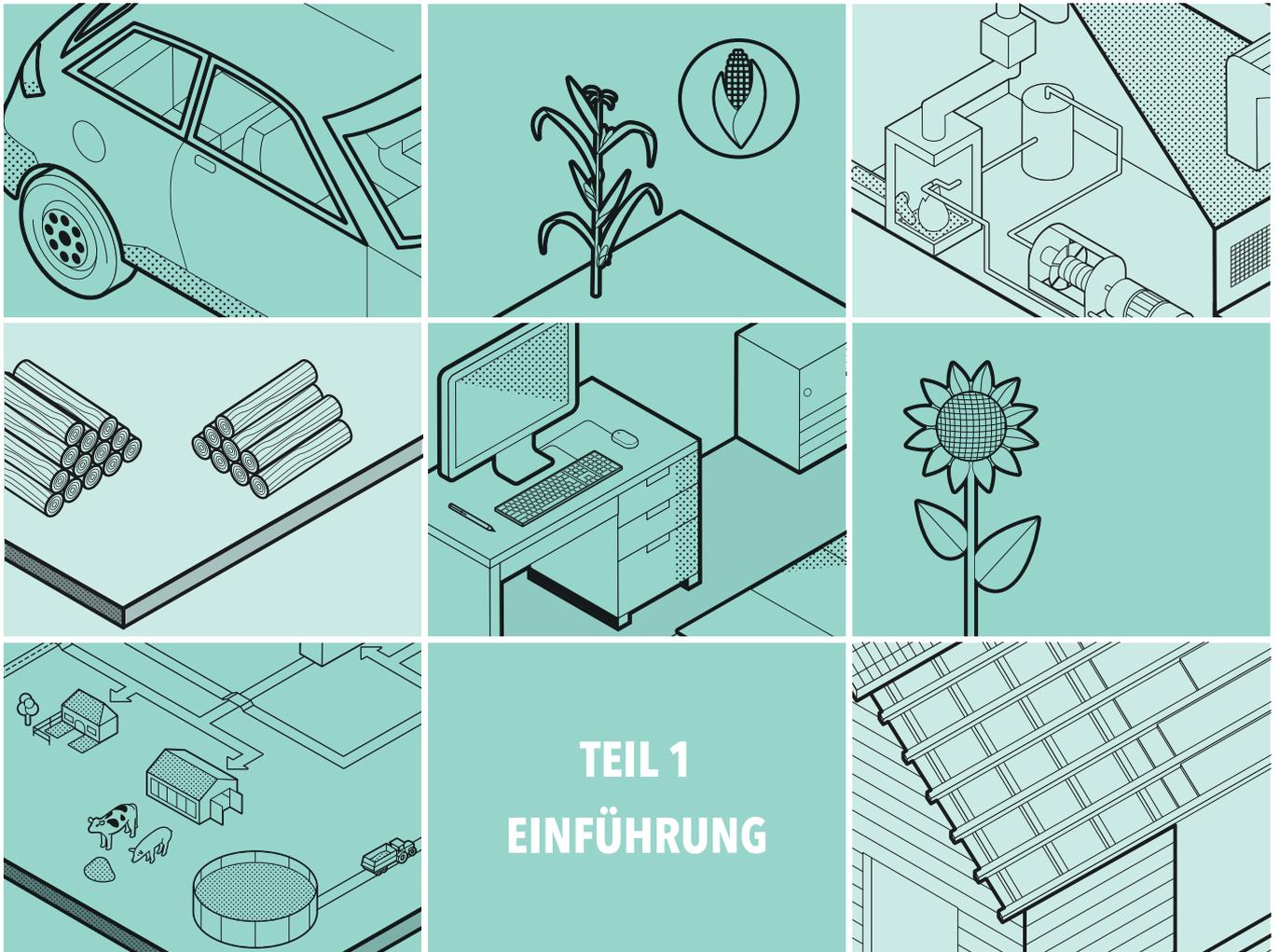


NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

INFORMATIONSMATERIALIEN FÜR BERUFSBILDENDE SCHULEN

BASISMODUL - ANLAGEN



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

MATERIALIEN FÜR DEN UNTERRICHT

Kapitel I.

Einführung in das Thema nachwachsende Rohstoffe

- ANLAGE: M3 Hintergrundinformationen**
Nachhaltigkeit
Nachwachsende Rohstoffe
Bioökonomie
Biomasse in der Anwendung
Vor- und Nachteile von nachwachsenden Rohstoffen
- ANLAGE: M4 Grafiken**
Produkte im Alltag
Anbau
Flächennutzung Land- u. Forstwirtschaft
Bioökonomie

Nachhaltigkeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit entstammt ursprünglich aus der Forstwirtschaft. Holz war für unsere Vorfahren der wichtigste vorindustrielle Rohstoff und Energieträger – als Baumaterial für Gebäude und Schiffe, zum Heizen und als Rohstoff für Produktionsprozesse wie z. B. die Metallverarbeitung.

Doch die intensive Nutzung der Holzvorräte hatte ihren Preis: den Wäldern wurde viel zu viel Holz entnommen, hinzu kam die Beanspruchung als Waldweide für die Nutztierhaltung. In der Folge zeigte sich spätestens im frühen 18. Jahrhundert die Auswirkung dieser intensiven Nutzung: Deutschlands Wälder schwanden, weite Waldflächen waren in ihrem Bestand gefährdet oder nahezu entwaldet. Eine Entwicklung, die in ganz Mitteleuropa vorstatten ging.

Für den Bergbau war Holz damals unverzichtbar und in Bergbauregionen wie im Erzgebirge wurde Holz zu einer Mangelware. Der Berghauptmann, Hans Carl von Carlowitz (1645 – 1714) aus Freiberg in Sachsen erkannte das Problem. Carlowitz hatte die Aufsicht über die sächsischen Bergwerke. Er legte Wert darauf, dass Holz effizienter genutzt und der Verbrauch somit verringert wurde, z. B. durch die Erfindung von holzsparenden Öfen oder holzsparende Verfahren bei der Erzverhüttung. Im Kern stand allerdings Carlowitz' Forderung nach einer Waldbewirtschaftung, in der nur soviel Holz genutzt wird, wie gerade nachwächst, also man quasi vom Ertrag des Naturkapitals lebt. Er forderte eine Waldbewirtschaftung, die das konsequente Aufforsten und eine „nachhaltende“ Nutzung in den Fokus stellt. Die nachhaltige Forstwirtschaft war geboren.

250 Jahre später standen noch weit umfassendere Fragestellungen zur Diskussion. 1972 veröffentlichte der internationale Thinktank „Club of Rome“ die Studie *„Die Grenzen des Wachstums“*. Die Studie beinhaltete Szenarien über die Entwicklung der Menschheit. Ein Augenmerk lag auf dem rasant ansteigenden Rohstoffverbrauch. Die zentralen Schlussfolgerungen des Berichtes waren: *„Wenn die gegenwärtige Zunahme der Weltbevölkerung, der Industrialisierung, der Umweltverschmutzung, der Nahrungsmittelproduktion und der Ausbeutung von natürlichen Rohstoffen unverändert anhält, werden die absoluten Wachstumsgrenzen auf der Erde im Laufe der nächsten hundert Jahre erreicht“*.

Heute wissen wir, dass die damaligen Aussagen in diesem Punkt zu verfrüht waren. Die prognostizierte Erschöpfung der fossilen Rohstoffe zum Beispiel ist bisher aufgrund von neuen Technologien, neuen Lagerstättenfunden und Effizienzsteigerungen noch nicht eingetreten. Aber eines hat sich nicht wesentlich geändert: die Industrieländer beuten nach wie vor die Rohstoffvorräte des Planeten aus, ohne die Bedürfnisse der nachfolgenden Generationen zu bedenken.

Ende der 1980er Jahre griff dann die UN-Kommission für Umwelt und Entwicklung unter Leitung der ehemaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland die Idee der Nachhaltigkeit („sustainability“) auf. Die Brundtland-Kommission machte in ihrem Abschlussbericht den Begriff „sustainable development – nachhaltige Entwicklung“ zum neuen Leitmotiv der internationalen Umweltpolitik: *„Nachhaltig ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“*

Mit dem UN-Umweltgipfel in Rio de Janeiro 1992 wurde dieser Ansatz durch das Abschlussdokument – die Agenda 21 – weltweit bekannt. Nachhaltigkeit im Sinne der Agenda 21 beinhaltet als einen wichtigen Kernaspekt den nachhaltigen, d. h. zukunftsfähigen Umgang mit den Ressourcen, wobei in diesem Sinne der Begriff der „Ressourcen“ nicht nur die Bodenschätze und nachwachsenden Rohstoffe umfasst, sondern die vielfältig vernetzten lokalen, regionalen und globalen Öko-Systeme und letztendlich die gesamte Erde mit ihrer Atmosphäre einschließt.

Weltweiter Raubbau an den natürlichen Ressourcen und die zahlreichen zunehmenden Störungen der Öko-Systeme auf allen Ebenen brachten die Einsicht, dass ökologisches Gleichgewicht nur erreicht werden kann, wenn parallel ökonomische Sicherheit und soziale Gerechtigkeit gleichrangig angestrebt werden (**Magisches Dreieck der Nachhaltigkeit**).

Die zunehmende Ungleichheit zwischen Arm und Reich global und lokal in den einzelnen Staaten/Regionen ist im Zuge der Globalisierung zunehmend eine der Hauptursachen für den Raubbau an der Natur und die Störung der Öko-Systeme geworden. Als so genanntes Drei-Säulen-Konzept bezieht sich nachhaltige Entwicklung seit dem Rio-Gipfel 1992 also nicht mehr nur vorrangig auf den langfristigen Schutz von Umwelt und Ressourcen, sondern gleichermaßen auf die Verwirklichung sozialer und ökonomischer Ziele.

Dem entspricht der Handlungs- und Gestaltungsauftrag des Artikels 20 a GG, der den Staat zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, auch in Verantwortung für künftige Generationen verpflichtet. Vor diesem Hintergrund hat die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestages vier grundlegende Regeln formuliert. Die fünfte Regel wurde vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) eingeführt, um dem „Aspekt der Risikovorsorge im Blick auf die Wahrung des Lebens und der Gesundheit des Menschen in Gegenwart und Zukunft“ Rechnung zu tragen.

1. Die Abbaurate erneuerbarer Ressourcen soll deren Regenerationsrate nicht überschreiten. Dies entspricht der Forderung nach Aufrechterhaltung der ökologischen Leistungsfähigkeit.
2. Nicht erneuerbare Ressourcen sollen nur in dem Umfang genutzt werden, in dem ein physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz in Form erneuerbarer Ressourcen oder höherer Produktivität der erneuerbaren sowie der nicht erneuerbaren Ressourcen geschaffen wird.
3. Stoffeinträge in die Umwelt sollen sich an der Belastbarkeit der Umweltmedien orientieren, wobei alle Funktionen zu berücksichtigen sind.
4. Das Zeitmaß anthropogener Einträge bzw. Eingriffe in die Umwelt muss im ausgewogenen Verhältnis zum Zeitmaß der für das Reaktionsvermögen der Umwelt relevanten natürlichen Prozesse stehen.
5. Gefahren und unvermeidbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen sind zu vermeiden.

Nachwachsende Rohstoffe

Beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen geht es um

- den Anbau von Energie- und Rohstoff(Industrie)pflanzen
- die Nutzung von Biomasseresten wie Holz, Stroh sowie Rest- und Abfallstoffe aus der Verarbeitung von Nahrungsmitteln und Landschaftspflegemaßnahmen

Unter nachwachsenden Rohstoffen versteht man Pflanzen oder deren Inhaltsstoffe, die ganz oder in Teilen als Rohstoffe für die Industrie oder als Energieträger genutzt werden können. Im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen erneuern sie sich jährlich oder in überschaubaren Zeiträumen.

Nachwachsende Rohstoffe sind kein neues Thema. Bis zur Entdeckung der Kohle lieferten Pflanzen nicht nur Nahrung sondern Baustoffe, Grundstoffe für Kleidung und Chemie sowie neben Wasser und Windkraft auch Energie. Mit der Entdeckung der Kohle und vor allem ab 1900 mit Nutzung des Erdöls wurden nachwachsende Rohstoffe weitgehend verdrängt.

Die erneute Beschäftigung mit den nachwachsenden Rohstoffen begann wieder mit den Energiekrisen der 1970er Jahre. Damals wurde die Verwundbarkeit unserer rohstoffarmen einheimischen Volkswirtschaft deutlich. Die Suche nach alternativen Energiequellen erstreckte sich auch auf nachwachsende Rohstoffe. So wurden z. B. erste Projekte zur Herstellung von Ethanol als Fahrzeugtreibstoff aus einheimischen Pflanzen wie Zuckerrüben, Kartoffeln und Getreide durchgeführt und entsprechende Verfahren entwickelt. Nach der Normalisierung der Erdölpreise wurden diese Aktivitäten wieder beendet, weil unter den hiesigen Wettbewerbsbedingungen Ethanol als Treibstoff nicht konkurrenzfähig war.

In den achtziger Jahren begann die systematische Beschäftigung mit den nachwachsenden Rohstoffen. Die zunehmende Diskussion über Umweltprobleme wie den Treibhauseffekt, steigende Abfallmengen und die Übernutzung fossiler Ressourcen kam als Motiv für die Beschäftigung mit nachwachsenden Rohstoffen hinzu. Seither sieht man die nachwachsenden Rohstoffe vor allem als einen Beitrag zur kreislaforientierten und umweltverträglichen Wirtschaftsweise.

Umwelt

Die zunehmenden Umweltbelastungen in den vergangenen Jahrzehnten zeigen, dass wir bisher nicht immer sehr sorgsam mit unserer Umwelt umgegangen sind. Wasserverschmutzungen, Versiegelung von Böden, Bodenerosion, Wüstenausdehnung, Tropenwaldvernichtung, Klimawandel und weiteres sind die Folgen unserer Übernutzung der natürlichen Ressourcen.

In der Zeit des sog. „Wirtschaftswunders“, der Aufbauphase nach dem Zweiten Weltkrieg, wurden Umweltbelastungen zunächst hingenommen. Mit zunehmendem Wohlstand wuchs aber die Erkenntnis, dass die durch die Wirtschaftstätigkeit verursachten Umweltbelastungen

vermieden werden müssen. Inzwischen tauchten globale Umweltprobleme wie der Klimawandel auf, die uns vor große Herausforderung stellen. Darüber hinaus werden auch ungelöste Abfallprobleme zu einem Umweltrisiko. Ein logischer Weg zur Vermeidung von Abfällen liegt im Aufbau naturnaher Kreisläufe.

Das stärkste Argument für die nachwachsenden Rohstoffe ist die Tatsache, dass die energetische und stoffliche Nutzung fossiler Rohstoffe unausweichlich in eine Sackgasse führt. Die derzeit von uns verbrauchten fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas führen zu globalen Umweltproblemen wie dem Klimawandel. Hier liegen die Chancen zur Einrichtung von naturnahen Kreisläufen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe. Es wird so versucht, die noch unerschlossenen Nutzungsmöglichkeiten natürlicher Systeme für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse zu erschließen, ohne dass die Natur beeinträchtigt wird. So lassen sich Stoffkreisläufe durch biologisch abbaubare Werkstoffe realisieren, die in die Natur eingebettet sind.

Ländliche Räume

Die Landwirtschaft ist im ländlichen Raum der tragende Wirtschaftsfaktor, auch für die gewerbliche Wirtschaft. In diesem Sinne ist die Förderung der Nutzung von Holz und anderen Biomassen als Energieträger und industrielle Rohstoffe ein praktikabler Weg zur „Gesunderhaltung“ des gesamten ländlichen Raumes. Die energetische und stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe bietet eine Vielzahl qualifizierter Beschäftigungsmöglichkeiten. Besonders auffallend und bedeutend sind:

- der hohe Anteil an Ingenieuren und anderen Akademikern,
- der hohe Anteil an Facharbeitern,
- die Vielzahl von Selbstständigen,
- die Betonung mittelständischer Unternehmen,
- die breite regionale Verteilung,
- die Standortgebundenheit der Arbeitsplätze.

Derzeit sind in Deutschland rund 300.000 Menschen in der stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe beschäftigt. Eine Reihe von Studien und Abschätzungen zeigen, dass mit der zunehmenden Verwertung nachwachsender Rohstoffe eine Vielzahl von zusätzlichen Arbeitsplätzen geschaffen werden könnten.

Fazit

Die Betrachtung verschiedener Aspekte der Nutzung zeigt, dass mit nachwachsenden Rohstoffen

- fossile Rohstoffvorräte geschont werden,
- ein Beitrag zur einheimischen Energieversorgung geleistet wird,
- CO₂-Emissionen vermindert werden,
- durch Stärkung des Einkommenspotenzials der Landwirtschaft und der gewerblichen Wirtschaft die Stabilität ländlicher Räume gefördert wird,
- ein Beitrag zur Verbesserung der einheimischen Beschäftigungssituation geleistet wird,
- Konflikte mit Handelspartnern um knappe Weltmärkte für Nahrungsmittel vermieden werden.

Bioökonomie

Mit der Bioökonomie soll der Wandel von einer auf fossilen Rohstoffen basierenden hin zu einer auf erneuerbaren und nachwachsenden Rohstoffen basierten Wirtschaft vorangetrieben werden. Fossile Rohstoffe sind nach wie vor Grundlage unseres Lebensstils. Sie werden als Energieträger genutzt und dienen als Basis für eine Fülle von chemisch erzeugten Produkten. Für die Zukunft erscheint dies aber als wenig sinnvoll: es ist abzusehen, dass aufgrund der globalen Nachfrage und langsam versiegender Quellen, fossile Rohstoffe langfristig immer teurer werden und gleichzeitig eine gesicherte Rohstoffversorgung nicht mehr gewährleistet sein wird. Diese ist aber für unsere Industriegesellschaft unverzichtbar. Gleichzeitig ist die energetische Nutzung von fossilen Energieträgern für den fortschreitenden Klimawandel verantwortlich.

Der Wandel hin zu einer Wirtschaftsform, welche auf der nachhaltigen Nutzung von biologischen Ressourcen wie Pflanzen, Tieren, Abfall- und Reststoffen sowie Mikroorganismen basiert, vollzieht sich noch in kleinen Schritten. Neben der energetischen Nutzung gewinnt dabei auch die stoffliche Nutzung von Biomasse zunehmend an Bedeutung. Innovative Technologien werden entscheidend dazu beitragen, diesen Wandel voranzubringen und die anstehenden Herausforderungen zu meistern. Um diese Ziele zu erreichen, verfolgt die Bioökonomie ganzheitliche Ansätze um ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Belange gleichermaßen zu berücksichtigen und im Sinne nachhaltiger Lösungen zu integrieren.

Vorrang hat dabei immer die Sicherung der globalen Ernährung, zum Beispiel durch ertragreiche Nutzpflanzen. Darüber hinaus gilt es den weltweit steigenden Bedarf an Industrieprodukten zu decken. Dafür sind Alternativen zu fossilen Rohstoffen notwendig, die so produziert und verarbeitet werden können, dass sie Umwelt und Klima schonen. Die biobasierte Wirtschaft zeichnet sich durch natürliche Stoffkreisläufe aus und beruht auf der wissenschaftlichen Kenntnis und chemisch-technischen Nutzung von Biomasse. Die Land- und Forstwirtschaft dient zunehmend nicht nur als Nahrungslieferant für Mensch und Tier, sondern auch als Basis für die Rohstoffversorgung einer nachhaltig ausgerichteten, biobasierten Wirtschaft und Industrie.

Die Bioökonomie berührt eine Vielzahl von Branchen wie Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau, Fischerei und Aquakulturen, Pflanzenzüchtung, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie die Holz-, Papier-, Leder-, Textil-, Chemie- und Pharmaindustrie bis hin zu Teilen der Energiewirtschaft. Biobasierte Innovationen geben auch Wachstumsimpulse für weitere Sektoren, beispielsweise im Rohstoff- und Lebensmittelhandel, in der IT-Branche, im Maschinen- und Anlagenbau, in der Automobilindustrie sowie in der Umwelttechnologie. Damit die Bioökonomie international wettbewerbsfähig wird, sowie den Anforderungen an den Klimaschutz und den Natur- und Umweltschutz genügt, sind Grundlagenforschung sowie Nachhaltigkeitsuntersuchungen notwendig.

Fazit

- Biobasierte Produkte, zu deren Herstellung biotechnische, chemische, thermische oder mechanische Verfahren kombiniert werden, können nicht nur Natur, Umwelt und Klima schonen, sondern schaffen auch mehr Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen. Die Bioökonomie muss Anforderungen an den Umwelt-, Klima-, Natur- und Tierschutz Rechnung tragen. Dies gilt auch bei der Einhaltung sozialer Standards.

- Die Ernährungssicherung hat Vorrang vor der Erzeugung von Rohstoffen für Industrie und Energie. Durch eine nachhaltige Agrarproduktion soll dabei die landwirtschaftliche Produktion stabilisiert werden und so die Erzeugung von gesunden und sicheren Lebensmitteln garantieren.
- Wo möglich und sinnvoll, soll die Kaskaden- und Koppelnutzung von Biomasse realisiert werden. Nutzungspfade mit einem höheren Wertschöpfungspotenzial sind zu bevorzugen.
- Die Sicherung und Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Bioökonomie in Deutschland und die Wachstumspotenziale auf den internationalen Märkten sind von großer Bedeutung.
- Für die Bioökonomie sind gut ausgebildete und informierte Fachkräfte unentbehrlich.

Biomasse

Biomasse ist die gesamte durch Pflanzen, Tiere und Menschen anfallende oder erzeugte organische Substanz. Bei ihrer Nutzung im energetischen wie im stofflichen Bereich kommen sowohl Energie- und Industriepflanzen wie auch Rest- und Abfallstoffe zum Einsatz.

Energetische Verwertung

Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie. Bei der Verbrennung wird die gespeicherte Energie frei und ist nutzbar, es wird nur so viel CO₂ freigesetzt wie beim Wachstum der Pflanze vorher der Luft entnommen wurde. Die Nutzung von Biomasse ist daher klimafreundlicher als die Nutzung fossiler Energieträger. Biomasse ist in Deutschland der mit Abstand wichtigste regenerative Energieträger.

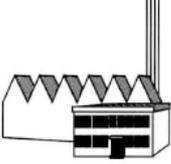
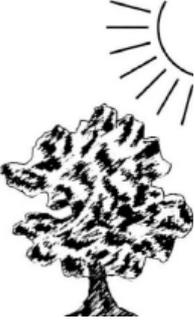
- Holz wird in Kraftwerken zu Wärme und Strom umgewandelt.
- In Biogasanlagen werden Gülle und Energiepflanzen zu Biogas vergoren, das in das Erdgasnetz eingespeist oder direkt verstromt wird, wobei ebenfalls Wärme entsteht.
- Aus Raps wird Biodiesel hergestellt, der als Biokraftstoff herkömmlichen Diesel ersetzt.
- Alkohol aus Getreide oder Zuckerrüben wird in Form vom Ethanol dem Benzin beigemischt.

Stoffliche Verwertung

Die stoffliche Nutzung leistet einen wichtigen Beitrag zur Verbreiterung der heimischen Rohstoffbasis und stärkt somit ländliche Räume. Für die Zukunft verspricht die Nutzung hohe Wachstumschancen. Gleichzeitig sind die Potenziale nachwachsender Rohstoffe in anderen traditionellen Einsatzbereichen, wie im Baubereich, noch lange nicht ausgeschöpft.

- Holz kommt nicht nur beim Bau vielfältig zum Einsatz, Holz liefert auch Zellstoff, den Grundstoff für Papier, Pappe und Textilien.
- Für die Herstellung von Schmierstoffen greift die Industrie auf Öle aus Raps oder Sonnenblumen zurück. Cremes, Shampoos und Kosmetika in ihrer heutigen Form wären ohne pflanzliche Öle nicht denkbar.
- Flachs und Hanf sind in Dämmstoffen, Garn, Papier und Textilien enthalten und geben Autotür-Verkleidungen Stabilität.
- Stärke aus Mais, Weizen oder Kartoffeln fließt in die Papierproduktion, auch Plastik, Textilien oder Waschmittel werden daraus hergestellt.
- Öllein gibt nicht nur dem Linoleum den Namen, sondern ist auch Grundstoff für Lacke und Lasuren.
- Mit Tensiden aus Zuckern waschen wir unsere Wäsche, auch in Arzneien, Kosmetika und Kunststoffen sind sie enthalten.
- Krapp, Waid oder Färberknöterich liefern natürliche Farbstoffe.
- Aus Arznei- und Gewürzpflanzen werden die so genannten Phytopharmaka, ätherische Öle, Nahrungsergänzungsmittel und Kosmetika.

Die Nutzung von Biomasse leistet einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, zur Einsparung fossiler Ressourcen, zur Verbreiterung der heimischen Rohstoffbasis und zur Stärkung ländlicher Räume. Der Anbau der Industrie- und Energiepflanzen bietet Einkommensalternativen für die Landwirtschaft und schafft Werte und Arbeitsplätze.

Bereich	Vorteile von nachwachsenden Rohstoffen	Nachteile von nachwachsenden Rohstoffen
<p>Wirtschaft</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung neuer Arbeitsplätze mit Standortbindung • Versorgungssicherheit, hoher Grad an Unabhängigkeit • zeitlich unbegrenzte Verfügbarkeit • Schaffung dezentraler Strukturen in der Energieversorgung • geringere Preissteigerungen als bei fossilen Rohstoffen • Verlagerung von Produktionsschritten in die Pflanze 	<ul style="list-style-type: none"> • derzeit hoher Preis • noch hoher Forschungsaufwand • ggf. schwankende Rohstoffqualität und -menge • mitunter Akzeptanzprobleme bei Anwendern und Verbrauchern
<p>Landwirtschaft</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausdehnung des Nutzpflanzenspektrums mit acker- und pflanzenbaulichen Vorteilen: Erweiterung des Fruchtwechsels • alternative Verwendungsmöglichkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen • neue Aufgabengebiete und Einkommensquelle für die Landwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiken durch Anbau- und Erntebedingungen • Flächenbedarf: mengenmäßig begrenzte Produktion • Schaffung einer Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion
<p>Umwelt</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • nahezu geschlossene CO₂-Kreisläufe • Reduzierung des Treibhauseffekts • ökologische und toxikologische Unbedenklichkeit • gute Verträglichkeit bei Anwendung • biologische Abbaubarkeit • Schonung endlicher Ressourcen • geringe Sicherheitsrisiken • kurze Transportwege 	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. fehlender Anreiz zur Verminderung des Stoffeinsatzes • Einsatz nachwachsender Rohstoffe als "Freibrief" zur Ressourcenverschwendung?

Quelle: C.A.R.M.E.N.

Diese Rohstoffe werden zur Herstellung

von Produkten der Bioökonomie genutzt

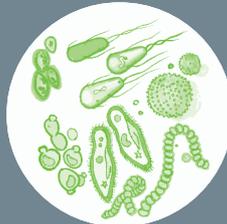
Pflanzen + Boden



Tiere



Mikroorganismen



Reststoffe



Löwenzahn

1

Autoreifen

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 Reifentypen entstanden, die gerade von einem deutschen Hersteller getestet werden.

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 Freizeitensilien. Das erste Vorzeigeprodukt ist ein Fahrrad, dessen Rahmen aus Holzrohren gefertigt ist.



Holz

4



Milchprotein

11

Kleid

Milch macht Mode

Milch gilt nicht nur als gesunder Beitrag zur Ernährung, sondern hat auch das Zeug, die Herzen von Modedesignern zu erobern. Sie ist der Rohstoff für eine kleine Textilfirma aus Niedersachsen. Denn aus Milchprotein lassen sich Fasern herstellen, in Deutschland fallen rund 1,9 Millionen Tonnen Milch an, die in der Lebensmittelindustrie nicht weiter verwendet werden dürfen. Dazu zählt etwa die Kollastrahlmilch von kalbenden Kühen oder das bei der Käseherstellung anfallende Milchfiltrat. Für technische Zwecke ist das Milchprotein Casein nutzbar. Das Unternehmen hat ein Verfahren entwickelt, mit dem sich das Casein zu Fasern formen lässt. So lassen sich im Vergleich zur Verarbeitung von Baumwolle erhebliche Wassermengen einsparen. Das Biopolymer wirkt von Natur aus antibakteriell und lässt sich gut einfärben.

T-Shirt

Kaffeeshirts 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.



Kaffeesatz

12



Reishülsen

13

Turnschuhe

Umweltfreundlich laufen

Auch Leder ist ein Naturprodukt, nicht immer jedoch ein ressourcenschonendes. Daher hat ein Schuhhersteller nach neuem Material gesucht und dies passenderweise „synthetisches Leder“ genannt. Es besteht zu 100% aus recycelten Polyesterfasern, die aus Abfallprodukten zu einem widerstandsfähigem 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.

Haartrockner

Hitzetolerantes Holzplastik

Von außen sieht der Föhn wie ein ganz normaler Haartrockner aus, doch das Gehäuse besteht aus einem nachwachsenden Rohstoff. Bereits seit 2009 bietet ein Haushaltsgeräthehersteller Haartrockner an, die ein Gehäuse aus Biokunststoff besitzen. Entwickelt wurde das Material in Zusammenarbeit mit einem deutschen Forschungsinstitut. Das Prinzip für das Verfahren ist erprobt: Aus dem Naturprodukt Cellulose, das in Holz vorkommt, wird in einem ersten Arbeitsschritt Milchsäure produziert. Daraus wird ein Kunststoff gewonnen. Viel Tüftelarbeit war jedoch nötig, um dieses sogenannte Biopolymer im Spritzgussverfahren weiterzuverarbeiten. Derzeit wird daran geforscht, Biokunststoff-Gehäuse auch für Toaster und Kaffeemaschinen einzusetzen.



Holz

14

Quelle: „*Biobasierte Produkte im Alltag*“. Ausstellungskatalog zur nature.tec 2015. Herausgeber: Geschäftsstelle des Bioökonomierates

Diese Rohstoffe werden zur Herstellung von Produkten der Bioökonomie genutzt

Pflanzen + Boden



Tiere



Mikroorganismen



Reststoffe



Zahnbürste

Umweltfreundlich putzen

Bambus ist eine der am schnellsten wachsenden Pflanzen auf der Welt. Damit bindet er mehr Kohlendioxid als Bäume. Weltweit bedeckt Bambus eine Fläche von rund 37 Millionen Hektar, davon etwa 40% in China und in Indien. Kein Wunder, dass Bambus nicht nur ein begehrtes Baumaterial ist, sondern auch zur Fertigung von Konsumgütern dient – zum Beispiel von Zahnbürsten. Im Vergleich zu konventionellen Zahnreinigungsmitteln aus mineralölbasiertem Plastik spart das Treibhausgas ein. Zudem werden für die Zahnbürsten umweltfreundliche Druckfarben verwendet, die Bindemittel aus nachwachsenden Rohstoffen enthalten. Diese pflanzlichen Öle lassen sich biologisch komplett abbauen.

Bambus

18

Plastikflasche

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 Prozent von PET aus und wird unter anderem aus Bioalkohol hergestellt, der aus Zuckerrohr gewonnen wird. Damit können gegenüber der erdölbasierten Herstellung rund 20 Prozent 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.

Zuckerrohr

24

Essgeschirr

Bambustassen im Schrank

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 Hersteller von Geschirr nutzt beispielsweise aus der Pflanze hergestelltes Material zur Produktion von Tassen, Tellern, Schalen und Schüsseln, die zu 70 Prozent 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.

Bambus

28

Ledergerbstoff

Sanfter Sessel

Olivenblätter sind ein Abfallprodukt der Olivenenernte, 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 Gerbstoff. 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.

Olivenblätter

32

Teppich

Biofasern im Teppich

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.

Maisstärke

33

Regencape

Aus alt wächst neu

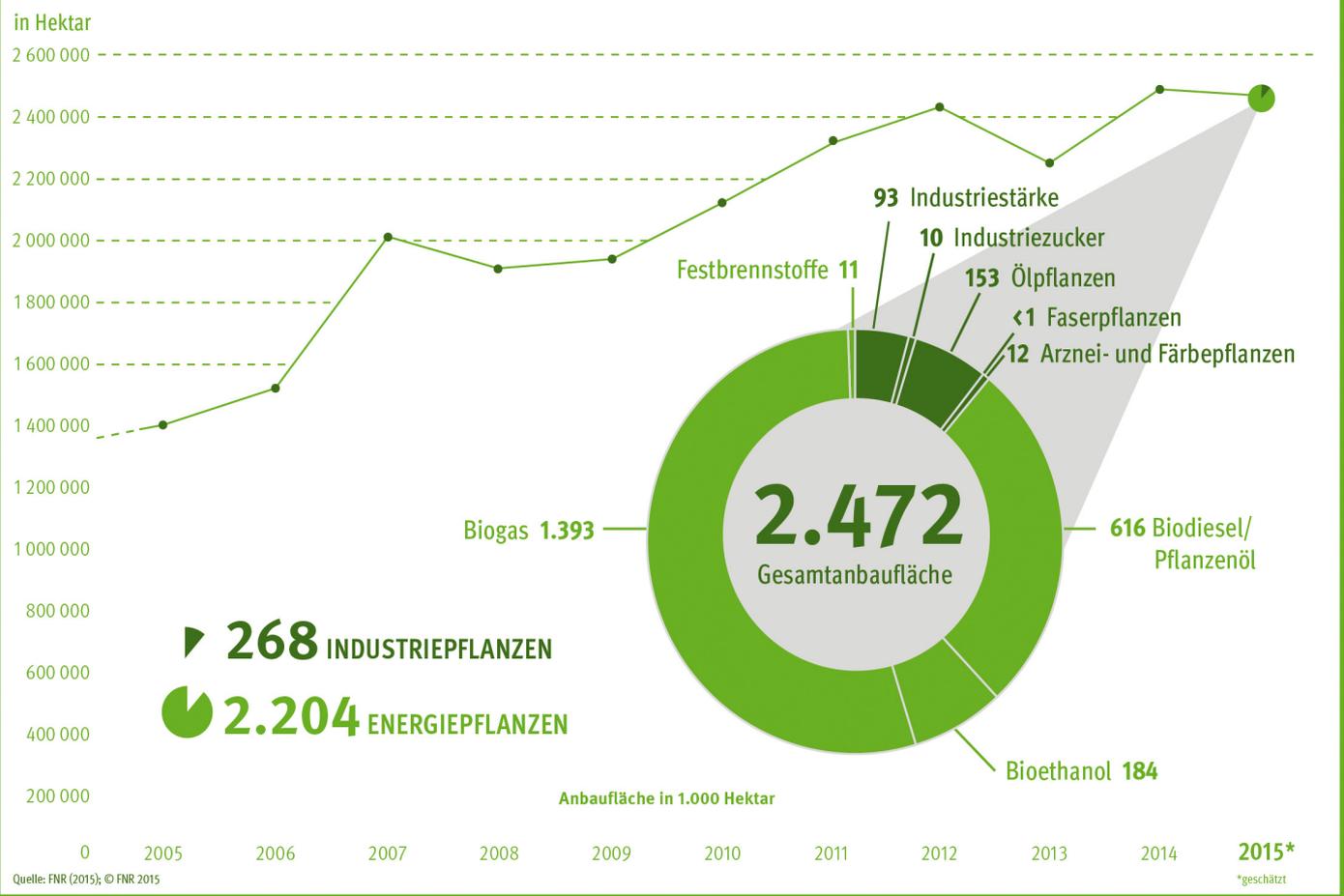
Bei diesem Regencape handelt es sich nicht um einen gewöhnlichen Regenschutz, denn als Rohstoff kommen indirekt Kartoffeln zum Einsatz. Aus deren Stärke wird der Biokunststoff hergestellt, der unter entsprechenden Bedingungen zu 100% kompostiert werden kann und dabei keine Schadstoffe hinterlässt. Als 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.

Kartoffelstärke

34

Quelle: „Biobasierte Produkte im Alltag“. Ausstellungskatalog zur nature.tec 2015.
Herausgeber: Geschäftsstelle des Bioökonomierates

ANBAU NACHWACHSENDER ROHSTOFFE IN DEUTSCHLAND

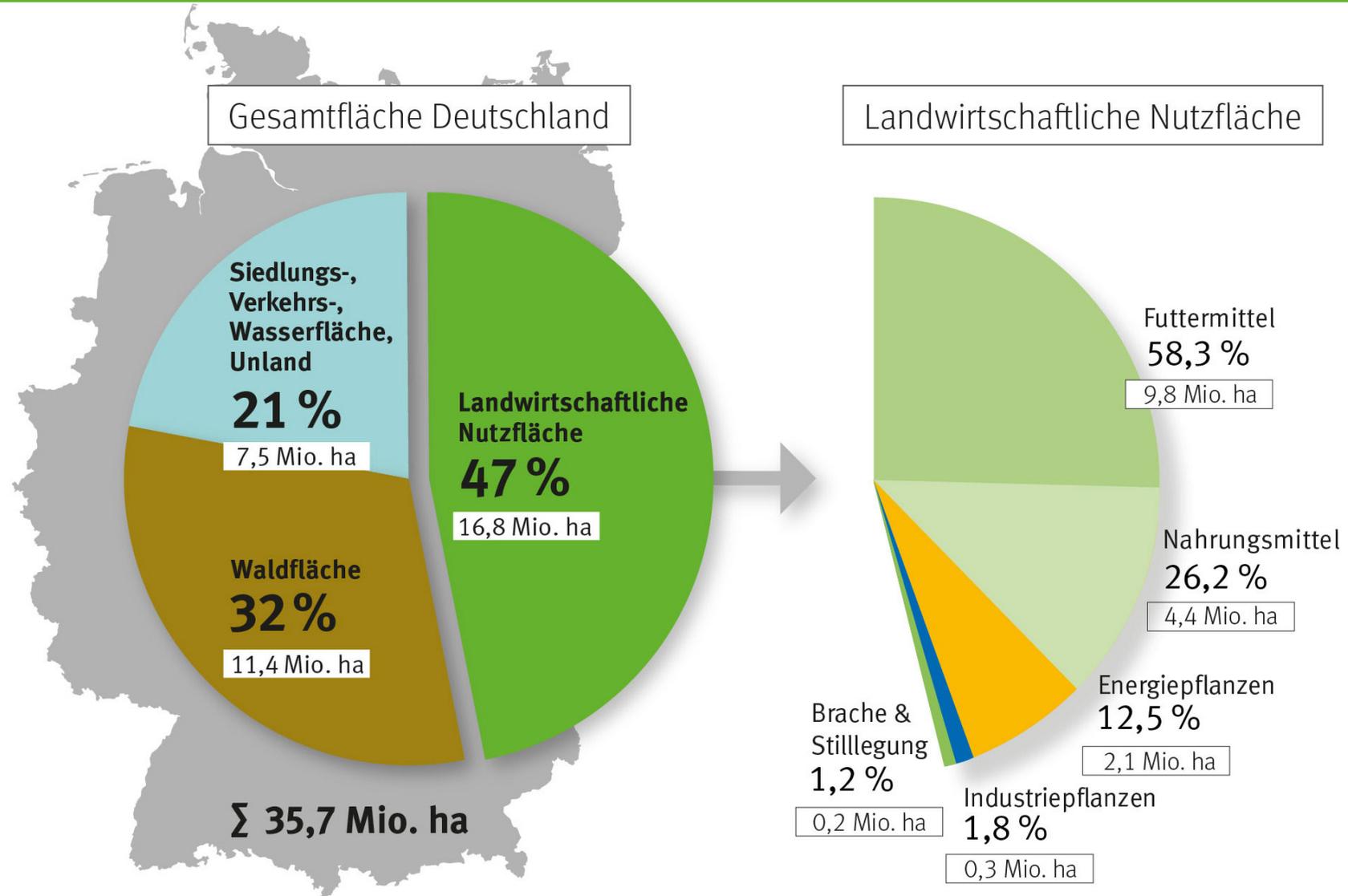


ANBAU NACHWACHSENDER ROHSTOFFE IN DEUTSCHLAND 2014/2015 (IN HEKTAR)			
Pflanzen	Rohstoff	2014	2015*
Industriepflanzen	Industriestärke	92.500	93.000
	Industriezucker	10.000	10.000
	Technisches Rapsöl	140.000	140.000
	Technisches Sonnenblumenöl	8.500	9.000
	Technisches Leinöl	3.500	3.500
	Pflanzenfasern	750	750
	Arznei- und Farbstoffe	12.000	12.000
	Summe Industriepflanzen	267.250	268.250
Energiepflanzen	Rapsöl für Biodiesel/Pflanzenöl	649.000	616.000
	Pflanzen für Bioethanol	188.000	184.000
	Pflanzen für Biogas davon Mais	1.375.000 876.500	1.393.000 894.000
	Pflanzen für Festbrennstoffe (u. a. Agrarholz, Miscanthus)	10.500	10.500
	Summe Energiepflanzen	2.222.500	2.203.500
Gesamtanbaufläche NawaRo		2.489.750	2.471.750

Quelle: FNR (2015)
© FNR 2015

*geschätzte Werte

FLÄCHENNUTZUNG IN DEUTSCHLAND 2014



Quelle: Statistisches Bundesamt, BWI3, BMEL, FNR

© FNR 2014

Bioökonomie – Biobasierte Wirtschaft

Zur Bioökonomie gehören viele verschiedene Branchen:

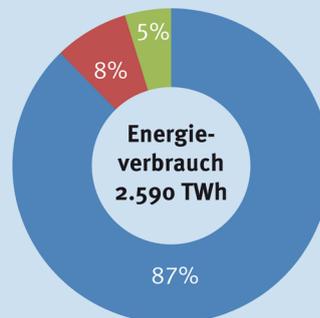
- Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei- und Aquakultur,
- Nahrungsmittelindustrie,
- Energiewirtschaft,
- Chemie, Pharmazie, industrielle Biotechnologie,
- Kosmetik-, Papier- und Textilindustrie.

Bereits heute repräsentiert sie einen wichtigen Teil der deutschen Wirtschaft mit:

- 13 % der Beschäftigten und
- 8 % der Bruttowertschöpfung.

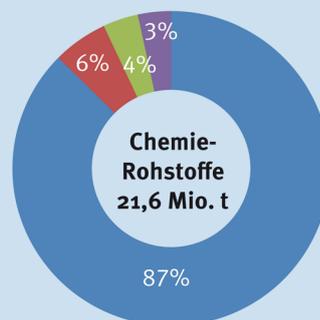
Eine entscheidende Rolle spielt dabei die Nutzung von Biomasse:

- 8 % des Energieverbrauchs werden über Biomasse abgedeckt



- fossile und atomare Energieträger
- Biomasse
- sonstige Erneuerbare Energieträger

- 13 % der Chemie-Rohstoffe stammen aus Biomasse



- fossile Rohstoffe
- Fette und Öle
- Stärke, Zucker, Cellulose
- sonstige biogene Rohstoffe

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BIOÖKONOMIE
NEUE PRODUKTE:
AUS NATUR
GEMACHT

FNR
Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V.