milch an, die in der Lebensmittelindustrie nicht weiterverwendet werden dürfen. Dazu zählt etwa die Kolostralmilch von kalbenden Kühen oder das bei der Käseherstellung anfallende Milchfiltrat. Für technische Zwecke ist das Milchprotein Casein nutzbar. Hierfür wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem sich das Casein zu Fasern formen lässt. Im Vergleich zur Verarbeitung von Baumwolle können so erhebliche Wassermengen eingespart werden. Das Biopolymer wirkt von Natur aus antibakteriell und lässt sich gut einfärben.



T-Shirt

Kaffee



Kaffeeshirt für Profis

Kaffee zu trinken, ist eigentlich eine Verschwendung sondergleichen: Während des Brühens werden lediglich wenige Zehntelprozent des Kaffees als Aromastoffe aus den Bohnen herausgelöst. Der Rest landet in der Biotonne. Dabei hat Kaffee erstaunliche Eigenschaften. Er nimmt schlechte Gerüche auf, trocknet schnell und schützt vor UV-Strahlen. Kein Wunder, dass zahlreiche Textilhersteller auf Kaffeefasern zur Herstellung nachhaltiger Textilien setzen. Die Herausforderung war die Bearbeitung des Materials – vom Pulver zu einer neutral riechenden Faser. Heute werden vor allem Mischungen aus Kaffeefasern und recyceltem Polyester für die Textilherstellung genutzt. Ein britischer Profifußballverein der ersten Liga spielt bereits in entsprechenden Trikots.

Sneaker

Umweltfreundlich laufen

Auch Leder ist ein Naturprodukt, nicht immer jedoch ein ressourcenschonendes. Daher hat ein deutscher Schuhhersteller nach neuem Material gesucht und dies passenderweise „synthetisches Leder“ genannt. Es besteht zu 100% aus recycelten Polyesterfasern, die aus Abfallprodukten zu einem widerstandsfähigen Material verarbeitet werden. Im Kautschukanteil der Laufsohle sind zudem Reishülsen verbaut, die in der Lebensmittelproduktion als Abfall anfallen und den Anteil erdölbasierter Gummis im Schuh reduzieren. Der Recycling-Schuh schont über die Produktion und den Vertrieb die Umwelt: Durch das geringe Gewicht fallen für die Herstellung weniger Material, für den Transport weniger Gewicht und Treibhausgasemissionen an.



Tennisschläger



Flachs



Sanfter Schlag

Ein guter Tennisschläger zeichnet sich durch ein geringes Gewicht bei maximaler Schlagwirkung aus. Zum Schutz der Gelenke ist zudem auf Vibrationsdämpfung zu achten. All diese Kriterien werden von dem biobasierten Fabrikat eines belgischen Herstellers erfüllt. Und zwar mit Flachs. Hierfür wurde ein Verbundstoff aus Kohlenstoff- und Flachsfasern entwickelt. Flachsfasern weisen sehr gute Dämpfungseigenschaften auf, würden die Schlagwirkung in unbehandelter Form jedoch verringern. Eine Imprägnierung mit Harzen beseitigt diesen Makel. Die Wucht des Aufpralls wird verringert, das Risiko eines „Tennisarms“ nimmt so ab. Der Flachsanteil beträgt zwischen 8% und 25%.

Alphabetisches Register

Produkt	Produktnummer
Aquaponik	10
Bausteine	25
Bier	20
Bioethanol	4
Brot	16
Buddelzeug.....	26
Computer	12
Creme	34
Dämmplatte.....	6
Dübel.....	7
Dünger	8
Einkaufstüten.....	24
Eiweißprodukte.....	23
Entrostungsmittel	5
Espressotasse	13
Fahrrad	1
Geschirr	15
Getränkeflaschen	19
Greifling	28
Haarkur.....	35
Kaffeekapseln.....	14
Kleid & Shirt.....	42
Lotion & Duschbad.....	31

Produkt	Produktnummer
Margarine & Wurst	22
Pilze	9
Playmais.....	29
Regencape	2
Reifen	3
Schulkleidung	27
Sessel	41
Shampoo.....	32
Smartphone	11
Sneaker	44
Spülmittel	17
Spülschwamm	18
Süßstoff	21
T-Shirt.....	43
Tennisschläger	45
Teppich	40
Tisch.....	39
Töpfchen.....	37
Toilettenpapier	36
Waschmittel	30
Windel.....	38
Zahnpasta	33

Impressum



This is a CO₂-neutral publication.

Herausgeber

Geschäftsstelle des Bioökonomierates
Dr. Patrick Dieckhoff
c/o BIOCOM AG
Lützowstraße 33–36
10785 Berlin

Redaktion

Kristin Kambach, Dr. Philipp Graf, Sandra Wirsching

Bilder

fotolia.com: Mopic (Titel), abet (1 oben), anjelagr (2 oben), Karin und Uwe Annas (3 unten), beawolf (4 unten), beawolf (5 oben), Nik Merkulov (5 unten), rutchapon (6 oben), fabianosodi (7 oben), Laurence Gough (8 oben), sumire8 (8 unten), rdnl (9 oben), womua (9 unten), fotomaster (10 unten, Fisch), Xavier (10 unten, Salat), pixelrobot (11 oben), lzf (12 oben), Maksim Shebeko (13 oben), liza5450 (13 unten), petcharapj (14 oben), L.Klauser (14 unten), oly5 (15 oben), Leonid Andronov (16 oben), frankenphoto (16 unten), andreaslehr (17 oben), stuartbur (17 unten), wildarun (18 oben), ExQuisine (19 oben), Schlierner (19 unten), hjschneider (20 oben), boule1301 (20 unten), Migual Garcia Saaved (21 oben), Dmytro Sukharevskyy (21 unten), franck mazeas (22 oben), Natika (22 unten, Wurst), Africa Studio (22 unten, Butter), Butinova Elena (23 oben), unpict (23 oben), rdnl (24 unten), Christian Schwier (25 oben), oly5 (26 oben), Leonid Andronov (27 oben), Constantinos (27 unten), Leonid Andronov (30 oben), DutchScenery (30 unten), Jezper (31 oben), Jezper (33 oben), sumire8 (33 unten), Sebastian Kaulitzki (36 oben), aquariagirl1970 (36 oben), cevahir87 (37 oben), dietwalther (38 oben), ivolodina (38 unten), isabela66 (39 unten), phanuwatnandee (39 unten), Kessler (41 oben), Dream-Emotion (41 unten), Pavel Losevsky (42 unten), Gordana Sermek (42 unten), rdnl (43 unten), rutchapon (44 oben), windu (45 oben); **istockphoto.com:** BrandeeMeier (2 unten), ajt (5 unten), mtreasure (10 oben), mrgao (11 unten), OnstOn (12 unten), flyfloor (15 unten), Natikka (18 unten), Wiktory (24 oben), Iryna1 (25 unten), jenifoto (26 unten), egal (28 unten), naumoid (31 unten), mm88 (32 unten), toeytoey2530 (34 oben), alenkadr (34 unten), Jezperklauzen (35 oben), guystars (35 unten), Garsya (37 unten), gemenacom (43 unten), C-You (45 unten); **Sonstige:** lignotube (1 unten), C. Schulze Gronover (3 oben), Clariant/Rotzer (4 oben), BIOCOM AG (6 unten), Philipp Graf/BIOCOM AG (28 oben), touchingpics/pixelio.de (29 oben), BIOCOM AG (29 unten), M. Grossmann/pixelio.de (32 oben), Rike/pixelio.de (40 unten), BIOCOM AG (44 unten)

Illustrationen: Benjamin Stolzenberg

Druck

Heenemann GmbH & Co. KG, Berlin

Berlin, Januar 2016

Die Bioökonomie ist aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken, aber oft nicht direkt zu sehen. Dabei erscheint die Abkehr von der Nutzung fossiler Ressourcen unausweichlich angesichts weiter steigender Klimagasemissionen und einer sich erwärmenden Welt. Die Chance der biobasierten Wirtschaft liegt in der Nutzung biologischer Ressourcen. Die Bioökonomie ist jedoch viel mehr als nur die Abkehr von Erdöl, Erdgas und Kohle. Pflanzliche Rohstoffe können zu völlig neuen Verfahren und Produkten führen, die gesünder, besser oder klimaschonender sind und damit völlig neue Möglichkeiten bieten. Einige davon finden Sie in dieser Broschüre.

