

ökologische Verpackungen

eine
Verbraucherinformation



horben Wengert / pixelio.de



Umweltbüro für Berlin-Brandenburg e.V.

Inhaltsverzeichnis

Nachhaltigkeit bei Verpackungen.....	5
Herkömmliche und Biokunststoffe.....	6
Vorteile von Biokunststoffen.....	7
Verwendungsmöglichkeiten von Biokunststoff-Verpackungen.....	9
biologische Abbaubarkeit.....	10
Verzehrbares Geschirr.....	11
Verpackungsmaterial aus Milch.....	11
Verpackungen aus Algen.....	12
biologisch abbaubare Kunststoffe.....	13
Kunststoff-Verpackungen auf fossiler Basis – Beispiel PET.....	14
PET auf Biobasis.....	15
PLA auf Biobasis.....	16
biobasierte Kunststoffe.....	17
Erkennbarkeit von Biokunststoffen.....	18
Grafiken Seite: vincotte.be, din.de.....	19
Grafiken Seite: vincotte.be, din.de.....	20
Biokunststoffe als Nahrungsmittelkonkurrenz ?.....	21
Marktanalyse für den Biokunststoffmarkt – Winter 2012 und 2013...	23
Biokunststoffkreislauf.....	24
pro und contra zu Biokunststoffen.....	27
Naturfasern.....	28
Pflanzenfasern.....	29
Text wikipedia.de.....	29
Pflanzenfaser - Baumwolle.....	30
Verpackungen aus anorganischen Stoffen.....	31
Anteile am deutschen Verpackungsmarkt.....	33
Beispiele biogener Verpackungen.....	34
Übersicht nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien.	36
Rohstoffwende in Deutschland.....	37
stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe.....	38
weitere Beispiele ökologischer Verpackungen.....	39
 Abkürzungen.....	 43
Quellenverzeichnis.....	44
Haftungsausschluss.....	45



Nachhaltigkeit bei Verpackungen



"Nachhaltigkeit" Das Schwinden natürlicher Ressourcen, der Klimawandel und andere Umweltbelange rücken immer mehr in den Focus der Verbraucher, somit muss sich auch die Wirtschaft des Phänomens „Nachhaltigkeit“ annehmen. Die Bereiche Verpackung und Vertrieb stehen hier mit im Vordergrund der Bestrebungen, und Neuerungen werden oft mit großem Aufwand nach Außen kommuniziert. Dies ist zunächst eine positive Entwicklung und es gibt vielversprechende Neuerungen aber auch einiges, was einer kritischen Betrachtung bedarf.

Nachhaltigkeit - ein zentrales Thema unserer Gesellschaft

Tatsächlich scheint Nachhaltigkeit erst einmal im Widerspruch zu unserem ökonomischen System zu stehen, gründet letzteres doch darauf, in uns Bedürfnisse zu wecken, von denen wir gar nicht wussten, dass wir diese haben. Das bloße Weglassen von unnötigen Verpackungen, oder die Nutzung einfacher Pfand- und Mehrwegsysteme sind für viele Unternehmen nur bedingt interessant. Da ressourcenschonende Produktion, klima- und umweltfreundliches Handeln und Engagement, oder generell der Anschein einer sozialen Verantwortung durchaus zum Kaufkriterium geworden sind, mangelt es nicht an vermeintlich nachhaltigen Produkten – gerade im Bereich der Verpackungen.



Nachhaltigkeit – ein Verkaufsanzreiz !

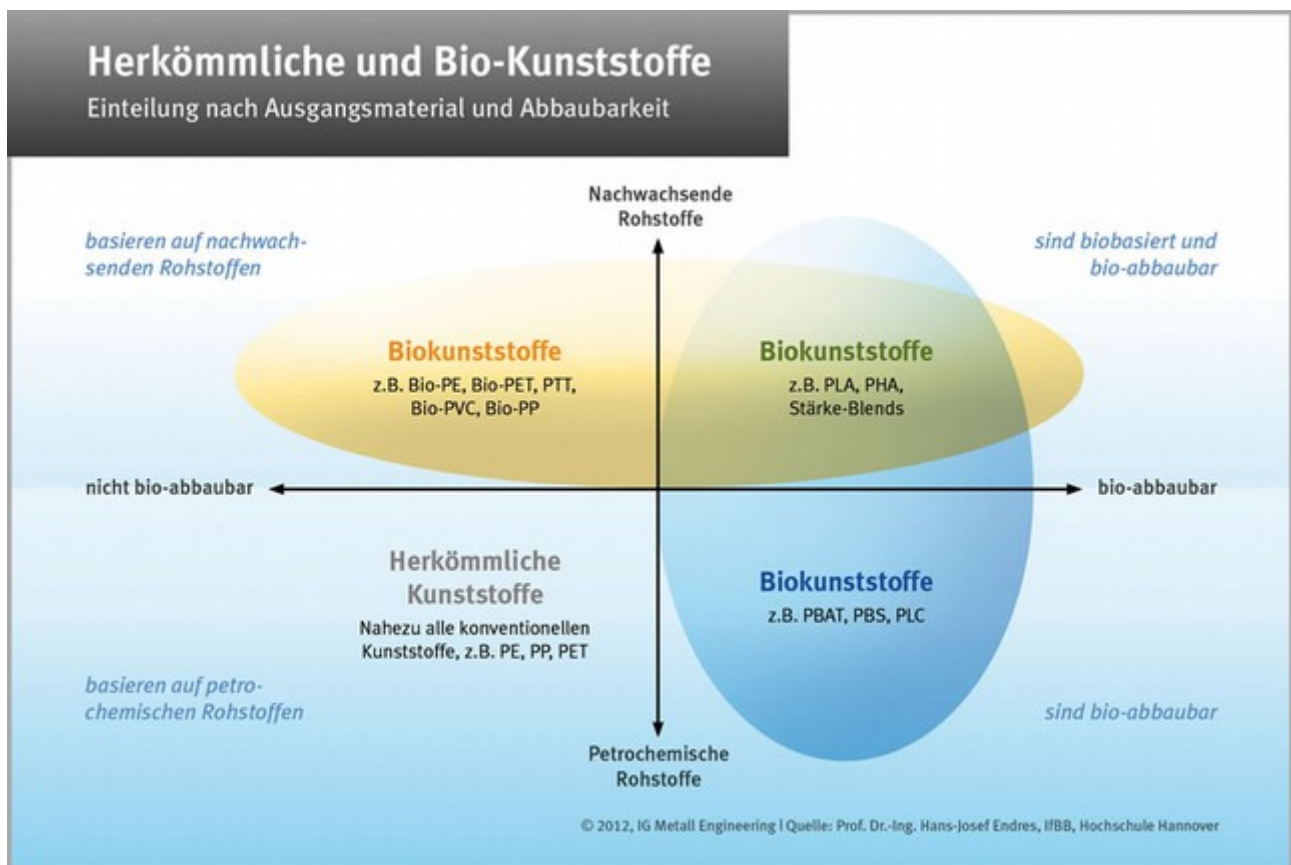
Laut einer Studie der „trommsdorff + drüner, innovation + marketing consultants GmbH“ aus Berlin in Zusammenarbeit mit der TU Berlin gaben über drei Viertel der Befragten an, dass ihnen Unternehmen, die sich in der Gesellschaft engagieren, besonders sympathisch sind. Zudem sind viele VerbraucherInnen gewillt für nachhaltige Produkte, die den konventionellen in der Qualität zumindest gleichkommen, mehr Geld auszugeben. Auch große, konventionelle Unternehmen müssen berücksichtigen, dass

nachhaltiges Handeln und Wirtschaften die Kaufentscheidung der Verbraucher am so genannten „Point of Sale“ mitbestimmen wird. Durch die Debatten um z.B. Greenwashing, bemühen sich viele Betriebe, den Nachweis zu führen, wie substanziell ihr Handeln ist. Wenn es dann darum geht, ein Produkt auch nach Außen nachhaltig zu präsentieren, spielt die Verpackung eine zentrale Rolle. Denn sie ist Teil des Produkts und muss die Botschaft ebenfalls kommunizieren.



Herkömmliche und Biokunststoffe

„Biobasierte“ oder biogene Kunststoffe sollten vollständig, oder teilweise, aus regenerativen Rohstoffen bestehen. „Biologisch abbaubare“ Kunststoffe müssen nicht zwangsläufig auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, auch einige erdölbasierte Kunststoffe besitzen die Eigenschaft, sich durch z.B. Mikroorganismen aufspalten zu lassen - jedenfalls theoretisch. Die meisten gebräuchlichen Biokunststoffe lassen sich nur schlecht oder gar nicht kompostieren. Darüber hinaus gibt es Verbundwerkstoffe, wie z.B. naturfaserverstärkte Kunststoffe, die durch eine Kombination herkömmlicher, erdölbasierter Kunststoffe mit biogenen Anteilen entwickelt wurden. Fazit ist, dass dieser Begriff schwer greifbar ist, die Vorsilbe „Bio“ nicht für ökologisch angebaute Rohstoffe steht und eine positivere Umweltbilanz zumindest anzuzweifeln ist.



Da Biokunststoffe teurer sind als ölbasierte Kunststoffe, kommen sie vor allem zum Einsatz, wenn sie einen besonderen Nutzen für Problemlösung bieten - oder wenn Kunden Fortschritte in Sachen Umweltschutz verlangen. Neben Plastiktüten, Füllmaterial, Verpackung und Folien gewinnen langlebigere Produkte wie Gehäuse für Elektrogeräte und Anwendungen im Automobilbau an Bedeutung.

Eine immer größere Rolle im Möbel- und auch im Karosseriebau spielen naturfaserverstärkte Biokunststoffe und Verbundwerkstoffe, etwa aus Polyethylen oder Polypropylen, denen bis zu 80 Prozent Holzmehl zugemischt wird.

Vorteile von Biokunststoffen

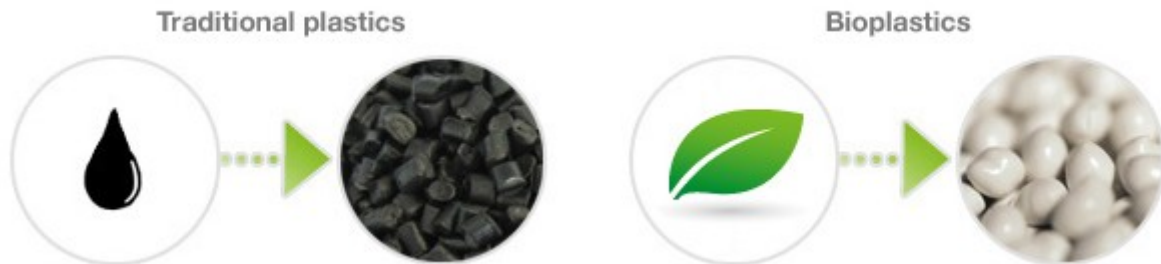


Bild: The Bioplastic Factory

biogene Verpackungen sind atmungsaktiv - Lebensmittel halten länger frisch -

Verpackungen aus biogenen Kunststoffen können besonders atmungsaktiv sein, und halten die eingepackten Lebensmittel, z.B. Backwaren, Gemüse oder Obst, länger frisch - die Nahrung schimmelt weniger rasch.

CO₂ Ausstoß, verminderter Treibhauseffekt - Werden natürliche Kunststoffe verbrannt oder kompostiert, geben sie nur soviel CO₂ in die Atmosphäre frei, wie während des Pflanzenwachstums mittels der Photosynthese aus der Luft gebunden wurde. Betrachtet man jedoch den gesamten Produktzyklus, vom industriellen Anbau der Rohstoffe bis zum aufwendigen Recycling, ist schwer einzuschätzen, wie klimarelevant diese Kunststoffe tatsächlich sind.

Schonung von Erdölressourcen - Erdöl wird immer knapper und teurer. Im Gegensatz dazu bieten nachwachsende Stoffe eine unerschöpfliche Rohstoffquelle. Sie wachsen praktisch vor unserer Haustür und brauchen keine langen Transportwege.

Nachwachsende Ressourcen - z.B. Mais bzw. Kartoffeln Getreide und sogar Pilze

Zersetzt sich in der Natur - Auf der Mülldeponie gelangen Bakterien an den natürlichen Kunststoff und beginnen mit der Zersetzung der Stärke. Je nach Foliendicke, Temperatur und Anzahl der Bakterien dauert der Prozess acht Wochen bis mehrere Monate. Natürlicher Kunststoff zersetzt sich zu 100%.

Tragetaschen aus Natürlichem Kunststoff - halten Lebensmittel länger frisch, sind strapazierfähig, reißfest, platzsparend, schnell zur Hand und ohne schlechtes Gewissen zu kaufen, da sie in vielfacher Weise verwendet und hinterher kompostiert werden können.

Kompostsack - Wie entsorgen Sie Ihren Biomüll? Kompostsäcke aus Papier weichen schnell durch, hinterlassen Flecken und können für den Verbraucher unangenehm zu entsorgen sein. Sackerln aus Natürlichem Kunststoff halten flüssigen Bioabfall fest und durchweichen nicht. Knoten rein und ab auf den Kompost

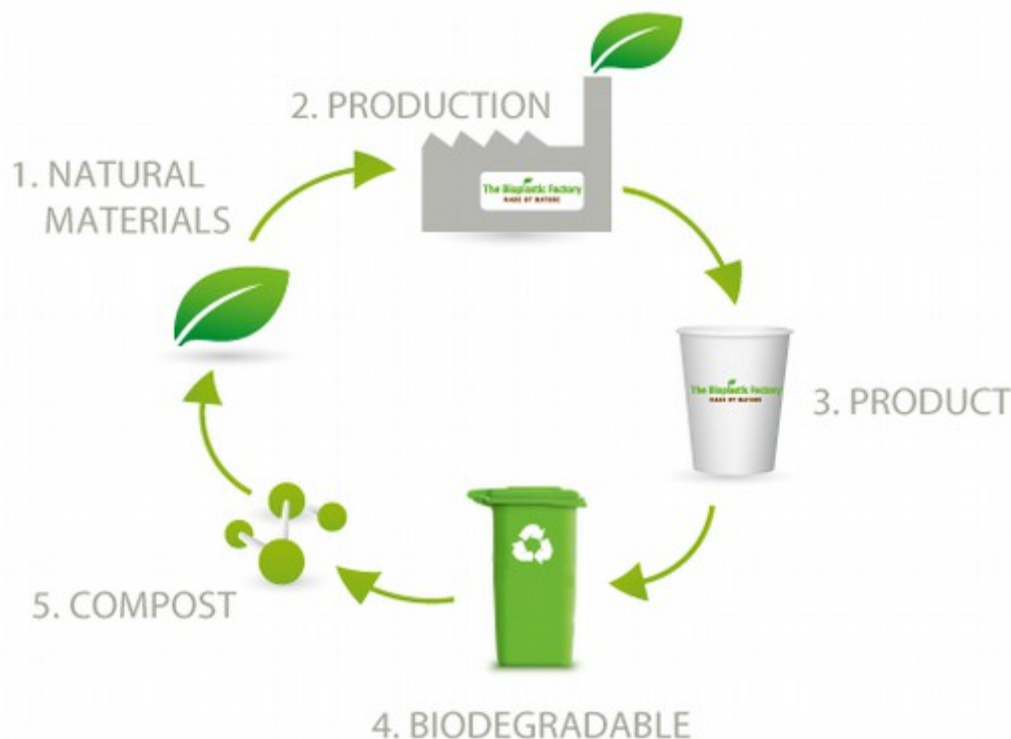


Der erste Biokunststoff war das 1869 entdeckte Celluloid, ab den 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts beherrschten kostengünstigere, erdölbasierte Produkte die industrielle Fertigung. Die nächsten nennenswerten Entwicklungen gab es dann erst wieder ab 1980, unter dem zunehmend wichtiger werdenden Gesichtspunkt der ökologischen Nachhaltigkeit und vor dem Hintergrund schwindender fossiler Ressourcen.

Derzeit liegt der Anteil von Biokunststoffen am Gesamtmarkt noch bei unter einem Prozent, er ist jedoch kräftig im Wachstum begriffen. Es gibt völlig neue Einsatzmöglichkeiten, in einigen Ländern wurden Plastiktüten verboten, die Entwicklung von Biokunststoffen gefördert.

Experten vom Umweltbundesamt halten die Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen für ebenso umweltbelastend, wie die konventionellen Produkte; je nach Umweltkategorie (z.B. Klima, Ressourcen, Versauerung, ...) ergibt sich eine andere Bewertung.

Die Entwicklung steht allerdings erst am Anfang, in den bisher kritischen Bereichen der Rohstoffe, der Herstellung oder Verwertung sind durchaus Fortschritte zu verzeichnen. 2013 entwickelte die 16-jährige Türkin Elif Bilgin einen Kunststoff auf der Basis von Bananenschalen.



Grafik: The Bioplastic Factory

Verwendungsmöglichkeiten von Biokunststoff-Verpackungen



Bild: Dirk Sängner – ubb e.V.

Ob Folien, Halbzeuge, Formteile, ob Windeln, chirurgisches Garn oder Wattestäbchen -überall dort wo eher kurzlebige Produkte angebracht sind, z.B. im Garten und Agrarbereich, in der Medizin, im Gastronomiebedarf und im Verpackungsbereich ganz allgemein, werden Biokunststoffe eingesetzt. Trotz des derzeit geringen Marktanteils, wird sich ihr Stellenwert aufgrund ihrer im Vergleich geringeren Rohstoffpreise nachdrücklich erhöhen.



diverse Produkte aus Biokunststoff

Bild: Dirk Sängner – ubb e.V.



biologische Abbaubarkeit

Viele Biokunststoffe sind biologisch abbaubar, diese Art der Verwertung eröffnet neben der Verbrennung (thermische Verwertung) und der stofflichen Verwertung (Recycling) einen zusätzlichen Entsorgungsweg. Da sie nur schlecht und langsam verrotten, müssten die meisten gängigen Biokunststoffe (z.B. Polylactide – PLA) industriell kompostiert werden, da hier eine höhere Temperatur gewährleistet ist. Dies und eine erforderliche Zerkleinerung des Materials bedeuten einen erhöhten Energiebedarf und machen eine Kompostierung ineffizient. Andere Materialien verrotten problemlos bei niedrigen Temperaturen im privaten Kompost (z.B. Thermoplastische Stärke, einige PLA-Copolymere).

Ob, und in welcher Form Bioverpackungen entsorgt werden dürfen ist kommunal unterschiedlich geregelt. Einige Gemeinden untersagen eine Entsorgung in der Biotonne, andere empfehlen selbige mit Säcken aus biologischen Kunststoffen auszukleiden.

Als Kompostierung oder „Rotte“ wird der biologische Prozess bezeichnet, bei dem rasch verwertbare organische Materie aerob, das heißt mittels Luftsauerstoff, von Mikroorganismen wie Bakterien und Pilzen im Rahmen des Nährstoffkreislaufs zersetzt wird. Freigesetzt werden CO₂, wasserlösliche Mineralien, wie z.B. Nitrate, Ammoniumsalze, Phosphate, Kalium- und Magnesiumverbindungen. In den Boden eingebracht, wirkt Kompost wie ein Katalysator, kurbelt die Arbeit der Mikroorganismen an, ist humusfördernd und wirkt leicht düngend.

Kompost, Bodenfruchtbarkeit, natürliche Düngung und Kohlenstoffbindung stehen in unmittelbarem Zusammenhang. Die Kompostierung biologisch abbaubarer Kunststoffe ist jedoch ökologisch gesehen eher nutzlos. Beim Abbau von PLA entsteht überwiegend Wasser und CO₂, weder Struktur noch Nährstoffgehalt des Kompostes werden verbessert.

Verpackung schnell verderblicher Lebensmittel–Wie bereits erwähnt werden Biokunststoffe im Bereich der Nahrungsmittel eingesetzt, da bei diesen kurzlebigen Gütern von der Herstellung bis zum Verzehr/Gebrauch nur wenige Tage vergehen. Ein Drittel aller Nahrungsmittel wird ohnehin weggeworfen, somit hat sich die Kompostierung als Art der Verwertung durchgesetzt. Lebensmittel können mitsamt der Verpackung in den organischen Abfall gegeben werden. Gemüse, das zur Frischhaltung auf Sauerstoffaustausch angewiesen ist, kann in biogene Folien eingepackt werden ohne dass die noch zusätzlich perforiert werden müssen. Bei Waren, die rasch austrocknen sind diese Materialien allerdings ungeeignet.



Verzehrbares Geschirr

Verpackungsmaterial aus Milch

„Die Folien, die den Käse umhüllen, sehen aus wie gewöhnliches [Plastik](#). Dünn, durchsichtig, leicht glänzend schmiegen sie sich um das Lebensmittel. Doch die Verpackung ist grundlegend anders als normales Polyethylen. Wie der Käse selbst, den sie verpackt, wird die Folie aus Milch hergestellt, genauer gesagt aus einer Mischung verschiedener Milch-Proteine. Forscher des US-Landwirtschaftsministeriums haben die neuartige Verpackung nun vorgestellt. Sie sei nicht nur umweltfreundlich, sondern auch essbar.“¹



„Auch die Entwickler des US-Landwirtschaftsministeriums hatten zunächst mit technischen Hürden zu kämpfen - eine frühe Version der Folie löste sich etwa schnell in Wasser auf. Nach der Zugabe von pflanzlichen Pektinen aus Zitrusfrüchten hielt die Folie auch Feuchtigkeit stand - mit der Ausnahme von sehr hohen Temperaturen. Künftig seien auch Zusätze wie Vitamine, Aromen und Nahrungsergänzungsmittel für die Folien denkbar.“²

Auf der „Interpack 2018“ werden erstmals essbare Verpackungen vorgestellt, die bereits in der Produktion angewendet werden.

„100% biodegr(edible)“

Aus der Liebe zu Götterspeise ist die Idee zu den essbaren Bechern der Marke ‚LOLIWARE‘ entstanden. Basis der Verpackungsneuheit ist das in Asien bekannte pflanzliche Geliermittel Agar. Dank der Geschmacks- und Geruchsneutralität kommen hinzugefügte natürliche Aromen besonders gut zur Geltung, die quietschbunten Farben erhalten die Becher durch Obst- und Gemüsesäfte. Wer nach dem Drink, das Gefäß nicht verspeisen möchte, kann den glutenfreien und veganen Becher auch kompostieren. Die New Yorker Entwicklerinnen Chelsea Briganti und Leigh Ann Tucker versprechen die vollständige Zersetzung des Materials im Heimkompost innerhalb von 60 Tagen; im Wasser löst sich das Polysaccharid umgehend vollständig auf.“³

Verpackungen aus Algen

Europäische Verpackungsproduzenten „lösten“ in der Vergangenheit das Abfallproblem, indem sie den Verpackungsabfall in die dritte Welt verkauften. Der größte „Importeur“ war Indonesien. Es gilt also nicht nur alternative Verpackungen zu entwickeln, sondern zugleich die dritte Welt zu entlasten.

¹ aus :SZ vom 21.8.2016 Christoph Behrens, „Essbare Verpackung aus Milch soll Plastik-Flut eindämmen“

² aus: ebenda

³ aus : „Ene-mene-meck... und die Verpackung ist weg“, auf der Website <https://www.interpack.de/>



„Indonesien steht an der Spitze der Weltrangliste im Anbau von Seetang. Einige der Algen werden von der Industrie beispielsweise als Geliermittel benutzt und finden sich als Agar-Agar in vegetarischen Speisen wieder. Andere Sorten werden vor allem in der Kosmetikindustrie eingesetzt. Der Anbau des begehrten Seegrases ist das Haupteinkommen vieler indonesischer Bauern und Bäuerinnen – dennoch leben viele von ihnen wegen der geringen Bezahlung am Existenzminimum.“

Evoware verfolgt mit seinen neuartigen Verpackungen daher gleich zwei Ziele: *„Unsere Mission ist es, innovative Lösungen aus Algen zu kreieren, um das Plastikabfall-Problem zu lösen, während wir den Lebensunterhalt indonesischer Algen-Farmer verbessern.“*, so die Betreiber auf der Webseite.

Bisher vertreibt Evoware essbares Verpackungspapier, beispielsweise für Sandwiches oder Take-Away-Burger sowie Kaffeebeutel und Gewürzverpackungen. Außerdem im Programm sind die sogenannten „Ello Jello“-Becher. Diese Becher bestehen aus einer Art Gelee, welches als Verpackung, beispielsweise für Suppen oder Süßspeisen, dient und danach in Gänze verspeist werden kann. Die Becher gibt es in den Geschmacksrichtungen Orange, Lychee, Pfefferminz und Grüntee. “⁴

4 aus: [Laura Wagener](https://reset.org/blog/zum-letzten-bissen-%E2%80%93-essbare-verpackungen-aus-algen-01242018), 24.01.2018 <https://reset.org/blog/zum-letzten-bissen-%E2%80%93-essbare-verpackungen-aus-algen-01242018>



biologisch abbaubare Kunststoffe

Vor allem im Verpackungsbereich bieten biologisch abbaubare Kunststoffe ein großes Potenzial, das Abfallaufkommen nicht verrottender Kunststoffe erheblich zu reduzieren. Sehr weit verbreitet sind mittlerweile die einfach aufgeschäumten duroplastischen Verpackungschips, die auf der Basis von Stärke hergestellt werden. Daneben gibt es noch viele weitere Verpackungsprodukte aus kompostierbaren Biokunststoffen, die vor allem in der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie zum Einsatz kommen könnten.



Biokunststoffe können, wie oben beschrieben, zu Folien und Mehrschichtfolien geblasen werden; sie lassen sich als Flachfolien extrudieren, sind thermoverform- und tiefziehbar, man kann sie bedrucken, schweißen, spritzen und verkleben. Ohne weiteres ist es möglich, Biokunststoffe mit den gängigen Techniken und auf den herkömmlichen Maschinen zur Kunststoffverarbeitung zu konfektionieren.

Etabliert hat sich die Anwendung von Biokunststoffen bereits in der Fertigung von Tragetaschen und Tüten, die zuletzt als Sammelbeutel für kompostierbare Abfälle Verwendung finden, sowie bei der Erzeugung von Schalen für Gemüse, Obst, Eiern und Fleisch oder von Behältnissen für Getränke und Molkereiprodukte. Auch Blisterverpackungen, wie man sie von abgepacktem Obst oder Gemüse kennt, lassen sich aus Biokunststoffen herstellen. Verbundverpackungen aus Papier oder Karton mit Biokunststoffbeschichtungen bieten durch die Kompostierbarkeit eine zusätzliche Verwertungsoption ohne Trennungungsverfahren. Zunehmend kommen auch kompostierbare Versandverpackungen wie Verpackungschips, Versandtaschen, Luftpolsterfolien, Etiketten und Luftkissen auf den Markt.



In der Sparte der Abfallentsorgung und der Verpackungen besitzen kompostierbare Säcke und Behältnisse zum Sammeln von Biomüll bereits einen beträchtlichen Marktanteil, während in anderen Bereichen die Verwendung von Biokunststoffverpackungen noch immer sekundär ist. In diesen Bereichen liegen die Potenziale der Biokunststoffe, die die Produktion von verbraucherfreundlichen und Entsorgungskosten verringernden Verpackungen ermöglichen. Entsprechend kommen Biokunststoffe als Verpackungsmaterial auch in Supermärkten bereits stärker zum Einsatz. Ein Vorteil für den Einzelhandel ist, dass verdorbene Waren nicht mehr von der Verpackung getrennt entsorgt werden müssen.

Kunststoff-Verpackungen auf fossiler Basis – Beispiel PET

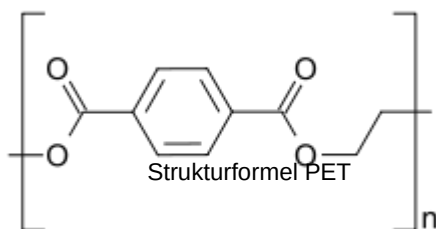
PET steht für **P**olyethylenterephthalat. PET ist ein durch Polykondensation hergestellter thermoplastischer Kunststoff aus der Familie der Polyester. PET hat vielfältige Einsatzbereiche und kommt unter anderem zur Herstellung von Kunststoffflaschen (PET-Flaschen), dünner Folien, oft unter dem Namen Hostaphan® und Mylar® für Textilfasern (knitterfrei) zur Anwendung. Es wird ebenfalls zur Herstellung von Filmmaterial verwendet und wird wegen seiner guten Gewebeverträglichkeit auch als Werkstoff für Gefäßprothesen genutzt. Die weltweite Produktion liegt bei 40 Millionen Tonnen im Jahr.

Beispiele für PET Rohlinge & Produkte



Bild: PET Verpackungen GmbH

MPET steht für Metallisiertes Polyethylenterephthalat wie beispielsweise biaxial orientiertes PET (boPET, Mylar) wird für Rettungsdecken verwendet und wurde als Flammhemmer eingesetzt. MPET ist zwar flammenhemmend, aber nicht feuerfest!



Recycling-Code für PET



PET auf Biobasis

Verschiedene Arten von PET

Generell wird in PET-A, PET-G und PET-C unterschieden. Die Materialeigenschaften dieser Kunststoffe variieren deutlich voneinander, z.B. hinsichtlich Dichte, Schmelz und Verformungstemperaturen. Werden weitere chemische Substanzen hinzugefügt, kann man die Eigenschaften noch differenzierter verändern: PET-C ist kristallin, wohingegen PET-G durch das Hinzufügen von Glykol zähflüssig wird. Für die meisten Verpackungen wird PET-A verwendet, da es sehr flexibel und unzerbrechlich ist. Innerhalb des PET-Recyclingprozesses müssen diese Arten separat verarbeitet werden, da sonst das Rezyclat klumpen kann, und somit nicht verwendbar wäre.

Open Loop Produkte

Nur ein Teil der recycelten PET-Flaschen wird zu neuen Getränkebehältern verarbeitet. Die Verwendungsmöglichkeiten sind vielfältig: Verpackungen für beispielsweise Kosmetika oder Lebensmittel, Stoffe für Funktionskleidung, Fleece- und Füllmaterialien z.B. für Schlafsäcke werden aus PET hergestellt. Dank der hohen Belastbarkeit und Oberflächeneigenschaften werden immer häufiger Materialien aus PET zur Herstellung von Gleitschirmen und Bademoden verwandt.



Bild: Dirk Sängner – ubb e.V.

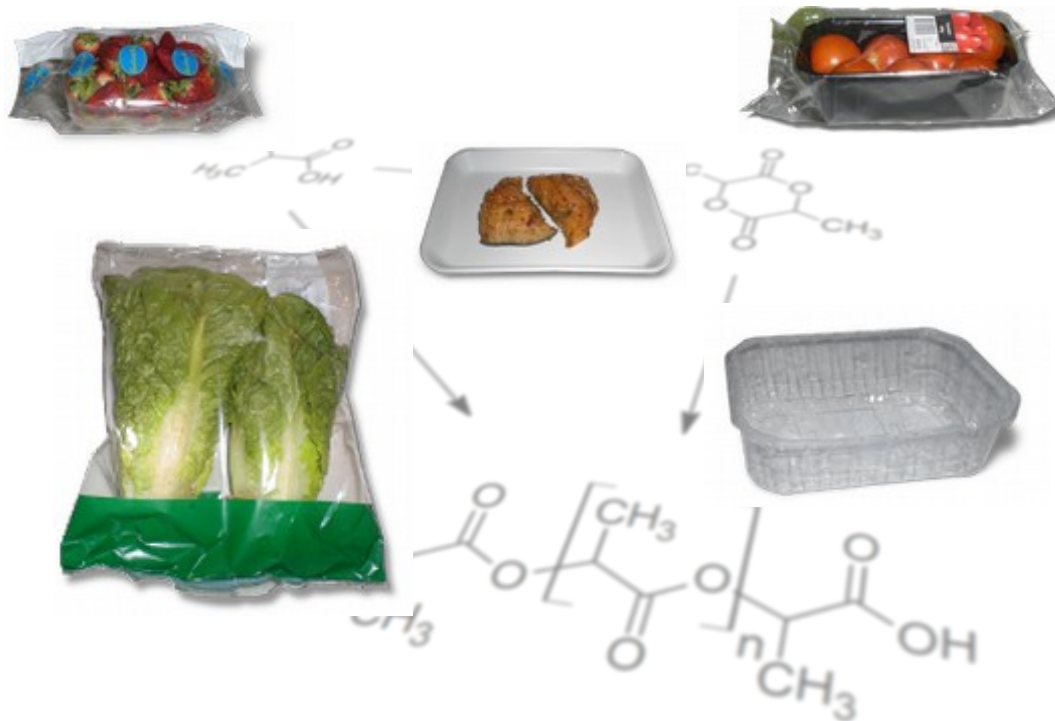
Betrachtet man Vor- und Nachteile der verschiedenen Getränkeverpackungen, weisen seriöse Umweltverbände (BUND, NABU, DNR, BfU, DUH...) darauf hin, dass Mehrwegsysteme - unter Vorbehalt auch Getränke in Karton- und Schlauchverpackungen - die umweltfreundlichsten Wahlmöglichkeiten darstellen. Mehrwegpfandflaschen sparen Ressourcen und Energie, schützen regionale Arbeitsplätze und das Klima und vermeiden Müll.

Das Recycling von PET ist aus ökologischer Sicht wesentlich sinnvoller als die thermische Verwertung: eine PET-Getränkeflasche aus 78% wiederverwertetem Material hat eine 40% kleinere Umwelteinwirkung als eine Flasche aus 100% Primärrohstoffen.

PLA auf Biobasis

PLA steht für Polylactic Acid oder Polymilchsäure.

Aus natürlicher Stärke hergestelltes PLA (Polylactic Acid oder Polymilchsäure) ist bis zu 40° Celsius hitzebeständig, geschmacksneutral und kann geformt und als Faser oder als Folie hergestellt werden. Das Material basiert auf Mais; häufig stammen PLA-Granulate aus den USA und werden unter Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen hergestellt. Ein Importverbot gilt nur für Nahrungsmittel



Die Materialeigenschaften gleichen denen konventioneller Massenkunststoffe, sodass Granulate unterschiedlicher Qualität (PLA, PLA-Blends) in bereits vorhandene Anlagen problemlos genutzt werden können. Verpackungen, Folien, Flaschen, Fasern, Formteile und Gebrauchsgegenstände werden von der Kunststoff verarbeitenden Industrie hergestellt. Eine Recycling ist theoretisch möglich, wird aber heute noch nicht praktiziert, da es, wie die



Kompostierung, unter verschiedenen Gesichtspunkten schwierig und unrentabel ist. PLA gilt im Wertstoffkreislauf als problematische Verunreinigung und wird nahezu ausschließlich verbrannt.



biobasierte Kunststoffe

Der Markt der Biokunststoffe wird sich bis zum Jahr 2016 verfünffachen, maßgeblich beruht dieses Wachstum auf der Beliebtheit von biobasierten PET; Prognosen gehen von einem zehnfachen des Absatzes aus, da auch „Global-Player“ immer häufiger auf biobasierte Polymere zurückgreifen.



Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V.

Biobasiertes PET

Seit 2010 werden Getränkeflaschen aus teilweise biobasiertem PET angeboten; das zugefügte Monoethylenglykol, das etwa 30 Gewichtsprozent ausmacht, wird aus Zuckerrohr-Melasse agrar-industriellen Ursprungs hergestellt.

Die zur Herstellung von PET und weiteren Kunststoffen notwendige Terephthalsäure war bis vor kurzem nur aufwändig und teuer herzustellen, mittlerweile ist die biobasierte Produktion wirtschaftlich geworden.

Chemisch sind herkömmliches und biobasiertes PET identisch, Schwierigkeiten beim Recycling gibt es nicht.

Obwohl der Rücklauf von PET-Flaschen ins Recyclingsystem in Deutschland recht gut funktioniert, raten Umweltverbände von Einweggetränkeflaschen ab, auch von Einweg-Pfandflaschen!

Biokunststoffverpackungen: Trend geht zu Verpackungen aus Bio-PE und Bio-PET

In einer 2012 vom Ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg, im Auftrag des Berliner Bundesumweltministeriums erstellten Studie "Untersuchung der Umweltwirkungen von Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen" wird die These aufgestellt (und teilweise belegt), dass die in jüngerer Zeit von Verpackungsriesen eingeführten Bioverpackungen einen Markimpuls forcieren. Durch die Verteuerung und Verknappung von Erdöl, geht der Trend ohnehin zwangsläufig zu biobasierten bzw. vermeintlich biologisch abbaubaren Verpackungen aus Bio-PE und Bio-PET. Da der Markttrend in Richtung roh- beziehungsweise werkstofflicher Verwertung zu gehen scheint, werden PLA-Verpackungen zunehmend an Bedeutung verlieren.



Erkennbarkeit von Biokunststoffen

Die wichtigsten europäischen Label für Biokunststoffe belegen einerseits die Herstellungsgrundlage, d.h. Herstellung aus nachwachsenden Rohstoffen und andererseits die biologische Abbaubarkeit der Produkte.

Die Zertifizierung und Kennzeichnung von Biokunststoff und daraus hergestellter Produkte werden von VINCOTTE (Belgien) sowie von DIN CERTCO (Deutschland) vergeben und werden in folgender Weise dargestellt:

1. Erkennbarkeit nachwachsende Rohstoffe

Auf Grundlage einer standardisierten Testmethode kann mit Hilfe eines speziellen Verfahrens (Radiokohlenstoffdatierung) der Gehalt an biobasierten Rohstoffen im untersuchten Kunststoffmaterial festgestellt werden. Dieses Verfahren dient als Basis für die Kennzeichnung biobasierter Materialien.

Zertifizierung und Kennzeichnung:

Beim belgischen VINCOTTE Label wird der Anteil des biobasierten Ausgangsmaterials durch die Anzahl der auf dem Label dargestellten Sterne angezeigt.

Beim deutschen DIN CERTCO Label erfolgt die Darstellung des Anteils des biobasierten Materials durch Angabe des Wertes in Prozent.

aus : [Laura Wagener](https://reset.org/blog/zum-letzten-bissen-%E2%80%93-essbare-verpackungen-aus-algen-01242018), 24.01.2018 <https://reset.org/blog/zum-letzten-bissen-%E2%80%93-essbare-verpackungen-aus-algen-01242018>



Europäische Norm EN 13432,
Australischer Standard AS 4736



Europäische Norm
EN 13432



Amerikanischer Standard
ASTM 6400



Japanische Norm
GreenPla



Korea Eco-Label



Chinesischer Standard
GB/T

Grafiken Seite: vincotte.be, din.de

2. Erkennbarkeit biologische Abbaubarkeit

Wird ein Biokunststoff als biologisch abbaubar ausgewiesen, so muss entsprechend der Europäischen Norm EN 13432 wissenschaftlich belegbar sein, dass innerhalb von 12 Wochen in einer Industriekompostierungsanlage mindestens 90 % des Materials zu Wasser, Kohlendioxid (CO₂) und Biomasse abgebaut sind.

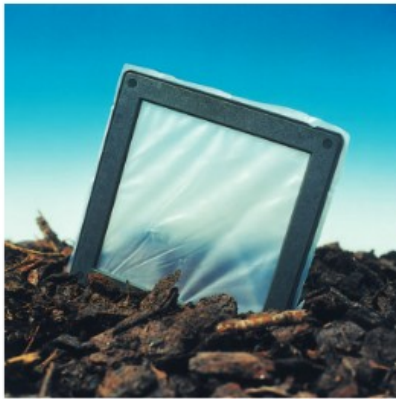


Bild 3. Der fossil-basierte, bioabbaubare Kunststoff Ecoflex erfüllt die strengen Anforderungen der wichtigsten internationalen Normen für Bioabbaubarkeit und Kompostierbarkeit: Das Bild zeigt von links nach rechts den Zerfall einer Ecoflex-Folie innerhalb von vier Wochen im 55 °C warmen Kompost

Zertifizierung und Kennzeichnung:

VINCOTTE (Belgien)	DIN CERTCO (Deutschland)

Grafiken Seite: vincotte.be, din.de



Biokunststoffe als Nahrungsmittelkonkurrenz ?

Vom fossilen Rohstoff zum Biokunststoff

Biokunststoffe bieten nach Ansicht des WWF ein großes Potential, um zukünftig von fossilen Rohstoffen unabhängiger zu werden und den **ökologischen Fußabdruck** von Verpackungssystemen deutlich zu reduzieren.

Ein häufig genannter Grund gegen die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sowohl für Biokunststoffe als auch für die energetische Nutzung ist die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion.

Grundsätzlich ist die Meinung des WWF, dass die effiziente Nutzung von bereits produzierter Biomasse in der Verarbeitungskette gegenüber einer Ausdehnung bzw. Intensivierung der Agrarproduktion vorrangig angegangen werden muss.

Landnutzungspläne

Für die Produktion von Biomasse, unabhängig davon wofür sie benötigt wird, sind daher nach Ansicht des WWF eine integrierte, Landnutzungsplanung unter Beteiligung aller betroffenen Interessengruppen sowie die Umsetzung von sozialen und ökologischen Nachhaltigkeitskriterien notwendig. Es muss genau ermittelt werden, wo Pflanzen für den Energie- oder Verpackungsbereich angebaut werden können, ohne dass dies auf Kosten der Nahrungsmittelproduktion und der biologischen Vielfalt geht.

Um Konkurrenzen zu vermeiden, muss bei der industriellen Nutzung von Biomasse in der Zukunft verstärkt auf die Nutzung von Pflanzenreststoffen gesetzt werden, die bei der Nahrungsmittelgewinnung anfallen, weil dadurch der Flächenbedarf deutlich gemindert wird.

Nachhaltigkeitsstandards

Durch eine schrittweise Ausweitung von ökologischen und sozialen Nachhaltigkeitsanforderungen auf alle Nutzungsformen von Biomasse (energetisch, stofflich, Futtermittel, Lebensmittel) könnten Verdrängungseffekte eingedämmt werden. Die sogenannten indirekten Landnutzungsänderungen beschreiben das Problem, dass – je mehr Fläche für „Energiepflanzen“ benötigt wird – die Anbauflächen für Nahrungsmittel verdrängt und woanders für ihren Anbau Wälder gerodet werden.

Text & Grafik: wwf.de





Problem: Fleischproduktion und Food Waste

Schätzungen gehen davon aus, dass wir heute etwa 4.600 kcal pro Person und Tag an Lebensmitteln auf unseren landwirtschaftlichen Flächen erzeugen. Im Durchschnitt erreichen davon jedoch nur 2.000 kcal den Magen von Verbrauchern. Denn für die Fütterung von Tieren werden landwirtschaftliche Produkte verwendet, die auch als Lebensmittel genutzt werden könnten. Um Fleisch zu erzeugen, muss für jede Kilokalorie Fleisch ein Vielfaches (bis zum 21-fachen) des pflanzlichen Nährwertes aufgewendet werden. So gehen rund 1.200 kcal der produzierten 4.600 kcal verloren. Ein steigender Fleischkonsum verschärft dieses Problem. Außerdem werden gut 33 % des weltweiten Ackerlandes momentan zur Erzeugung von Futtermitteln verwendet.

Neben den Verlusten durch die Verfütterung von pflanzlichen Produkten an Tiere gehen weitere rund 1.400 kcal pro Tag und Person durch Nachernteverluste⁵ und Food Waste⁶ verloren.

Derzeit haben wir es demnach mit einem massiven Verteilungsproblem zu tun, das auch mit fehlenden Transport- und Verarbeitungskapazitäten gerade in Entwicklungsländern sowie einem verschwenderischen Konsumverhalten in Industrieländern zusammenhängt.

Die Flächenkonkurrenz zwischen der Nahrungsmittelproduktion und der Produktion von Biomasse für die industrielle Nutzung wird vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung (UN-Schätzungen gehen von 9 Milliarden im Jahr 2050 aus) steigen.

Recycling als Teil der Lösung

Nach Ansicht des WWF liegt ein enormes Potential der Biokunststoffe in einem geschlossenen Recyclingkreislauf. Damit können fossile Quellen ersetzt und der ökologische Fußabdruck von Verpackungssystemen (auch in Bezug auf den Flächenverbrauch) deutlich reduziert werden.

Beim Biokunststoff PLA besteht die Möglichkeit eines „chemischen Recyclings“, das heißt alte Verpackungen werden in ihre chemischen Grundbausteine zerlegt und anschließend wieder zu gleichwertigem Material verarbeitet, ohne dabei erneut auf pflanzliche Rohstoffe zurückgreifen zu müssen. Wenn das Rohmaterial nicht mehr vom Acker, sondern zu wachsenden Anteilen aus dem Recycling stammt, kann der Druck auf landwirtschaftliche Flächen verringert werden.

Um diesen geschlossenen Kreislauf umzusetzen, müssen Verpackungen aus dem entsprechenden Material aus dem Abfallstrom sortiert und wieder verarbeitet werden. Technisch ist dies bereits heute möglich, aber durch die derzeit geringen anfallenden Mengen von Verpackungen aus Biokunststoffen gelangen diese bei der Sortierung noch in den Restmüll und werden verbrannt.

Sobald eine entsprechende Menge an PLA vorhanden ist, müssen diese nach Ansicht des WWF in einem derartigen geschlossenen Kreislauf geführt werden.



5 Nachernteverluste: Verluste auf dem Weg vom Acker zur Verarbeitung

6 Food Waste: Verluste in der Verarbeitungs- und Konsumkette

Text: wwf.de, Grafik: footprint-deutschland.de

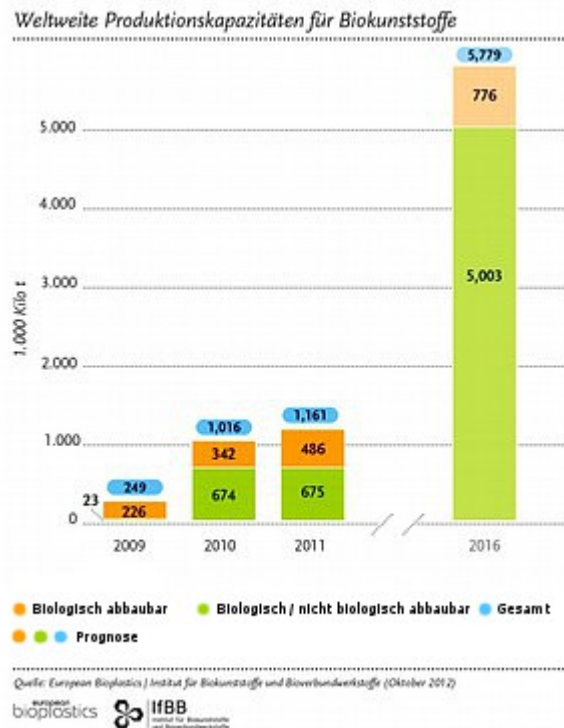


Marktanalyse für den Biokunststoffmarkt – Winter 2012 und 2013

Innerhalb der nächsten fünf Jahre wird der Marktanteil der Biokunststoffe beständig wachsen (siehe Grafik), für das Jahr 2016 wird eine Produktionskapazität von 6 Millionen Tonnen prognostiziert. Das größte Wachstum ist bei den biobasierten, nicht abbaubaren und potentiell stofflich verwertbaren Kunststoffen zu erwarten.

Viele petrochemisch erzeugte Kunststoffe können heute durch biobasierte ersetzt werden, dabei geht der Trend nicht nur in die Richtung der Entsorgung. Der Fokus hat sich von Abbau- und Kompostierbarkeit kurzlebiger Kunststoffe auf den sogenannten Polymerfeedstock verlagert, den vermehrten Einsatz erneuerbarer Ressourcen. Die Bemühungen zielen darauf ab, biobasierte und ebenso beständige Biokunststoffe zu entwickeln, „Drop-In-Lösung“ wird dieser Ansatz genannt. Ausgehend von biobasierten Grundstoffen, entspricht die Struktur der Drop-Ins im Großen und Ganzen der konventioneller petrobasierter Rohstoffe. Die Materialeigenschaften sind hier nahezu identisch.

Die derzeit mengenmäßig wichtigsten abbaubaren Biokunststoffe sind Polylactid, Stärkeblends, und abbaubare Biopolyester. Die wichtigsten und prominenten Vertreter der beständigen biobasierten Kunststoffe sind das bio-PET, bio-PE und bio-PA.

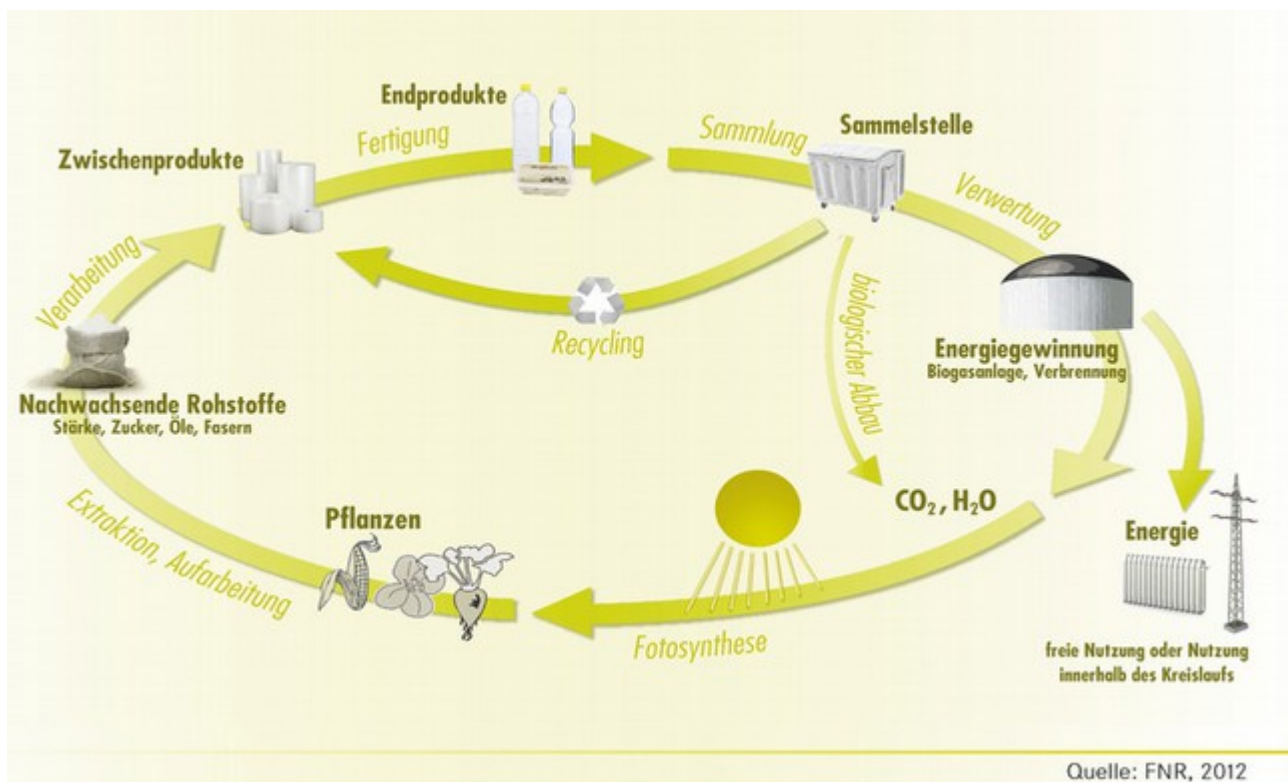


Text: f2.hs-hannover.de - Bild: IfBB / European Bioplastics

Biokunststoffkreislauf

Innerhalb der Kreislaufwirtschaft wird eine sogenannte „Kaskadennutzung“ von Biokunststoffen angestrebt.

Dies bedeutet, dass Rohstoffe, und die daraus hergestellten Produkte, mehrfach genutzt werden können /sollten. So lang wie möglich, sollen sie in der Wertschöpfungskette verbleiben, um dann Kaskadenartig unterschiedliche Stufen zu durchlaufen. Die Entsorgung, der letzte Abschnitt des Lebenszyklus einer Verpackung, ist damit einbezogen. Die stoffliche Nutzung (Recycling) steht, wie bei konventionellen Kunststoffen im Vordergrund. Um einen Teil der Herstellungenergie zurückzugewinnen zu können, und um fossile Energieträger zu ersetzen, werden die Biokunststoffe letztendlich thermisch verwertet, das heißt verbrannt.



Grafik: FNR e.V. 2012 www.fnr.de/

Als Ende der 80er Jahre die ersten biologisch abbaubaren Kunststoffe auf den Markt kamen, wurden diese als kompostierbar beworben. Da sich eine Kompostierung selbst in industriellen Anlagen schwierig erwies, landeten sie meist im Restmüll und wurden verbrannt. Die modernen Biokunststoffe sind langlebig, werden aber häufig noch nicht recycelt, da die Sortieranlagen nicht auf die neuen Materialien eingerichtet sind. Spezielle Produkte, z.B. unterpflügbare Mulchfolien für die Landwirtschaft, medizinische Materialien oder Pflanzbänder verrotten, dem Zweck entsprechend, relativ rasch und rückstandsfrei.



pro und contra zu Biokunststoffen



pro und contra – klassischer Kunststoff aus Erdöl und Erdgas oder Biokunststoff aus nachwachsenden Rohstoffen

Das Plastik (der Kunststoff) ist in Verruf geraten. Wird es nicht verbrannt oder recycelt, verbleibt es über Jahrhunderte in der Umwelt. Bei Biokunststoffen ist das anders: Sie sind umweltverträglicher als die herkömmlichen Pendanten. Etwa ein Drittel der Kunststoffe in Europa sind bereits bio. Tendenz steigend. Doch wie bei vielen Bioprodukten müssen die Verbraucher auch hier aufs Kleingedruckte achten.

Bioplastik sei biologisch abbaubar. Das gelte jedoch nicht für jedes Bioplastik, das es heute auf dem Markt gibt. Wenn etwas als Biokunststoff bezeichnet wird, bedeutet das zunächst nur: In der Produktion wurden Ressourcen verwendet, die nachwachsen, etwa Zuckerrohr, Soja und Mais. Die chemische Struktur unterscheidet sich aber nicht unbedingt von herkömmlichem Kunststoff aus Erdöl oder Erdgas. Besitze ein Biokunststoff einen Molekulaufbau wie seine herkömmlichen Pendanten, sei dieser auch ähnlich schwer zu entsorgen. Das gelte für mehr als die Hälfte der Biokunststoffe, die heute erzeugt werden.

Den kleinen, aber feinen Unterschied macht die Formulierung "biologisch abbaubar". Doch selbst diese abbaubaren Kunststoffe sind mit Vorsicht zu genießen: So bewarben Supermarktketten ihre Bioplastiktüten bis vor kurzem damit, dass diese "100 Prozent kompostierbar" seien. Ein Keimling war daneben abgebildet. Das Siegel suggerierte dem Verbraucher: Diese Tragetasche ist wirklich biologisch abbaubar.

Was aber nicht auf der Tüte stand: Die Tüte muss sich in Kompostieranlagen innerhalb von zwölf Wochen nur zu 90 Prozent zersetzen, um dieses Siegel zu erhalten. Dieses Ziel wird (außerhalb von Kompostierungsanlagen) oft nicht erreicht. In großtechnischen Anlagen sind die Zeiten deutlich kürzer. Die Plastiktüten bauen sich nicht vollständig ab. Es blieben kleine Schnipsel über, die auch sichtbar waren. In den Kompostieranlagen seien die Biotüten unbeliebt, da sie den Wert des Komposts senken. Und auf den Kompost im Garten dürften die Biotüten nicht, weil hier die nötigen Temperaturbedingungen nicht gegeben seien. Selbst wenn sich die Bioplastiktüten vollständig zersetzen, haben sie keinen ökologischen Mehrwert. Das Plastik zerfällt überwiegend zu Wasser und Kohlendioxid und liefere keine Nährstoffe für den Kompost. Es macht tatsächlich mehr Sinn, die Biotragetaschen in Müllverbrennungsanlagen energetisch zu verwerten und die Wärmeenergie zu nutzen.

Die Norm des Keimling-Zertifikats fordere zudem auch nicht, dass der Kunststoff ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird. Die handelsüblichen Biotaschen bestehen zu mehr als zwei Dritteln aus herkömmlichen Kunststoffen auf Erdölbasis. Nachdem die Deutsche Umwelthilfe mit einer Klage drohte, sehen die Supermarktketten in Deutschland inzwischen davon ab, ihre Tüten mit "100 Prozent biologisch abbaubar" zu bewerben.

... aus einem Gespräch zwischen dem Moderator vom Westdeutschem Rundfunk Köln und Franziska Krüger, Expertin für Kunststoffverwertung vom Umweltbundesamt

Naturfasern

Als Naturfasern werden alle Textilfasern und Faserwerkstoffe bezeichnet, die ohne chemische Veränderung aus pflanzlichem und tierischem Material gewonnen werden. Sie sind damit abzugrenzen von Chemiefasern („Kunstfasern“), die synthetisch hergestellt werden. Regeneratfasern wie Bambusviskose oder Lyocell sind keine Naturfasern. Auch die relativ kurzen Holzfasern werden – nicht zuletzt auch wegen ihrer mengenmäßigen Bedeutung – gesondert betrachtet.

Nutzpflanzen aus denen Naturfasern für die Produktion von naturfaserverstärkten Kunststoffen für die Industrie gewonnen werden

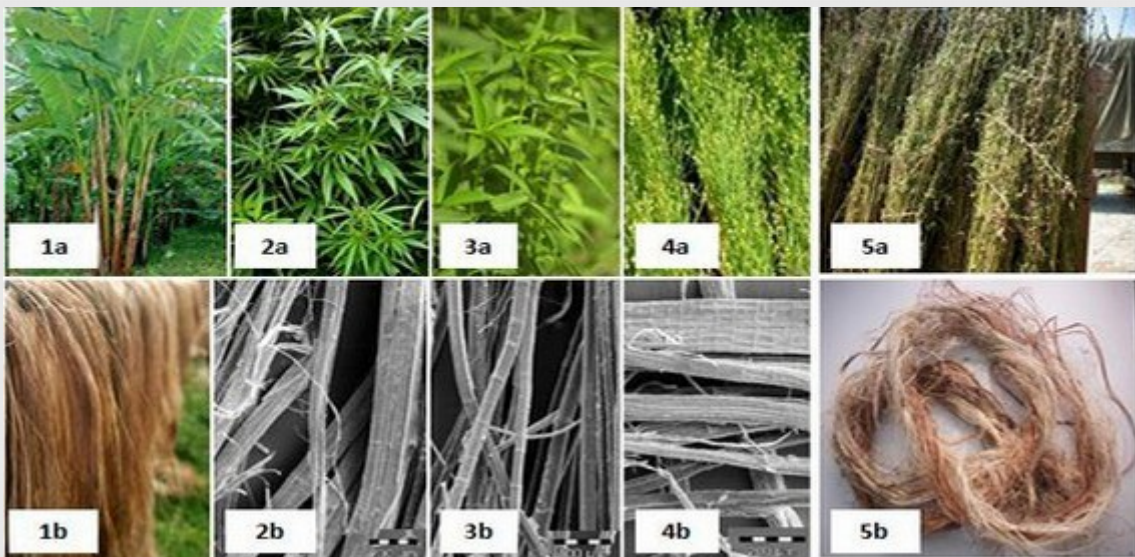


Bild: Universität Siegen

(1a) Abacá, (1b) Abacáfaser, (2a) Hanf, (2b) Hanffaser im REM, (3a) Jute, (3b) Jutefaser im REM, (4a) Lein, (4b) Flachsfaser im REM, (5a) Baumwolle, (5b) Baumwollfaser

REM - Rasterelektronenmikroskop

Naturfasern können organischen (pflanzlich oder tierisch) oder anorganischen Ursprungs (mineralisch) sein. Pflanzenfasern kommen bei Pflanzen als Leitbündel im Stängel oder Stamm, der Rinde (etwa als Bast) und als Samen-Fortsätze vor. Mit der Eigenschaft fasrig – und auch holzig und krautig – werden unspezifisch die stark von Fasern durchsetzten sowie die verholzten Teile einer krautigen Pflanze bezeichnet, in Unterscheidung zum Jungtrieb und der Blattmasse, insbesondere sind dies bei Lebensmitteln die nicht zum Verzehr geeigneten Anteile.

Einen Überblick zu den landwirtschaftlich angebauten Lieferanten von Pflanzenfasern gibt der Artikel Faserpflanzen.

Text wikipedia.de



Pflanzenfasern

Pflanzenfaser ist ein Sammelbegriff für Fasern pflanzlicher Herkunft, die als Material verwendet werden.

Es folgt eine Liste mit der gültigen Kurzbezeichnung nach DIN 60001-1:

- Samenfasern
 - Baumwollfaser (CO) aus den Samenhaaren der Frucht der Baumwollpflanze
 - Kapok (KP) aus dem Inneren der Kapsel Frucht des echten Kapokbaumes
 - Akon aus Seidenpflanzengewächsen
- Bastfasern
 - Bambusfaser (selten, meist handelt es sich um Regeneratfasern ähnlich Viskose aus Bambus)
 - Fasernessel aus der Große Brennnessel
 - Hanffaser (HA)
 - Faser der Sibirischen Hanfnessel
 - Jute (JU)
 - Kongojute aus Malvengewächsen
 - Flachsfasern, auch Leinen genannt (LI), aus dem Gemeinen Lein
 - Ramiefaser (RA) aus der tropischen Nesselart Ramie
 - Kenaffaser aus Kenaf (Ostindischer Hanf-Eibisch)
 - Fasern der Roselle (Sudan-Eibisch)
- Hartfasern
 - Sisal (SI) aus Agaven-Blättern
 - Abacá (Manilahanf), Hartfaser aus den Blättern einer Bananenart
 - Fibre aus Agaven
 - Ixtlefaser aus Agave lechuguilla
 - Pappelflaum (n.n.)
 - Arenga-Fasern aus der Zuckerpalme
 - Afrik oder Palmfaser aus einer Zwergpalme Kokosfaser (CC) aus der Fruchthülle der Kokospalmenfrüchte Text wikipedia.de

Daneben werden auch verschiedene Binsengräser und andere Pflanzen für Pflanzenfasern verwendet. Bastreste von Linde und Eiche stellen die häufigsten Funde von jungsteinzeitlichen Faserresten dar. Die langen Fasern dieser Baumarten dienten als Werkstoff zur Herstellung von Körben, Matten und Schnüren. Das derzeit wohl bekannteste Beispiel dürfte der Umhang und das Schuhwerk des auf dem Hauslabjoch gefundenen, „Ötzi“ genannten Mannes sein.

Text wikipedia.de

Pflanzenfaser - Baumwolle

Die Baumwollpflanze (*Gossypium*) oder Baumwolle (engl. cotton, franz. coton) ist eine Pflanzengattung aus der Familie der Malvengewächse (Malvaceae). Es gibt in etwa 50 Arten in den Tropen und Subtropen.



Bild: pixabay.com



Bild: pixabay.com

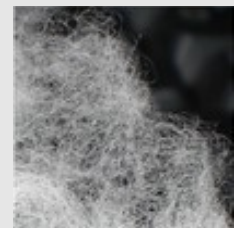
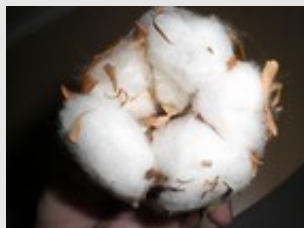
Die Baumwollpflanze (Bild oben) hat gelbe Blüten (Bild links). Aus denen entwickelt sich die Baumwollfrucht. Es ist eine Kapsel, die aufplatzt, wenn sie reif ist. (Bilder unten).

Aus der Baumwoll-Kapsel quellen dann die weißen, fest an den Samenkörnern haftenden Baumwollfasern heraus. Es ist nicht leicht, die weichen aber zähen Baumwollfasern von den Körnern zu trennen.

Baumwolle ist eine alte Kulturpflanze, die von mindestens vier Völkern, möglicherweise unabhängig voneinander, domestiziert wurde. Zweimal geschah dies in Amerika mit den Arten *Gossypium hirsutum* und *Gossypium barbadense* und je einmal in Asien (*Gossypium arboreum*) und Afrika (*Gossypium herbaceum*). Aus den Samenhaaren wird die Baumwollfaser, eine Naturfaser, gewonnen.

Text wikipedia.de

reife, bereits geöffnete Baumwollkapseln und Baumwollfaser



Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V.

Verpackungen aus anorganischen Stoffen

Anorganische Stoffe sind Elemente und Verbindungen, die keinen Kohlenstoff enthalten, oder Kohlenstoffverbindungen, die vom Aufbau charakteristischen anorganischen Stoffen gleichen oder diesen historisch zugerechnet werden.

Metall ist ein anorganisches Material und wird vielgestaltig in der Verpackungsbranche verwendet. Klassisches Beispiel ist die 200 Jahre alte Konservendose zum hermetisch dichten Aufbewahren von haltbar gemachten Lebensmitteln.

Die unterschiedlichen Metalle (z.B. Stahl, Aluminium, Messing etc.) werden zu Dosen, Containern, Folien verarbeitet oder finden in Verbundmaterialien, wie z.B. Getränkekartons, Verwendung.

Verpackungen aus Metall lassen sich zwar theoretisch zu 100% recyceln, sind aber trotz gegenteiliger Beteuerungen einiger Hersteller, ökologisch betrachtet ein unzeitgemäßes Ärgernis.



Verpackungen aus Metall

Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V., Pixabay.com

Glas ist ein althergebrachter anorganischer Werkstoff. Es findet in Flaschen, Konservengläsern medizinischen oder kosmetische Verpackungen Verwendung. Gläser und Flaschen lassen sich heiß befüllen, die Lebensmittel müssen nicht künstlich haltbar gemacht werden, das Material sondert keine schädlichen Stoffe ab. Doch nicht nur unter hygienischen Gesichtspunkten können Verpackungen aus Glas die erste Wahl sein. Im regionalen Kontext sind Glasmehrwegsysteme die ökologisch nachhaltigste Verpackungsart für Getränke, Molkereiprodukte und Konserven. Gegen das verhältnismäßig hohe Gewicht wurde durch konsequente Fortentwicklung angegangen.

Verpackungen aus Glas



Bilder: Pixabay.com

Keramische Verpackungen aus Feinsteinzeug gibt es sowohl für die Getränke- und Lebensmittel- als auch für die Kosmetikindustrie. Krüge, Töpfe oder Flaschen aus Steinzeug für Speiseöl, Senf, Pasteten, Bier oder Wein überzeugen durch eine Reihe von entscheidenden Produktvorteilen - sie sind lebensmittelecht, säure- und laugenfest, mikrowellengeeignet, selbst kohlenensäure-haltige Getränke fühlen sich in Steinzeug pudelwohl. Weitere Vorteile sind ein 100%-tiger Lichtschutz und es findet keine Reaktion mit dem Füllgut statt. Dies gilt auch für Kosmetika und ihre spezifischen Anforderungen.

Die Lagerstätten der Tonbecken bildeten sich vor mehr als 25 Millionen Jahren. Der Werkstoff findet sich direkt vor unserer Haustür. Das heißt kurze Wege, hohe Flexibilität und niedrige Transportkosten, von denen wir alle nur profitieren. Ton wird in verschiedenen Qualitätsstufen zu Keramik gebrannt:



Steinzeug

Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V.

- **Terracotta**

rote Farbe, bei niedrigen Temperaturen gebrannt, zerbrechlich

- **Steingut**

bessere Qualität, jedoch ohne Glasur nicht dicht

- **Steinzeug**

bei rund 1.200 C° gebrannt, auch ohne Glasur dicht, formstabil und mit hoher Festigkeit

Das bei noch höheren Temperaturen gebrannte Porzellan wird im Verpackungsbereich nicht verwendet.

Text: mkm-keramik.de

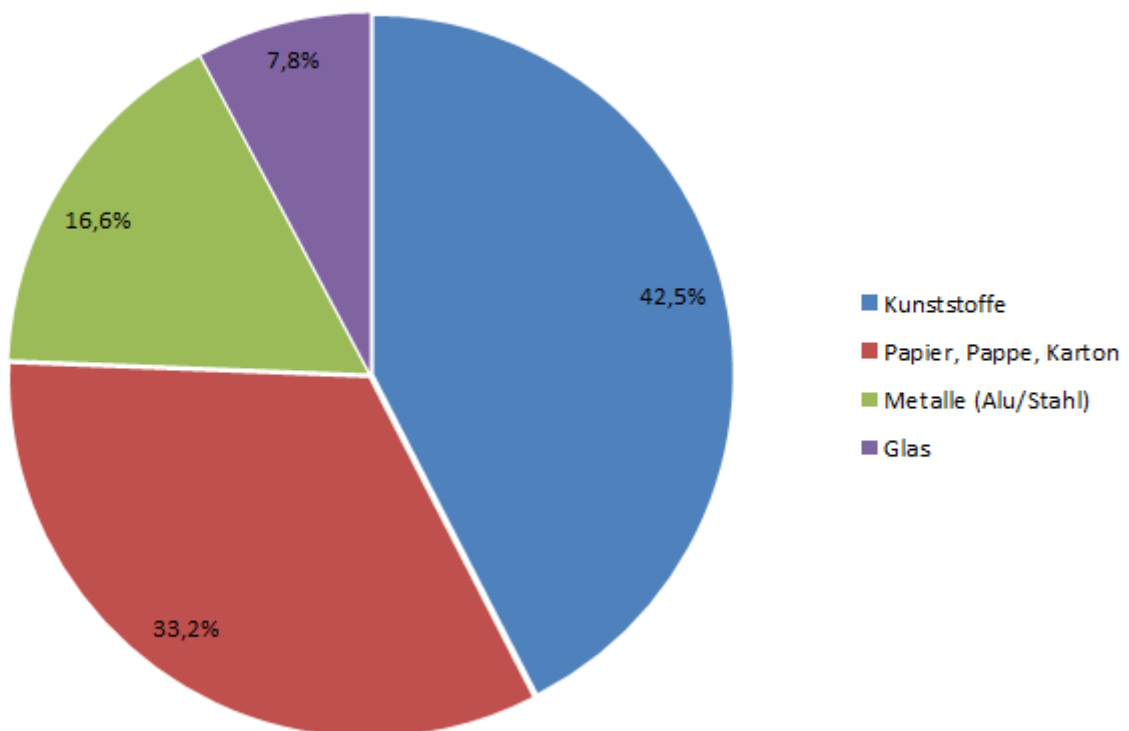


Anteile am deutschen Verpackungsmarkt

Alle Verpackungsmaterialien konnten deutliche Zuwächse verzeichnen. Mit einem Anteil von 7,4 Prozent stieg die Produktion von Glasverpackungen am stärksten, gefolgt von Verpackungen aus Kunststoff (5 Prozent), Metall (3 Prozent) und Papier, Pappe und Karton (2 Prozent). Umsatzbezogen legten Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton mit +10 Prozent am kräftigsten zu. Der Umsatz mit Kunststoffverpackungen stieg um 9 Prozent, mit Glasverpackungen um 4,9 Prozent und mit Metallverpackungen (Aluminium und Stahl) um 2 Prozent.

Text gadv-online.de

Werkstoffanteile am Verpackungsmarkt 2013*



Beispiele biogener Verpackungen

Zuckerrohr -Verpackungen

Aus 100 Prozent Zuckerrohr lassen sich etwa 55 Prozent Zucker gewinnen. Die bei der Zuckerproduktion übrigbleibenden faserigen Bestandteile werden unter anderem zur Herstellung von Marsway Food + Nature Einweggeschirr verwendet. Unter Zugabe von Wasser wird daraus ein Brei hergestellt, der dann zu Schalen gepresst wird. Die Produkte sind in vielfältigen Formen erhältlich, formstabil, wasser- und fett dicht, gefrier-, mikrowellen- und backofengeeignet. So lassen sich Speisen wie z.B. Lasagne darin bei Temperaturen von bis zu 250°C frisch zubereiten.



Holzbesteck

Holzbesteck aus Pappelholz (schnell wachsend) oder Zellulose stellt eine clevere Alternative zu Kunststoff-Einwegbesteck dar. Durch ein patentiertes Verfahren wird das Holz mundgerecht zu Löffeln, Gabeln und Messern geformt. Das Besteck ist kompostierbar.



Verpackungen aus Zellulose



Das Geschirr von CHINET wird aus Zellulose gegossen, das durch Recycling von Nebenbahnen (Abfallprodukt) der Getränkekartonerzeugung gewonnen wird. Nach Gebrauch kann es kompostiert werden oder löst sich in freier Natur in seine natürlichen Bestandteile auf. Damit eignet es sich optimal für Großveranstaltungen im Freien, wie bereits die Olympischen Spiele in Lillehammer oder die Nordische Ski-WM in der Ramsau bewiesen haben.

Holzschliff-Schalen

Holzschliffschalen eignen sich besonders zur Verpackung von Obst, Gemüse und Eier. Denn Holzschliff ist ein reines Naturprodukt. Schwachholz, das beim Durchforsten der Wälder anfällt, wird mit reinem Wasser zu Pulpe verarbeitet. Das im Holz enthaltene Harz hält ohne zusätzlichen Klebstoff die Masse zusammen, aus der Formschalen gepresst werden – eine Herstellungsmethode, bei der keinerlei Schadstoffe frei werden. Natürlich ist Holzschliff mit dem Altpapier recycle- oder kompostierbar.



Text: kleinezeitung.at

Bilder Seite: Dirk Sängner – ubb e.V., pixabay.com

Netzverpackungen

Kompostierbare Bio-Netzsäcke verwendet man vor allem zur Verpackung von Obst und Gemüse. Sie werden aus nachwachsenden Rohstoffen wie Flachs, Hanf, Zellulose, Jute und Baumwolle hergestellt. Netzsäcke aus Naturfasern sind besonders atmungsaktiv und feuchtigkeitsregulierend und halten Obst und Gemüse nachweislich länger frisch. Eine besondere Webmethode macht die Säcke besonders reißfest.



Bilder: Dirk Sänger – ubb e.V.

Verpackungen aus Algen

Schaumstoffe aus Algen (Alginsulat) haben den Vorteil, dass sie relativ günstig in der Produktion sind. Dazu kommt, dass Algen im Überfluss vorhanden sind und besonders schnell nachwachsen. Aufgrund ihrer flammhemmenden Eigenschaft können Alginsulat-Schaumstoffe unter anderem als Dämmmaterial, in der Raumfahrt oder etwa für KFZ-Innenausstattungen verwendet werden.

Verpackungen aus PLA

weisen zahlreiche Eigenschaften auf, die für vielerlei Einsatzgebiete von Vorteil sind: Eine geringe Feuchtigkeitsaufnahme mit hoher Kapillarwirkung, daher eignet sich das Material auch für Sport- und Funktionsbekleidung. Durch seine relativ geringe Entflammbarkeit, seine hohe UV-Beständigkeit und Farbechtheit sind ebenfalls Anwendungen im Möbelbereich für Innen- und Außenbereiche möglich. Zudem ist die Dichte von PLA relativ gering, wodurch es sich auch für Leichtbauanwendungen eignet.



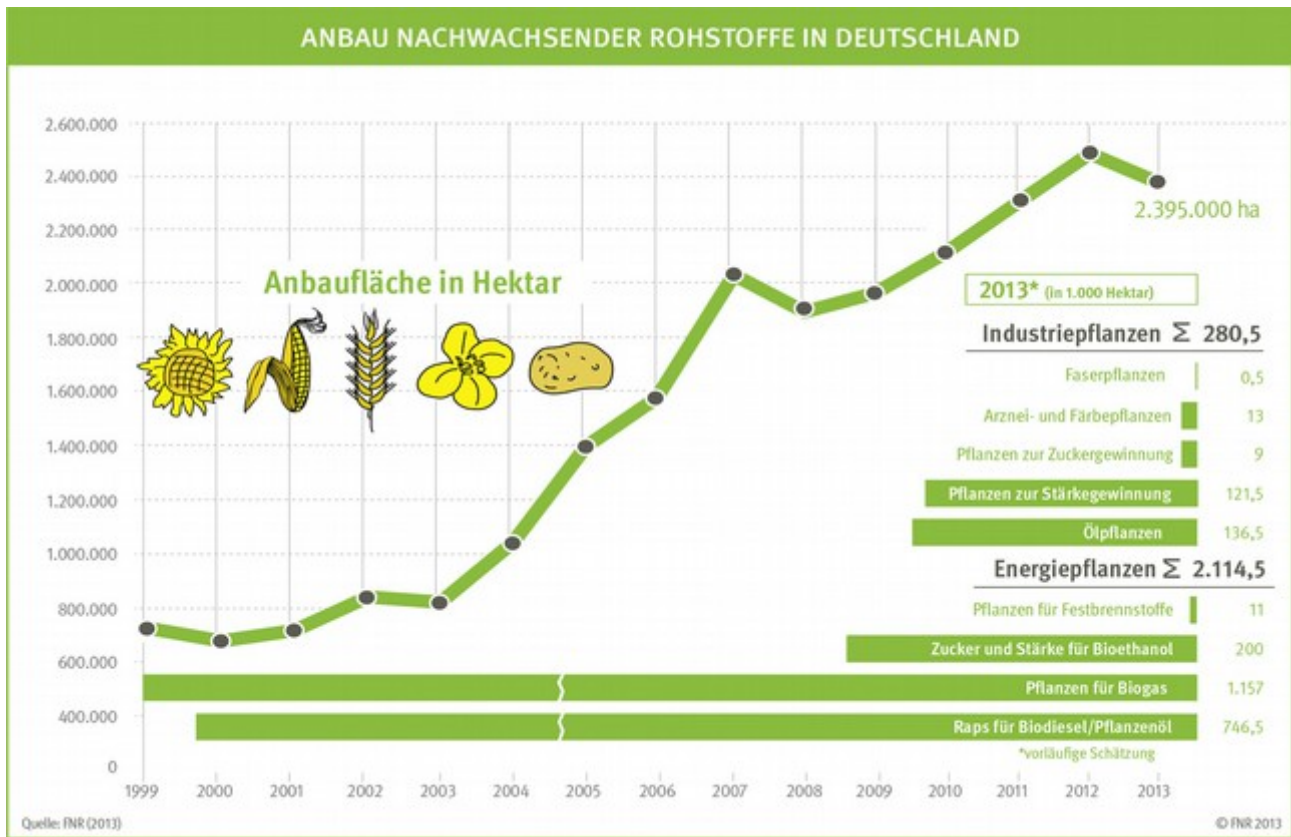
Text: kleinezeitung.at
Bild: Dirk Sänger – ubb e.V.



Übersicht nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien

Nach Erhebungen der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) liegt die Anbaufläche nachwachsender Rohstoffe in Deutschland im Jahr 2013 bei 2,4 Millionen Hektar und damit knapp unter Vorjahresniveau. Die mit Abstand wichtigste Nutzungsrichtung ist der Anbau von Energiepflanzen mit einem Anteil von 88 % der Fläche (2,1 Millionen Hektar). Pflanzen zur stofflichen Nutzung werden auf den verbleibenden 12 % (knapp 0,3 Millionen Hektar) angebaut. Insgesamt wachsen nachwachsende Rohstoffe auf einem Fünftel der deutschen Ackerfläche.

Anbau nachwachsender Rohstoffe 2013 auf 2,4 Millionen Hektar



Grafik: FNR e.V. 2013, www.fnr.de

Energie- und Rohstoffwende wird von Land- und Forstwirtschaft getragen

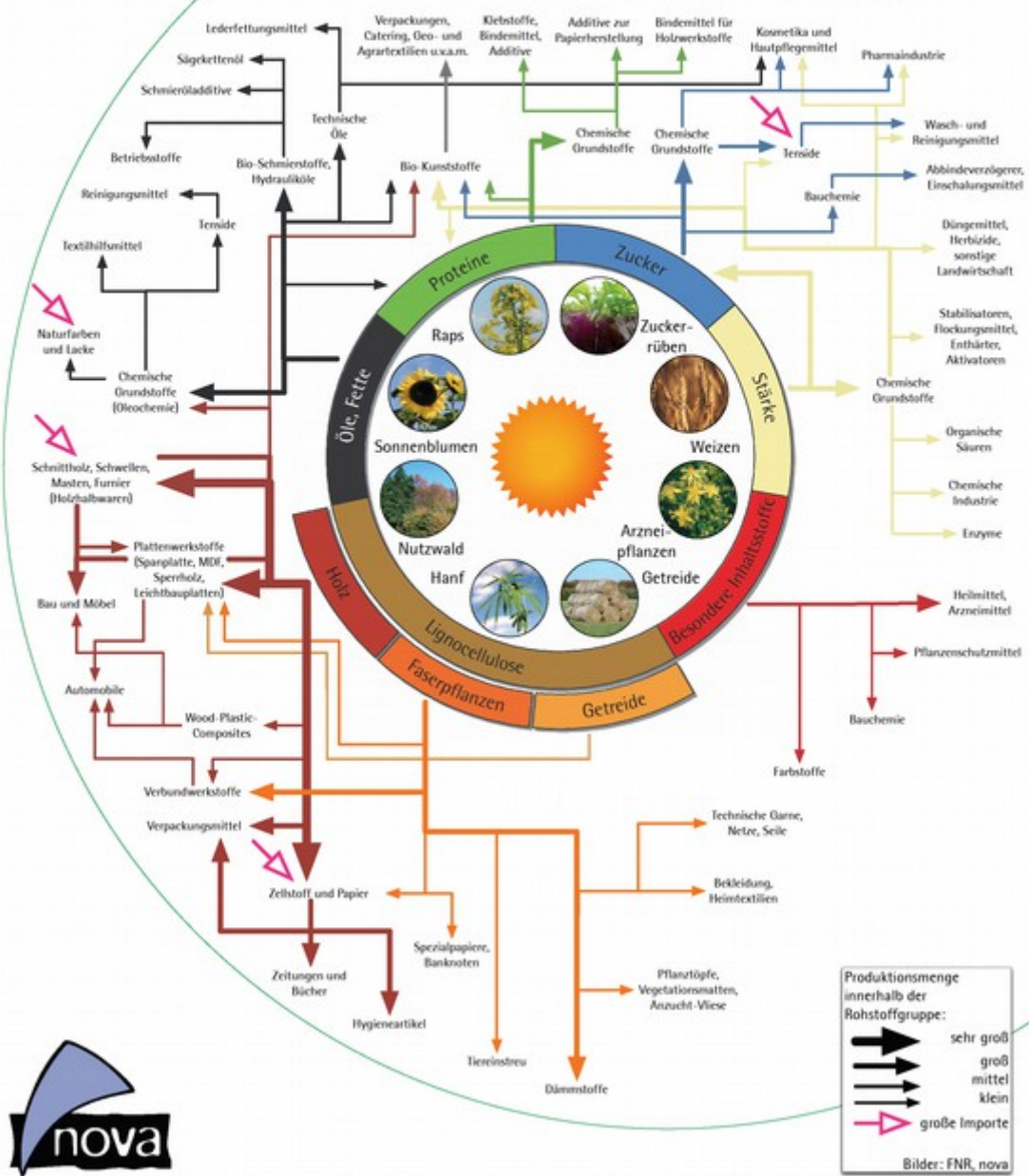
Energieträger aus der heimischen Land- und Forstwirtschaft stellen den weitaus größten Anteil erneuerbarer Energien. Neben dem Holz bleibt der Raps die wichtigste Rohstoff-Pflanze, die in diesem Jahr auf 871.500 Hektar wuchs. 746.500 Hektar entfallen auf die Erzeugung von Biokraftstoffen, im Wesentlichen auf Biodiesel. Im Vergleich zum Vorjahr ging die Fläche um 5 % zurück, was der Stagnation im Biodieselerverbrauch, einem verstärkten Einsatz anderer Rohstoffe (Sojaöl, Altöle aus der Lebensmittelproduktion) und Importen geschuldet ist. 125.000 Hektar der wichtigsten heimischen Ölpflanze dienen der Produktion von Bioschmierstoffen und verschiedensten chemischen Zwischen- und Vorprodukten.



Rohstoffwende in Deutschland

Rohstoffwende in Deutschland material change in Germany

Nachwachsende Rohstoffe: Stoffliche Nutzung

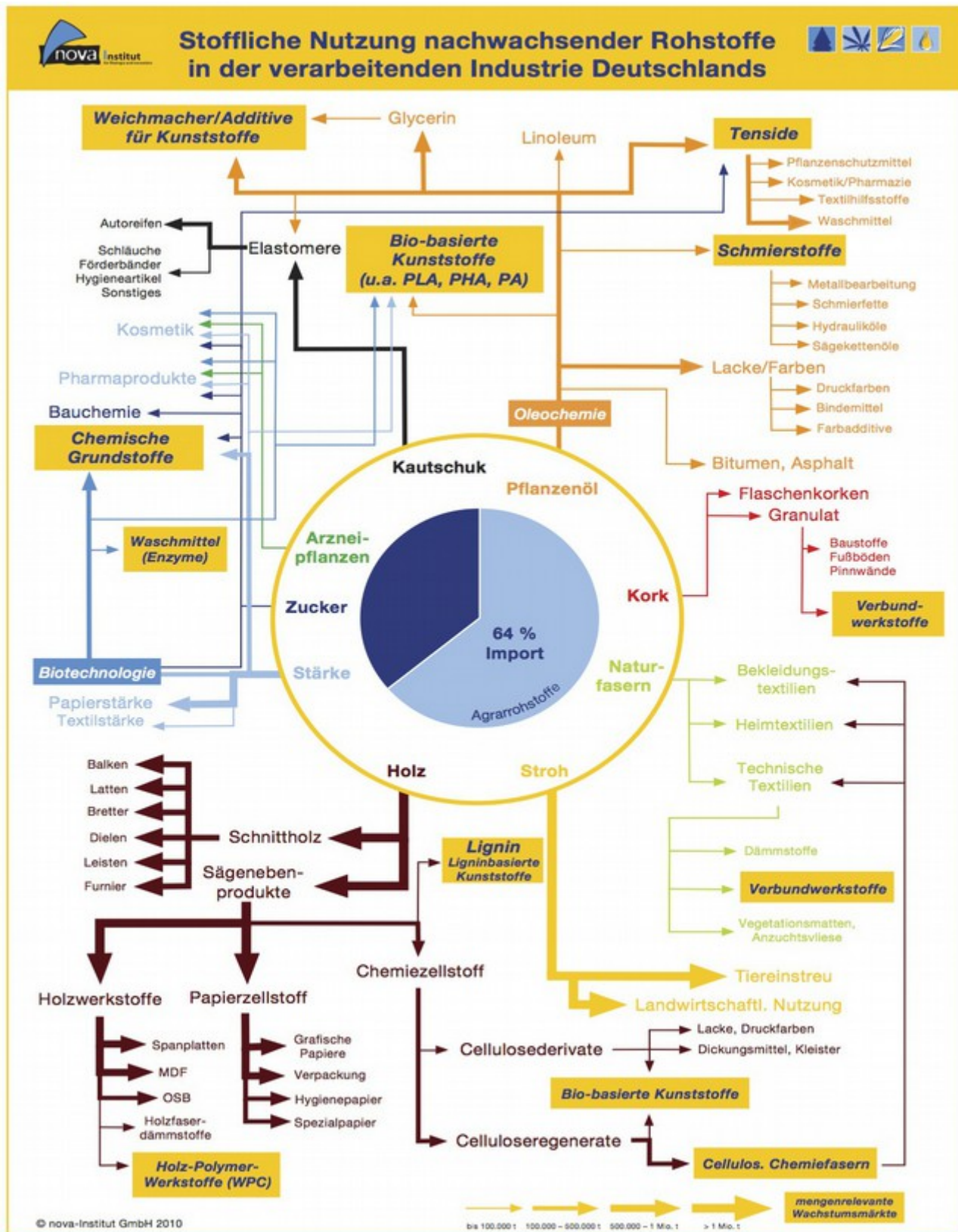


Originalversion für NRW wurde im Auftrag der Effizienz-Agentur NRW entwickelt
Original version for NRW commissioned by Effizienz-Agentur NRW
www.eanrw.de

Grafik: FNR e.V., www.fnr.de



stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe



Grafik: FNR e.V., www.fnr.de



weitere Beispiele ökologischer Verpackungen

„Grüne“ Tüten aus Zuckerrohr?

Mit „I'm green“ und ähnlichen Schlagworten bewerben Hersteller, Supermarktketten oder Einzelhändler Plastiktüten, die zwar zu etwa 85% aus Zuckerrohr hergestellt wurden, jedoch aus Polyethylen bestehen. Betrachtet man jedoch den Produktlebenszyklus, weisen diese Beutel keine positivere Umweltbilanz auf, als jene aus herkömmlichen Kunststoffen. Der benötigte Rohstoff stammt meist aus energieintensiver industrieller Agrarwirtschaft in „Schwellenländern“; Monokulturen, Nutzung genetisch modifizierter Pflanzen (GMO's), Feinstaubemissionen, Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln wirken sich negativ auf die Artenvielfalt aus, schädigen Menschen und Tiere „nachhaltig“, versauern Böden und führen zur Eutrophierung von Gewässern. Die Taschen bestehen aus Neumaterial bei der Produktion wird kein recyceltes Material hinzugefügt. Selbst wenn sie kompostierbar wären und in den Biotonnen landen würden, sind die Kompostieranlagen gar nicht für diese Tüten ausgelegt: alle Plastikmaterialien werden aussortiert und letztendlich verbrannt. Selbst wenn es ein Produkt gäbe das aus Pflanzenresten hergestellt würde und problemlos kompostierbar wäre - hinsichtlich der Umweltbilanz.



Bild: Dirk Sängner – ubb e.V.

Stofftragetaschen

Der Material- und Energieaufwand für Stofftaschen ist, im Vergleich zu Einwegtaschen, natürlich wesentlich höher. Baumwolle, Leinen, Hanf oder Jute sollten aus biologischen Anbau stammen und auch sozial und ethisch „fair“ verarbeitet worden sein. Wenn es um die Ökobilanz geht, müssen beispielsweise Baumwollbeutel zwischen 25 und 32 Mal wieder verwendet werden, um besser als PE-Tüten ohne Recyclingmaterial abzuschneiden; ist diese Voraussetzung erfüllt, geht nichts über Mehrwegtragetaschen, zumal sie auch stabiler und praktischer sind.

Eine solche umweltfreundliche Alternative ist die hier gezeigte Pfandtasche aus Biobaumwolle.

Ökologische Produkteigenschaften auf einen Blick:

- bei GOTS: aus kontrolliert biologischem Anbau
- Zertifikate: [Öko-Tex 100](#), [GOTS](#), [FAIRTRADE](#)
- aus nachwachsenden Rohstoffen
- äußerst haltbar und langlebig
- reines Naturprodukt



außerdem

- Guter Tragekomfort
- Hohe Tragkraft



Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V.



Papiertüten und Papiertragetaschen mit FSC und PRO PLANET-LABEL

20 Millionen Tonnen Papier werden in Deutschland jährlich verbraucht, davon eine stetig wachsende Menge als Verpackungsmaterial. Da Papiertaschen besonders lange und reißfeste Zellstofffasern, die chemisch behandelt werden, benötigen, fällt ihre Umweltbilanz im Vergleich mit Plastiktüten nicht unbedingt positiver aus. Sie sind, um der Stabilität willen, schwerer und verursachen beim Transport größere Emissionen. Eine Tasche ohne Anteile von Sekundärmaterialien muss erst drei- bis viermal benutzt werden, bis sie ökologisch sinnvoll wird. Durch höhere Anteile an Recyclingpapier und Entsorgung in den Zyklus, kann die Bilanz erheblich verbessert werden. Der REWE-Konzern vertreibt das eigene „Pro Planet- Label, der folgende Text entstammt der Produktwerbung:

Das PRO PLANET-Label kennzeichnet FSC-Papierprodukte, die aus Forstbetrieben stammen, die sich an die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Vorgaben des FSC halten oder bei deren Herstellung recyceltes Material verwendet wird. Deren Einhaltung wird regelmäßig von unabhängigen Prüfern kontrolliert.



Das Zeichen für
verantwortungsvolle
Waldwirtschaft



Bilder: Dirk Sängner – ubb e.V.



Polypropylen – Tragetaschen

Unter den uneingeschränkt empfehlenswerten Mehrwegtaschen, -beuteln oder Einkaufsnetzen, sind jene aus recycelten Material die umweltfreundlichsten. PP-Tragetaschen mit Nylonhenkeln sind besonders robust und praktisch.



Widerstandsfähig, zweckmäßig und unter Umständen ganz hübsch – Einkaufstaschen aus 100% wiederverwerteten Plastik-Tragetaschen sind ein Beispiel für gelungenes Recycling.

Die vermeintlich kompostierbaren „Biotüten“ wurden ja bereits erwähnt, laut Industrienorm 13432 sollten sie zu 100 Prozent kompostierbar sein. Nach drei Monaten in einer industriellen Kompostierungsanlage dürfen höchstens zehn Prozent der Tütenreste größer als zwei Millimeter sein. Dann gibt es das unten stehende Gütesiegel. Viele Menschen beteiligen sich allerdings an den Kampagnen und Aktionen gegen Einwegtüten. Einige Umweltverbände streben an, einer kostenlosen Abgabe mittels einer Gebühr vorzubeugen. Seit dem 1. April 2016 wurde das freiwillig von vielen Supermarktketten umgesetzt, einige (Lidl, KiK, Penny, Real, Rewe) verzichten vollständig auf Plastiktüten.

Die Zahl der Kunststofftüten in Europa soll deutlich reduziert werden. Nach einer EU-Richtlinie muss der Pro-Kopf-Verbrauch bis 2019 auf 90 Tüten und bis 2025 auf 40 gedrückt werden. Der europäische Durchschnittskonsument verbraucht 198 Tüten pro Jahr. In Deutschland beträgt der Verbrauch jährlich 71 Tüten je Einwohner.

Im EU-Vergleich ist das relativ wenig, doch verweisen Umweltschutzorganisationen auf Länder mit deutlich geringerer Zahl. So habe Irland seinen Verbrauch von 328 Tüten pro Kopf und Jahr auf nur noch 16 Stück gesenkt, nachdem ein gesetzlicher Festpreis in Kraft getreten sei. In Dänemark wiederum gelte eine Materialsteuer, die die Herstellung der Tüten unwirtschaftlich mache. Dadurch sei der Verbrauch auf vier Tüten im Jahr gefallen.⁷



⁷ Michael Grassmann „Die Welt“ vom 9.2.2016 „Die Zeit der Gratis- Tüten ist bald zu Ende“



Abkürzungen

CA	Celluloseester, sind biologisch abbaubare Derivate der Cellulose
MPET	metallisiertes Polyethylenterephthalat, spezielles thermoplastisches Polpyester
PBAT	Polybutylenadipat-terephthalat, ein spezielles Copolyester
PBS	Polybutylensuccinat, ein spezielles Copolyester
PE	Polyethylen, thermoplastisches Kettenpolymer
PET	Polyethylenterephthalat, ein durch Polykondensation hergestellter thermoplastischer Kunststoff, neuerdings auch aus Zucker produziert
PHA	Polyhydroxyalkanoat, Polyhydroxyfettsäure, biologisch abbaubares Biopolymer
PLA	Polylactide, Polymilchsäure, biologisch abbaubares synthetisches Polymer auf Milchsäurebasis
PLC	Polycaprolacton, ein auf Erdöl basierender biologisch abbaubarer Kunststoff
PP	Polypropylen, ein teilkristallines Thermoplast
PTT	Polytrimethylenterephthalat, ein Polyester
PVC	Polyvinylchlorid, ein amorpher thermoplastischer Kunststoff
FSC	Forest Stewardship Council, Produkt- oder Verpackungsbestandteile aus dem Wald



Quellenverzeichnis

ajapack.de
bioeinwegartikel.de
biologischverpacken.de
bio-plastics.org –bund.de
boelw.de/uploads/media/pdf/Themen/Verpackung/Verpackungsleitfaden_web.pdf
carmen-ev.de/stoffliche-nutzung/biokunststoffe/biologische-abbaubarkeit/151-biologische-abbaubarkeit
din.de
dincertco.de
eatsmarter.de/blogs/green-living/essbare-verpackung-aus-milch
fnr.de
feu.de
footprint-deutschland.de
gadv.de
glasaktuell.de
haute-innovation.com
hebioplasticfactory.com
hs-hannover.de
ingenieuer.de
.interpack.de/cgi-bin/md_interpack/lib/pub/tt.cgi/Ene-mene-meck..._und_die_Verpackung_ist_weg.html?oid=51874&lang=1&ticket=g_u_e_s_t
isega.de/Prueflabor/Kompostierbarkeit/DE_index_1741.html
kleinezeitung.at
kompostierbaresgeschirr.de
naku.at
nova-institut.de
pet-verpackungen.de
reset.org/blog/zum-letzten-bissen---essbare-verpackungen-aus-algen-01242018
.sueddeutsche.de/wissen/bio-plastik-essbare-verpackung-aus-milch-soll-plastik-flut-eindaemmen-1.3130670
trendsderzukunft.de/wikipearl-essbare-naturverpackung-macht-plastikverpackungen-ueberfluessig/2014/04/16/
umweltbundesamt.de
uni-siegen.de



Umweltbüro
für Berlin-Brandenburg e.V.



vincotte.be

vistano.com/ernaehrung/news-storys/essbare-verpackungen-statt-plastik/

vpz.at

welt.de/wirtschaft/article165603712/Die-unangenehme-Kehrseite-des-Plastiktueten-Banns.html

wf.de

wikipedia.org

plasticsportal.net/wa/plasticsEU~de_DE/portal/show/content/products/biodegradable_plastics/ecovio_applications



Haftungsausschluss

Das vorliegende Informationsmaterial wurde in einem öffentlich geförderten Projekt erarbeitet. Ziel war es, eine Verbraucherinformation zu ökologischen Verpackungen zu erstellen und diese zu veröffentlichen.

Die Informationen wurden im wesentlichen durch Recherchen im Internet sowie durch Informationsmaterial und persönliche Mitteilungen einiger Organisationen und Firmen erstellt.

Der UBB e.V. hat sich im Rahmen des Zumutbaren bemüht, richtige und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen. Er übernimmt jedoch keine Haftung oder Garantie für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen, Irrtümer sind vorbehalten.

Der UBB e.V. hat nicht alle Informationen, auf die sich die Dokumente stützen, selbst geprüft und übernimmt keine Haftung für Verluste, die durch die Verwendung dieser Informationen verursacht werden oder mit deren Nutzung direkt oder indirekt im Zusammenhang stehen.

Für alle Links zu externen Seiten gilt:

Der UBB e.V. hat keinen Einfluss auf die aktuelle oder zukünftige Gestaltung und auf die Inhalte der verlinkten Seiten.

Der UBB e.V. behält sich das Recht vor, ohne Ankündigungen Änderungen oder Ergänzungen an den bereitgestellten Informationen vorzunehmen.



Collage: Dirk Sänger – ubb e.V.



Umweltbüro für Berlin-Brandenburg e.V.

Ueckermünder Str. 3

10439 Berlin

Tel.: 030 4213700

030 4212328

Fax: 030 4213700

E-Mail: info@ubb.de

Internet: www.ubb.de