fnr.de

WISSENSFORUM BIOBASIERTE KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN

FACHTAGUNG • 25. SEPTEMBER 2018 • NÜRNBERG

GÜLZOWER FACHGESPRÄCHE
BAND 58

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

IMPRESSUM

Herausgeber
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
Abteilung Öffentlichkeitsarbeit

Bilder
Titel: rufar/fotolia.com

Gestaltung/Realisierung
www.tangram.de, Rostock

Artikelnummer 985
FNR 2018

Alle Rechte vorbehalten.
Für die Ergebnisdarstellung mit Schlussfolgerungen, Konzepten und fachlichen Empfehlungen sowie die Beachtung etwaiger Autorenrechte sind ausschließlich die Verfasser zuständig. Daher können mögliche Fragen, Beanstandungen oder Rechtsansprüche u. ä. nur von den Verfassern bearbeitet werden. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Veröffentlichung berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei betrachtet und damit von jedermann benutzt werden dürften. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmusterschutz vorliegen. Die aufgeführten Bewertungen und Vorschläge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

ISBN 978-3-942147-39-2

GÜLZOWER FACHGESPRÄCHE BAND 58

WISSENSFORUM

BIOBASIERTE KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN

FACHTAGUNG • 25. SEPTEMBER 2018 • NÜRNBERG

Veranstalter
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Herausgegeben von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), OT Gülzow, Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen

INHALT

Impressum 2

Inhalt 4

Einleitung 6
Dr.-Ing. Andreas Schütte, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

BLOCK 1 – WEGE ZU BIOBASIERTEN KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN - FORSCHUNG, ENTWICKLUNG, PRAXIS

Ein Bilderbuch - Biobasierte Kunststoffe als Verpackungen - Marktbeispiele 7
Dr. Harald Käb, narocon Innovationsberatung

Lebensmittelrechtliche Konformität von biobasierten Kunststoffen 33
Dr. Frank Welle, Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)

Verpackungsrelevante Eigenschaften von biobasierten Kunststoffen 38
Prof. Dr. Markus Schmid, Hochschule Albstadt-Sigmaringen

Geschäumte NaWaRo als Leichtverpackungsmittel 46
Klaus Schuppan, Loick AG

Herstellung von biobasierten Folien - Einblicke in die industrienahe Forschung 60
Thomas Büsse, Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP)

Die Ängste des Anwenders vor Verpackungen aus biobasierten Kunststoffen 71
Peter Désilets, pacoon GmbH

BLOCK 2 – BIOBASIERTE KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN – EIN UNGELIEBTES KIND? EIN BLICK AUF DIE GESAMTÖKOLOGISCHEN AUSWIRKUNGEN

Biobasierte Kunststoffe im Förderprogramm nachwachsende Rohstoffe 90
Dr. Annett Wascher, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

Internettool als Entscheidungshilfe zur Beurteilung biobasierter Verpackungen 99
Brunhard Kehl, Assoziation ökologischer Lebensmittelhersteller e. V. (AöL)

Biobasierte Kunststoffe - zukunftsweisend und nachhaltig 104
Nuse Lack-Ersöz, Hochschule Hannover, Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (IfBB)

PLA-Abfälle im Abfallstrom 122
Dr. Markus Hiebel, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)

BLOCK 3 – WAS BRINGT DIE ZUKUNFT? WELCHE AUSWIRKUNGEN HAT DAS NEUE VERPACKUNGSGESETZ AUF BIOBASIERTE KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN?

Marktumfeld: Ökonomie, Abfall und Umweltaspekte 139
Andreas Detzel, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu)

Das neue Verpackungsgesetz 150
Anja Gerdung, Umweltbundesamt (UBA)

Recyclinggerechtes Design 155
Dr. Joachim Christiani, cyclos-HTP Institut für Recyclingfähigkeit und Produktverantwortung

EINLEITUNG

Sehr geehrte Damen und Herren,

Verpackungen leisten einen wichtigen, oft zu wenig beachteten Beitrag zu Ressourcenschonung und Klimaschutz. Sie helfen, die im verpackten Produkt steckenden Ressourcen zu schützen. Ohne effiziente Verpackungen würden bspw. durch Schäden bei Transport und Lagerung viele Lebensmittel verderben. Nicht nur vor dem Hintergrund des Eintrags von Kunststoffen in die Umwelt, wie u. a. auch in marine Ökosysteme, stehen Kunststoffverpackungen in der Gesellschaft jedoch generell zur Diskussion. Hier sind Alternativen gefragt: So greift der Verpackungsmarkt zunehmend auch auf biobasierte Kunststoffe zurück, deren Eigenschaften und Verarbeitbarkeit sich fortlaufend verbessern.

Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer Verpackungslösungen aus biobasierten Kunststoffen standen im Fokus des Wissensforums "Biobasierte Kunststoff-Verpackungen", das parallel zur FachPack 2018 am 25. September in Nürnberg stattfand. Im Sinne der Steigerung der Ressourceneffizienz müssen die Eigenschaften der Kunststoffverpackungen optimal genutzt werden. Auf dem Wissensforum wurde aufgezeigt, dass biobasierte Kunststoffe bspw. mit Bezug auf verbesserte Barrierefunktionen einiges zu bieten haben.

Verpackungen bleiben nach ihrem Gebrauch als Wertstoffe im Stoffkreislauf, aus ihnen werden zunehmend Sekundärrohstoffe gewonnen. In Zukunft wird diese Kreislaufwirtschaft weiter an Bedeutung gewinnen – nicht nur in Deutschland, sondern auch in Europa: Das deutsche Verpackungsgesetz und das Kreislaufwirtschaftspaket der Europäischen Union stellen dafür die Weichen. In dieses System gilt es, die biobasierten Kunststoffverpackungen schnellstmöglich zu integrieren. Entsprechende Aspekte bspw. zum Recycling-gerechten Design wurden im Wissensforum aufgegriffen. Und es wurde auch die Frage beleuchtet, welche Auswirkungen das neue Verpackungsgesetz auf biobasierte Kunststoff-Verpackungen haben wird.

Sowohl dieses Wissen aus dem Forum als auch generelle Informationen zu biobasierten Kunststoffverpackungen haben wir in Form dieses E-Books für Sie zusammengefasst.

Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre viel Kenntniszugewinn. Bei Fragen und Anregungen steht Ihnen die FNR gern zur Verfügung.

Dr.-Ing. Andreas Schütte
Geschäftsführer, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

narocon

Verpackungen aus biobasierten Kunststoffen

Beispiele aus dem Markt

Harald Käb, FNR Wissensforum, FachPack 25 September 2018

narocon

narocon InnovationConsulting

@HaraldKaeb

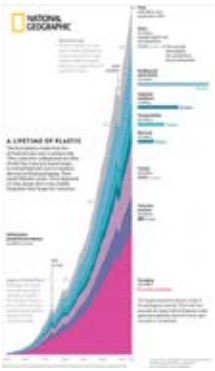
- Biobased Chemicals & Plastics (since 1998)
- Business & Market Development, B2B & B2C
- Market Intelligence & Value Chain Partnering
- Policy & Legal Framework
- Communication Support
- Partnerships & Networking

We serve Green Pioneers

e.g. Braskem, DuPont, Mitsubishi Chemicals, Cofresco, nova-Institut, Tetra Pak, UHU, BMEL, ...

Iconic Frontpage by National Geographic 06-2018

Planet or Plastic?



Source https://www.nationalgeographic.com/environment/planetorplastic/

NEUE BILD-SERIE

Die Welt in der Plastik-Falle

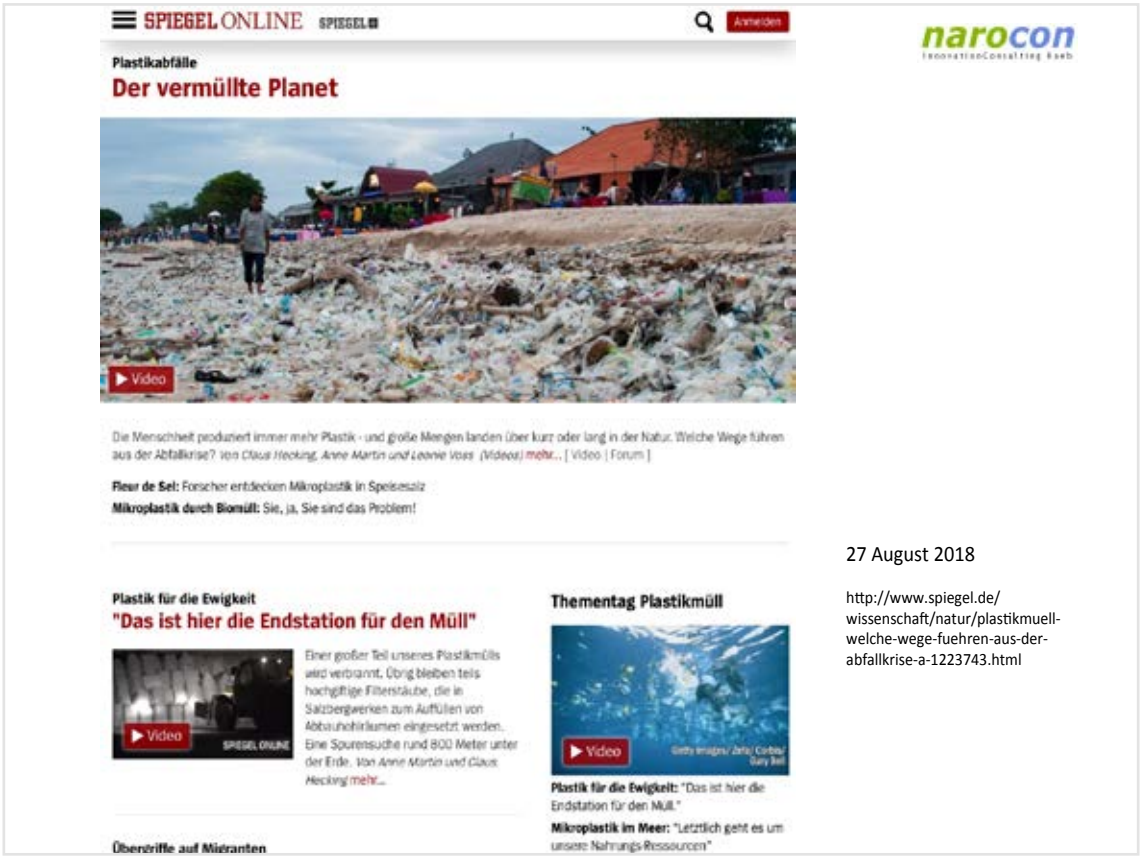
Von wegen Urlauber-Paradies: Vor den Malediven schnappt eine Meeresschildkröte nach Plastik. Die Tiere verwechseln den Müll mit Nahrung

Foto: OKAPIA KG, Frankfurt/M, Germany

Teilen Twittern

22.07.2018 - 23:29 Uhr

https://www.bild.de/ratgeber/plastikmuell/plastikmuell/plastikmuell-56126826.bild.html



narocon

27 August 2018

http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/plastikmuell-welche-wege-fuehren-aus-der-abfallkrise-a-1223743.html

FAZ-Online Titelseite 02 Sep 2018

FAZ Online 24 Sep 2018

FAZ website: http://www.faz.net/aktuell/generation-plastik/neue-faz-net-serie-generation-plastik-15761512.html

narocon

SZ: Plastik besteuern!

3. September 2018, 10:53 Uhr Konsum

Besteuert das Plastik!

Plastik ist ein gewaltiges Problem für die Meere. Eine Steuer könnte den Verbrauch senken. (Foto dpa)

Wer den Verbrauch von Kunststoffen reduzieren will, wird mit freundlichen Appellen nicht weit kommen. Der Staat muss einen Anreiz schaffen - durch höhere Preise.

Essay von Pia Ratzesberger

Vor ein paar Wochen kursierte das Bild eines Grindwals in den sozialen Netzwerken. Ein dunkles Tier im Wasser, kurz vor seinem Tod spuckt es Plastik. Eine Kunststofftüte nach der anderen würgt der Wal nach oben, und als die Ärzte ihm später den Bauch aufschneiden, finden sie noch mehr. Acht Kilo Plastik. In Form von 80 Kunststofftüten.

Die Bilder stammten aus Thailand, und es mag auf den ersten Blick beruhigend sein, dass der meiste Plastikmüll nicht aus Europa, sondern aus Asien kommt. Tote Wale, mit Mägen voller Plastik, wurden aber auch schon vor der Küste Spaniens und Norwegens gefunden. 500 000 Tonnen Plastikmüll treiben von Europa aus jedes Jahr in die Meere.

https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/konsum-besteuert-das-plastik-1.4111971

Diskussion der möglichen Maßnahmen

in der Politik und den Medien.

narocon

EU Proposal to Reduce Plastic Products

EUROPEAN COMMISSION

Brussels, 28.5.2018
COM(2018) 340 final

2018/0172 (COD)

Proposal for a

DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment

(Text with EEA relevance)

{SEC(2018) 253 final} - {SWD(2018) 254 final} - {SWD(2018) 255 final} -
{SWD(2018) 256 final} - {SWD(2018) 257 final}

EU Environment hat retweetet
Jyrki Katainen @jyrkikatainen
The proposed measures send clear signal to European businesses and innovators that there's a niche to fulfil with innovative business models, products and materials.
#PlasticsStrategy
#circulareconomy

28 May 2018: http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/single-use_plastics_proposal.pdf

narocon

SPIEGEL ONLINE SPIEGEL+

Menü | Politik Meinung Wirtschaft Panorama Sport Kultur Netzwelt Wissenschaft mehr ▾

WIRTSCHAFT

Schlagzeilen | Wetter | DAX 12.478,99 | TV-Programm

Nachrichten › Wirtschaft › Unternehmen & Märkte › Lidl › Lidl, Rewe und Edeka verbannen weitere Plastikprodukte

Lidl, Rewe und Edeka

Supermärkte und Discounter verbannen weitere Plastikprodukte

Rewe, Lidl und Edeka wollen bestimmte Plastikprodukte aus dem Sortiment nehmen. Damit kommen sie einem EU-Vorschlag zuvor, Kunststoffverpackungen drastisch zu reduzieren.

Was kommt nach den niedrig hängenden Früchten?

Reaktion auf EU Plastic Strategy "Legislation on Single-Use-Plastic Items"

4 Juli 2018: www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/lidl-rewe-und-edeka-verbannen-weitere-plastikprodukte-a-1216646.html

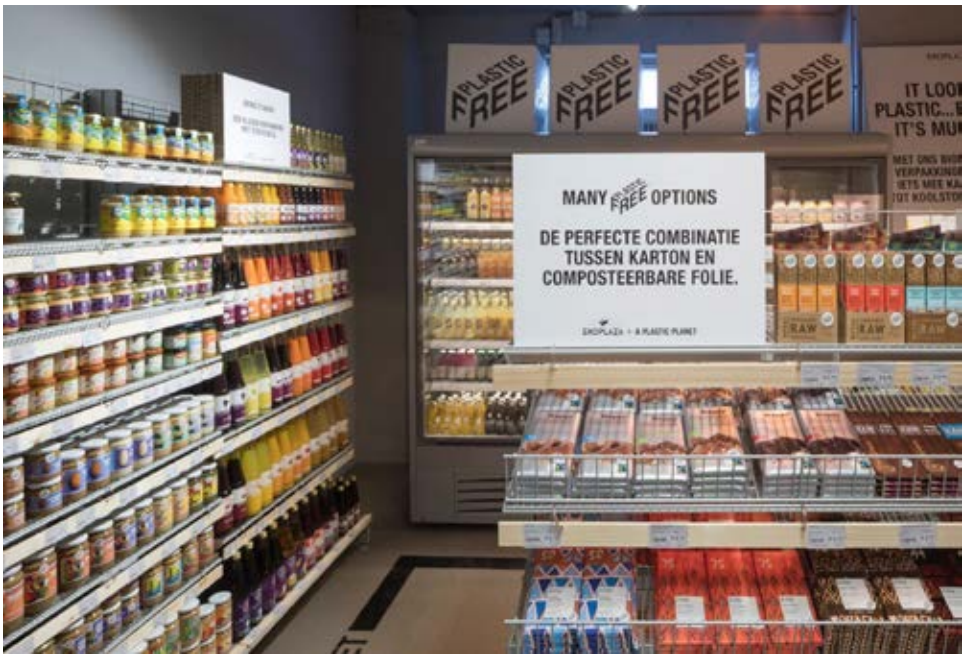
narocon

D Grüne: Aktionsplan Plastikmüll

28 August 2018: https://www.bettina-hoffmann.info/de/blog/2018/08/aktionsplan_plastik

narocon

World's first plastic-free aisle opens in Netherlands supermarket



28 Feb 2018: www.telegraph.co.uk/news/2018/02/28/dutch-company-launches-worlds-first-plastic-free-aisle-test/

WDR Bericht Bioverpackungen Ekoplaza

EKOPLAZA's Steven Ijcerman
"Ready for Change"

Patrick Gerritsen / Bio4Pack
Packaging supplier

Moderator: "Großartig"

Online Archiv bis 12 Sep 2019: https://www1.wdr.de/mediathek/video/sendungen/servicezeit/video-servicezeit-1676.html

Ziel:

100% biobasiertes PET.

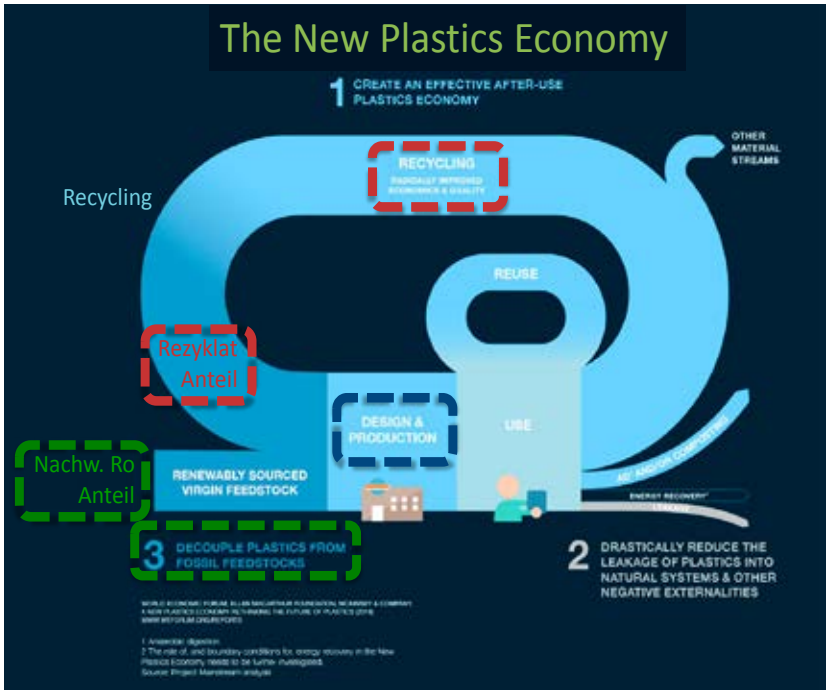
https://www.n-tv.de/ticker/Pepsi-Danone-und-Nestle-wollen-zusammen-Flaschen-aus-Bioplastik-entwickeln-article20615556.html

EMAF 2025 New Plastics Commitments

New Plastics Economy hat retweetet @Unilever
"We need to go much further, much faster, in addressing the challenge of single use plastics" says @PaulPolman #newplasticseconomy #WEF18 http://bit.ly/2runftd @NewPlasticsEcon

Source: Twitter, 24 Januar 2018
see also: https://newplasticseconomy.org/news/11-companies-commit-to-100-reusable-recyclable-or-compostable-packaging-by-2025

New Plastics Economy by Ellen McArthur Foundation (EMAF)



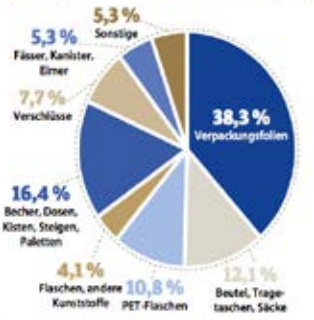
https://www.weforum.org/agenda/2016/01/how-can-we-create-a-world-where-plastic-never-becomes-waste?

PRODUKTION VON KUNSTSTOFFPACKMITTELN IN DEUTSCHLAND 2015 / 2016
(zum Absatz bestimmt)

Packmittelgruppen	Menge in 1.000 t 2015	Menge in 1.000 t 2016	Änderung in %	Umsatz in Mio. 2015	Umsatz in Mio. 2016	Änderung in %
Verpackungsfolien	1.609	1.640	1,9	4.833	4.973	2,9
Beutel, Tragetaschen, Säcke	529	516	-2,4	1.536	1.533	-0,2
Flaschen insgesamt	645	640	-0,7	1.752	1.825	4,2
PET-Flaschen	475	465	-1,9	keine Aufgliederung nach PET und anderen Kunststoffen		
Flaschen aus anderen Kunststoffen	170	175	2,6			
Becher, Dosen, Kisten, Steigen, Paletten	689	703	2,1	2.229	2.445	9,7
Verschlüsse	320	331	3,4	1.317	1.359	3,2
Fässer, Kanister, Eimer	221	226	2,3	880	957	8,7
Sonstige	223	227	1,6	1.010	1.066	5,5
Insgesamt	4.236	4.283	1,1	13.556	14.157	4,4

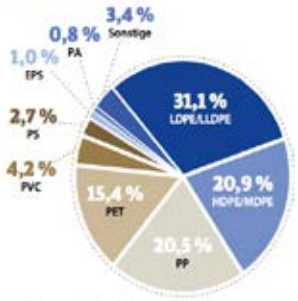
Quelle: GVM, IK Statistisches Bundesamt

Verpackungsproduktion nach Segmenten* (2016)



*bezogen auf die Menge / Quelle: GVM, IK Statistisches Bundesamt

Verpackungsproduktion nach eingesetzten Kunststoffarten (2016)



Quelle: Conversio Market & Strategy GmbH

Jahresbericht IK 2016/2017 https://kunststoffverpackungen.de/show.php?ID=6193

D Kunststoff-Vp

4,3 mt Produktion

50% Folien

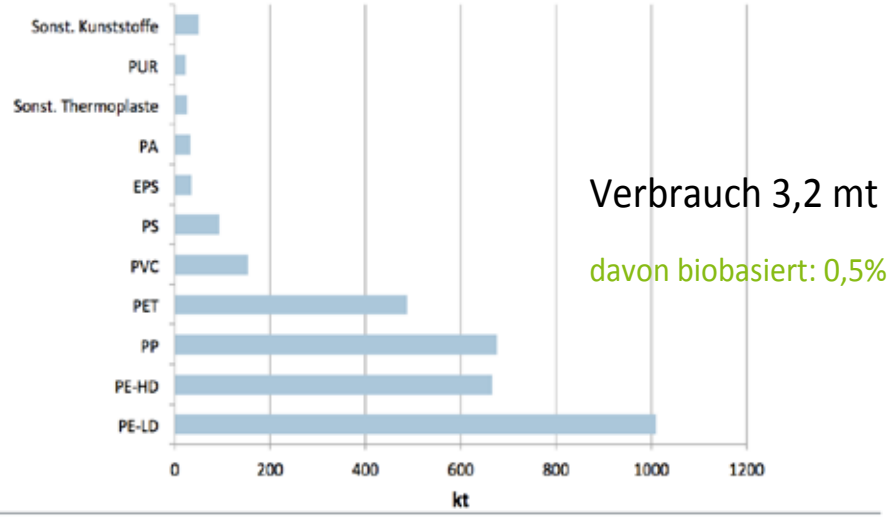
15% Flaschen

3 EUR / kg ∅

87% PE PP PET

Verpackungsmarkt für Kunststoffe in D 2015

Verpackungsverbrauch nach Kunststoffarten
Gesamtverbrauch: 3250 kt , D 2015

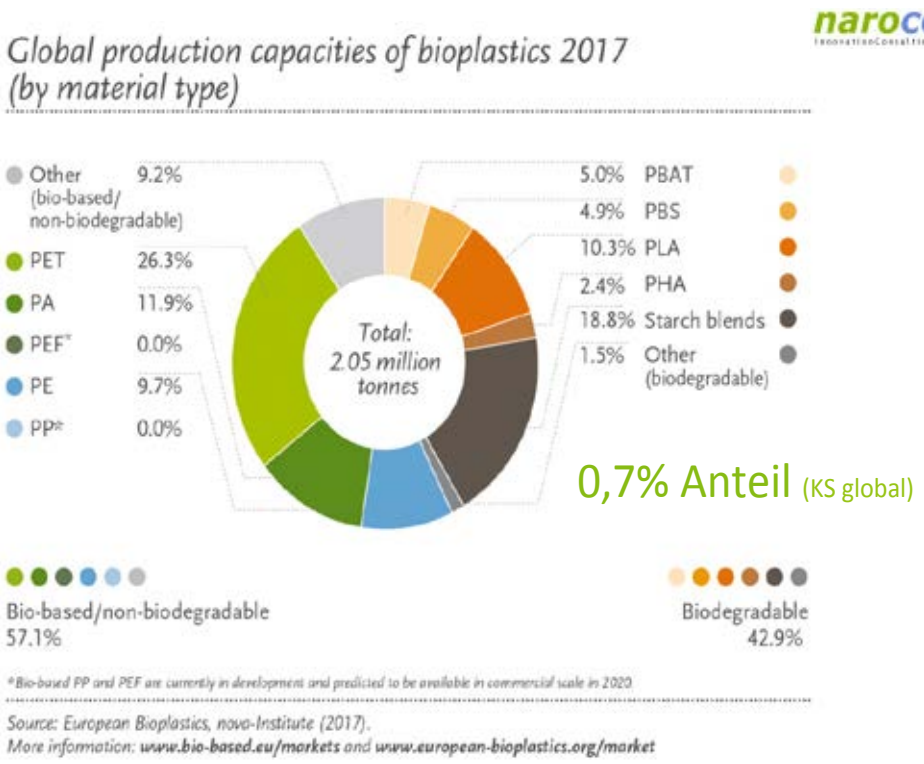


8 [Consultic 2016] Ifeu, narocon, IVV 19.07.18

Verbrauch 3,2 mt

davon biobasiert: 0,5%

BMEL Projekt "Lebensmittelverpackungen aus biobasierten Kunststoffe, Bericht: https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22028215



12-2017 http://www.european-bioplastics.org/market/

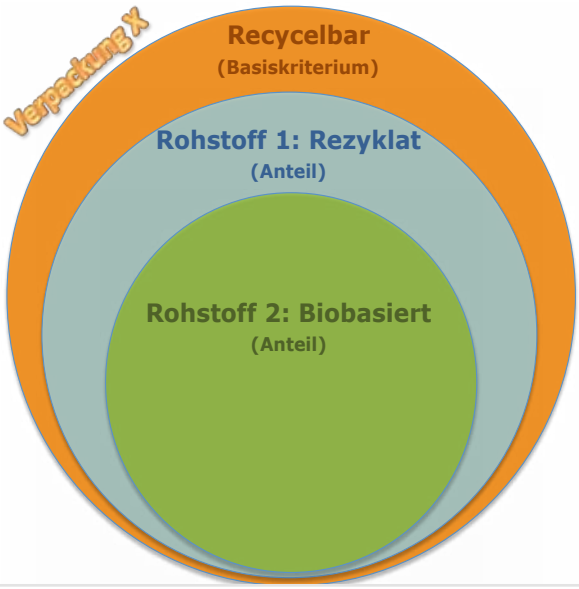
Stand der Marktentwicklung (Verbrauch)

- Es gibt noch keine offiziellen Statistiken über den Verbrauch von biobasierten Kunststoffen im Verpackungsbereich – weder auf EU-Ebene noch in Deutschland (auch kaum Studien - dieser Mangel sollte behoben werden – vgl. "Erneuerbare Energien")
- Ausnahme: In Deutschland wurde jüngst eine vom BMEL beauftragte Studie zum Einsatz biobasierter Kunststoffe für Lebensmittelverpackungen beendet:
  (Autorenteam ifeu, FhG IVV und narocon, 2016-2018):
  https://www.ifeu.de/projekt/biobasierte-kunststoffe-als-verpackung-von-lebensmitteln/
  Endbericht: http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22028215.pdf
- Autor hat in zahlreichen Projekten Marktdaten punktuell erhoben und schätzt den aktuellen Verbrauch von Bio-Verpackungen Deutschland 2017 (EU): 0,5%
  - aus biobasierten Drop-In Kunststoffen (PE, PET): D 10.000 t (EU: 35.000 t)
  - aus biobasierten "nicht-Drop-In" Kunststoffen (PLA, Polyester, ...) : D 5.000 t (60.000 t)
- Wichtige Anwendungsgebiete (Tonnage): Tragetaschen, Obst- und Gemüsebeutel, Service-Verpackungen, Getränkeflaschen, Flaschen für Wasch- und Reinigungsmittel
- Die Marktentwicklung in Deutschland unterscheidet sich deutlich von anderen EU Ländern

Eine biobasierte recycelbare **Verpackung**,
die anteilig aus Rezyklat hergestellt wurde,
das wiederum biobasiert ist?

narocon

Wäre dies das ultimative Ziel?



Gibt es schon:

PPK PapierPappeKarton

Und bei Kunststoff?

Ist es möglich.

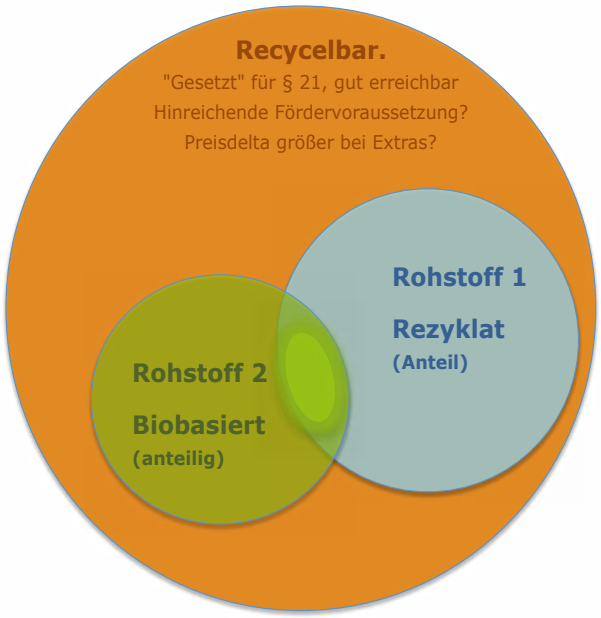
VerpackG §21 ist ein Vehikel zur Umsetzung.

narocon

Kombination Rezyklierter & Biobasierter %

14% biobasiert
35% Rezyklat.

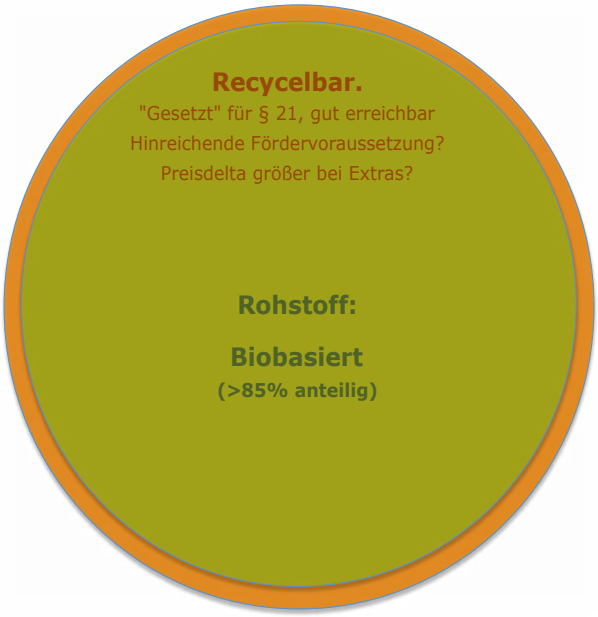
75% biobasiert
25% Rezyklat.



narocon

100% Biobasiert & Recyclingfähig

100% biobasiert
Monomaterial HDPE



narocon

Biobasierte Kunststoffverpackungen

Produktbeispiele aus dem deutschen Markt

Coca Cola Deutschland: Vio Mineralwasser

14% biobasierter Anteil durch Bio-PET

Quelle Vio Website 2017 und Hintergründe http://www.plantbottle.info/chde/verpackung/grundlagen.shtml

Danone Waters Deutschland: Volvic

"Ein erster Schritt auf diesem Weg ist unsere 0,5 Liter Flasche Volvic naturelle, für die wir bereits einen gewissen Anteil an PET aus pflanzlichen Rohstoffen und recyceltem PET nutzen"

Quelle Volvic Website Check 2017: https://www.volvic.de/nachhaltigkeit/unsere-flasche-auf-pflanzlicher-basis.html

Getränkekartons: Vollständig biobasiert

Verschluss und Verbundfolie aus Bio-PE.
Rest aus PPK.
100% biobasiert (s. Unternehmen)

z.B. bei Lidl

Diverse Quellen (Recherche), u.a. https://www.tetrapak.com/about/newsarchive/arla-foods-eko-brand-organic-milk-in-tetra-rex-bio-based

Ecover Waschmittelflaschen

ECOVER New Plastics Economy Verpflichtung

All of Ecover's packaging is reusable, recyclable or compostable. As part of its ambition to rethink the way it uses plastic, Ecover has set itself the bold ambition to use 100% recycled plastic in all bottles by 2020, to introduce recycled content into its caps from 2018 and to trial new, non-plastic, fully biodegradable materials that are still recyclable by 2020. As a first step, in January 2018, Ecover will launch its new 100% recycled and 100% recyclable washing-up liquid bottle in Europe."

Fotos Harald Käb, Einkäufe aus dm Drogeriemarkt 2018. Selbstverpflichtung: https://newplasticseconomy.org/projects/

Speick Kosmetik Verpackungen

Pressemitteilung
Leinfelden, April 2016

SPEICK Organic 3.0 Duschgel

- **Palmölfreie Rezeptur**
- **Leichte Bioabbaubarkeit**
- **Kreislauffähige Textur & Verpackung aus nachwachsenden Rohstoffen**

Detox-Duschgel mit energetisiertem Wasser: ganzheitlich nachhaltig. Minimalistisches, umweltfreundliches Konzept bei gleichzeitig höchster Qualität. Zum Schutz unserer natürlichen Ressourcen.
Die Rezeptur konzentriert sich also auf das Wesentliche - die wenigen Rohstoffe minimieren zudem das Allergiepotential des Duschgels.
Die Flasche und der Verschluss sind aus „Green Polyethylene“, d.h. das PE stammt aus dem nachwachsenden Rohstoff Zuckerrohr.

Garantierte Qualität
Kontrollierte Naturkosmetik (COSMOS): 100% frei von synthetischen Duft- und Farbstoffen, Silikonen, Parabenen und auf Mineralölen. Gluten- und lactosefrei. 99% natürlicher Ursprung im Gesamtprodukt. Dermatologisch allergologisch getestet.

Das Duschgel ist ab Mai 2016 im Handel erhältlich.

PRESSEKONTAKT
SPEICK Naturkosmetik
Gudrun Leibbrand / Anke Boy
Tel.: 0711 1613-129/-119
gudrun.leibbrand@speick.de /
anke.boy@speick.de
Benzstraße 9, 70771 Leinfelden-Echterdingen,
www.speick.de

CSR-PREIS
DER BUNDESREGIERUNG

Obst- und Gemüsebeutel

REWE, Köln Innenstadt, 08-2017
Beutel aus biobasiertem HDPE.
Ähnlicher Anwender: tegut.

Es gibt auch biobasierte "haus-kompostierbare" Beutel in anderen EU Ländern im Markt (gefördert in FR & IT)

Rossman Tragetaschen

ROSSMANN

Über uns | Verantwortung | Karriere | Presse | Expansion

« zurück zu Pressemeldungen

23.03.2017 | Pressemitteilung
Rohrzucker statt Öl

Neue umweltfreundliche Tragetaschen

Die Deutschen gehören in der Mülltrennung und dem Recycling weltweit zu den Vorbildern. Dies gilt auch für die Einkaufstüten, die bei ROSSMANN jedes Jahr in zweistelliger Millionenzahl verkauft werden. Seit Jahresbeginn gibt es vier neue umweltfreundliche Tragetaschen, die alle bisherigen nicht recycelten Kunststoff-Varianten auf Erdölbasis (Polyethylen = PE) komplett ersetzen.

Am häufigsten wird der Kosmetikbeutel, gefolgt von der Schlaufentragetasche und der Standardtragetasche, nachgefragt. Die Standardtragetasche wird in zwei Varianten angeboten: aus recycelten Folien und Rohrzucker. Die Version aus alten Folien ist ein Beitrag zum erfolgreichen Recycein von Materialien. Alle anderen Tüten sind nur noch aus Rohrzucker.

Die neuen Tragetaschen haben dieselbe Stabilität und Traglast (2-10 Kg) wie herkömmliche Kunststofftaschen und werden zu 90 Prozent aus dem nachwachsenden Rohstoff Rohrzucker gewonnen. Dieser Rohstoff stammt aus Brasilien und wird auch als grünes PE bereichnet. „Rohrzucker hat ein günstiges Öko-Profil, da er in den Anbauflächen nicht direkt mit Nahrungsmitteln konkurriert und auch die Abholzung des Regenwaldes durch notwendige Lizenzen nicht fördert“, weiß Michael Naujock (Geschäftsleiter Einkauf). „Zuckerrohr benötigt für den Wachstumsprozess feuchte Böden und subtropisches Klima, bei dem pro Kilogramm Pflanzenmasse etwa 2,5 Kilogramm CO2 gebunden werden. Kein anderes grünes Polyethylen hat einen günstigeren ökologischen Fußabdruck.“

Erhältlich im Markt am 13. Okt. 2017 www.rossmann.de/unternehmen/presse/pressemeldungen/120323-Rohrzucker-statt-Oel.html

McCain Tiefkühlkost Beutel

Material: Blend aus PE du Bio-PE

"Wir bei McCain arbeiten europaweit daran, unseren CO2-Fußabdruck nachhaltig zu verringern. Umweltschonendes Düngemittel, kurze Transportwege und Senkung des Energieverbrauchs bei Anbau und Herstellung unserer Kartoffelprodukte haben dabei die höchste Priorität. Damit fängt unser Beitrag zum Umweltschutz so früh wie möglich an und reicht bis zu den Verbrauchern: Indem wir eine Verpackung aus umweltfreundlichem Material einführen, welches zu 50 Prozent aus Zuckerrohr besteht, vermeiden wir fossile Brennstoffe und Treibhausgase. Ein europäisches Engagement, das uns alle angeht."

Website besucht Oktober 2017 http://www.mccain.de/Wir-uebernehmen-Verantwortung

Danone Activia Joghurtbecher

Seit April 2011 aus biobasiertem PLA

Heute flexible Materialwahl PLA/PS

Diverse Quellen (Recherche)

Freche Freunde

Folie und Verschluss aus Bio-PE

Web-Check 2018: https://frechefreunde.de/ueber-uns/nachhaltigkeit#gruene-verpackung und https://frechefreunde.de/pressemeldungen/freche-freunde-stellen-quetschbeutel-aus-nachwachsenden-rohstoffen-vor

Chipsbox: Chipstüten Multilayer

Compostable biobased multilayer film

Source Bio4Pack 08-2018

Grell “Mien Levsten”: Biobasierter Verbundbeutel

Nahezu 100% biobasierte KS-Verpackung

BioPE & Cellophan

Source Bio4Pack 08-2018

Sonnentor Gewürze & Lebensbaum Tee

Umverpackung aus Zellulosefolie

Teebeutel aus PLA Netz

Quelle: Websites Januar 2018

Schokolade

Umverpackung aus Zellulosefolie

Stand Futamura interpack 2017. Diverse Anwender in D.

Service-Verpackungen aus PLA

v.a. Becher aus PLA
100% biobasiert

Diverse Vertriebe und Anwender in Deutschland

Walther Faltsysteme: Biobasierte Faltbox

- Recyclebare RFID Box für automatisierte Intralogistik und Lieferantentransporte
- 75% Volumenreduktion gefaltet, 100 Umläufe möglich, 2-3x recyclingfähig

Greenline Bio hat Walther Faltsysteme erstmals eine Faltbox entwickelt, die zu 93 % aus nachwachsenden Rohstoffen. Über 500.000 Transportbehälter aus regenerativem Material hat Walther Faltsysteme bereits in Umlauf gebracht.

Pressemitteilung 9 März 2018 www.mynewsdesk.com/de/walther-faltsysteme/images/walther-faltsysteme-pm-biofaltbox-bild-1-1239936

Zum Vergleich: Billa & Spar Österreich 2018
Obst und Gemüse FlowPack (meist Zellulose-Folien)

Fotos Harald Käb 2018

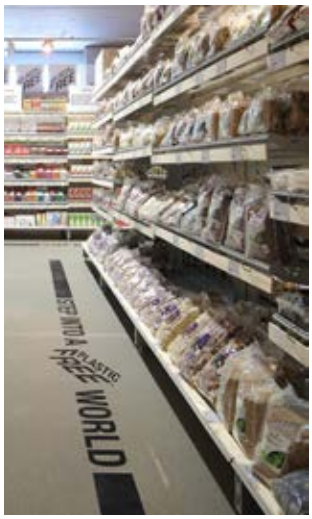
100% biobasiert.

In der Regel im Hauskompost kompostierbar.

World's first plastic-free aisle opens in Netherlands supermarket

Campaigners hail progress as Amsterdam store offers dedicated aisle of more than 700 products, with plans for a national roll-out

The Guardian International edition



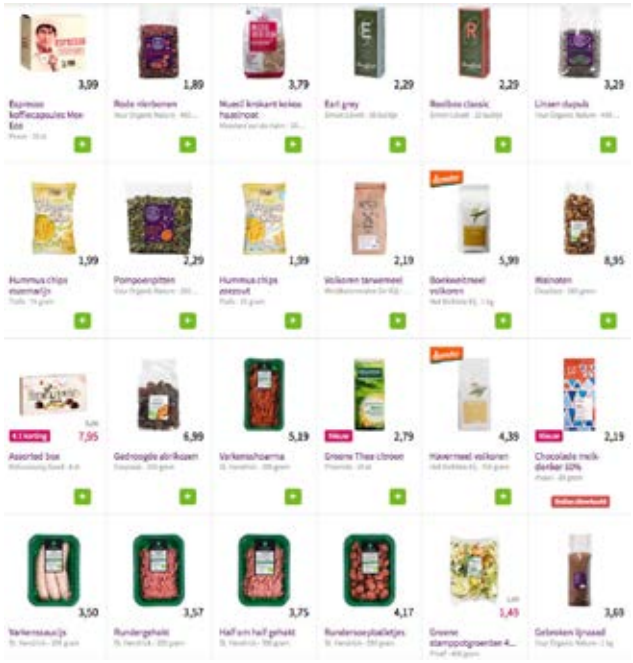
Ekoplaza chief executive, Erik Does: “We know that our customers are sick to death of products laden in layer after layer of thick plastic packaging. Plastic-free aisles are a really innovative way of testing the compostable biomaterials that offer a more environmentally friendly alternative to plastic packaging.” The aisle will have more than 700 plastic-free products including meat, rice, sauces, dairy, chocolate, cereals, yogurt, snacks, fresh fruit and vegetables.

Campaigners say the products will not be anymore expensive than plastic-wrapped goods and will be “scalable and convenient”, using alternative biodegradable packing where necessary rather than ditching packaging altogether. They add the aisles will be a “testbed for innovative new compostable bio-materials as well as traditional materials such as glass, metal and cardboard.”

The Guardian’s investigation into supermarkets’ plastic footprint found that leading UK stores create more than 800,000 tonnes of plastic packaging waste every year. However Tesco, Sainsbury’s, Morrisons, Waitrose, Asda and Lidl all refused to divulge their plastic output, with most saying the information was “commercially sensitive”. Last month Theresa May highlighted the challenge of plastic pollution while setting out the government’s environment policies. The prime minister singled out the role of supermarkets, calling on them to introduce plastic-free aisles. But she was criticised for failing to back up her call with any concrete measures. A recent Populus poll revealed that 91% of Britons back the introduction of plastic-free aisles.

28 Feb 2018: www.theguardian.com/environment/2018/feb/28/worlds-first-plastic-free-aisle-opens-in-netherlands-supermarket

NL Ekoplaza's "No Plastic" Assortment



Website listet
340 Produkte.

Viele davon in biobasierten Kunststoffverpackungen.

Testlauf!
Entscheidung über landesweite Übernahme in allen E.-Filialen fällt 2018.

WebCheck 5.3.2018: https://www.ekoplaza.nl/search/qry=PLASTIC%20FREE

NL Ekoplaza's Produktbeispiele

Compostable Coffee Capsules

Chocolat Wrapper Cellulose

Multilayer PLA-Cellulose Film

WebCheck 5.3.2018: https://www.ekoplaza.nl/search/qry=PLASTIC%20FREE

NL Ekoplaza's Produktbeispiele

Cellulose-PLA film combination

PLA tray, multilayer sealing film

WebCheck 5.3.2018: https://www.ekoplaza.nl/search/qry=PLASTIC%20FREE

Peeze Multilayer Coffee Packaging

Bio-PE and cellulose film - combination

Source Bio4Pack 08-2018

Zentrale Stelle Verpackungsregister

narocon

PRESSEMITTEILUNG

ZSVR legt Orientierungshilfe für die Bemessung des recyclingfähigen Designs vor:

Nicht oder schlecht recycelbare Verpackungen werden ab 2019 teurer

21. Juni 2018

Osnabrück. Verpackungen, die nicht oder schlecht recycelbar sind, werden ab dem kommenden Jahr in Deutschland teurer. Die Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR), ab Januar 2019 als neue Behörde zuständig für die Kontrolle des Verpackungsrecyclings, stellte heute eine erste Orientierungshilfe für die Bemessung des recyclinggerechten Designs von Verpackungen vor. Diese wird nun im Rahmen eines Konsultationsverfahrens mit den betroffenen Kreisen diskutiert. Erstellt wurde die Leitlinie im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt.

Hintergrund ist, dass das neue Verpackungsgesetz die Produktverantwortung für Verpackungen deutlich anspruchsvoller regelt. Schon bei der Konzeption der Verpackung sollen die Umweltauswirkungen bedacht und im Preis spürbar werden.

„Verpackungen haben grundsätzlich eine wichtige Schutzfunktion, aber in Punkto Vermeidung und Verwertung gibt es noch deutliches Verbesserungspotenzial“, so Gunda Rachut, Vorstand der Zentralen Stelle Verpackungsregister.

Die Vorgaben der Orientierungshilfe sind für die dualen Systeme, die das System „Gelbe Tonne/Gelbe Säcke“ deutschlandweit organisieren, ab 2019 als Mindeststandard verpflichtend. Gunda Rachut: „Die Entsorgung nicht- oder schlecht-recycelbarer Verpackungen muss künftig mehr Geld kosten. Verpackungen, die hingegen in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden können und aus denen wieder neue Produkte und Verpackungen entstehen, werden bessergestellt.“

Neues VerpackG 1.1.2019:

Zentrale Stelle Verpackungsregister geschaffen.

Höhere Quoten.

Weniger Trittbrett.

Ökologische Gebührenspreizung!

https://www.verpackungsregister.org/information-orientierung/neuigkeiten-presse/aktuelles/detail-ansicht-newseintraege/news//zsvr-legt-orientierungshilfe-fuer-die-bemessung-des-recyclingfaehigen-designs-vor/

narocon

VerpackG Paragraph § 21 (1) 2

§ 21 Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte

(1) Systeme sind verpflichtet, im Rahmen der Bemessung der Beteiligungsentgelte Anreize zu schaffen, um bei der Herstellung von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen

1. die Verwendung von Materialien und Materialkombinationen zu fördern, die unter Berücksichtigung der Praxis der Sortierung und Verwertung zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, und
2. die Verwendung von Recyclaten **sowie** von nachwachsenden Rohstoffen zu fördern.

(2) Jedes System hat der Zentralen Stelle und dem Umweltbundesamt jährlich bis zum 1. Juni zu berichten, wie es die Vorgaben nach Absatz 1 bei der Bemessung der Beteiligungsentgelte umgesetzt hat. Dabei ist auch anzugeben, welcher Anteil der beteiligten Verpackungen je Materialart einem hochwertigen Recycling zugeführt wurde. Die Zentrale Stelle überprüft die Berichte der Systeme auf Plausibilität. Sofern sich aus der Prüfung keine Beanstandungen ergeben, erteilt die Zentrale Stelle im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt dem jeweiligen System die Erlaubnis, den Bericht zu veröffentlichen.

(3) Die Zentrale Stelle veröffentlicht im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt jährlich bis zum 1. September einen **Mindeststandard** für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen unter Berücksichtigung der einzelnen Verwertungswege und der jeweiligen Materialart.

(4) Die Bundesregierung entscheidet bis zum 1. Januar 2022 auf der Grundlage der Berichte nach Absatz 2 und unter Berücksichtigung der nach Absatz 3 veröffentlichten Mindeststandards über weitergehende Anforderungen an die Bemessung der Beteiligungsentgelte zur Förderung der werkstofflichen Verwertbarkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen sowie zur Förderung der Verwendung von Recyclaten und nachwachsenden Rohstoffen unter Berücksichtigung der gesamtökologischen Auswirkungen.

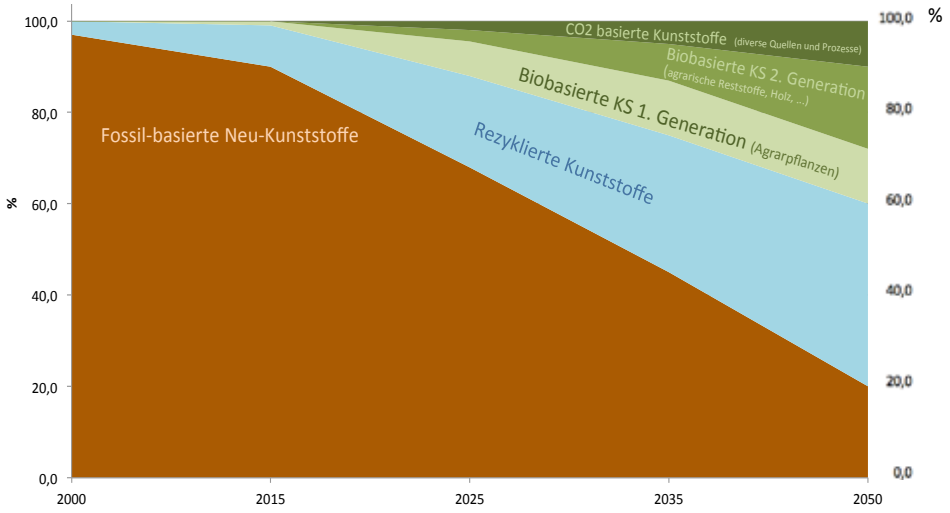
Source: www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/wasser-abfallwirtschaft-download/artikel/entwurf-fuer-ein-gesetz-zur-fortentwicklung-der-haushaltsnahen-getrennterfassung-von-wertstoffhaltigen-abfaellen/

Perspektiven der Entwicklung - Ausblick

- New Plastics Economy:
  → Transition von fossilen zu erneuerbaren Rohstoffen und Rezyklaten
  (vgl. Wandel der Energiewirtschaft, des Transportwesens)
- Primat der Keislaufwirtschaf begünstigt recyclebare Verpackungen
- Ressourcen- und Klimaschutzes ebenfalls sehr wichtig
  → Substitution fossiler durch erneuerbare Rohstoffe ist immer zwingend logisch
  → vorausgesetzt ihre Produktion ist gesamtökologisch vorteilhaft
- Nicht-recyclebare Verpackungen wird es weiter geben
  → am besten aus erneuerbaren / rezyklierten Anteilen (therm. Verwertung)
- Rahmenbedingungen entscheiden über Transition
- Solange Marktanteil <5% ist Förderung biobasierter Kunststoffe wichtig
- Langfristig lassen sich biobasierte Kunststoffverpackung in großem Maßstab aus nachhaltigen Rohstoffen erzeugen
  (Agrar-, Rest- und Abfallstoffe, Algen, CO_2, ...)

Vision der Kunststoffverpackungen 2050

Rohstoffliche Zusammensetzung von "100% der Kunststoffverpackungen des Marktes"



s.a. Kreislaufkonzept "New Plastics Economy - Ellen Mac Arthur Foundation" (Folie 16)

Quelle: Harald Käb, interne Studie 2017. Verlauf der jeweiligen prozentualen Anteile hier nur exemplarisch wiedergegeben!

narocon

Haben Sie Fragen?

Wir stehen gerne Rede und Antwort.

@haraldkaeb

The times they are a-changin'

Dr. Harald Kaeb

narocon InnovationConsulting

Kastanienallee 21, D-10435 Berlin

Telefon +49 30 280 969 30, Mobiltelefon + 49 171 611 88 69

kaeb@narocon.de

Lebensmittelrechtliche Konformität von biobasierten Polymeren

Dr. Frank Welle

Fraunhofer Institut für
Verfahrenstechnik und Verpackung

FNR Wissensforum "Biobasierte Kunststoff-Verpackungen"
25. September 2018, Nürnberg

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Lebensmittelrechtliche Konformität

- Basis: EU Regulation 1935/2004, Artikel 3
  - Materialien und Gegenstände, einschließlich aktiver und intelligenter Materialien und Gegenstände, sind nach guter Herstellungspraxis so herzustellen, dass sie unter den normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind
  - die menschliche Gesundheit zu gefährden
  - eine unvertretbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen
  - eine Beeinträchtigung der organoleptischen Eigenschaften der Lebensmittel herbeizuführen.

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Lebensmittelrechtliche Konformität

- Spezifische Regelungen für Kunststoffe sind in der EU Plastics Regulation 10/2011 aufgeführt
  - Positivliste
  - Spezifische Migrationslimits
- Nicht vollständig geregelt sind Farbstoffe, Lösemittel und Polymerisationshilfsmittel (z. B. Katalysatoren).
- Nur teilweise geregelt sind Hilfsstoffe, die bei der Herstellung von Kunststoffen verwendet werden, die sogenannten "polymerisations production aids" (PPA)

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Anforderungen gemäß Regulation 10/2011

Biobasierter Teil	Polymer	FCM No.	Monomer/ Additiv	Spezifisches Migrationslimit [mg/kg]
Ethylen	PE	125	Monomer	/
Ethylenglycol	PET	227	Monomer/ Additiv	30
Dimethylterephthalat	PET, PBT, PBAT	288	Monomer	/
Terephthalsäure	PET, PBT, PBAT	785	Monomer	7.5
1,4-Butandiol	PBT	254	Monomer/ Additiv	5
Milchsäure	PLA	99	Monomer/ Additiv	/

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Anforderungen gemäß Regulation 10/2011

Biobasierter Teil	Polymer	FCM No.	Monomer/ Additiv	Spezifisches Migrationslimit [mg/kg]
Bernsteinsäure	PBS	247	Monomer/ Additiv	/
3-Hydroxy butansäure-3-hydroxy pentansäure, copolymer	PHA	744	Monomer	/
Zitronensäure	PHA	139	Monomer/ Additiv	/
Weinsäure	PHA	161	Additiv	/
Caprolacton	PCL	342	Monomer	0.05

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Anforderungen gemäß Regulation 10/2011

Biobasierter Teil	Polymer	FCM No.	Monomer/ Additiv	Spezifisches Migrationslimit [mg/kg]
Adipinsäure	PBAT	303	Monomer/ Additiv	/
Sebazinsäure	PA 410, PA 610, PA 1010	160	Monomer	/
Furane-2,5 dicarbonsäure	PEF	1031	Monomer	5
Oligomere und Hydrolye Produkte	PEF	1031		0.05

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Zusammenfassung biobasierte Polymere (1)

- Für biobasierte Polymere gelten die selben Regelungen wie für erdölbasierte Polymere
- Die Monomere müssen im Anhang der Regulation 10/2011 gelistet sein
- Einige Monomere von biobasierten Polymeren sind ohne Migrationslimit gelistet (es gilt dann Gesamtmigrationsgrenzwert von 10 mg/dm^2)
- Migrationsprüfung von Biopolymeren oftmals schwierig, da ethanolische Simulantien die Polymere angreifen (erhöhte Migration)

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Zusammenfassung biobasierte Polymere (2)

- Die Migration von PEF Oligomeren ist auf 0.05 mg/kg begrenzt. Die Migration von PET Oligomeren ist jedoch nicht begrenzt (Gesamtmigration 10 mg/dm^2).
- Dies liegt nicht an der Toxikologie, sondern am Zeitpunkt der Zulassung. Die EFSA prüft neuerdings auch Nebenprodukte.
- Nachteil von PEF gegenüber PET bei der Verwendung! Der Inverkehrbringer muss auch die Konformität der Oligomere zeigen. Deutlich höherer Aufwand bei der Konformitätsprüfung und Qualitätssicherung!

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Zusammenfassung Additive

- Bei biobasierten Polymeren müssen ebenfalls Additive eingesetzt werden, um die Funktionalität und Verarbeitbarkeit zu gewährleisten
- In der Regel sind dies dieselben Additive wie bei erdölbasierten Polymeren
- Spezielle Additive ausschließlich für biobasierte Polymere sind nicht am Markt
- Die meisten Additive sind erdölbasiert. Analog zu drop-in Polymeren gibt es aber auch Additive, welche aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Fazit

- Biobasierte Polymere werden lebensmittelrechtlich behandelt wie erdölbasierte Polymere
- Biobasierte Polymere werden ebenso additiviert wie erdölbasierte Polymere
- Biobasierte Polymere haben dadurch weder lebensmittelrechtlich noch toxikologisch einen Vorteil/Nachteil gegenüber erdölbasierten Polymeren
- Neu zugelassende Polymere (biobasiert, erdölbasiert) werden den "alten" Polymeren gegenüber bei der Zulassung schlechter gestellt (höhere Anforderungen an die Konformitätsprüfung)

© Fraunhofer IVV

Fraunhofer IVV

Wissensforum „Biobasierte Kunststoff-Verpackungen“
25. September 2018, Nürnberg

Prof. Dr. rer. nat. Markus Schmid, Hochschule Albstadt-Sigmaringen präsentiert ***„Verpackungsrelevante Eigenschaften von biobasierten Kunststoffen“*** *aus der FNR/BMEL Studie:*

Biobasierte Kunststoffe als Verpackung von Lebensmitteln

Andreas Detzel, Carola Bick (ifeu)

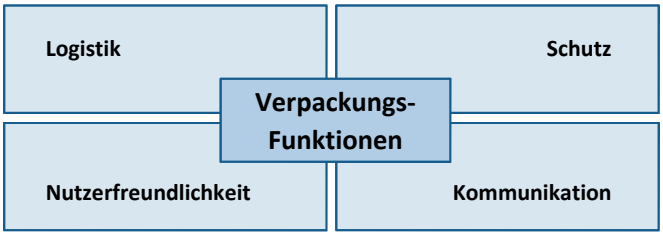
Dr. Frank Welle, Prof. Dr. Markus Schmid, Kevin Schmitz, Kerstin Müller (IVV)

Dr. Harald Käb (narocon)

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Die Studie finden Sie online unter: https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22028215

Lebensmittelverpackungen



→ **Lebensmittelverpackungen müssen verschiedene Anforderungen erfüllen**

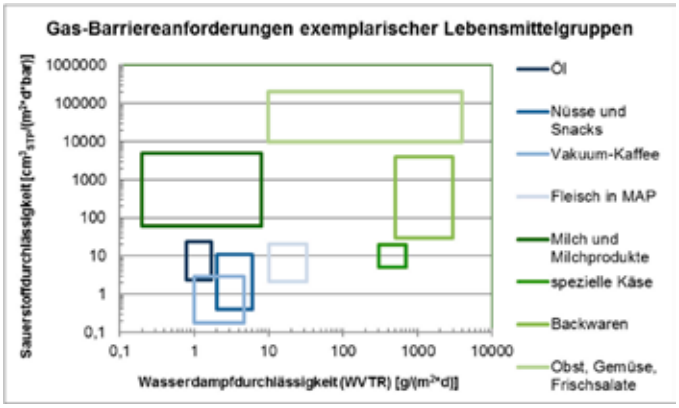
2 [Robertson 2013] Ifeu, narocon, IVV 25.09.2018

Lebensmittelverpackungen

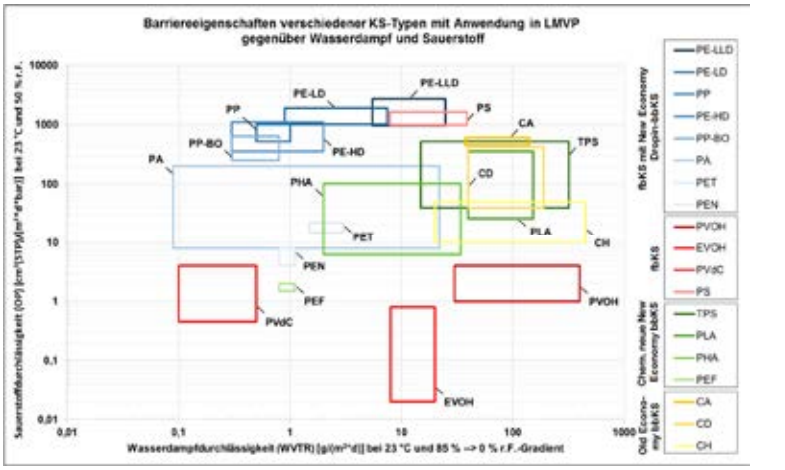
Faktoren der Füllgutbeeinträchtigung und Schutzanforderungen an Lebensverpackungen

Mikrobielle Prozesse		(Bio-)chemische Prozesse		Physikalische Prozesse	
aerob	anaerob	Fett-oxidation	enzyma-tische Bräunung	Wasser-Verlust/-Aufnahme	Off-Flavor & Aroma-verlust
Barriere gegen Sauerstoff (O_2) und weitere Gase		Barriere gegen Licht, O_2	Barriere gegen Licht, O_2	Barriere gegen H_2O-Dampf	Barriere gegen Aromen
Mechanischer Schutz vor physikalischen Einflüssen wie Druck, Stößen, oder Vibrationen					

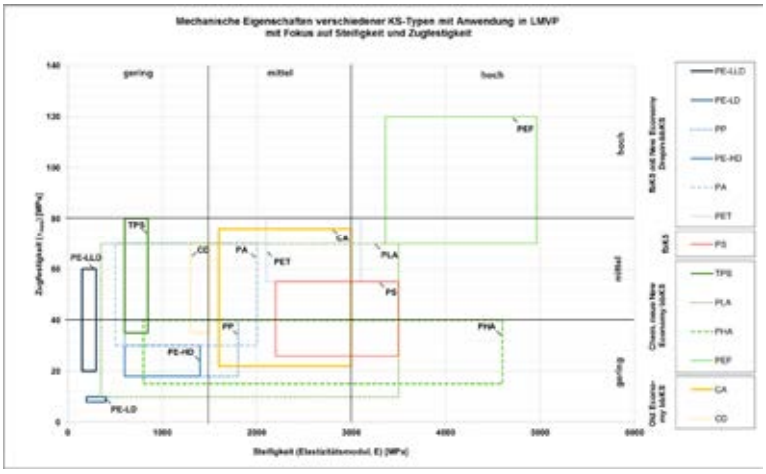
Barriereanforderungen von Lebensmitteln



Barriereeigenschaften von Kunststoffen



Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen



Technisch-Wiss. Rahmenbedingungen

Fazit

- Funktionelle Eigenschaften
  - Biobasierte Kunststoffe können die betrachteten technofunktionalen Eigenschaften von fossil-basierten Kunststoffen grundsätzlich abdecken
  - Über die Eignung eines biobasierten Kunststoff-Typs für eine spezifische Anwendung muss entsprechend des jeweiligen Anforderungsprofils entschieden werden
  - Biobasierte Kunststoffe sind aufgrund ihrer technofunktionalen Eigenschaften grundsätzlich in der Lage, die Eigenschaftsanforderungen bestimmter Lebensmittelverpackungsanwendungen zu erfüllen
  - Im Vergleich mit Polyolefinen weisen alle marktverfügbaren biobasierten Nicht-Drop-In Kunststoffe höhere Durchlässigkeiten gegenüber Wasserdampf auf

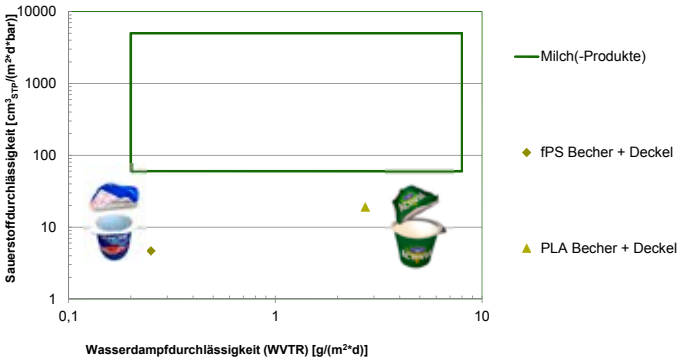
Technisch-Wiss. Rahmenbedingungen

Fazit

- Informationsbeschaffung
  - Vor allem für neuartige biobasierte Kunststoffe (PEF, PBS, PES) sind die Möglichkeiten der Informationsbeschaffung eingeschränkt
  - Besonders Werte zu Durchlässigkeiten gegenüber verschiedenen Gasen sind durch Recherchearbeit kaum zu erhalten.
  - Neben den Eigenschaften eines biobasierten Kunststoffes in seiner reinen Form sind vor allem auch jene Werte interessant, die durch Blending und Additivierungen erzielt werden können
    - Informationen zur konkreten Zusammensetzung nur bedingt zugänglich

→ **Auswahl geeigneter bbKS für spezifische Anwendung auf Grundlage ihrer technofunktionalen Eigenschaften wird so erschwert**

❶ PLA-Joghurtbecher versus fPS-Joghurtbecher



Bilder: Fraunhofer IVV

❶ PLA-Joghurtbecher versus fPS-Joghurtbecher

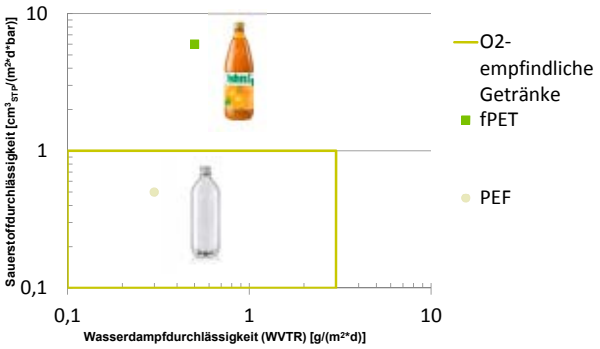
Chancen für PLA

- vergleichbarer, ausreichender Produktschutz
- analoge Verarbeitung (Form-Fill-Seal Prozess)
- Materialreduktion möglich
- Geringer Kostenaufschlag gegenüber PS
- ökonomische Konkurrenzfähigkeit stark von den biogenen Rohstoffkosten und Entwicklung des Rohölpreises abhängig
- bessere Klimabilanz / weniger fossile Rohstoffe benötigt
- PLA Monomaterial: Recyclingpotenzial

Herausforderungen für PLA

- Prozessanpassungen / evtl. Vortrockung Granulat erforderlich
- erzielbarer Umweltvorteil anwendungsspezifisch und abhängig von Materialmenge / Materialdichte
- Kostenakzeptanz des Markts
- Recycling von post-consumer-Abfällen (geringere Marktrelevanz PLA)
- Herstellung aus GVO-Mais (GVO freies PLA ab ca. 2020 verfügbar)
- Minderung der agrarischen Umweltlasten

❷ PEF-Flaschen versus fPET-Flaschen für O_2-empfindliche Getränke



Bilder: hohes C Orange, https://www.hohesc.de/var/hohesc_website/storage/images/klassiker/orange/1-liter/8904-3-ger-DE/1-Liter.png
PEF-Flasche: ALPLA, http://www.neue-verpackung.de/wp-content/uploads/2015/10/TransparentPEFbottle_YXY1-768x1024.jpg

❷ bbPEF-Flaschen versus fPET-Flaschen für O_2-empfindliche Getränke

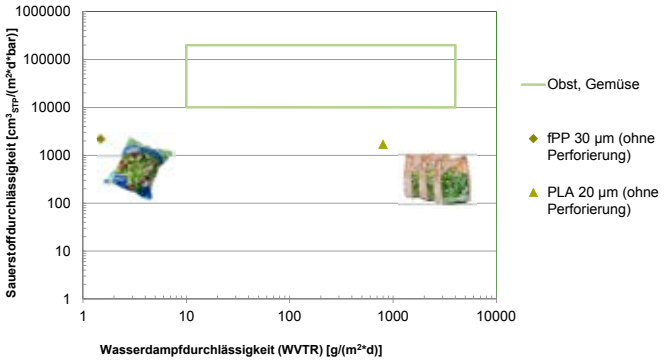
Chancen für PEF

- PEF besonders für sauerstoffempfindliche Getränke besser geeignet
  => dtl. Materialeinsparung möglich
- Hohes Substitutionspotential bei ähnlichen Verarbeitungseigenschaften
- Verzicht auf zusätzliche Barriereschichten / Blends
  => gutes Recyclingpotenzial
- Anteile von bis zu 2% im PET-Verwertungsstrom akzeptabel
- Schätzung: bessere Klimabilanz / weniger fossile Rohstoffe benötigt

Herausforderungen für PEF

- Rechtliche Bewertung von PEF noch nicht abgeschlossen, Markteinführung bislang erschwert
- Eingliederung PEF in den großen Markt der PET-Flaschen
  - langjährige Infrastruktur hinsichtlich Herstellung, Rücknahme und Recycling
- Voraussichtlich geringere Produktions-kapazitäten / (deutlich) höherer Preis
- Langfristig: Schaffung eines separaten PEF-Recyclingstroms
- Minderung der agrarischen Umweltlasten

❸ Salatverpackung vorgewaschener Salat PLA versus fPP-Verpackung



Bilder: Salatverpackung konventionell: Fraunhofer IVV
Salatverpackungen aus PLA Polybio Folie und Papier (Hersteller Polyfilms). Quelle: www.materialdatacenter.com

13 Ifeu, narocon, IVV 25.09.2018

❸ Salatverpackung vorgewaschener Salat PLA versus fPP-Verpackung

Chancen für PLA

- PLA wie PP gleichermaßen für die Anwendung geeignet, beide Materialien müssen (mikro-)perforiert werden
- Ggf. keine Vorbehandlung bei Bedruckung nötig
- Materialeinsparung durch den Einsatz gereckter Folien von ca. 20 µm Dicke ist bei PLA unter Erfüllung der mechanischen Anforderungen möglich
- bessere Klimabilanz / weniger fossile Rohstoffe benötigt

Herausforderungen für PLA

- Preisunterschied PLA zu PP ca. +40 %
- Prozessanpassungen erforderlich
- PP-Folien <DIN A4 vmtl. zukünftig über Mixed-Polyolefin-Fraktion (MPF) positiv sortiert
  => was passiert mit PLA Folien?
- GMO/ agrar. Umweltlasten (s. Fallbsp. 1)

14 Ifeu, narocon, IVV 25.09.2018

Prof. Dr. rer. nat. Markus Schmid
Fakultät Life Sciences
Hochschule Albstadt-Sigmaringen
+49 (0) 7571 732-8402
schmid@hs-albsig.de

LOICK
BIOWERTSTOFF GMBH

Geschäumte NaWaRo als Leichtverpackungsmittel

Klaus Schuppan, Joanna Kurek

FachPack 2018

www.loick–biowertstoffe.de

Gliederung

LOICK
BIOWERTSTOFF GMBH

- Einleitung, Vorstellung Loick AG
- Überblick Stärkeschaum
- Forschungsarbeiten bei Loick Biowertstoffe

www.loick–biowertstoffe.de

Struktur der

www.loick–biowertstoffe.de

Tätigkeitsfelder der Loick AG

LOICK BIOWERTSTOFF GMBH

- **Herstellung und Vertrieb von Biowertstoffen (Verpackungsmitteln, Spielzeug, Catering-Artikeln, Biokunststoffen) aus nachwachsenden Rohstoffen**

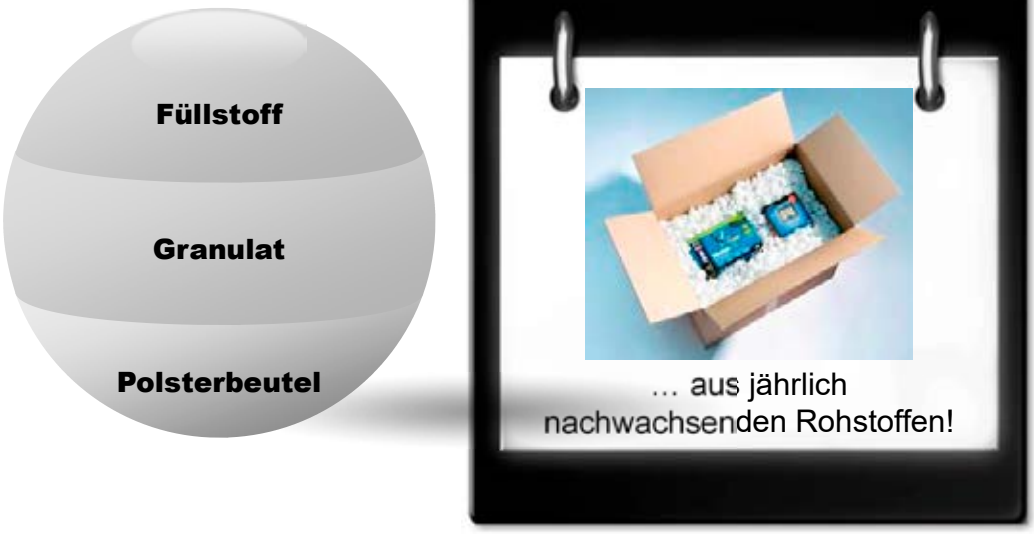
LOICK BIOENERGIE GMBH

- **Projektentwicklung von Biogas- und Biomasseanlagen, Solar- und Windanlagen**
- **Betrieb von Biogasanlagen**
- **Akquise von unterbewerteten Biogasanlagen aus Insolvenzen, Notverkäufen oder Sondersituationen, um diese zu repowern und langfristig zu betreiben**
- **Besitz und Betrieb der Biogasanlage Dorsten-Lembeck**
- **Stoffstrommanagement für Biogas- und Biomasseanlagen**
- **Erstellen von Stoffstromkonzepten**
- **Handel von Energierohstoffen**
- **Anbauplanung/-beratung für die Erzeugung von Energierohstoffen**

www.loick–biowertstoffe.de

LOICK
BIOWERTSTOFF GMBH

FARMfill® nachhaltiges Verpackungsmaterial



w w w . l o i c k – b i o w e r t s t o f f e . d e

PlayMais®. Eine Box voller Kreativität!

w w w . l o i c k – b i o w e r t s t o f f e . d e

Biokunststoffe

Produkte der Loick-Gruppe und Partner

- Kunststoffgranulate
- Vielseitig einsetzbar
- Leicht zu verarbeiten
- Problemlose Einfärbung

Folien

Food- Verpackungen

www.loick–biowertstoffe.de

Stärke

- Pflanzenbasis: Mais-, Kartoffel-, Weizenstärke o. a.
- Wichtig als leicht verdaulicher Nahrungsbestandteil
- Viele Untersuchungen zu Strukturen und Verhalten aus Nahrungsmittelforschung
- Industriell Einsatz in der Textil- und Papierindustrie

www.loick–biowertstoffe.de

Stärke als Kunststoff

- Gute und schnelle biologische Abbaubarkeit
- Native Stärke besitzt keine thermoplastische Eigenschaften
- Thermoplastische Stärke: Einsatz natürlicher Weichmacher z. B. Wasser, Glycerin
- Viele Untersuchungen zu Strukturen und Verhalten aus Nahrungsmittelforschung
- Schlechte Wasserbeständigkeit

www.loick–biowertstoffe.de

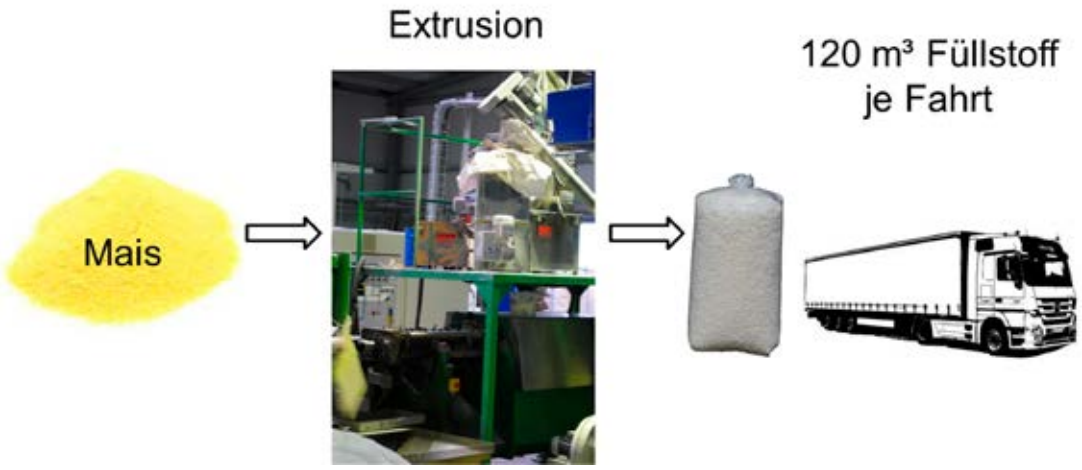
Stärkeschäume

- Langjährige Entwicklungen im Bereich Spielzeug und Verpackungsmaterialien im Hause Loick AG

www.loick–biowertstoffe.de

Stärkeschäume

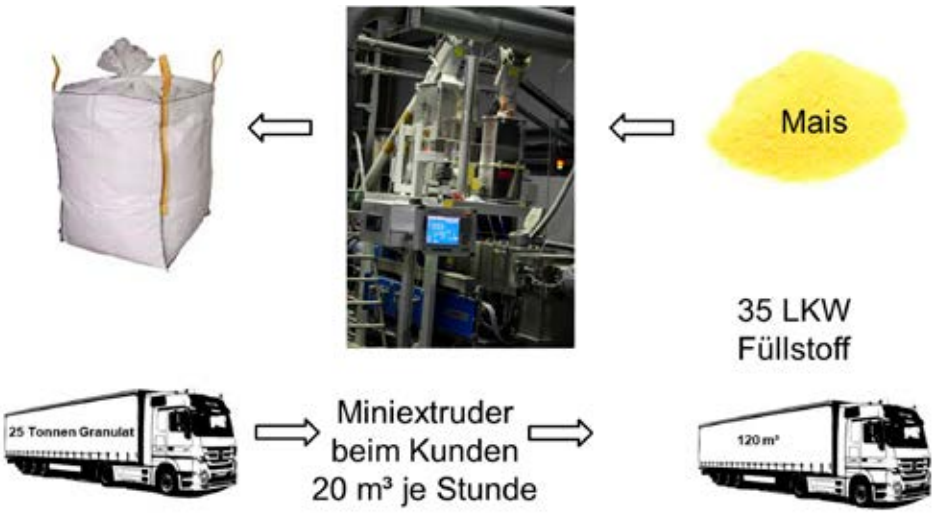
- Direktes aufschäumen



www.loick–biowertstoffe.de

Stärkeschäume

- Dezentrale Produktion



www.loick–biowertstoffe.de

Stärkeschäume

www.loick–biowertstoffe.de

Partikelschaumwerkstoff

- Hintergrund:

  Ersatz klassischen Partikelschaumwerkstoffen (wie EPS, EPP)

- Projektziel:

  Entwicklung eines Partikelschaumwerkstoffs:
  - aus Stärke als alternative aus NaWaRo
  - zur Herstellung eines biologisch abbaubaren (Verpackungs-)Schaummaterials

- Kooperationspartner:
  - Fraunhofer UMSICHT
  - Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V.
  - Storopack Deutschland GmbH + Co. KG

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR

www.loick–biowertstoffe.de

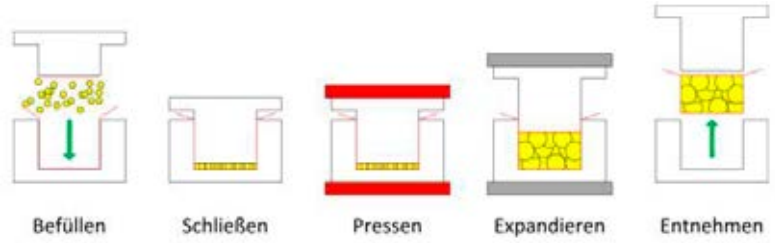
Partikelschaumwerkstoff

- Partikelerzeugung:
  - Partikelerzeugung durch Extrusionsprozess
  - Untersuchungen der Abhängigkeit von:
    - Rezepturzusammensetzung (Wasser- und Additivanteile)
    - Prozesssteuerung (Verarbeitungstemperatur, Durchsatz; Drehmoment…)
  - Ergebnis: Kompakte, transluzente Partikel, die keine Anzeichen von Vorverschäumung aufweisen

www.loick–biowertstoffe.de

Partikelschaumwerkstoff

- Verschäumen mittels Pressverfahren:
  - Befüllung des Gesenkwerkzeugs mit expandierfähigen Partikeln
  - Schließen der Kavität mit Werkzeug-Stempel
  - Pressvorgang unter gleichzeitiger Erwärmung
  - Expansionseinleitung durch Abstanderhöhung (unter Gegendruck)
  - Formteilentnahme nach Abkühlung

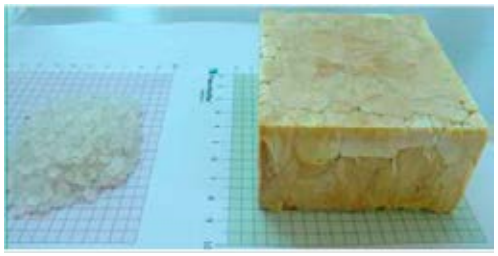


Quelle: Fraunhofer UMSICHT

www.loick–biowertstoffe.de

Partikelschaumwerkstoff

- Verschäumen mittels Pressverfahren: Ergebnisse
  - Ebene Seitenfläche
  - Guter Verbund
  - Maße: 80 x 80 x 35
  - Dichte: 60 kg/m^3
  - Nach Herstellung sprödes Verhalten. Konditionierung notwendig



Quelle: Fraunhofer UMSICHT

www.loick–biowertstoffe.de

Partikelschaumwerkstoff

- Verschäumen mittels Pressverfahren: Geometrieanpassung
  - Zuschnitt (mechanisch)
  - Verklebung (Wasser)

Exemplarisches Beispiel von Formteilverschnitt

Verklebung durch Befeuchtung und Anpressdruck (Belastbar mit 750 g)

Quelle: Fraunhofer UMSICHT

- Denkbarer Einsatzbereich für z. B. Kantenschutz, Abstandhalter o. ä.

www.loick–biowertstoffe.de

Partikelschaumwerkstoff

- Zusammenfassung
  - Rezeptur und Verfahren wurden entwickelt, mit denen stärkebasierte Schaumformteile herstellbar sind.
  - Kennwerte (Dichten, Schaumstrukturen, Stauchhärte) der ersten Prototypformteile wurden ermittelt
  - Verarbeitbarkeit (Schneiden, Verklebung) wurde untersucht

www.loick–biowertstoffe.de

Folgeprojekt „LeichtbauStärke“

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

- Ziel

  Entwicklung eines Herstellverfahrens für eine innovative Leichtbaukonstruktion, bei dem ein auf nachwachsenden Rohstoffen basierter, herauswaschbarer Stärkeschaum zum Einsatz kommt

- Kooperationspartner:
  - Fraunhofer UMSICHT
  - Forster System-Montage Technik GmbH

Fraunhofer UMSICHT

SMT

www.loick–biowertstoffe.de

Folgeprojekt „LeichtbauStärke“

Schema der geplanten Leichtbauplatten (Quelle: SMT)

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

www.loick–biowertstoffe.de

BioFoamPrint

- Ziel

  Additive Herstellung von formstabiler geschäumter Körper, bspw. auf Basis von Maisstärke, die als Umverpackung und Füll- bzw. Polstermaterial zugleich fungieren mittels 3D Drucksystem

- Kooperationspartner:
  - Technische Universität Dortmund
  - Institut für Verpackungstechnik (IfV)
  - DataPool engineering GmbH
  - Fraunhofer UMSICHT

Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

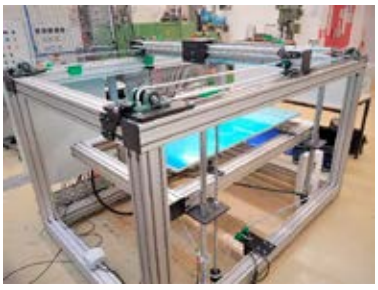
www.loick–biowertstoffe.de

BioFoamPrint

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

- Hintergrund

Herstellung von Verpackungsmöglichkeiten für wertvolle und empfindliche Produkte



Quelle: TU Dortmund

technische universität dortmund

IfV

DataPool engineering

Fraunhofer UMSICHT

www.loick–biowertstoffe.de

Lignocelluloseschäume als Leichtverpackung „CeluPack“

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

- Ziel

  Herstellung eines druckfesten, geschäumten Verpackungsmaterial aus agrarischen Reststoffen, wie: Maisspindel bzw. Maissilage sowie Holz für Möbeltransport

- Kooperationspartner:
  - Fraunhofer WKI
  - Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer WKI

Fraunhofer UMSICHT

Quelle: Loick Biowertstoff GmbH

www.loick–biowertstoffe.de

Lignocelluloseschäume als Leichtverpackung „CeluPack“

- Anwendung
  - Möbelschutz
    - einfaches zuschneiden oder frässern
  - Dämmstoffe
    - gute Wärmedämmeigenschaften,
    - Bindemittelfrei- Formaldehydfrei,
    - Feuchtigkeitsregulierend

Quelle: Loick Biowertstoff GmbH

www.loick–biowertstoffe.de

Stärkeschäume

- Zusammenfassung
  - Stärke als Preiswertes Biopolymer
  - Plastifizierung durch umweltfreundliche Weichmacher, wie Wasser
    Hauptprodukt: FarmFill® Verpackungsmaterial
  - Kennwerte (Dichten, Schaumstrukturen, Stauchhärte) der ersten Prototypformteile wurden ermittelt
  - Verarbeitbarkeit (Schneiden, Verklebung)

www.loick–biowertstoffe.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
LOICK
AKTIENGESELLSCHAFT
Heide 26
D - 46286 Dorsten
Telefon: +49 2369 9898-0
Telefax: +49 2369 9898-98
E-Mail: info@loick-ag.de
w w w.loick-ag.de

Herstellung von biobasierten Folien und anderen Produkten

Einblicke in die industrienahe Forschung

Thomas Büsse, Fraunhofer IAP
Schwarzheide

Fachpack 25.09.2018
Nürnberg

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

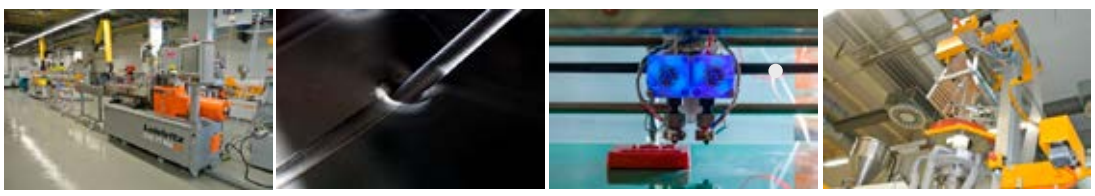
Fraunhofer IAP

Institut für Angewandte Polymerforschung, Potsdam-Golm

Forschungsbereiche: Biopolymere, Funktionale Polymersysteme, Polymersynthese, PAZ, Bioprozesse, Composite und Harze, Nanotechnologie

Verarbeitungstechnikum Biopolymere Schwarzheide

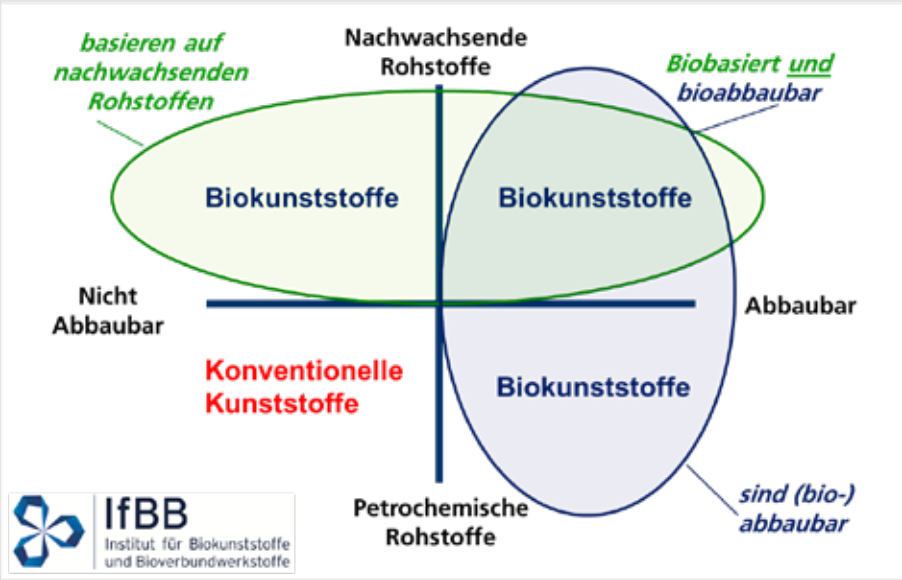
- Technikum zur Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffen
- Biopolymere und konventionelle Materialien
- Optimierung und Weiterentwicklung von Kunststoffen / Verfahren
- Engineering / Prozessverbesserungen / Fehleranalyse
- Lehre und Forschung in Kooperation mit der BTU Cottbus/Senftenberg



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Was sind Biopolymere ?



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Motivation

Reduzierung von Kunststoffmüll in der Umwelt

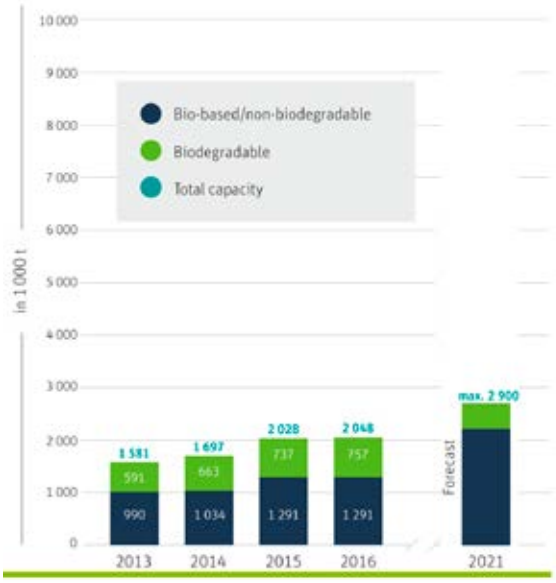
Reduzierung von Micro-Plastics in der Umwelt

Quellen:
https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2015/04/Bilder/2015-04-15-plastikmuell.jpg?__blob=bpaTopmeldung&v=4
https://www.spektrum.de/fm/912/thumbnails/Plastikmuell_NOAA.jpg.3042357.jpg
http://www.eco-business.com/media/_versions/ebmedia/fileuploads/35987683092_dfb45eb315_k_news_featured.jpg

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Produktionskapazitäten Biopolymere 2013 – 2016 (2021)



Weltweite Kunststoffproduktion 2016:

~335 Millionen Tonnen

~84% Thermoplaste und PUR
~0,6% Biokunststoffe

Weltweite Kunststoffproduktion 1950:
~1,5 Millionen Tonnen

© Fraunhofer IAP

Quelle: www.ifbb-hannover.de
„Marktzahlen & Marktentwicklung biobasierter/bioabbaubarer Rohstoffe“

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Industrienahe Forschung

Themen dieses Vortrags

- Verarbeitungseigenschaften

- Aufgaben der Biopolymerforschung / Materialentwicklung:
  - Mechanische Eigenschaften
  - Wärmeformbeständigkeit
  - (Kristallisationsverhalten)
  - Barriere
  - Bioabbaubarkeit

Kleiner Hinweis: Biokunststoffe sind Kunststoffe

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere – Verarbeitungsverhalten

Grundsätzliche Erfahrungen I
(PLA, PBS, TPS und auch PBAT, PCL u.a.)

- Die Materialien lassen sich gut extrudieren.
- Schmelzehomogenität, Fließverhalten, Schmelzestabilität… gut.
- Sie verunreinigen Schnecken, Zylinder, Düsen, Fließkanäle nicht stärker als konventionelle Materialien auch.
- Einsatz von Regenerat (wie z.B. Anfahrausschuss, Randstreifen) in Größenordnung 10 % oder höher problemlos möglich.

Das Verarbeitungsverhalten von Biopolymeren gleicht dem von konventionellen Kunststoffen.

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere – Verarbeitungsverhalten

Grundsätzliche Erfahrungen II
(PLA, PBS, TPS und auch PBAT, PCL u.a.)

- Engere Verarbeitungsfenster als z.B. bei PE.
  (z.B. PLA +/- 5°C; PBS +/- 10°C)
- Die erreichbaren Aufblasverhältnisse sind zum Teil kleiner als bei PE.
  (z.B. PLA 1 : 2,4; PBS 1 : 3,3)
- Trocknung des Granulates ist i.d.R. zu empfehlen.

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Mechanische Eigenschaften

Vergleich von Polyethylen mit PLA und PBS

	LDPE	HDPE	PLA	PBS
E-Modul	~ 500 MPa	~ 1000 MPa	~ 3500 MPa	~ 300 MPa
Bruchdehnung	~ 400%	~ 150%	**< 5%**	~ 600%
Zugfestigkeit	~ 8 – 20 MPa	~ 18 – 35 MPa	~ 40 MPa	~ 30 MPa

Anpassung der mechanischen Eigenschaften von PLA durch:

- Blending/Compounding
- Mehrschichtfolien
- Copolymerisation

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Mechanische Eigenschaften von PLA / PBS - Blends

	100% PLA	100% PBS	20% PLA 80% PBS	50% PLA 50% PBS
E-Modul	~3500 MPa	~300 MPa	~700 MPa	~1600 MPa
Bruchdehnung	~5%	~600%	~300%	~250%
Zugfestigkeit	~40 MPa	~30 MPa	~27 MPa	37 MPa

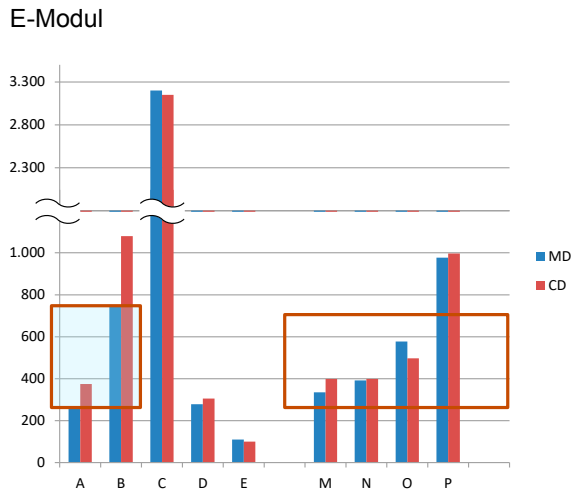
- PBS-Anteil erhöht Zähigkeit und verringert Steifigkeit von PLA.
- Füllstoffe (mineralisch, pflanzlich) können Festigkeitswerte erhöhen.

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - E-Modul von Mehrschichtfolien (3-Schicht)

A	LDPE Standard
B	HDPE Standard
C	PLA
D	PBS
E	PBAT
M	**AS:** PBS; **MS:** PBAT
N	**AS:** PBS; **MS:** PBS Copolymer
O	**AS:** PBS; **MS:** Copolyester 1
P	**AS:** PBS; **MS:** Copolyester 2



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Eigenschaftsverbesserungen durch Copolymerisation

Aktuelles FNR-Verbundvorhaben:

„Entwicklung von PLA-Folientypen auf der Basis von thermoplastischen Lactid-Glykol-Blockcopolymer-Elastomeren und eines innovativen Verfahrens zu ihrer Herstellung“

Polylactid (PLA) hat sich im letzten Jahrzehnt als erster rein biobasierter Commodity-Kunststoff im Bereich der Verpackungsindustrie etabliert mit inzwischen hoher Marktakzeptanz.

Hemmnisse: Geringe Bruchdehnung und Schlagzähigkeit von PLA.

Effiziente Weichmacher für PLA mit geringer Migrationsneigung sind bisher nicht marktgängig.

Ziel: Sowohl produkt- als auch verfahrensorientierte Entwicklung von neuen Polylactid-Typen für flexible Folienanwendungen.

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

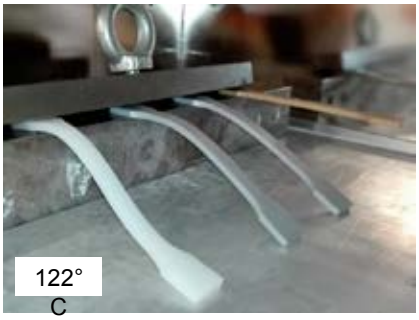
Biopolymere - Wärmeformbeständigkeit

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Wärmeformbeständigkeit

Heizrate: ~1K/min



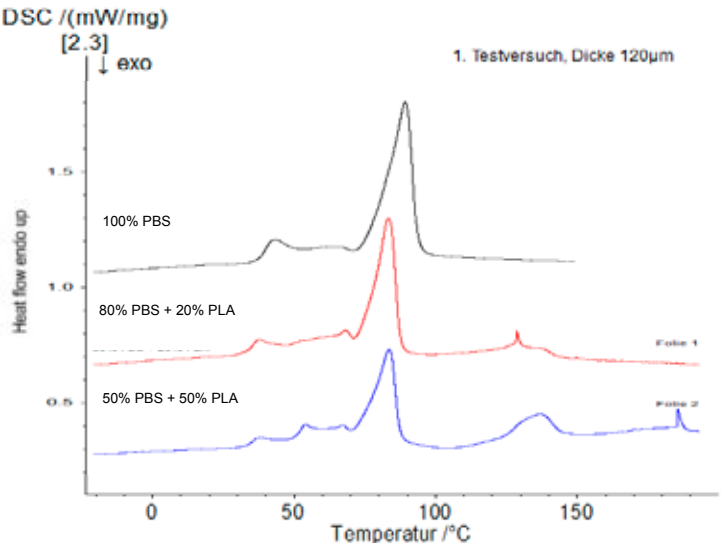
Lfd. Nr.	Material	Versagen bei
1	100% PLA	63°C
2	16% PLA | 64% PBS*	122°C
3	64% PLA | 16% PBS*	97°C
4	PLA-WPC	174°C

*+ 20% Füllstoff

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Kristallisationsverhalten



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Wärmeformbeständigkeit

Möglichkeiten zur Erhöhung der Wärmeformbeständigkeit:

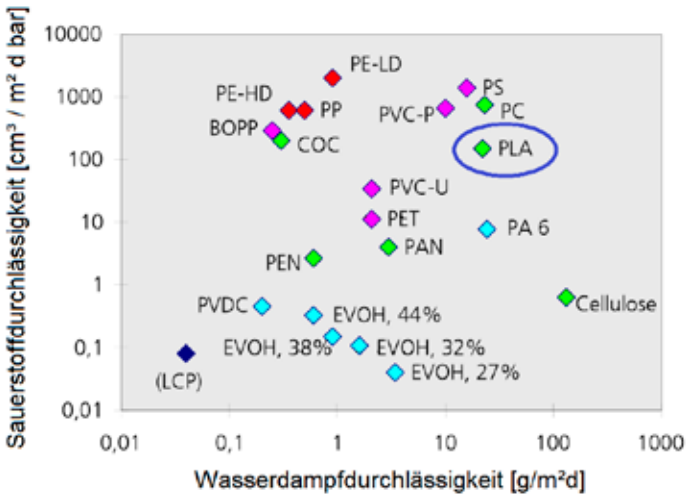
- Kombination mit anderen Biopolymeren
- Einsatz von Füllstoffen
- Erhöhung des Kristallisationsgrades
  - Nukleierungsmittel
  - Temperaturführung im Herstellprozess
  - Tempern
  - Einsatz von PLLA/PDLA

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - Barriereeigenschaften

Unzureichende Barriere (OTR, WVTR) für viele Lebensmittelverpackungen



© Fraunhofer IAP

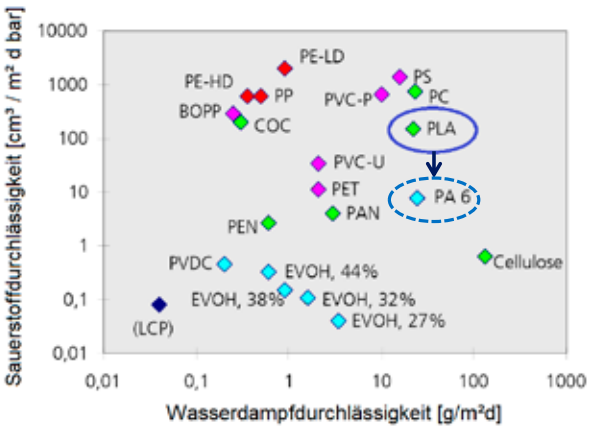
Fraunhofer IAP

Biopolymere - Barriereeigenschaften

Unzureichende Barriere für viele Lebensmittelverpackungen

Lösungsansätze:

- Beschichtungen
  - SiO_2
  - Cellulose
  - weitere
- Diffusionswege verlängern
- Kristallisation
- Füllstoffe



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

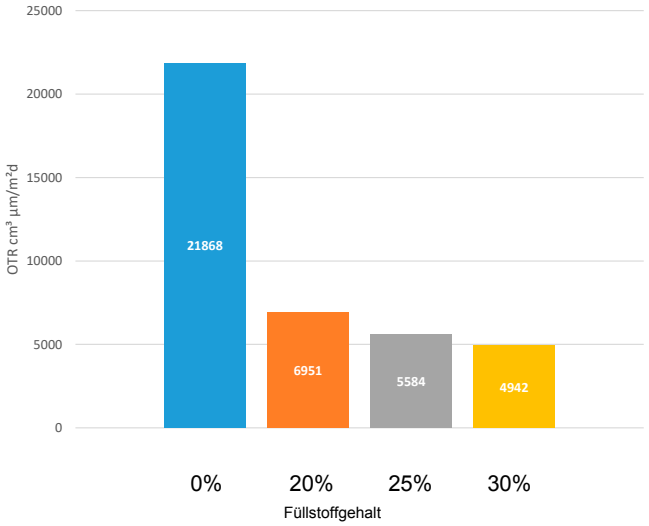
Biopolymere - Barriereeigenschaften

Verbesserung der O_2-Barriere durch den Einsatz mineralischer Füllstoffe

Rohstoff:

Abmischung aus PLA und PBS

Unterschiedliche Füllstoffanteile



© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Biopolymere - industrienahe Forschung

Die im Rahmen dieses Vortrags vorgestellten Möglichkeiten zur Verbesserung von

- mechanischen Eigenschaften
- Wärmeformbeständigkeit
- Barriere

von Produkten aus Biopolymeren

sind miteinander kombinierbar und ergänzen sich.

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Umweltabbaubarkeit
Untersuchungsmöglichkeiten mittels Respirometer

- Messgrößen:
  - BSB (biologische Sauerstoffbedarf)
  - CO_2-Produktion

- Biologischer Abbau:

  Enzymatischer Abbau organischer Substanzen durch Mikroorganismen in anorganische Substanzen (CO_2, H_2O)

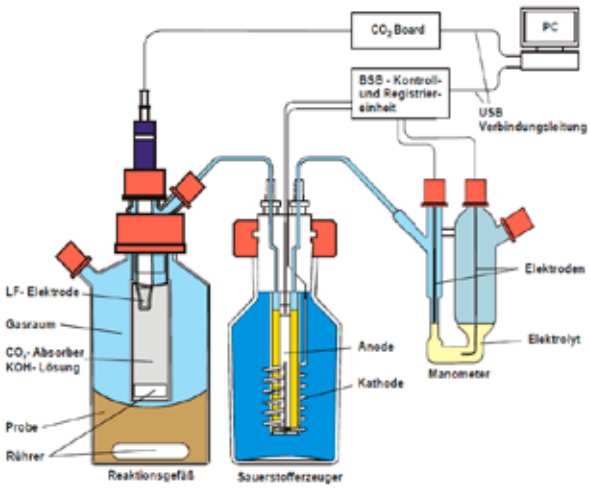


Abbildung: https://www.selutec.de/umwelttechnik/respirometer.php

© Fraunhofer IAP

Fraunhofer IAP

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Thomas Büsse
+49 (0) 331/ 568 3403
thomas.buesse@iap.fraunhofer.de
www.iap.fraunhofer.de

© Fraunhofer IAP

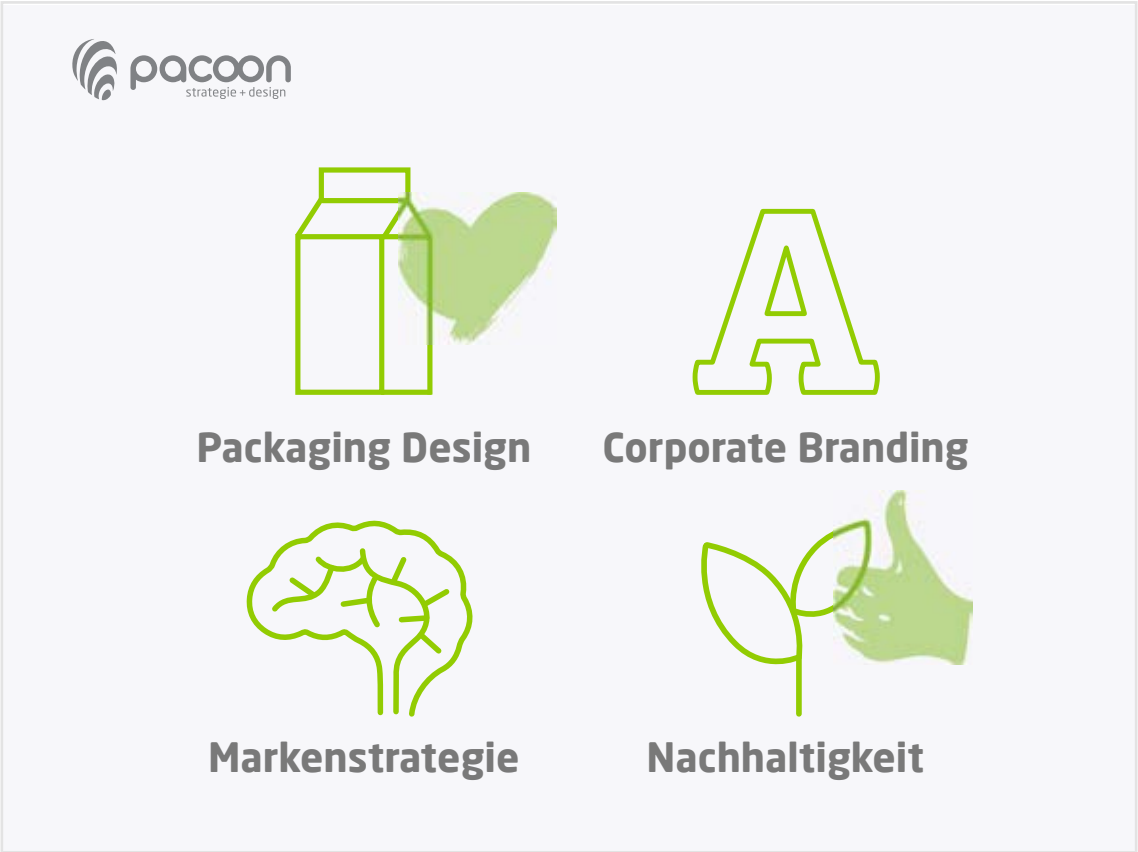
Fraunhofer IAP

pacoon
strategie + design

PACOON

Die Ängste der Anwender vor Verpackungen aus Biokunststoff

Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen, 25. September 2018


pacoon
strategie + design
Packaging Design
Corporate Branding
Markenstrategie
Nachhaltigkeit

pacoon
strategie + design
1 Kunde, Ziel & USP seines Produktes **verstehen**
2 Konsumenten-Bedürfnisse **erkennen**
Wie wir denken & arbeiten
3 Hierarchie der Top 4-Elemente **definieren**
4 Vom Wettbewerb **differenzieren**
5 Verpackungs-Erlebnisse **kreieren**
6 Lösungen & Alternativen **anbieten**

pacoon
strategie + design

Starkes **Engagement**
weil inhabergeführt

A
250 Jahre
Designerfahrung

Das zeichnet uns aus

Direkte
Kommunikation
auf Augenhöhe

Nachhaltigkeit
praktizieren
und beraten

Strategie
für zielführende
Designs

pacoon
strategie + design

Design im Auftrag des guten Geschmacks

pacoon
strategie + design

Body & Care

pacoon
strategie + design

Biere

pacoon strategie + design

Technik

pacoon strategie + design

Pharma & Medizin

pacoon
strategie + design

Form, Funktion & Design

pacoon
strategie + design

Design works!

Erfolgreiche Packungskonzepte sind wichtiger als Designpreise.

pacoon
strategie + design

Gutes Design
führt zu mehr Umsatz

SANOFI

Impactstarke Regalpräsenz schafft Platz im harten Wettbewerb

Starkes Launch-Design sorgt für hohe Aufmerksamkeit und Wiedererkennung und sichert nach 1 Jahr den angestrebten Platz 4 im Erkältungsmittel-Markt.

Alnavit

Mit neuer Bildsprache hin zu mehr Produktverständnis

Deutlicher Mehrabsatz durch der Superfood verständlicher Visualisierung und textliche Klarheit ausgewählter Superfood-Artikel im ersten Relaunch-Step.

Houdek
SPEZIALITÄTEN

Zielgruppen-adäquates Design stärkt die Marktposition

Durch die Neueinführung der Marke „K's“ konnte eine jüngere Zielgruppe im umsatzstarken Snack Sortiment dazu gewonnen werden.

pacoon
strategie + design

Unser Angebot als Deutschlands **führende Agentur für nachhaltige Verpackungs-lösungen**

Wir **schulen Mitarbeiter in Inhouse-Workshops**

Wir **vermitteln Know-how aus Arbeitskreisen & Förderprojekten**

Wir **kompensieren seit 2009 unseren CO_2- Fußabdruck**

Klimaneutral

Wir **entwickeln Ihre Nachhaltigkeits-strategie**

Wir **screenen Ihr Sortiment und spüren Optimierungspotenziale auf**

SIE MÖCHTEN MEHR ERFAHREN? HIER GEHTS ZUR ANMELDUNG FÜR DEN NEWSLETTER

pacoon strategie + design

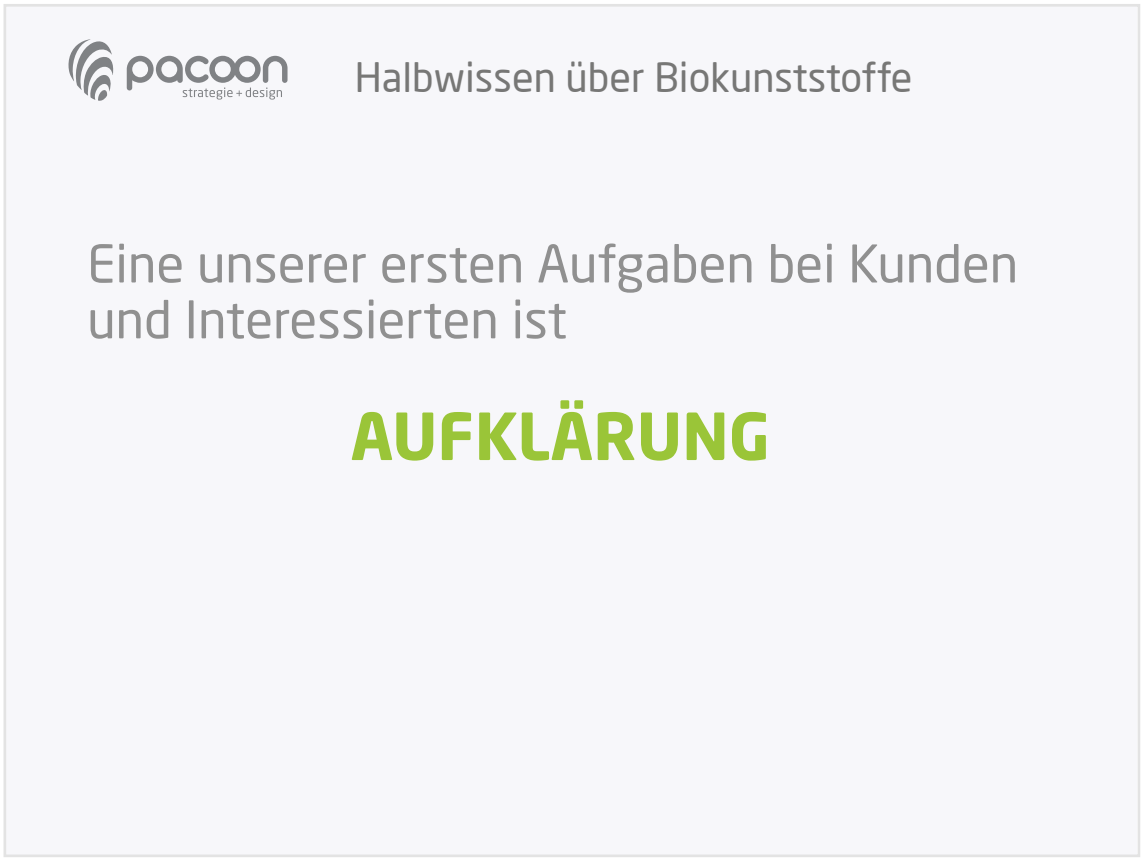
Unser Angebot für Sie

1. Schulen Ihrer Mitarbeiter in Inhouse-Workshops gezielt auf Ihre Themenbereiche (Packung, Ziele, Materialien etc.) - 1 oder 2 Tage
2. Durchführen einer Nachhaltigkeit-Analyse Ihres Unternehmens
3. Entwickeln Ihrer Nachhaltigkeit-Strategie
4. Screening Ihres Sortiments nach kurzfristigen und mittelfristigen Optimierungspotenzialen
5. Vermitteln von Partnerschaften in Förderprojekten
6. Organisation von Recycling-Workshops
7. Durchführen von Packungs-Bewertungen hinsichtlich Recyclingfähigkeit
8. Entwickeln von neuen Packungskonzepten
9. Optimieren von Packaging Design für verständlichere Verbraucher-Kommunikation

pacoon strategie + design

Typische Einstellungen zu Biobasierten Kunststoffen

pacoon
strategie + design
Das Halbwissen über Biokunststoffe, dem wir meist begegnen
Positive Grundeinschätzung
Negative Einstellung Zurückhaltung
Kann zu Frust führen
Verhindert nachhaltigere Packungskonzepte


pacoon
strategie + design
Halbwissen über Biokunststoffe
Eine unserer ersten Aufgaben bei Kunden und Interessierten ist
AUFKLÄRUNG

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Positive Grundeinschätzung

„Wir wollen ein kompostierbare Verpackung anbieten“

Daraus resultierende **Frustpotenziale**:

- Nicht jeder Biokunststoff ist auch kompostierbar
- Unter 10% der Verbraucher betreiben selbst Kompost*)
- Feste Packungen brauchen sehr lange …
- Die ‚Biotonne‘ akzeptiert keine Kunststoffe

Göttinger Tageblatt Eichsfelder Tageblatt

31. Mai 2018

Anteil von Plastik im Kompost, der aus Bio-Müll gewonnen wird. In Lübeck ist das Problem zum Beispiel so groß, dass Landwirte sich weigern, den Kompost auf ihren Äckern zu verteilen.

*) eigene Online-Umfrage 2015 - 219 Teilnehmer

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Positive Grundeinschätzung

Unterschied von Zertifikat zur Realität

Das Zertifikat bescheinigt einen mind. 90 % Abbau bei 60° nach 12 Wochen.

Die Industrielle Kompostierung endet in der Regel nach 6-8 Wochen. In dieser Zeit sind Küchenabfälle gewöhnlich fertig kompostiert.

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe

Das Ziel sollte für die Zukunft heißen:

Wir wollen das Material für neue Verpackungen zurückgewinnen!

Kompostierung bedeutet Verlust der eingesetzten Energie.

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

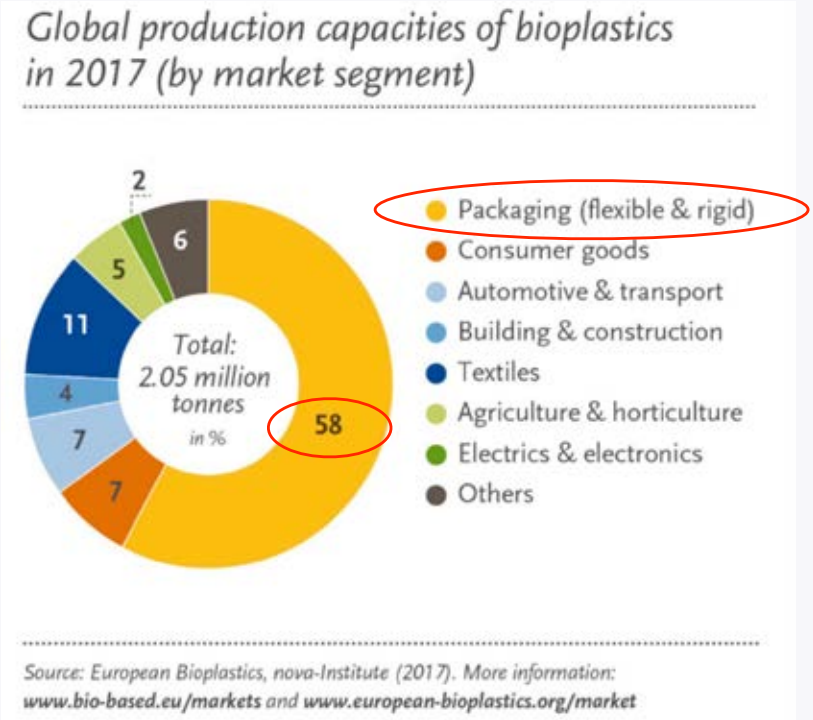
Das Totschlagargument Nr. 1!

„Kein Food für Verpackung!“

Fakten:
- 58 % der Biokunststoffe werden für Verpackung genutzt

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe



pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

Das Totschlagargument Nr. 1!

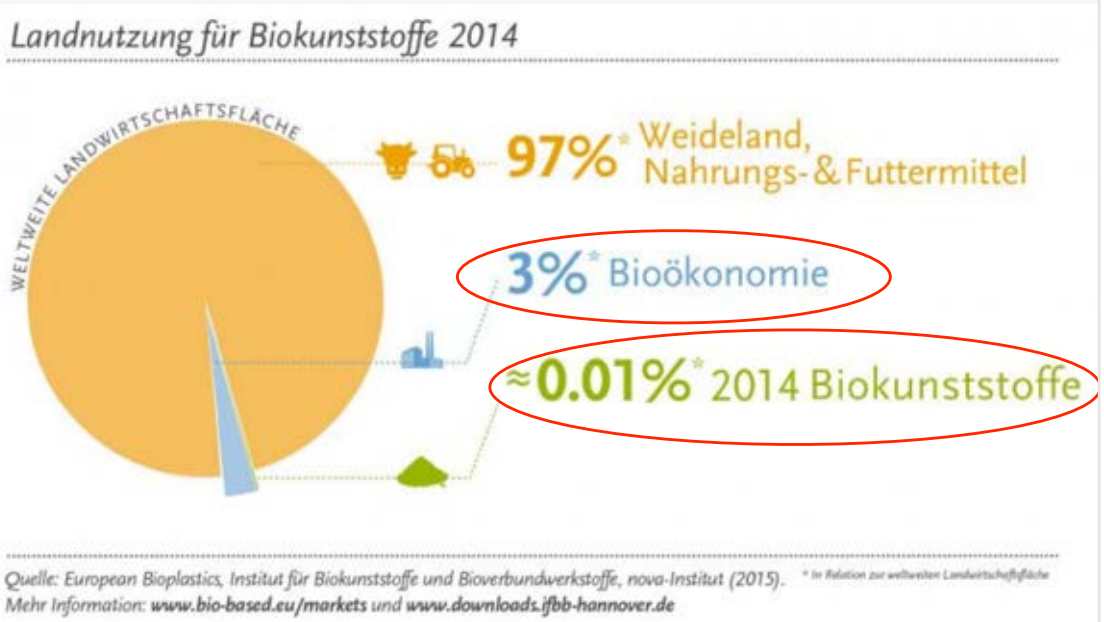
„Kein Food für Verpackung!“

Fakten:

- Nutzung weltweiter Agrarfläche für Biokunststoff < 0,02 %
- Packungsanteil bei Vervierfachung der Mengen = ca. 0,03 %
- Nutzung von Agrarfläche für Energie weltweit = **ca. 3 %**

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe



pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

Das Totschlagargument Nr. 2!

„Biokunststoffe basieren auf Gen-modifizierten Pflanzen!“

Fakten:

- Biokunststoffe basieren in der Regel auf Mais, Zuckerrohr, Kartoffeln, Pflanzenresten, Holz
- Davon wird nur Mais als eine der TOP 3 Getreidesorten weltweit häufig genmodifiziert angebaut
- Nur ca. 10 % des Maisanbaus geht in Nahrungsmittel. Der Rest in Bauindustrie, Zuckerindustrie, Tierfutter, Energie*)

*) Quelle: Deutsches Maiskomitee

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

„ … basiert auf Gen-modifizierten Pflanzen!“

Das gilt übertragen also auch für
- Hausbau
- Bio-Kraftstoffe/Biogas-Anlagen
- Süßwarenprodukte
- Tierprodukte

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

Das Totschlagargument Nr. 3!

„Resourcen für Biokunststoffe fördern die Abholzung des Regenwalds“

Fakten:
- Mais und Zuckerrohr wachsen nicht in den Tropen
- Aber: Zuckerrohr verdrängt den Soja-Anbau in die Tropen, für den Regenwald abgeholzt wird

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe

*) Quelle:
WWF Sojareport 2014

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe

Argumentation im Zusammenhang mit Biokunststoffen ist

Hoch-Emotional!

Die Furcht vor negativer Presse verhindert den Einsatz.

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

„Biokunststoffe sind deutlich teurer!“

Fakten:

- Herkömmliche Kunststoffe wie bio-PE sind etwas teurer als fossile PE (ca. Faktor 1,2-1,4)
- Cellophan-Folien sind meist deutlich teurer (ca. Faktor 2-4)
- PLA ist meist deutlich teurer
- Bio-PET und Bio-PA werden bei uns selten angefragt aber schon verwendet
- Der Marktpreis ist noch zu undurchsichtig
- Der Einsatz von BK ist selten preisgetrieben, sondern emotional bzw. Image-getrieben

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

„Verpackungen aus Biokunststoff sind nicht recycelbar“

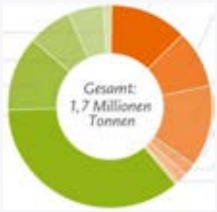
Fakten:

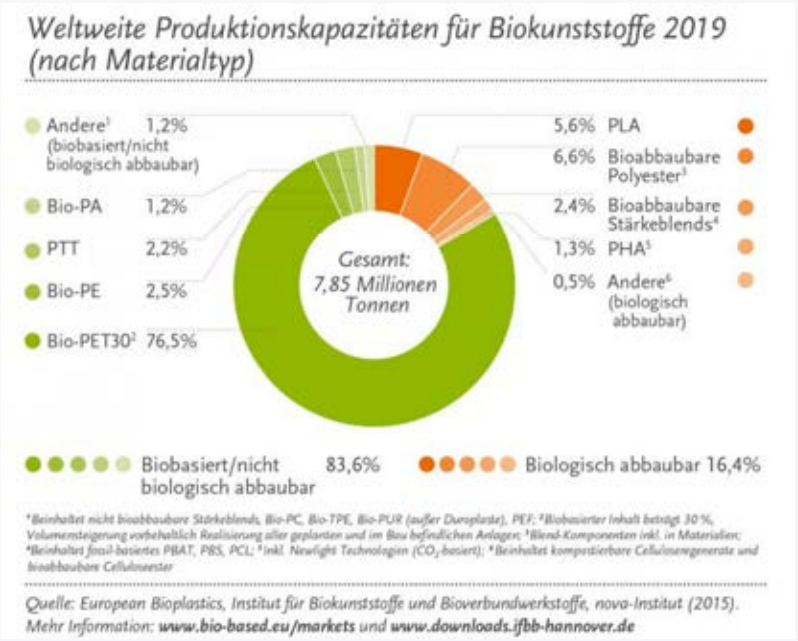
- Dieser Aspekt stellt sich noch selten - da häufig von Kompostierbarkeit ausgegangen wird
- Technisch ist das Recycling nicht das Problem
- Mengen an BK sind noch zu gering für Recycling-Stoffstrom
- Der Großteil an Multilayer-Packungen ist heute auch nicht recycelbar
- Prognose für 2019 geht von einer Vervierfachung der Produktion aus

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

2014





pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

„Biokunststoffe verunreinigen Rezyklate“

Fakten:

- Dieser Aspekt ist im Recycling nicht auszuschließen
- Fast alle Mischkunststoffe weisen diese Problematik auf
- Farben, Lacke, Kleber, Reststoffe beeinträchtigen Rezyklate
- Je reiner das (Mono-)Material, desto weniger Verunreinigung

pacoon strategie + design

Halbwissen über Biokunststoffe
Negative Einstellung

„Biokunststoffe verlangsamen die Produktion“

Fakten:

- Die Maschinen müssen auf jeden Materialwechsel neu eingestellt werden
- Beeinträchtigungen durch Temperatur oder Zugfähigkeit sind zu prüfen

pacoon strategie + design

Aufklärung ist notwendig um Potenziale zu nutzen!

Biokunststoffe (BK) – (Kurzfassung)

- Recyclingfähigkeit technisch möglich, aber Mengen zu gering für eigene Sortierfraktionen
- BK stammen aus fossilen oder nachwachsenden Rohstoffen
- ‚Bio-abbaubar‘ heißt nicht Kompostierung, sondern Zerfall auf undefinierte Zeit in der Natur
- Bio-abbaubar wird auch verwendet für die Mikrozersetzung in Mikropartikel - auch Oxo-Fragmentiertung bezeichnet
- Kompostierung funktioniert in Deutschland seltenst in der Industriekompostierung, ggf. im Home-Komposting
- BK gibt es für Folie, Formteile oder Barriere
- BK werden im VerpackG nicht schlechter gestellt
- Definieren Sie vor dem Einsatz von BK klar Ihre Strategie
- Die Ressourcen-Herkunft von BK ist vielfältig
- BK entwickeln sich rasant - aktuelle Infos sind essentiell

pro sweets COLOGNE
PACOON STELLT AUS!
ISM/PROSWEETS 2019
Köln/Cologne | 27. - 30.01.2019
Die internationale Zuliefermesse für die Süßwaren- und Snackindustrie
The international supplier fair for the sweets and snacks industry
Besuchen Sie unseren
360° Nachhaltigkeits-Parcours
Verpackung
Visit our
360° Sustainable Packaging
parcours

pacoon
strategie + design
Scan for cases
Strategisch
Nachhaltig
Erfolgreich
Wir unterstützen Sie kompetent bei Ihrer nachhaltigen Verpackungskonzeption
pacoon GmbH
strategie + design
Peter Désilets
Geschäftsführer
Rosenheimer Str. 145a
81671 München
+49 89 890 45 75 81
+49 173 202 303 6
desilets@pacoon.de
www.pacoon.de

fnr.de

WISSENSFORUM
BIOBASIERTE KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN

Biobasierte Kunststoffe im
BMEL-Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe

Dr. Annett Wascher
25. September 2018
Nürnberg

gefördert durch:
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

25 JAHRE FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Gliederung

- BMEL-Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“
- Was sind biobasierte Kunststoffe?
- Wieso Förderung von „Nachwachsenden Rohstoffen“?
- Förderaufruf „Biobasierte Kunststoffverpackungen für Lebensmittel“

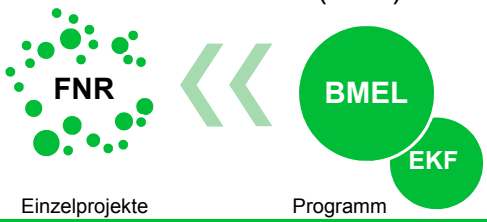
FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Forschungsförderung des BMEL

BMEL-Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“

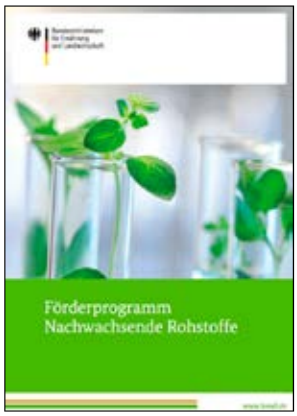
Förderung der angewandten Forschung und Entwicklung im Bereich der nachhaltigen Erzeugung und der Nutzung nachwachsender Ressourcen

- Einführung: Oktober 1993
- Neufassung: Mai 2015
- Projektträger: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)



FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe



- Haushalt des BMEL
  2018: 66 Mio. €
  (inkl. 10 Mio. € für „Nationale Projekte der nachhaltigen Waldwirtschaft“)
- Energie- und Klimafonds
  (Sondervermögen der BReg)
  2018: 23,1 Mio. €

http://www.fnr.de/projektfoerderung/

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe
Ziele (1)

Das FPNR dient unmittelbar oder mittelbar folgenden Zielen:

- der nachhaltigen Erzeugung und Bereitstellung nR,
- der effizienten und umweltschonenden Ressourcennutzung,
- der Vermeidung von Treibhausgasen bzw. deren Bindung und dem Erhalt der natürlichen Ressourcen (Biodiversität),
- der nachhaltigen Produktion von Industrie- und Konsumgütern sowie von Energie und Energieträgern,
- dem Recycling und der Kaskadennutzung,
- der Entwicklung neuer Technologien und integrierter Nutzungskonzepte entlang der ges. Wertschöpfungskette, z. B. im Rahmen von Bioraffineriekonzepten,

Quelle: FNR/Hajkova

Quelle: FNR/Fritz

Quelle: Hagenguth

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe
Ziele (2)

Das FPNR dient unmittelbar oder mittelbar folgenden Zielen:

- der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft insbesondere im ländlichen Raum durch neue und/oder verbesserte Prozesse und Produkte,
- der Entwicklung von umsetzbaren Nachhaltigkeitskonzepten sowie möglichst Sektor-übergreifenden Nachhaltigkeitsstandards im internationalen Kontext,
- der besseren Wahrnehmung globaler Verantwortung für eine umwelt- und sozialverträgliche Gestaltung der biobasierten Wirtschaft,

Quelle: FNR/Petersen

Quelle: FNR/Müller

Quelle: [illegible] Fotolia

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe

Ziele (3)

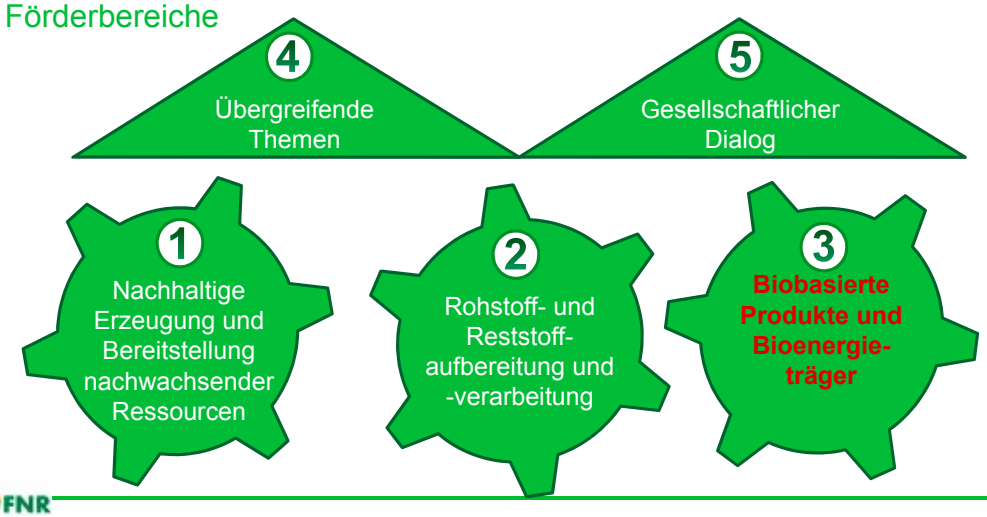
Das FPNR dient unmittelbar oder mittelbar folgenden Zielen:

- der Stärkung der internationalen Zusammenarbeit,
- dem Ausbau von internat. Forschungs-, Technologie- und Rohstoffkoop.,
- der Verbesserung des gesamtgesellschaftlichen Dialogs zu den Potenzialen einer nachhaltigen Bioökonomie und
- der Schaffung u. Sicherung von Arbeitsplätzen, insb. im ländlichen Raum.

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe

Förderbereiche



FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe

Förderschwerpunkt „Verarbeitung biogener Rohstoffe zu Zwischen- und insbesondere Endprodukten“

- neue biobasierte Fein- und Spezialchemikalien,
- neue Biotenside,
- **neue biobasierte Kunststoffe und biobasierte Composite,**
- **neue Produkte aus biobasierten Kunststoffen und biobasierten Compositen,**
- **neue Einsatzgebiete für biobasierte Kunststoffe und Composite,**
- Planung, Bau und Betrieb von Prototypen zum Nachweis der technischen, ökonomischen und ökologischen Marktreife neuartiger Produktionsverfahren für nicht markteingeführte Bioenergieträger,
- Entwicklung und Validierung neuer innovativer sowie die Optimierung vorhandener Anwendungstechnik für fortgeschrittene biogene Kraft- und Brennstoffe sowie
- Entwicklung, Erprobung und Bewertung neuer verfahrenstechnischer Maßnahmen zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz.

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Definitionen

		Rohstoffbasis	
		Erdöl	Nachwachsende Rohstoffe
Eigenschaft	biologisch abbaubar	Biokunststoff	biobasierter Kunststoff Biokunststoff
	nicht biologisch abbaubar		biobasierter Kunststoff Biokunststoff

Biobasierter Anteil

- Keine Norm
- BioAbfV „aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen“
- FNR spricht von biobasierten Kunststoffen, wenn der biobasierte Masseanteil größer als 50 Prozent ist. Vision 100%

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Studie zum Einsatz und des Potentials biobasierter Additive in Kunststoffen
FKZ: 22002718
23.04.2018 - 22.01.2020
Analyse, welche Additive bzw. Additivklassen für Kunststoffe sich aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen lassen bzw. welche biobasierten Additive erdölbasierte Additive im größeren Umfang als bisher substituieren können

Bioabbaubare biobasierte Kunststoffe - Handlungsempfehlungen
FKZ: 22020716
01.06.2017 - 31.05.2019
Ermittlung des Wissenstandes zu biologisch abbaubaren biobasierten Kunststoffen und Ableitung von Handlungsempfehlungen zu deren zweckmäßigen Einsatz mit dem Fokus auf die Vermeidung von Belastungen von Boden und Gewässern sowie von Anreicherungen dieser Kunststoffe und ihrer Abbauprodukte in der Umwelt

https://www.fnr.de/projektfoerderung/projekte-und-ergebnisse/projektverzeichnis/

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bioökonomie

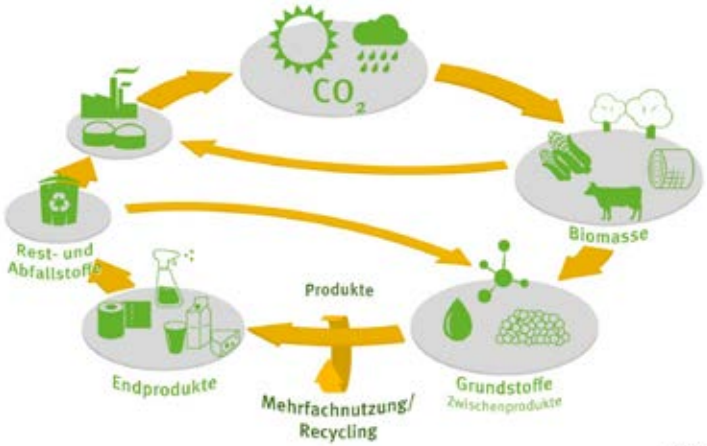
Definition (umfassender Ansatz)

„Wissensbasierte Erzeugung und Nutzung nachwachsender Ressourcen, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen.“
(Bioökonomierat, 2015)

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bioökonomie

Biobasierte Ökonomie



FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bioökonomie

Status quo in Deutschland

Wie ist die ökonomische Bedeutung der Bioökonomie?

- 12,5 % der Beschäftigten
- 7,6 % der Bruttowertschöpfung

Wo sind die Beschäftigungseffekte in der Bioökonomie?

- 18 % im Primärsektor (land- und forstwirtschaftliche Erzeugung)
- 37 % im Sekundärsektor (verarbeitende Industrie)
- 45 % im Tertiärsektor (Handel und Dienstleistungen)

Wo findet die Wertschöpfung in der Bioökonomie statt?

Wirtschaftssektoren

- 12 % Land-, Forst-, Fischereiwirtschaft & Gartenbau
- 52 % verarbeitende Industrie
- 37 % Handel und biobasierte Dienstleistungen

Produktionsbereich

- 66 % Agrar und Ernährung
- 34 % Forst und Holz

„Volkswirtschaftliche Bedeutung der biobasierten Wirtschaft in Deutschland“, Thünen-Institut, 2012, http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn051397.pdf

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Studie zu biobasierten Kunststoffen als Verpackungen von Lebensmitteln

FKZ: 22028215
01.05.2016 - 15.06.2018
Ermittlung des Handlungsbedarfes zum verstärkten Einsatz biobasierter Kunststoffverpackungen mit Lebensmittelkontakt im Sinne eines hohen Gesundheits- und Verbraucherschutzes

https://www.fnr.de/projektfoerderung/projekte-und-ergebnisse/projektverzeichnis/

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderaufruf „Biobasierte Kunststoffverpackungen für Lebensmittel“ (1)

- **Ziel:** Entwicklung von neuen biobasierten Kunststoffverpackungen für Lebensmittel
- Projektförderung von anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben
- Zeitlich begrenzter Förderaufruf

  Konzeptentwicklungen bis zum 31. Januar 2019
  Industrielle Verbundforschung bis zum 31. März 2019

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Förderaufruf „Biobasierte Kunststoffverpackungen für Lebensmittel“ (2)

Themenbereiche	Mögliche Teilaspekte (exemplarisch)
Entwicklung von biobasierten Kunststoffverpackungen für Lebensmittel	• Erforschung von Wasserdampfbarriere-Funktionalisierungen • Steigerung der Ressourceneffizienz (Material, Energie)
Recyclinggerechtes Design von biobasierten Kunststoffverpackungen für Lebensmittel	• Steigerung der Recyclingfähigkeit von Produkten bspw. aus PLA, die derzeit aus wirtschaftlichen Gründen noch nicht recycelt werden
Erforschung der Diffusionseigenschaften von organischen Substanzen	
Entwicklung und Einsatz von migrationsarmen biobasierten Additiven bei gleichbleibender o. verbesserter Funktionalität der biobasierten Kunststoffe	

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Kontakt

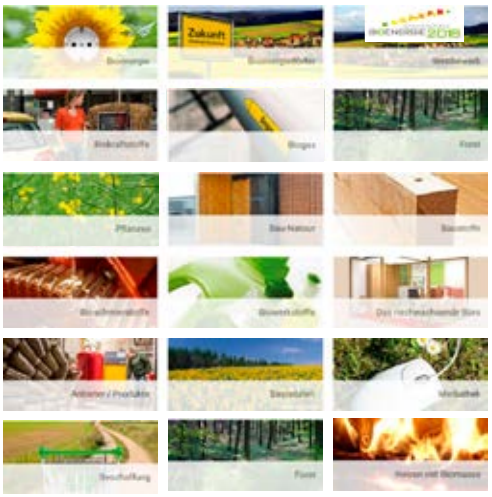
Quelle: FNR/Dr.Peters

Fachagentur
Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Internet: www.fnr.de

Robert Hardt
r.hardt@fnr.de
+49 3843/6930-204

Dr. Annett Wascher
a.wascher@fnr.de
+49 3843/6930-174



FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Internettool als Entscheidungshilfe zur Beurteilung biobasierter Verpackungen

am 25.09.2018 beim Wissensforum der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
„Biobasierte Kunststoff-Verpackungen“ in Nürnberg
Brunhard Kehl (Lebensmittelqualität und Verpackung AöL e.V.)

Wer sind wir?

Zusammenschluss von über 100 Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft
Mitglieder aus D/A/CH/NL/I erwirtschaften einen Bio-Umsatz von über 3 Mrd. Euro

www.aoel.org/mitgliederseite/

Themen

1. Einführung zum Biokunststoff-Tool

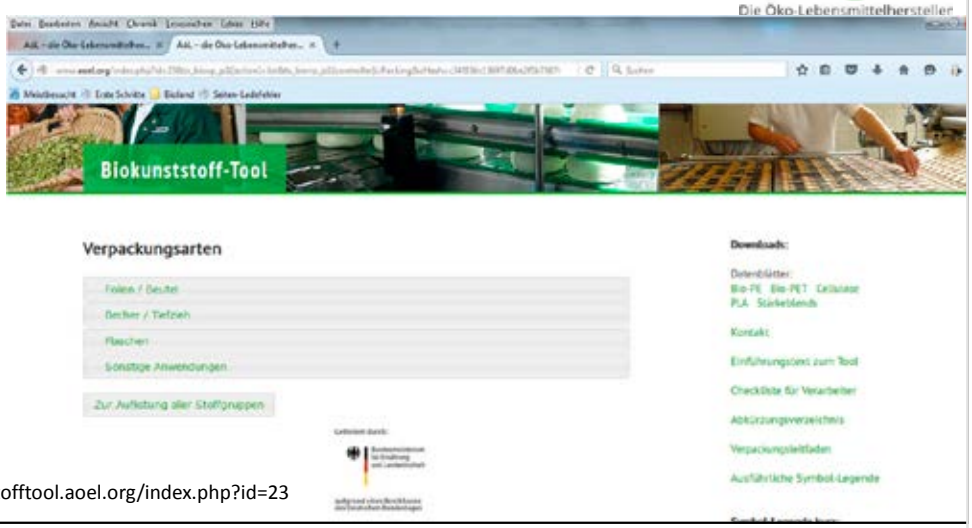
2. Das Biokunststoff-Tool

3. Weitere Entwicklung des Tools?

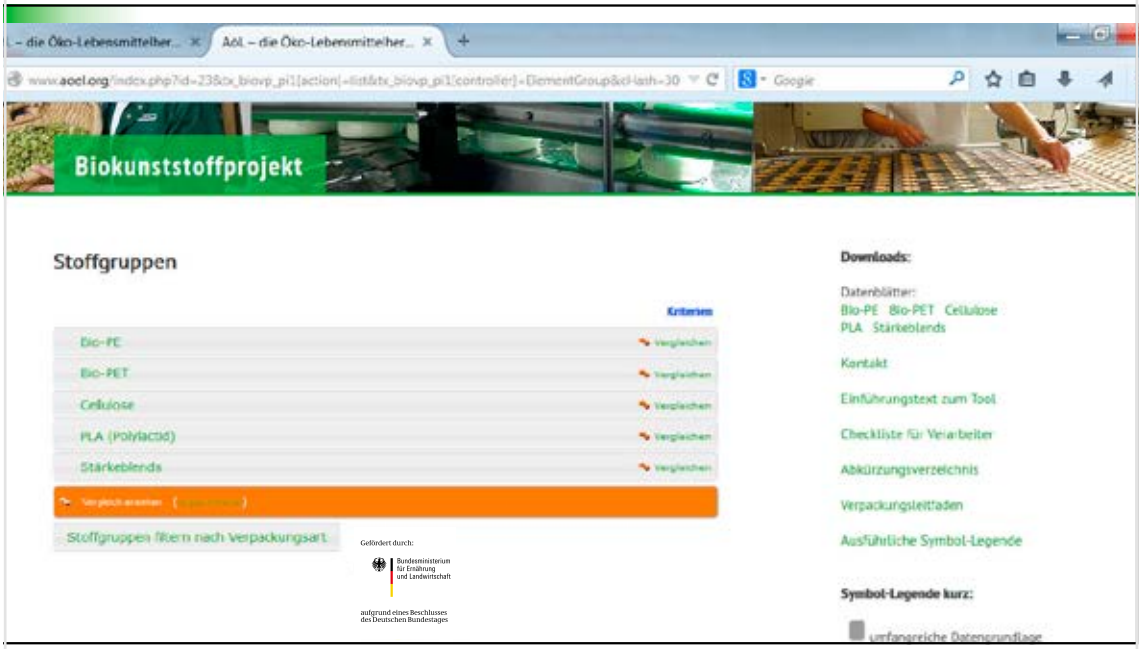
1. Einführung

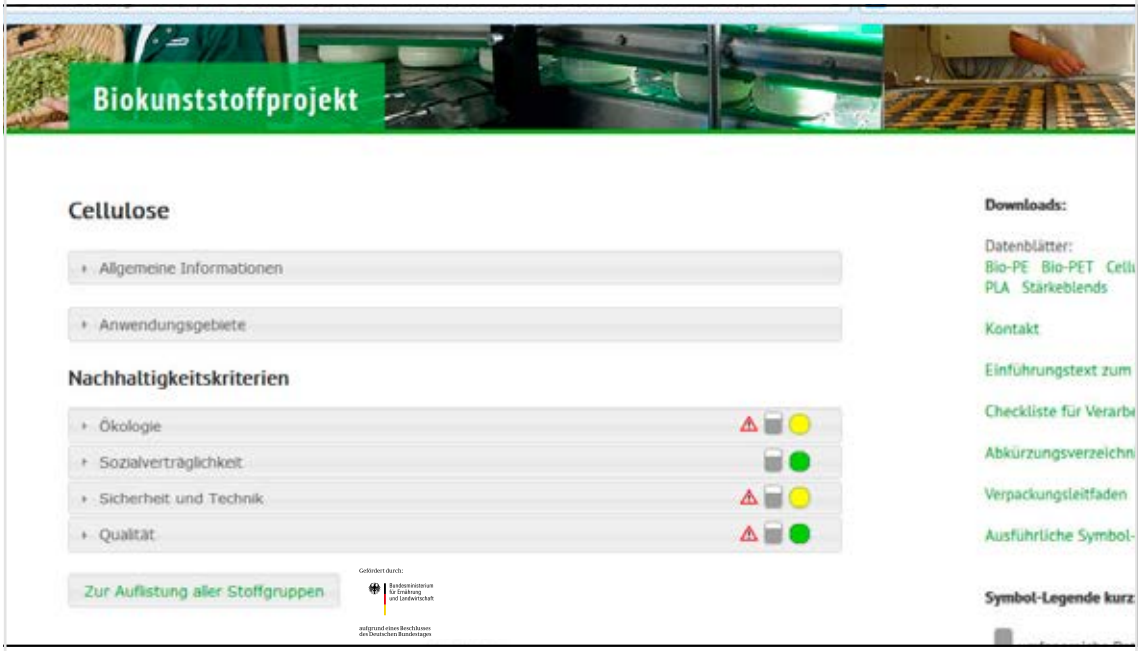
- Als Entscheidungshilfe für Lebensmittelhersteller wurden 5 am Markt bedeutende Stoffgruppen berücksichtigt
- Schwerpunkt ist die Betrachtung der 4 Nachhaltigkeitskriterien
- Die Stoffgruppen können miteinander verglichen werden
- Es steht eine Checkliste als Hilfsmittel für die Entscheidungsfindung zur Verfügung
- Verpackungs- und Lebensmittelhersteller sowie Experten aus der Wissenschaft haben sich daran beteiligt.
- Das Bio-Kunststofftool wurde im Rahmen eines vom Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten Projektes von 2013 - 2015 entwickelt

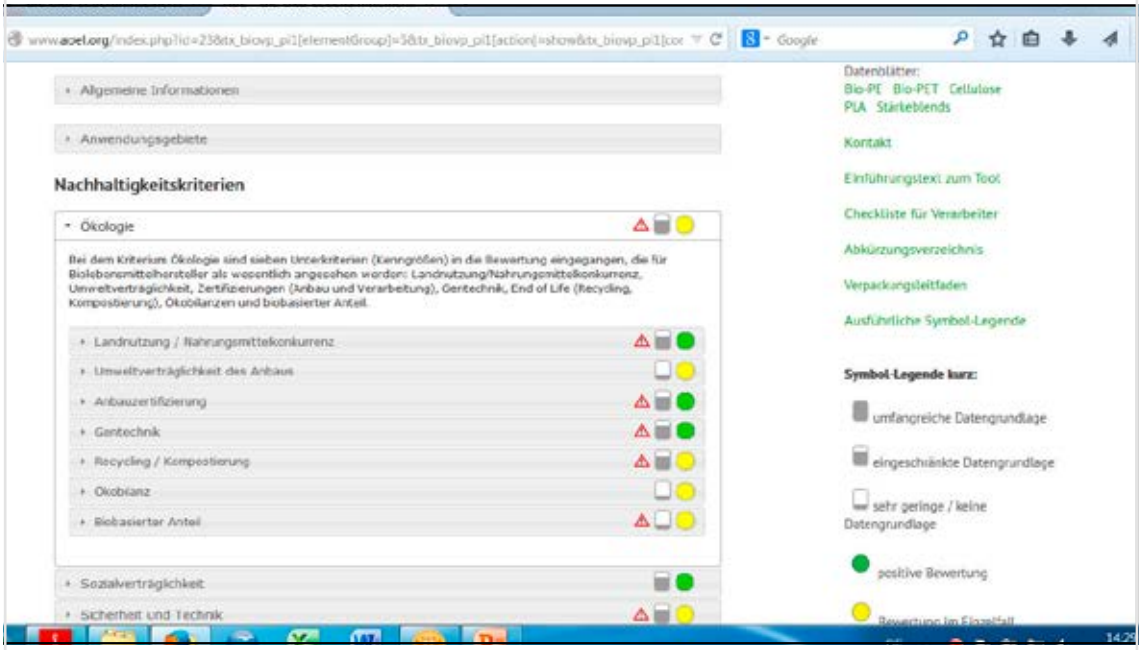
2. Das Biokunststoff-Tool

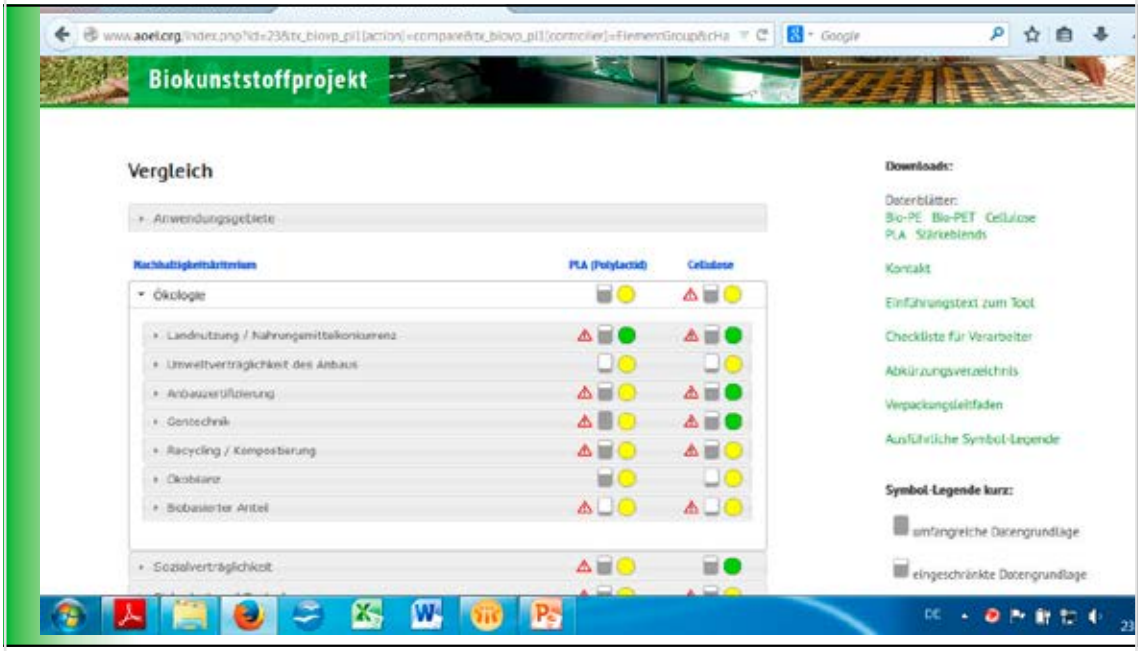


http://biokunststofftool.aoel.org/index.php?id=23




Biokunststoffprojekt
Cellulose
Allgemeine Informationen
Anwendungsgebiete
Nachhaltigkeitskriterien
Ökologie
Sozialverträglichkeit
Sicherheit und Technik
Qualität
Zur Auflistung aller Stoffgruppen
Downloads:
Datenblätter:
Bio-PE Bio-PET Cellu
PLA Stärkeblends
Kontakt
Einführungstext zum
Checkliste für Verarb
Abkürzungsverzeichn
Verpackungsleitfaden
Ausführliche Symbol-
Symbol-Legende kurz


Allgemeine Informationen
Anwendungsgebiete
Nachhaltigkeitskriterien
Ökologie
Landnutzung / Nahrungsmittelkonkurrenz
Umweltverträglichkeit des Anbaus
Anbauzertifizierung
Gentechnik
Recycling / Kompostierung
Ökobilanz
Biobasierter Anteil
Sozialverträglichkeit
Sicherheit und Technik
Datenblätter:
Bio-PE Bio-PET Cellulose
PLA Stärkeblends
Kontakt
Einführungstext zum Tool
Checkliste für Verarbeiter
Abkürzungsverzeichnis
Verpackungsleitfaden
Ausführliche Symbol-Legende
Symbol-Legende kurz:
umfangreiche Datengrundlage
eingeschränkte Datengrundlage
sehr geringe / keine Datengrundlage
positive Bewertung



3. Weitere Entwicklung des Tools ?

AöL
Die Öko-Lebensmittelhersteller

HOCHSCHULE
HANNOVER
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS
–
Fakultät II
Maschinenbau und
Bioverfahrenstechnik

IfBB
Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Biobasierte Kunststoffe – zukunftsweisend und nachhaltig

Wissensforum „Biobasierte Kunststoff-Verpackungen“, 25.09.2018, Nuse Lack

Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths, Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

1. **DAS IFBB**
2. **BK – ZUKUNFTSWEISEND UND NACHHALTIG**
   - EU-STRATEGIE
   - IFBB-DEFINITION ZU BIOKUNSTSTOFFE
   - FAZIT
3. **NACHHALTIGKEIT**
4. **ÖKOBILANZ**
5. **WIRKUNGSKATEGORIEN IM VERGLEICH**
6. **AUSBLICK**

1. DAS IFBB

IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe an der Hochschule Hannover

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

- Gründung: 2011
- Leitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres,
  Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths
- Mitarbeiter: ca. 30
- Jahresumsatz ca. 3 Mio. Euro
- Enge Vernetzung mit der Industrie
- Enge Zusammenarbeit mit dem Anwendungszentrum HOFZET des Fraunhofer WKI (seit 2012 am Standort)

Quelle: Ksenia Kuleshova

Quelle: China Hopson

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Forschungsschwerpunkte

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Biokunststoffe

- Materialentwicklung und -charakterisierung
- Verarbeitungstechnik, Prozessoptimierung
- Drei Biopolymerdatenbanken
- Öffentlichkeitsarbeit/Technologietransfer
- End-of-life-Optionen/Nachhaltigkeitsbewertung

Thermoplastische Verbundwerkstoffe

- Werkstoffrezepturen (Fasern, Haftvermittler, Additive, Matrixpolymere)
- Verfahrensoptimierung (Compoundierung, Spritzgießen, Up-Scaling)

Cellulosebasierte Naturfasern

- Faser- und Partikelcharakterisierung
- Einsatz als Verstärkungskomponente in Bioverbundwerkstoffen

Quelle: David Carreno Hansen

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Kunststofftechnikum

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Quelle: IfBB

Hochmoderne technische Ausstattung zur Materialentwicklung, Compoundierung und zum Spritzgießen von biobasierten und konventionellen Kunststoffen sowie Verbundwerkstoffen

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

2. BK – ZUKUNFTSWEISEND UND NACHHALTIG

Biobasierte Kunststoffe – nachhaltig und zukunftsweisend denn:

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Auch Biokunststoffe sind <u>nur</u> Kunststoffe

Vorteile: Vielseitig, lebendig, kostengünstig

- Leichte Materialien im Transportbereich sparen Treibstoffe und CO_2-Emissionen
- Hochleistungsdämmstoffe reduzieren Energiekosten
- Flexible 3D-Anwendungen im medizinischen Bereich können Leben retten
- Kunststoffverpackungen sorgen für Lebensmittelsicherheit und reduzierten Lebensmittelabfällen

Kunststoffnachteile aus IfBB-Sicht

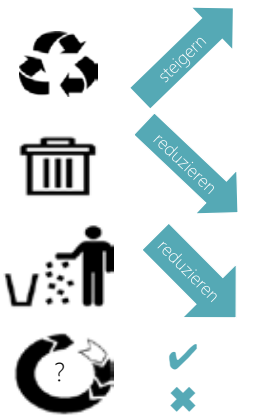
IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

- Falscher Umgang mit Kunststoffmüll – hier setzt auch die EU-Kunststoffstrategie an

EU-Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Kernziele:



Maßnahmen:

- Anforderungen an Produktdesign (Eco-Design)
- Verbesserung Mülltrennung/-sammlung beim Verbraucher
- Verbesserung der Mülltrennung in Sortieranlagen
- Recyclingmarkt stärken

- Reduzieren von Einweg-Produkten
- Reduzieren von Deponierung

- Verbraucheraufklärung
- Neue Abfallsammelsysteme (z. B. für Schiffe in den Häfen)

- Vermehrt Lebenszyklusanalysen basierte Bewertung „nachhaltiger“ Alternativen /Optionen

Quelle: M. Mudersbach, IfBB, 2018

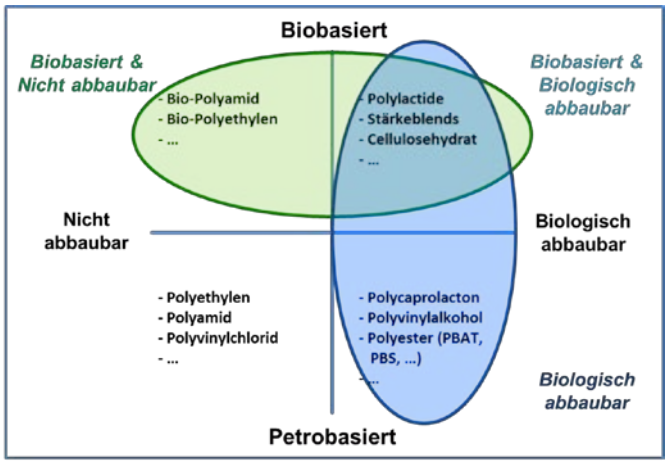
Kunststoffnachteile aus IfBB-Sicht

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

- Falscher Umgang mit Kunststoffmüll
- Endlicher Rohstoff Erdöl
- Abhängigkeit von Importen fossiler Rohstoffe aus politisch instabilen Regionen

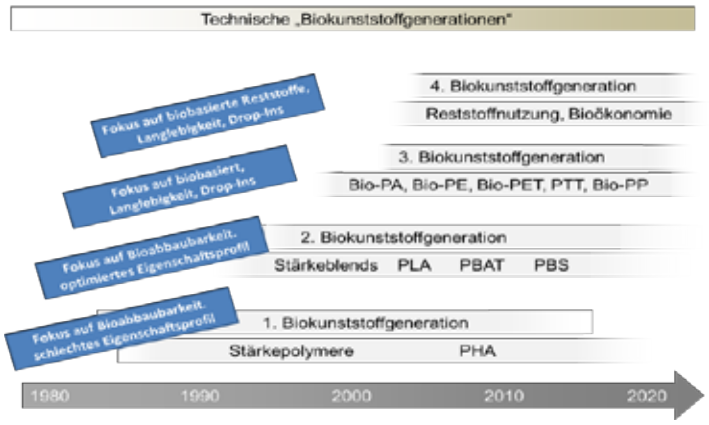
IfBB-Definition Biokunststoffe

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Entwicklung der „New Economy“-Biokunststoffe

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: H.-J. Endres, A. Siebert-Raths; Technische Biokunststoffe, München 2009

Fazit

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

- **Biokunststoffe sind ebenso zukunftsträchtig und nachhaltig wie konventionelle Kunststoffe**
- **Beide bringen Vor- und Nachteile mit sich**
  - ➢ die Erforschung von BK zielt darauf hin, Lösungsansätze für die übergeordneten Kunststoffnachteile zu finden
- **Neue Materialien mit verbesserten Eigenschaften für das spezielle Produkt. (Design/Ecodesign sind hier gefragt)**
- **Verbraucheraufklärung muss verbessert werden**

Fazit > die 6 R

IfBB - Nachhaltigkeitsregelnim Umgang mit Kunststoffeinwegartikel, 2018

IfBB
Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

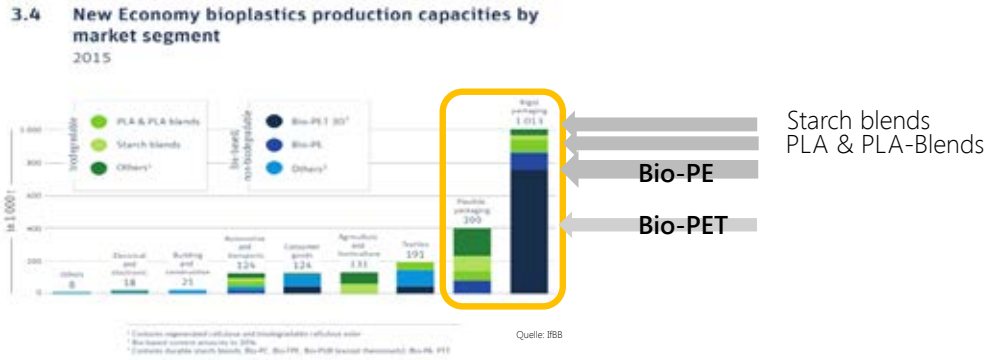
Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

3. NACHHALTIGKEIT

Biokunststoffe als Verpackungswerkstoff

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

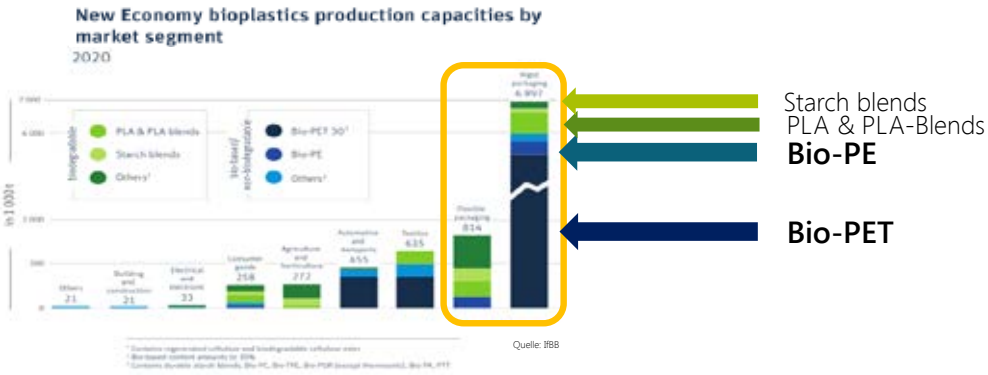
Verpackungsindustrie als Hauptabnehmer für Biokunststoffe 2015



Biokunststoffe als Verpackungswerkstoff

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Verpackungsindustrie als Hauptabnehmer für Biokunststoffe 2020



Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Nachhaltigkeit

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Wie ist es um die Nachhaltigkeit von Biokunststoffen im Verpackungsbereich bestellt?

Im Mittelpunkt des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung steht die Erfüllung der Bedürfnisse der jetzigen Generation, ohne dabei die Möglichkeiten der zukünftigen Generationen einzuschränken. Dies gilt für die drei Säulen der Nachhaltigkeit, die Ökologie, die Ökonomie und für Soziales.

Quelle: Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (World Commission on Environment and Development (WCED)) der UN im Zukunftsbericht „Our Common Future“, 1987

Die drei Säulen der Nachhaltigkeit:

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Nachhaltigkeitsbewertung, was ist das?

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

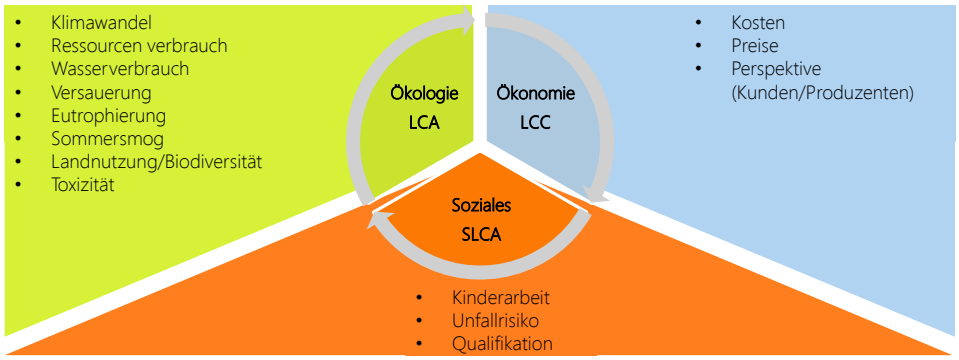
LCSA = Life Cycle Sustainability Assessment

Ökologie	+	Ökonomie	+	Soziales
LCA Life Cycle Assessment Ökobilanz		**LCC** Life Cycle Costing Lebenszyklus-kostenrechnung		**SLCA** Social Life Cycle Assessment Sozialbilanz

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Nachhaltigkeitsbewertung, was ist das?

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



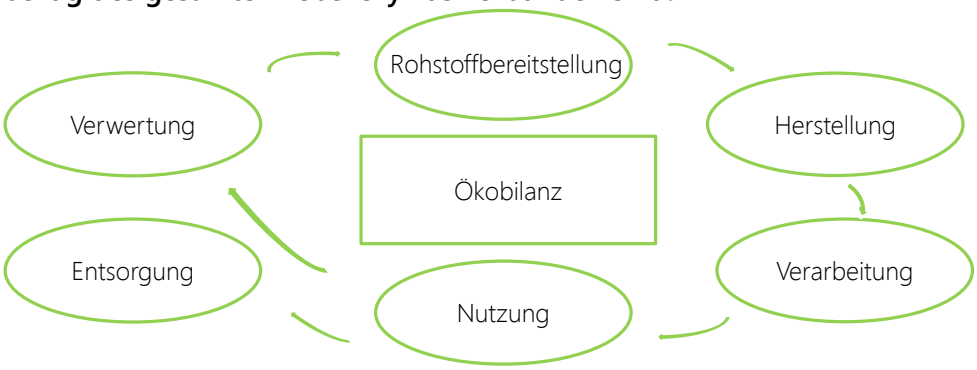
Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

4. ÖKOBILANZ

Ökobilanz - Definition

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

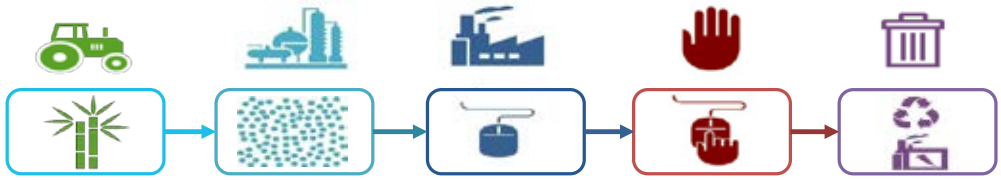
„Eine Ökobilanz ist ein Umweltmanagement Instrument zur Bestimmung der potentiellen Umwelteffekte, die mit einem Produkt oder einem Prozess unter Einbezug des gesamten Lebenszyklus verbunden sind.“



Quelle: Modifiziert nach LBP – Universität Stuttgart 2015

Lebenszyklusanalyse entlang der Wertschöpfung

IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



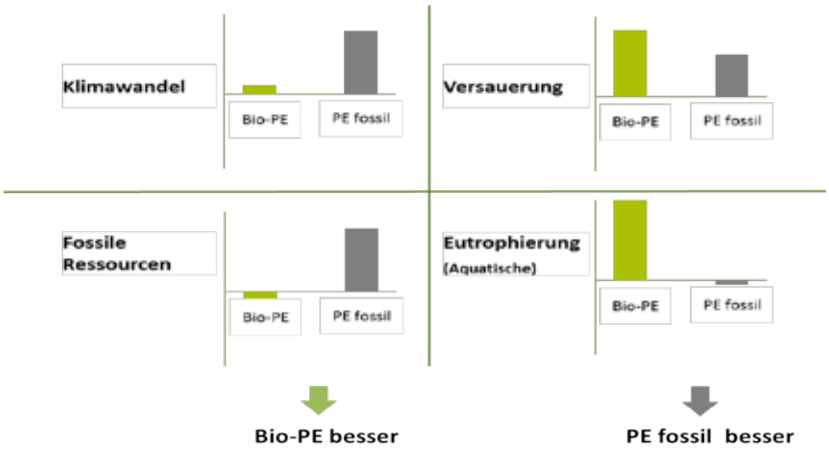
Einflussfaktoren

Rohstoffproduktion	Polymerproduktion	Verarbeitung	Nutzung	Entsorgung
• Dünge- und Pflanzenschutz-mittel • Anbaugebiet • Anbauweise (Traktoren, Treibstoff)	• Synthesewege • Technologiereife • Anlagengröße	• Verarbeitungs-verfahren • Hilfsstoffe • Energiemix	• Nutzungsweise (Dauer etc.) • Energiemix/-verbrauch	• End-of-Life-Optionen • Kompostierung • Mechanisches/ Chemisches Recycling

5. WIRKUNGSKATEGORIEN

Ergebnisse

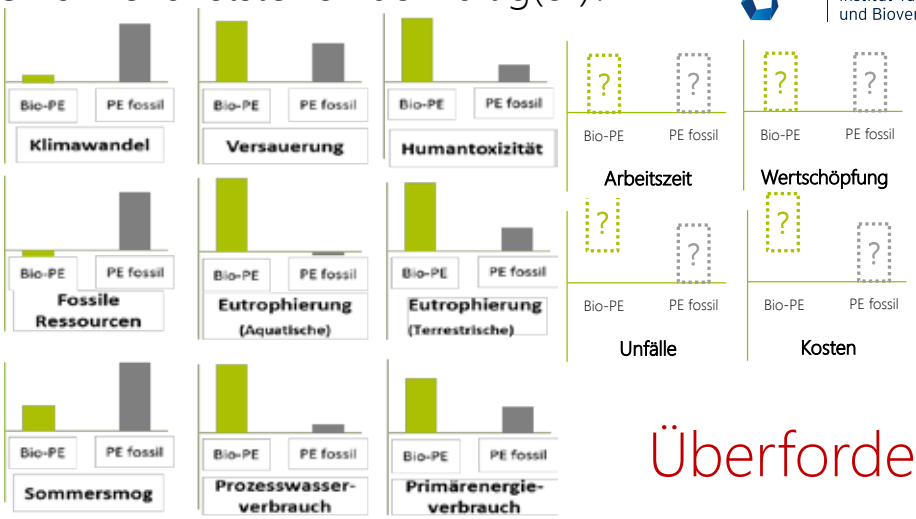
IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: nach Detzel et al., 2012

Sind Biokunststoffe nachhaltig(er)?

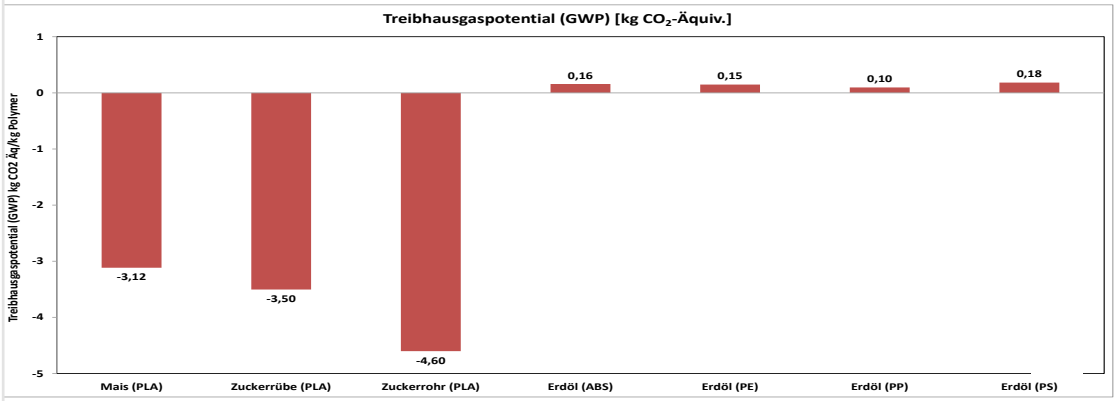
IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Überfordert!

Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen

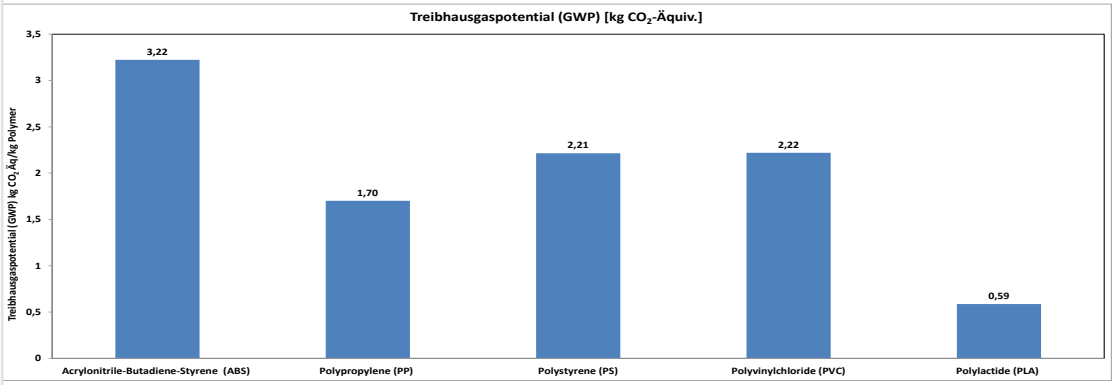
IfBB Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de Seite 29

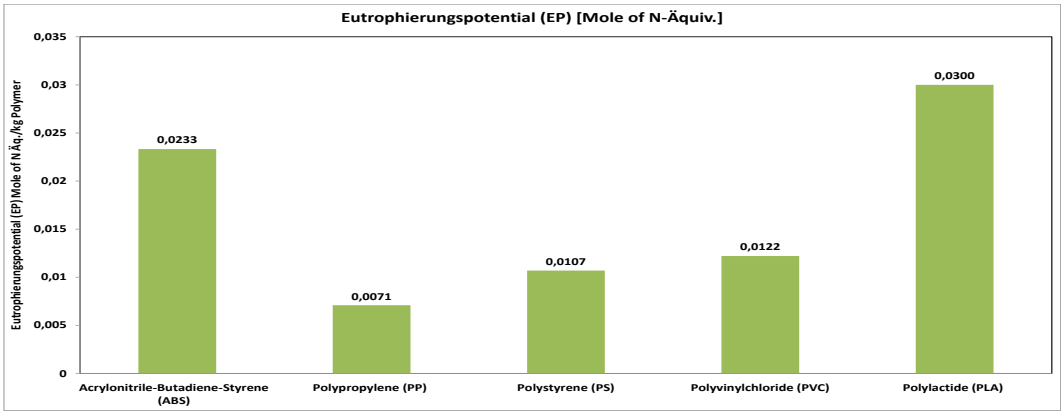
Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



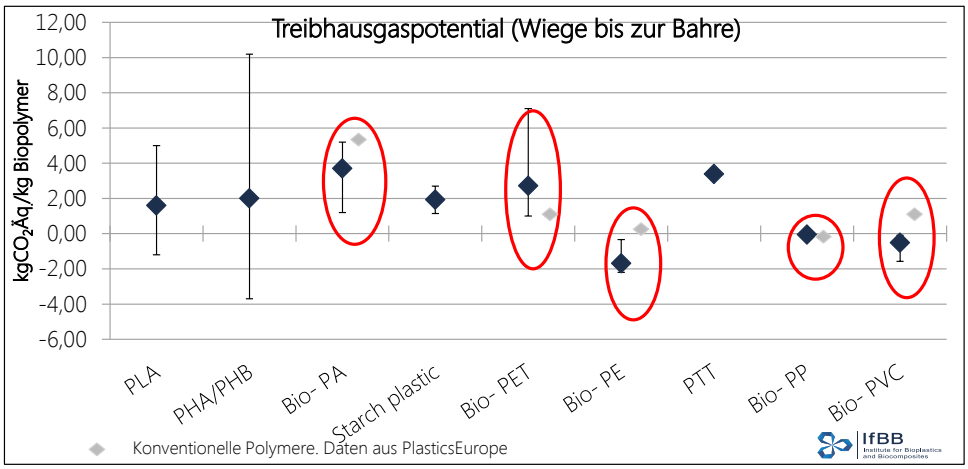
Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen



Fazit

Für Nachhaltigkeitsbewertungen von Biokunststoffen gibt es derzeit noch keine standardisierten Regelwerke (wie bspw. Produktkategorieregeln). Empfehlenswert ist deswegen in einem ersten Schritt eine harmonisierte Vorgehensweise (z. B. Produktkategorieregel) für konventionelle Kunststoffe und Biokunststoffe zu entwickeln, um eruieren zu können, wo Vor- und Nachteile bestehen.

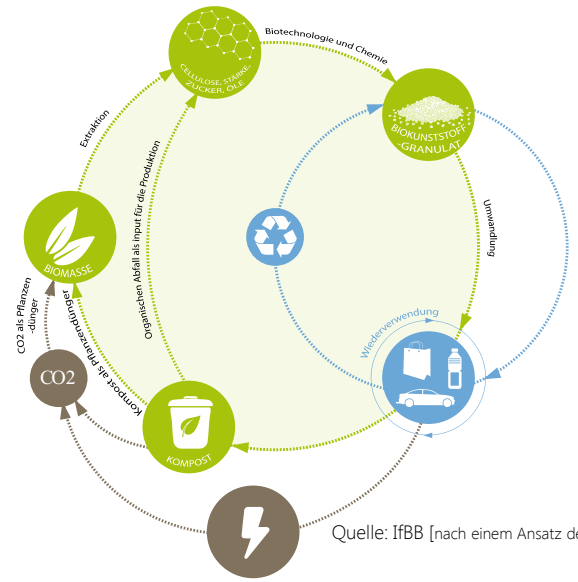
Aus den derzeit zur Verfügung stehenden Ökobilanzdaten zu Biopolymeren lässt sich folgendes ableiten:

- Biopolymere haben **Vorteile** in einigen Wirkungskategorien (GWP, Energieverbrauch, abiotischer Ressourcenverbrauch etc.)
- Biopolymere haben **Nachteile** in einigen Wirkungskategorien (Eutrophierungspotential, Versauerungspotential etc.)

→Aussagen wie „Biopolymere sind umweltfreundlicher“ können nicht getätigt werden. Material und Produkt müssen jeweils genau betrachtet werden

6. AUSBLICK

Ausblick



IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Quelle: IfBB [nach einem Ansatz der european bioplastics]

Hochschule Hannover | IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe | www.ifbb-hannover.de

Kontakte

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Das Nachhaltigkeitsteam erreichen Sie unter:
IFBB-Markt-Nachhaltigkeit@hs-hannover.de

Nuse Lack
Forschungsclusterkoordination/ÖA
Hochschule Hannover
IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe
Heisterbergallee 10A
30453 Hannover
Tel 0 5 11 / 9296 – 22 78
Fax 0 5 11 / 9296 – 99 22 78
E-Mail: nuse.lakc@ifbb-hannover.de

IfBB
Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

www.ifbb-hannover.de

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieser Präsentation (u.a. Texte, Grafiken, Fotos, Logos etc.) und die Präsentation selbst sind urheberrechtlich geschützt. Sie wurden durch Fraunhofer UMSICHT selbständig erstellt. Eine Weitergabe von Präsentation und/oder Inhalten ist nur mit schriftlicher Genehmigung von Fraunhofer UMSICHT zulässig.

Ohne schriftliche Genehmigung von Fraunhofer UMSICHT dürfen dieses Dokument und/oder Teile daraus nicht weitergegeben, modifiziert, veröffentlicht, übersetzt oder reproduziert werden, weder durch Fotokopien, Mikroverfilmung, noch durch andere – insbesondere elektronische - Verfahren. Der Vorbehalt erstreckt sich auch auf die Aufnahme in oder die Auswertung durch Datenbanken. Zuwiderhandlungen werden gerichtlich verfolgt.

©Copyright Fraunhofer UMSICHT, 2018

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Leiter Innovationsmanagement und Schutzrechte
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Tel.: 0208-8598-1171
E-Mail: hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

Ergebnisse des BMEL-Verbundvorhabens:
Nachhaltige Verwertungsstrategien für Produkte und Abfälle aus biobasierten Kunststoffen: PLA-Abfälle im Abfallstrom

Wissensforum »Biobasierte Kunststoffverpackungen«

Autoren:
Dr.-Ing. Daniel Maga
Dr.-Ing. Markus Hiebel
Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement

Dr.-Ing. Stephan Kabasci
Biobasierte Kunststoffe

Nürnberg, 25. September 2018

Folie 2
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Vortragender: Dr.-Ing. Markus Hiebel

Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement

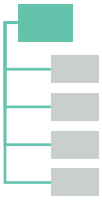
- Dr. Markus Hiebel
  - Dipl. Wirtschaftsingenieur, MSc in Environ. Technology, Promotion zur Internalisierung externer Kosten
  - Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement bei Fraunhofer UMSICHT, Nachhaltigkeitsbeauftragter
  - Mitglied der VDI-3925 zur Bewertung von Abfallbehandlungsverfahren
- Expertise:
  - Abfall- und Kreislaufwirtschaft
  - Stoffstrommanagement
  - Ökobilanzierung und Nachhaltigkeitsstrategien, Nachhaltigkeitsberichterstattung, Corporate Social Responsibility (CSR)
  - über 15 Jahre Erfahrung im Projektmanagement
  - Stakeholderinteraktion und -Management

Folie 3
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Was erwartet Sie?

- Vorstellung BMEL-Verbundvorhaben
- Hauptergebnisse der Verbunds
- Vertiefung Ergebnisse Ökobilanz
- Weitere Informationsquellen



Folie 4
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Forschungsverbund
Nachhaltige Verwertungsstrategien für Produkte und Abfälle aus biobasierten Kunststoffen

- Förderprogramm: Nachwachsende Rohstoffe des BMEL
- Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter: https://www.fnr.de/projektfoerderung/projekte-und-ergebnisse/projektverzeichnis/
- Förderkennzeichen: 22010814, 22031812, 22019212, 22031312, 22012414
- Projektlaufzeit: 10/2014 bis 12/2017

„Das diesem Vortrag zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unter den Förderkennzeichen 22010814, 22031812, 22019212, 22031312, 22012414 gefördert.“

© Fraunhofer UMSICHT

Hintergrund und Ziele des Forschungsverbunds
Nachhaltige Verwertungsstrategien für Produkte und Abfälle aus biobasierten Kunststoffen

Hintergrund

- Zunehmender Einsatz von biobasierten Kunststoffen
- Sinnvoller Umgang mit diesen Kunststoffen und effiziente Verwertung
- Impulse des Verpackungsgesetz

Ziele

- Entwicklung von werkstofflichen, lösemittelbasierten und rohstofflichen Recyclingverfahren
- Bewertung der Umweltauswirkungen dieser Verfahren im Vergleich zur energetischen Verwertung
- Exemplarische Betrachtung von Polylactid (PLA)-Kunststoffen aus dem industriellen und dem Post-Consumer-Bereich

© Fraunhofer UMSICHT

Partner im Verbund

Verbundpartner

- KNOTEN WEIMAR Internationale Transferstelle Umwelttechnologien GmbH (KW GmbH)
- Technische Universität Chemnitz (TUC)
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP
- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut WKI
- Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (IfBB)
- Bösel Plastic Management GmbH (BPM GmbH)
- Fraunhofer-Institut für Umwelt- Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Folie 7
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Übersicht Teilvorhaben

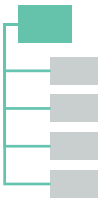
Vorhaben	Projekttitel	Bearbeiter
1.1	Koordinierung des »lockeren Verbunds«	KW GmbH
1.2	Biobasierte Kunststoffe im Post-Consumer-Recyclingstrom (BioRec)	TUC/KW GmbH
2	Recycling von PLA zu Dilactid	Fraunhofer IAP
3.1, 3.2	Recycling von PLA durch selektives Lösen aus dem Abfallstrom	Fraunhofer IVV, Fraunhofer WKI
4.1, 4.2	Aufbereitung und werkstofflicher Wiedereinsatz von biobasierten Kunststoffen aus Produktionsabfällen	IfBB/HS Hannover, BPM GmbH
5	Recycling von Biowerkstoffen zur effizienten Kaskadennutzung – Ökologische und sozio-ökonomische Bewertung zur Strategieentwicklung in Richtung hochwertiger Recyclingoptionen	Fraunhofer UMSICHT

Folie 8
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Was erwartet Sie?

- Vorstellung BMEL-Verbundvorhaben
- Hauptergebnisse der Verbunds
- Vertiefung Ergebnisse Ökobilanz
- Weitere Informationsquellen



Folie 9
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (1/9)
»Konventionelle fossil basierte und auch biobasierte Kunststoffe werden bereits heute recycelt«

- Anteil werkstoffliches Recycling von fossilen Kunststoffen liegt bei 45 %
- Rezyklatanteil bei Verpackungen bei 25 % [Consultic-2017]
- Wichtig: Sortenreine Kunststoffabfälle, recyclingfreundliches Design, gute Trennung an der Anfallstelle und zuverlässige Sortierung
- PET erreicht durch sortenreine Fraktionen aus dem Pfandsystem Recyclingquoten von 94 % (für 2015) [GVM-2017]
- Strukturgleiche biobasierte Kunststoffe (Bio-PET oder Bio-PE) können analog der fossilen Kunststoffe recycelt werden

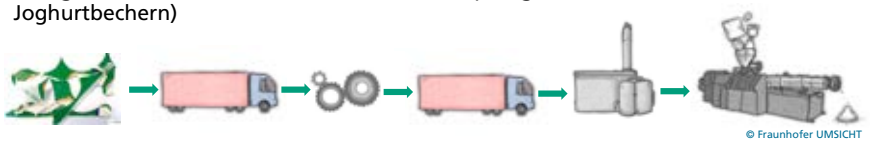
Folie 10
© Fraunhofer UMSICHT

[Consultic-2017]: Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015, Kurzfassung: https://www.plasticseurope.org/de/newsroom/press-releases/consultic-studie-zum-kunststoff-stoffstrombild-deutschland-trend-zu-mehr-recycling
[GVM-2017]: Aufkommen und Verwertung von PET-Getränkeflaschen in Deutschland; www.forum-pet.de/rs/d/2016_09_22_Bericht_Verwertung%20PET-Getränkeflaschen%202015.pdf; Folie 30

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (2/9)
»Produktionsabfälle werden recycelt«

- Produktionsabfälle aus biobasierten Kunststoffen werden – analog zu fossil-basieren Kunststoffen – recycelt
- Dies gilt z. B. für Produktionsabfälle aus dem Spritzgießen oder Tiefziehen (z. B. von Joghurtbechern)



Folie 11
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (3/9)
»Im Post-Consumer-Bereich sind die NIR-Identifizierung und Aussortierung von biobasierten Kunststoffen möglich«

- Bestätigt durch Hersteller der Sortiermaschinen
- Bestätigt durch Verbundergebnisse, die eine positive Sortierung von mindestens 55 % zeigen
- Aufgrund der derzeit noch geringen PLA-Mengen ist die Aussortierung aber noch nicht wirtschaftlich

Sortierung LVP-Strom mit PLA

Quelle: Abschlussbericht zum Teilvorhaben 1.2: Biobasierte Kunststoffe im Post-Consumer-Recyclingstrom (BioRec); Seite 68; Link: https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22019212

Folie 12
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (4/9)
»Biobasierte Kunststoffe stören das Recycling von konventionellen fossilen Kunststoffen nicht«

- Muss differenziert betrachtet werden
- TU Chemnitz konnte zeigen:
  - PLA-Abfallanteile von bis zu 3 Massenprozent stören beim Post-Consumer-PP-Rezyklaten nicht
  - Gleiches gilt für Anteile bis zu 10 % in PS-Regranulaten
- Andere Recycling-Polyolefinen zeigten Inkompatibilitäten mit PLA
- Bei höheren Mengenanteilen können Probleme austreten
  → aber dann lohnt sich auch die Anpassung der Sortiersysteme zur Abtrennung von PLA-Stoffströmen

Folie 13
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (5/9)
»Das Recycling von Biokunststoffen bringt ökologische Vorteile«

- Werkstoffliches oder rohstoffliches Recycling von PLA trägt zur Reduzierung von Umweltwirkungen bei
- Rezyklierter Kunststoff ersetzt teilweise Neuware
- Die Substitution von Neuware durch die Rezyklate führt zur Entlastung der Umwelt u. a. in den Umweltkategorien
  - Landnutzung
  - Eutrophierung
  - Versauerung
  - Treibhausgase und fossiler Primärenergieaufwand
- Umweltwirkungen des Rezyklats in den meisten Kategorien deutlich geringer als bei Neuware
- Recycling von PLA-Abfällen ist in fast allen untersuchten Kategorien ökologisch vorteilhaft gegenüber thermischer Verwertung

Folie 14
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (6/9)
»Recyclingprodukte entsprechen Marktanforderungen«

- Abhängig von Produktanforderungen und dessen Nutzung
- Abhängig von der Kunststoffart (analog zu fossilen Kunststoffen)
  - Beispielweise hat der Garten- und Landschaftsbau andere Anforderungen als der Automobil und Verpackungsbereich
- Versuche zum Einsatz von Recyclingmaterialien am IfBB durchgeführt
- Umgang mit Fremdstoffen (z. B. Etikettenresten aus Papier) ebenfalls abhängig von Kunststoffart und Verwendungszweck der Regranulate
- Gängig: Mischung von Regranulaten mit Neuwaren, um reibungslose Produktfertigung zu gewährleisten

Folie 15
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (7/9)
»Rohstoffliches Recycling von PLA ist technisch machbar und kann Neuware ersetzen«

- Integration von Recycling-PLA in den PLA-Syntheseprozess über das Zwischenprodukt Dilactid
- Alternative zum werkstofflichen Recycling (Neuwarequalität)
- Grundlagen für Einspeisung von 10 % PLA-Abfällen in den PLA-Syntheseprozess durch Fraunhofer IAP erarbeitet

Reaktorsystem zur Herstellung von Dilactid (Fraunhofer IAP)

Folie 16
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (8/9)
»Lösemittelbasiertes Recycling führt zu hohen Produktqualitäten«

- Anpassung des lösemittelbasierten Recyclingprozesses auf Post-Consumer-PLA-Abfall durch Fraunhofer IVV und Fraunhofer WKI
- CreaSolv®-Prozess erzeugt aus dem heterogenen Abfallgemisch mit Verunreinigungen von ca. 30 % gereinigtes PLA-Rezyklat
- Verarbeitbarkeit während der Spritzgußversuche: Keine signifikanten Unterschiede zwischen Neuware und Rezyklat
- Je nach Reinigungsaufwand: Verschiedenen Grüntöne bis zu farblosen Rezyklat möglich
- Vorteile gegenüber dem konventionellem werkstofflichem Recycling → 50 % höhere Ausbeuten, da das Verfahren ohne die Aufbereitungsschritte Dichtetrennung und Windsichtung auskommt

Lösemittelbasiertes Recycling. Quelle: Abschlussbericht zu den Teilvorhaben 2, 3, 5; Seite 39; Link: https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22031812

Folie 17
© Fraunhofer UMSICHT

CreaSolv® ist eine eingetragene Marke der CreaCycle GmbH aus Grevenbroich

Fraunhofer UMSICHT

Hauptergebnisse (9/9)
»Das werkstoffliche Recycling von PLA-Abfällen toleriert Verunreinigungen bis zu 5 % problemlos«

- Herausforderung beim PLA-Abfall-Recycling
  - Papier als Verunreinigung im PLA-Abfallstrom (Feuchtigkeit, Druckfarben)
- Gängige Schmelzefiltrationsanlagen können mit bis zu 5 % solcher Verunreinigungen umgehen
- Bestätigt durch Praxisversuche an der TU Chemnitz und am IfBB

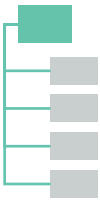
Werkstoffliches Recyclingverfahren von Post-Consumer-PLA-Abfällen
Quelle: Abschlussbericht zum Teilvorhaben 1.2: Biobasierte Kunststoffe im Post-Consumer-Recyclingstrom (BioRec); Seite 68; Link: https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22019212

Folie 18
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Was erwartet Sie?

- Vorstellung BMEL-Verbundvorhaben
- Hauptergebnisse der Verbunds
- Vertiefung Ergebnisse Ökobilanz
- Weitere Informationsquellen



Folie 19
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Zielstellung der Ökobilanz

Ziele der Ökobilanz

- Ziel der ökobilanziellen Untersuchung ist der Vergleich der potenziellen Umweltwirkungen verschiedener End-of-Life-Optionen von PLA-Produkten
- Spezifische Fragen:
  - Ist das werkstoffliche (mechanische, physikalische) und rohstoffliche (chemische) Recycling von PLA-basierten Biokunststoffen aus ökologischer Sicht sinnvoll?
  - Wo liegen die Vor- und ggf. Nachteile z. B. im Vergleich zum heutigen Entsorgungsweg über die energetische Verwertung?
  - Wo bestehen Optimierungs- und Forschungsbedarfe?

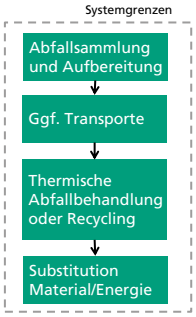
Folie 20
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Referenzfluss und funktionelle Einheit

Funktionelle Einheit

- »Verwertung einer Tonne PLA-Abfälle«
- Mengenangabe bezieht sich ausschließlich auf den PLA-Anteil in den Abfällen und explizit nicht auf Störstoffe, die mit dem Abfallstrom anfallen
- Der Vergleich zur alternativen Verwertung (thermischen Verwertung) ist möglich
- Ein Vergleich der Verfahren untereinander ist problematisch,
  - da sowohl postindustrielle Abfälle als auch Post-Consumer-Abfälle betrachtet werden, die einer unterschiedlichen Aufbereitung bedürfen
  - da sich die Qualitäten der Rezyklate unterscheiden

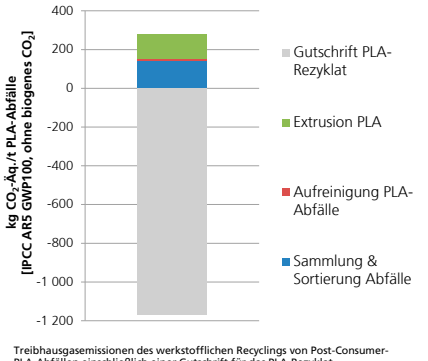


Folie 21
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Werkstoffliches Recycling von Post-Consumer-PLA-Abfällen (Technische Universität Chemnitz)

- Treibhausgasemissionen von 277 kg CO_2-Äq.
- 54 % für Sammlung, Sortierung und Aufbereitung der Abfälle
- 46 % für das mechanische Recycling (Extrusions-prozess mit dynamischer Schmelzefiltration)
- Rezyklatgutschrift von 1 170 kg CO_2-Äq. für die Substitution von PLA-Neuware
- 893 kg CO_2-Äq. Einsparung durch das Recycling einer Tonne PLA-Abfall (100 %-PLA)



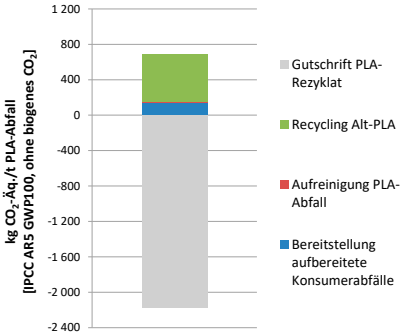
Treibhausgasemissionen des werkstofflichen Recyclings von Post-Consumer-PLA-Abfällen einschließlich einer Gutschrift für das PLA-Rezyklat

Folie 22
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Chemisches Recycling von PLA zu Dilactid (Fraunhofer IAP)

- Treibhausgasemissionen von 700 kg CO_2-Äq/t Alt-PLA
- 78 % der Treibhausgasemissionen durch Feeding und Aufschmelzen von Alt-PLA sowie aus der Weiterverarbeitung von Lactid zu PLA
- Restliche Treibhausgasemissionen durch Aufreinigung der Post-Consumer-Abfällen auf Störstoffgehalt deutlich kleiner als 5 %
- Gutschriften von ca. 2 180 kg CO_2-Äq. für die Substitution von PLA-Neuware
- 1 480 kg CO_2-Äq. Einsparung durch das Recycling einer Tonne PLA-Abfall (100 %-PLA)



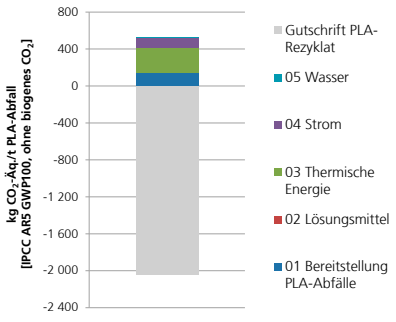
Verfahren zur Herstellung von PLA auf Basis von Alt-PLA oder Milchsäure

Folie 23
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Physikalisches Recycling von PLA durch selektives Lösen aus dem Abfallstrom (Fraunhofer IVV/Fraunhofer WKI)

- Treibhausgasemissionen von 521 kg CO_2-Äq/t Alt-PLA.
- 50 % der Treibhausgasemissionen durch den Bedarf an thermischer Energie für Lösung und Trocknung des PLA
- 30 % der THG-Emissionen durch Sammlung, Sortierung und Aufbereitung der PLA-Abfälle
- 20 % der THG-Emissionen aus der Bereitstellung der elektrischen Energie für die Extrusion des PLAs
- Rezyklatgutschrift: 2 040 kg CO_2-Äq.
- 1 519 kg CO_2-Äq. Einsparung durch das Recycling einer Tonne PLA-Abfall (100 %-PLA)



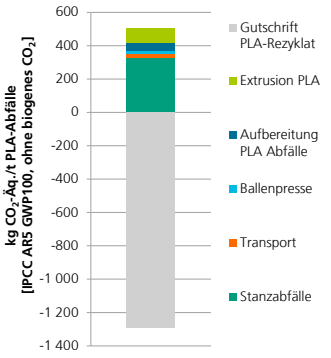
Treibhausgasemissionen des Recyclings von PLA durch selektives Lösen aus dem Abfallstrom einschließlich einer Gutschrift für das PLA-Rezyklat

Folie 24
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Werkstoffliches Recycling von post-industriellen PLA-Abfällen (HsH/IfBB und Bösel Plastic Management GmbH)

- Treibhausgasemissionen von 507 kg CO_2-Äq.
- 64 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus dem Einsatz und damit dem »Rucksack« der Stanzabfälle (dunkelgrün), da Stanzabfälle ein Wirtschaftsgut sind
- 18 % durch die Extrusion des PLA-Mahlguts
- 9 % bei Aufbereitung der PLA-Abfälle (Transport mittels Gabelstapler, Zerkleinerung, Siebung und Entstaubung)
- 6 % für Transport der Abfälle und 4 % für die Ballenpresse
- Rezyklatgutschrift von 1 294 kg CO_2-Äq.
- 787 kg CO_2-Äq. Einsparung durch das Recycling einer Tonne PLA-Abfall (100 %-PLA)



Treibhausgasemissionen des werkstofflichen Recyclings von PLA-Stanzabfällen einschließlich einer Gutschrift für das PLA-Rezyklat

Folie 25
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Thermische Verwertung von PLA im Abfallstrom
Referenz Entsorgungspfad

- Annahme: PLA-Fraktion wird zu 100 % über das DSD (gelber Sack) gesammelt
  - 100 % der PLA-Fraktion gehen in die Sortierrestefraktion
  - 100 % der Sortierreste gehen in die thermische Verwertung in einer MVA
- Thermische Verwertung in einer MVA wird durch den GaBi-Datensatz: »DE: Polymilchsäure (PLA) in Müllverbrennung« bilanziert
  - Heizwert 17,9 MJ/kg PLA-Abfall
  - Kohlenstoffgehalt in PLA = 50 Massenprozent (100 % biogenes C)
  - Wirkungsgrade: 38 % Netto Effizienz, 28 % des Energieoutputs ist Elektrizität, 72 % sind Dampf für Fernwärme

Folie 26
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Vorteilhaftigkeit gegenüber energetischer Verwertung

- Alle Recyclingverfahren zeigen in fast allen Wirkungskategorien klare Umweltvorteile gegenüber der **thermischen Verwertung**
  - Einsparung Treibhausgasemissionen: mindestens Faktor 2
  - Hohe Einsparungen bei Eutrophierung, Versauerung und Feinstaub
- Recyclingverfahren befinden sich in **unterschiedlichen Entwicklungsstadien**
- Umsetzung des Recyclings zu Dilactid als auch des physikalischen Recyclings von PLA durch selektives Lösen im industriellen Maßstab stehen noch aus → **Realisierung** der genannten Verfahren wurde in der vorliegenden Ökobilanzstudie angenommen.

Folie 27
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Critical Review

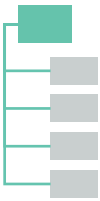
- Critical Review aller bilanzierten Verfahren
- Expertenreview der Ökobilanz durch das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (04/2018)
- Publikation geplant

Folie 28
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Was erwartet Sie?

- Vorstellung BMEL-Verbundvorhaben
- Hauptergebnisse der Verbunds
- Vertiefung Ergebnisse Ökobilanz
- Weitere Informationsquellen



Folie 29
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Veröffentlichung in der Müll und Abfall

- Vertiefende Publikation in der Müll und Abfall 4/2018, Seiten 200-202: https://www.muellundabfall.de/ce/pla-abfaelle-im-abfallstrom/detail.html

PLA-Abfälle im Abfallstrom

PLA in the waste stream

Folie 30
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Weiterführende Information zur Thema

- Positionspapier von Fraunhofer UMSICHT zum Recycling von Biokunststoffen (4/2018):
- Diskussion, Fakten und Empfehlungen:
  https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/strategische-forschungslinien/positionen-diskurs/recycling-biokunststoffe.html

Folie 31
© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnispapier in deutsche und englischer Sprache

- Übersichtliche Kurzfassung aller Ergebnisse

- Auslage am FNR-Messestand auf der FackPack – Halle 9, Standnummer 359

Folie 32
© Fraunhofer UMSICHT

Download bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe:
https://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/Pressemitteilungen/Ergebnisbericht-PLA-Abfaelle.pdf

Fraunhofer UMSICHT

Vielen Dank für Ihre Zeit!
Kontakte

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
E-Mail: info@umsicht.fraunhofer.de
Internet: http://www.umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Daniel Maga
Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement
Gruppenleiter Nachhaltigkeitsbewertung
Telefon: +49 (0) 208-8598-1191
E-Mail: daniel.magal@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Stephan Kabasci
Abteilungsleiter Biobasierte Kunststoffe
Telefon: +49 208-8598-1164
E-Mail: stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de

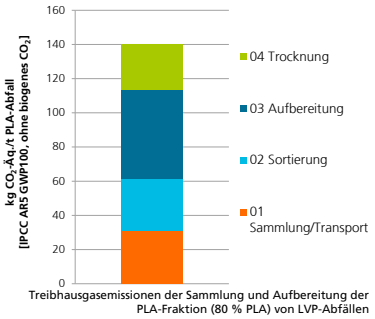
Dr.-Ing. Markus Hiebel
Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement
Nachhaltigkeitsbeauftragter
Telefon: +49 (0) 208-8598-1181
E-Mail: markus.hiebel@umsicht.fraunhofer.de

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Ergebnisse
Aufbereitung von Post-Consumer-Abfällen

- Sammel-, Transport- Sortier- und Aufbereitungsschritte von LVP-Abfällen pro Tonne PLA-Abfälle (80 % PLA-Gehalt)
- Treibhausgasemissionen in der Höhe von ca. 140 kg CO_2-Äq.



Treibhausgasemissionen der Sammlung und Aufbereitung der PLA-Fraktion (80 % PLA) von LVP-Abfällen

© Fraunhofer UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT

Wissensforum
Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

- Marktumfeld: Ökonomie, Abfall, Umwelt -

Fachpack Nürnberg, 25. September 2018

Andreas Detzel

Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg

Referenzen ifeu (Auszug)

Projekte

Seit 2002: Industrieprojekte zu Biokunststoffen; u.a. *Braskem, NatureWorks, Coca-Cola, Papier Mettler, Industrievereinigung Kunststoffverpackungen*
2012: Umweltwirkungen von bioabbaubaren Kunststoffen (UBA)
2014: Sachstand Biokunststoffe (Büro Technifolgeabschätzung Dt. Bundestag)
2018: Berücksichtigung von Biobasierten Kunststoffen beim Blauen Engel (UBA)
2018: Biobasierte Kunststoffe für Lebensmittelverpackungen; FNR/BMEL 2018

Methodenentwicklung

- Beratung des UBA bei der Entwicklung der UBA-Ökobilanzmethode und der Bewertung der EU-Methode zum Product Environmental Footprint
- Mitarbeit
  - in DIN-Gremien zur Entwicklung des ISO Standards für Ökobilanzen
  - bei der Erarbeitung der Nachhaltigkeitsstandards für Biomasse
  - im CEN/Technical Comittee 411 - Bio-based products

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR

FNR/BMEL Forschungsvorhaben: Biobasierte Kunststoffe als Verpackung von Lebensmitteln

Andreas Detzel, Carola Bick (ifeu)

Dr. Frank Welle, Prof. Markus Schmid, Kerstin Müller (IVV)

Dr. Harald Käb (narocon)

Übersicht zum Projekt (Berichtsgliederung)

Kap. 1: Einleitung (Begriffsdefinitionen, Hintergrund und Zielstellung)

Kap. 2: **Marktsituation**

- a. Fossile Kunststoffe als Lebensmittelverpackungen
- b. Marktumfeld: Ökonomie, Abfall- und Umweltaspekte
- c. Biobasierte Kunststoffe als Lebensmittelverpackungen

Kap. 3+4: Technofunktionalität und Verbraucherschutz

Kap. 5: **Umweltaspekte**

Kap. 6: **Abfallwirtschaftliche Aspekte**

Kap. 7: Akteure und Schnittstellen

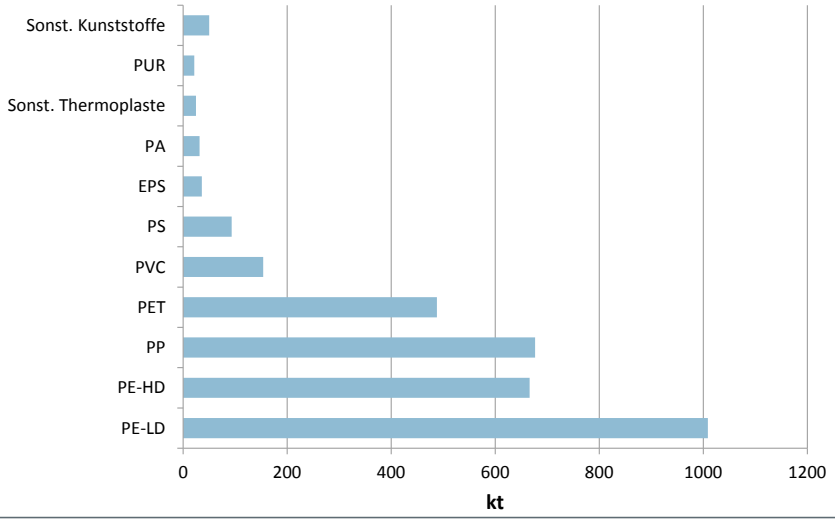
Kap. 8: Fallbeispiele

Kap. 9: Handlungsempfehlungen

Kap. 10: **Fazit und Ausblick**

Marktsituation – Kunststoffe für LMVP

Verpackungsverbrauch nach Kunststoffarten
Gesamtverbrauch: 3250 kt , D 2015

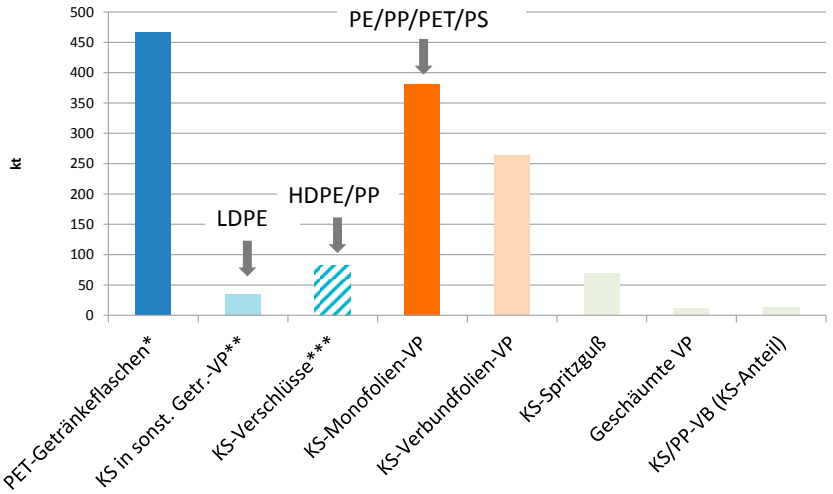


5 [Consultic 2016]

Ifeu, narocon, IVV ● 26.09.2018

Marktsituation – Kunststoffe für LMVP

Verbrauch KS-VP nach VP-Typen
D 2015

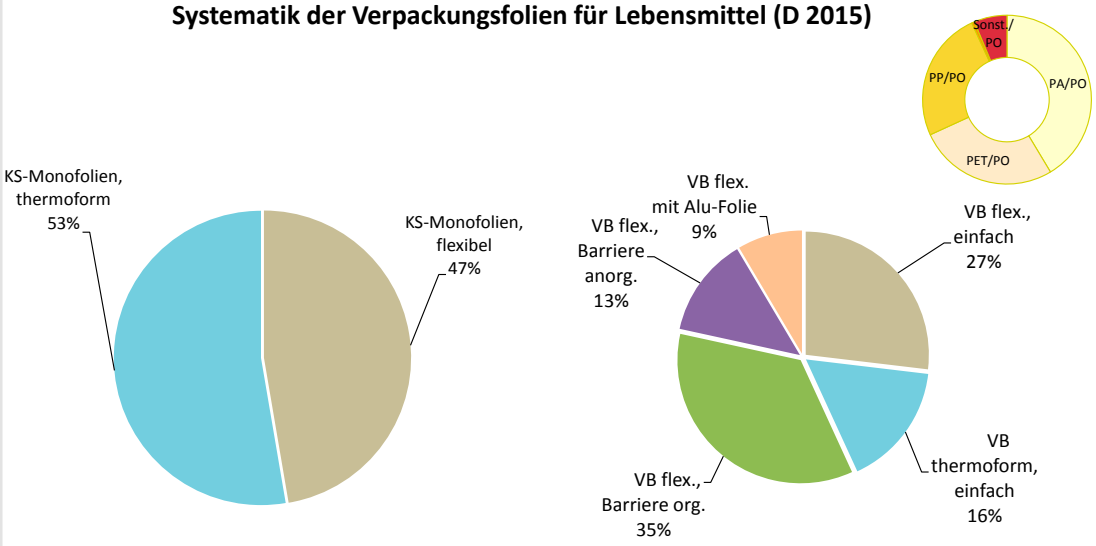


6 [Consultic 2016], [IK 2016], [GVM 2014], interne Schätzungen der Projektpartner

Ifeu, narocon, IVV ● 26.09.2018

Marktsituation – Kunststoffe für LMVP

Systematik der Verpackungsfolien für Lebensmittel (D 2015)



7 [Consultic 2016], [IK 2016], [GVM 2014], interne Schätzungen der Projektpartner

Ifeu, narocon, IVV 26.09.2018

Marktsituation – Kunststoffe für LMVP

Zusammenfassung

- Ca. 1,3 Millionen t (Primär)Kunststoffe für Lebensmittelverpackungen
- Ca. 580 kt für Getränkeverpackungen verwendet (ca. 470 kt PET)
- Ca. 350 kt flexible Folienverpackungen (180 kt Monomaterialien)
- Ca. 360 kt formstabile Verpackungen (270 kt davon aus Monomaterialien)
- Ca. 14 kt im Verbund mit Papier und Pappe (ohne Getränkekartons)

Die Mengendominanz (ca. 80%) der drei (Drop-In) Polymertypen PE, PP, PET gilt auch für den Lebensmittelbereich.

- **Davon werden ca. 85% als Monomaterialien verwendet.**
- **Biobasierte Kunststoffe müssen sich damit gegenüber Kunststoffen behaupten, die preisgünstig, extrem optimiert und recycelbar sind.**
- **Qualifizierte Schätzung: Marktanteil biobasierte Kunststoffe max. 10 kt**

8

Ifeu, narocon, IVV 26.09.2018

Marktsituation: Preise 2016

fKunststoffe

Kunststoff	Preisniveau 2016 (€/t)	Dichte (kg/m3)
PET	850-1050	1370-1390
PP	1000-1200	900-920
HIPS	1350-1525	1080
PS	1250-1430	1040
LDPE	1250-1450	910-940
HDPE	1200-1500	930-970

bbKunststoffe

Kunststoff	Preisniveau 2016	Dichte (kg/m³)
Bio-PA	+10- 20 %	1040-1190
Bio-PE	+20-40 %	910-970
Bio-PET	+20-40 %	1370-1390
PBAT	2800-4000 (€/t)	1250
Bio-PBS	> 3500 (€/t)	1260
PHA	> 4000 (€/t)	1200-1250
PLA	1800-2200 (€/t)	1250
PTT	4000 (€/t)	1320
Stärkeblends	2000-4000 (€/t)	1250-1350
CA	4000-5000 (€/t)	1200-1300

9 Quelle: [Van den Oever et al. 2017]; Schätzung durch die Autoren

Ifeu, narocon, IVV • 26.09.2018

Marktsituation: Preise

Zusammenfassung

- Preisaufschlag biobasierter Kunststoffe massebezogen: Faktor 1,2 – 5
- Kostenvergleich letztlich jedoch nur auf Produktebene sinnvoll
- Chancen:
  - Leistungsvorteile bzgl. Verpackungsreduktion bzw. Schutz des Packguts
  - Ökonomische Potenziale durch Skalierungseffekte und Effizienzsteigerung bei Altanlagen bei weitem nicht ausgereizt
- Barrieren:
  - Relativ niedriger Rohölpreis (=> keine „Kostenwahrheit“)
  - Fehlende Investitionssicherheit

10

Ifeu, narocon, IVV • 26.09.2018

Kreislaufwirtschaft: EU-Strategie

EU Plastics Strategy, Jan. 2018:

Grundlage für eine neue Kunststoffwirtschaft, in der….den Erfordernissen in Bezug auf Wiederverwendung, Reparatur und Recycling in vollem Umfang Rechnung getragen wird und nachhaltigere Materialien entwickelt und gefördert werden

Zukunftsbild: Bis 2030 sind alle auf dem EU-Markt in Verkehr gebrachten Kunststoffverpackungen wiederverwendbar oder können kosteneffizient recycelt werden. Überflüssige Verpackungen werden vermieden.

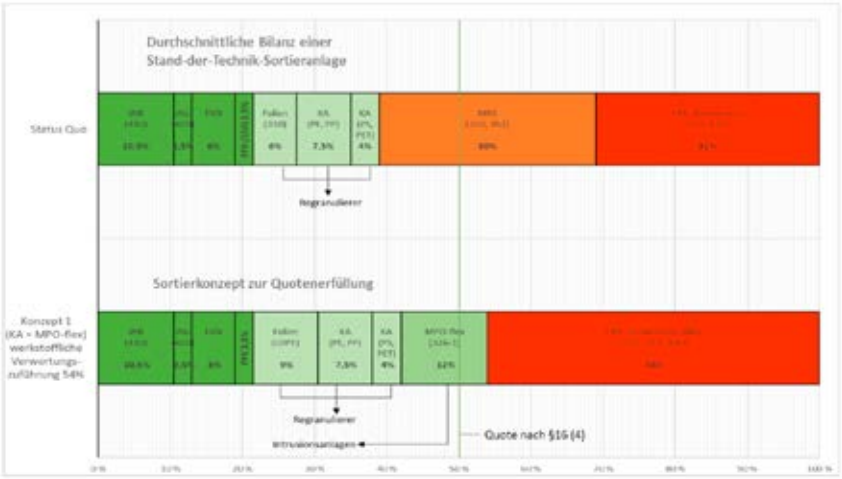
Biokunststoffe:
- Schaffung eines klaren Rechtsrahmens für biolog. abbaubare Kunststoffe
- Im Falle von biobasierten Kunststoffen sicherstellen, dass sie gegenüber nicht erneuerbaren Alternativen wirkliche Umweltvorteile aufweisen

Kreislaufwirtschaft: VerpackG, §21

- (1) Systeme sind verpflichtet, im Rahmen der Bemessung der Beteiligungsentgelte Anreize zu schaffen, für
  - die Verwendung von Materialien und Materialkombinationen, die unter Berücksichtigung der Praxis der Sortierung und Verwertung **zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können**, und
  - **die Verwendung von Recyclaten** sowie **von nachwachsenden Rohstoffen zu fördern**
- (3) Die Zentrale Stelle veröffentlicht im Einvernehmen mit dem UBA jährlich (……) einen Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen unter Berücksichtigung der einzelnen Verwertungswege und der jeweiligen Materialart.“

Kreislaufwirtschaft: LVP Entsorgung

Konzepte zur LVP-Sortierung: Status Quo und Quotensteigerung nach AbfallG (Quelle [Christiani 2017])

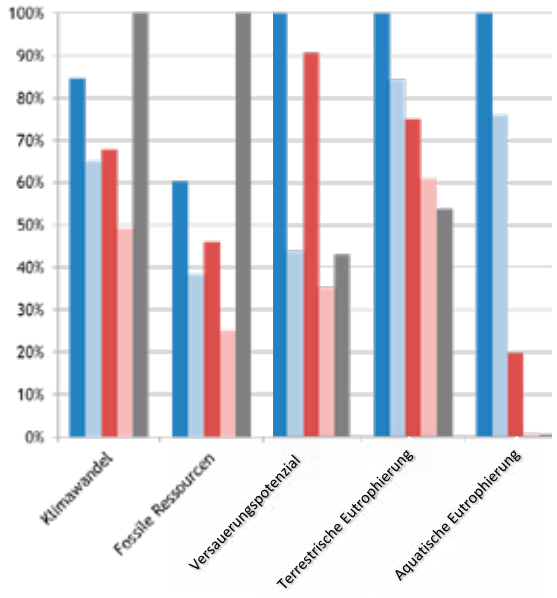


EBS=Ersatzbrennstoffe, WB=Weißblech, FKN=Flüssigkeitskartonage, PPK=Papier-Pappe-Karton, KA=Kunststoffarten, MPO=Mixed Polyolefine, MKS=Mischkunststoffe

Kreislaufwirtschaft: vorläufige Einordnung

Drop-In Kunststoffe:	„systemkonform“, da funktional und recyclingbezogen äquivalent zu den fossilen Kunststoffen
Nicht Drop-In KS:	Systemanpassungen erforderlich
Bioabbaubare KS:	Problembehaftet – Nur kompostierbare Abfalltüten in Biotonne zugelassen – Eher nicht für eigene Wertstofffraktion im Rahmen des VerpackG tauglich – Ggf. als Störstoff im Recycling wahrgenommen – Möglicher Nutzen in Bereichen wie Heimkompostierung oder geschlossene Anwendungen mit gezielter Kompostierung bzw. Vergärung

Umweltaspekte: Ökobilanz



Biobasierte / fossile Kunststoff-VP

- Biokunststoffe, Agrarbiomasse - heute
- Biokunststoffe, Agrarbiomasse - „morgen“
- Biokunststoffe, Reststoffe – *heute Pilotanlagen*
- Biokunststoffe, Reststoffe – *„morgen“*
- Fossile Kunststoffe (primär), heute

Umweltaspekte: Ökobilanz

- Typisches Vergleichsergebnis für Biokunststoffe im Vergleich zu fossilen Kunststoffen: ein **gesamtökologisches Patt**
  - Vorteile bei Klimawandel und Fossiler Ressourcenverbrauch
  - Nachteile bei Eutrophierung, Versauerung, Feinstaubemissionen
- Dieses Ergebnis gilt,
  - wenn die **Materialstärken** im Produkt identisch sind oder nahe beieinander liegen UND
  - **Entsorgung** der Biokunststoff-VP via **Recycling** oder mindestens effiziente **energetische Nutzung**
- Erhöhte Materialstärken führen tendenziell zu gesamtökologischen Nachteilen, bes. wenn Entsorgung über Kompostierung
- Verpackungen aus rezykliertem Kunststoff sind i.d.R. in der Ökobilanz am vorteilhaftesten

Umweltaspekte: Ökobilanz / Nachhaltigkeit

- Öffentlich (und kostenfrei) zugängliche Daten
  - nur zu ganz wenigen biobasierten Kunststoffen verfügbar
  - und mit starkem Fokus auf Agrarbiomasse
- Es fehlen belastbare Erkenntnisse zum kurz- und mittelfristig realistisch erreichbaren Minderungspotenzial durch die Verwendung von
  - Reststoffbiomasse und
  - ggf. weiteren alternativen Rohstoffen
- Marktseitig werden immer wieder Nachhaltigkeitszertifikate eingefordert. Solche sind jedoch nur für ganz wenige biobasierten Kunststoffen verfügbar. Problem: die Kosten für Zertifikate sind derzeit schwer zu refinanzieren.
- *Fehlanzeige: Nachhaltigkeitszertifikate für petrochemische Kunststoffe*

Ausblick

- Stakeholder-Workshop
  - Im Lebensmitteleinzelhandel grundsätzliche Bereitschaft, zukünftig verstärkt biobasierte Kunststoffe einzusetzen
  - und zwar prinzipiell überall da, wo konventionelle Kunststoffe ohne techno-funktionelle Einbußen ersetzt werden können.
- Besonders häufig genannt wurden folgende mögliche Einsatzbereiche:
  - Frische Produkte (Obst, Gemüse, etc.) und Service-Verpackungen
  - Premium bzw. besonders hochwertige Produkte im Bereich Fleisch und Wurst sowie Biole-bensmittel ganz allgemein
  - Getränke
  - Papierbeschichtungen
  - Anwendungen, bei denen besondere Funktionalitäten wie etwa eine Mineralöl-Barriere (z. B. CA Folien) oder höhere Wasserdampfdurchlässigkeit (z. B. PLA-Folien) benötigt werden

Ausblick

- Biobasiertes PET: technisches Potenzial zur Substitution von fossilem PET von über 400 kt überwiegend im Getränkebereich.
- Biobasiertes PE: technische Potenzial zur Substitution von fossilem PE auf ca. 150 kt im deutschen Lebensmittelmarkt.
- Für strukturell neuartige biobasierten Kunststoffe gilt:
  - Substitutionspotenzial viel stärker von den spezifischen Verpackungsanforderungen der jeweiligen Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen abhängig
  - Fallbeispiele Molkereiprodukte und Frischfleisch zeigten, dass der nötige Produktschutz ebenso beim Einsatz von PLA generiert werden kann. Dadurch Ersatz durch PLA von
    - konventionellen PS- und PP-Bechern bei Molkereiprodukten, sowie
    - PET- und PP-Trays für die Verpackung von Frischfleisch möglich

  Techn. Potenzial für PLA zur Substitution fossiler Kunststoffe >80 kt im dt. LM-Markt
- Gesichtspunkt Mineralöl-Barriere: Folien aus Celluloseestern interessante Lösung mit jedoch sehr begrenztem Mengenpotenzial

Ausblick

Schlüsselfaktoren für die Marktentwicklung (Workshop-Nennungen)

- Ökologie und Nachhaltigkeit
- Kompatibilität mit dem VerpackG
- Konkurrenz zu Nahrungsmitteln
- Gesellschaftliche Akzeptanz
- Anwendungstauglichkeit
- Kosten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Endbericht (Kurzfassung):

https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/Zusammenfassung_Endbericht_bbKV_20180612.pdf

Endbericht (Langfassung):

https://www.fnr.de/index.php?id=11150&fkz=22028215

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen
am 25. September 2018 in Nürnberg

Das neue Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

Anja Gerdung, LL.M. (Auckland)
Sachgebiet Vollzug Verpackungsgesetz (VerpackG)
Fachgebiet III 1.2 Rechtsangelegenheiten, Vollzug VerpackG, ElektroG und BattG

Gliederung

1. **Wichtige Änderungen des VerpackG gegenüber der VerpackV**
2. **Rolle und Aufgaben des Umweltbundesamtes (UBA) im Vollzug des VerpackG**
3. **§ 21 VerpackG – Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte**

Quelle: Zauberhut / Fotolia.com

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

1. Wichtige Änderungen VerpackG gegenüber VerpackV

- **Einrichtung einer beliehenen Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (Zentrale Stelle, ZSVR)**
- **Registrierungs- u. Meldepflichten für Hersteller von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen bei der Zentralen Stelle**
- **Nachweis- und Meldepflichten für Systeme bei der Zentralen Stelle**
- **Bemessung der Systembeteiligungsentgelte nach ökologischen Kriterien**
- **Höhere Verwertungsquoten (insbes. auch Recycling)**

Quelle: digitalstock / Fotolia.com

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

1. Wichtige Änderungen VerpackG gegenüber VerpackV

Gestaffelte Quoten:

Materialarten	Ab 01.01.2019	Ab 01.01.2022
Glas	80 Masseprozent	90 Masseprozent
PPK	85 Masseprozent	90 Masseprozent
Eisenmetalle	80 Masseprozent	90 Masseprozent
Aluminium	80 Masseprozent	90 Masseprozent
Getränkekartonverpackungen	75 Masseprozent	80 Masseprozent
Sonstige Verbundverpackungen	55 Masseprozent	70 Masseprozent

Kunststoffe sind zu mindestens 90 Masseprozent einer Verwertung zuzuführen.

Dabei **werkstoffliche** Verwertung ab 01.01.2019: 65 Prozent (= 58,5 Masseprozent),
ab 01.01.2022: 70 Prozent (= 63 Masseprozent).

➡ Keine Differenzierung nach der Art des Kunststoffs.

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

2. Rolle und Aufgaben des UBA im Vollzug des VerpackG

- **Rechts- und Fachaufsicht über die hoheitlichen Aufgaben der Zentralen Stelle**
- **Widerspruchsbehörde bzgl. Verwaltungsakten der Zentralen Stelle** (außer Marktanteilsfeststellung, § 26 Abs. 1 S. 2 Nr. 14 bis 16 VerpackG)
- **Genehmigungsbehörde für das Umlageaufkommen der Zentralen Stelle**
- **Einvernehmensstelle i.R.d. ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte gemäß § 21 VerpackG**
- **Aufklärung und Forschung, u.a. (§ 2 UBAG)**

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

3. § 21 VerpackG – Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte

§ 21 Abs. 1 VerpackG: Pflicht der Systeme zur ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte

„(1) Systeme sind verpflichtet, im Rahmen der Bemessung der Beteiligungsentgelte Anreize zu schaffen, um bei der Herstellung von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen

1. die Verwendung von Materialien und Materialkombinationen zu fördern, die unter Berücksichtigung der Praxis der Sortierung und Verwertung zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, und

2. die Verwendung von Recyclaten sowie von nachwachsenden Rohstoffen zu fördern.“

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

3. § 21 VerpackG – Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte

Ziele, Sinn und Zweck:

- § 1 VerpackG i.V.m. § 23 KrWG:

  - Minimierung der Umweltauswirkungen von Verpackungen

  - Produktverantwortung umsetzen

- Gesetzesbegründung (BT-Drs. 18/11274, S. 107):

  - v.a. bzgl. § 21 Abs. 1 Nr. 2: Ressourceneffizienz

  - „Herstellern Anreize geben, bereits bei der Gestaltung und Herstellung von Produkten die Umweltauswirkungen der Produkte über deren gesamten Lebensweg und insbesondere auch bei der späteren Entsorgung zu berücksichtigen.“

  - „spürbare Anreize zu einer ökologisch vorteilhaften Verpackungsgestaltung“

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

3. § 21 VerpackG – Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte

Regelmäßig wahrzunehmende Aufgaben des UBA i.R.d. § 21 VerpackG

- Einvernehmensstelle bzgl. **Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit** i.R.d. ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte

  ➡ - bezieht sich allein auf die Bemessung der Recyclingfähigkeit im Sinne des § 21 Abs. 1 Nr. 1 VerpackG

  - Gesetzgeber hat die Anreizgestaltung mittels Beteiligungsentgelten ausdrücklich dem Wettbewerb der Systeme überlassen; keine Vorgaben zu Preis- oder Vertragsmodellen durch UBA oder ZSVR

  ➡ bis zum 1. September 2019: Mindeststandard; 2018: Orientierungshilfe

- Einvernehmensstelle bzgl. **Genehmigung der Veröffentlichung der Berichte** der Systeme über die Umsetzung des § 21 Abs. 1 VerpackG

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Das Verpackungsgesetz aus Sicht des Umweltbundesamtes

3. § 21 VerpackG – Ökologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte

Entscheidung über weitergehende Anforderungen an die Bemessung der Beteiligungsentgelte unter Berücksichtigung der gesamtökologischen Auswirkungen (§ 21 Abs. 4 VerpackG)

- Bis 1. Januar 2022
- Auf Grundlage der Berichte der Systeme über Umsetzung des § 21 Abs. 1 VerpackG und der veröffentlichten Mindeststandards
- Blick auf die gesamtökologischen Auswirkungen
- „Dabei wird insbesondere auch zu prüfen sein, ob und inwieweit konkrete Anforderungen an die Ausgestaltung von Beteiligungsentgelten, die sich stärker an der Recyclingfähigkeit und dem tatsächlichen Recycling der beteiligten Produkte orientieren […] gesetzlich zu regeln sind.“ (BT-Drs. 18/11274, S. 108)

25.09.2018 Wissensforum Biobasierte Kunststoff-Verpackungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Anja Gerdung, LL.M. (Auckland)
Sachgebiet Vollzug Verpackungsgesetz (VerpackG)
Fachgebiet III 1.2 Rechtsangelegenheiten, Vollzug VerpackG, ElektroG und BattG

25 JAHRE FNR

Wissensforum „Biobasierte Kunststoff-Verpackungen“

25. September 2018, Nürnberg

Recyclinggerechtes Design

Dr. Joachim Christiani

HTP GmbH & Co. KG
Technische Beratung
Planung & Entwicklung
Gutachten & Zertifizierung

Institut cyclos-HTP GmbH
Institut für Recyclingfähigkeit
und Produktverantwortung

Das Institut cyclos-HTP mit Hauptsitz in Aachen wurde im Mai 2014 gegründet als Unternehmen zur

Klassifizierung, Begutachtung und Testierung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen und Waren

Sowie **Forschung und Entwicklung** auf diesem Gebiet.

Unsere Kunden sind

Markenhersteller,

Verpackungshersteller,

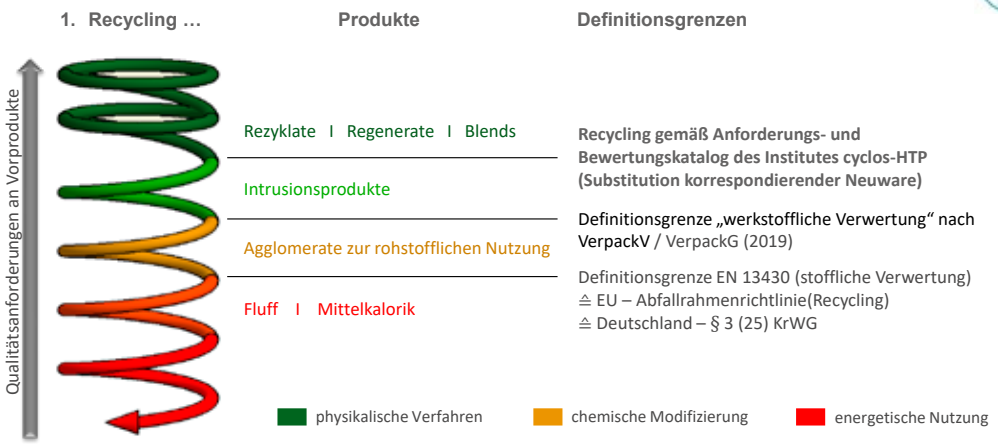
Discounter und unser Partner DSD.

Gesellschafter des Instituts sind die Gesellschafter der cyclos GmbH und der HTP Ingenieurgesellschaft GmbH & Co. KG.
Geschäftsführer des Instituts sind Agnes Bünemann und Dr.-Ing. Joachim Christiani.

Gliederung

1. Definition Recyclingfähigkeit
2. Recyclingfähigkeit und Quotenvorgaben des VerpackG
3. Quantifizierung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen
4. D4R – Niedrighängende Früchte und Potenziale

Definition Recyclingfähigkeit I



Definition Recyclingfähigkeit II

2. …fähigkeit

DIN EN ISO 14021 „Umweltbezogene Anbietererklärungen“

Diese Norm fordert, dass umweltbezogene Anbietererklärungen nicht irreführend, sondern begründet und überprüfbar sein müssen.

Die Eigenschaft muss real und darf nicht nur hypothetisch gegeben sein.

- Existenz der spezifischen Recyclingkapazitäten (im industriellen Maßstab)
- Nachweis der entsprechenden Stoffstromführung

Definition Recyclingfähigkeit III

3. Bilanzgrenze

Bemessungsgrundlage ist die Substitutionsrate des korrespondierenden Neumaterials, welches durch Recycling ersetzt werden kann.

Definition Recyclingfähigkeit:

Recyclingfähigkeit ist die individuelle graduelle Eignung einer Verpackung oder eines Erzeugnisses, in der Nachgebrauchsphase tatsächlich materialidentische Neuware zu substituieren; „tatsächlich“ meint hierbei, dass Erfassungs- und Verwertungsstrukturen im industriellen Maßstab Voraussetzung bilden.

Gliederung

1. Definition Recyclingfähigkeit
2. Recyclingfähigkeit und Quotenvorgaben des VerpackG
3. Charakterisierung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen
4. D4R – Niedrighängende Früchte und Potenziale

§ 16 VerpackG – Anforderungen an die Verwertung (szuführung)

I) Materialspezifische Quoten nach §16 (2); Bezug: Lizenzmengen

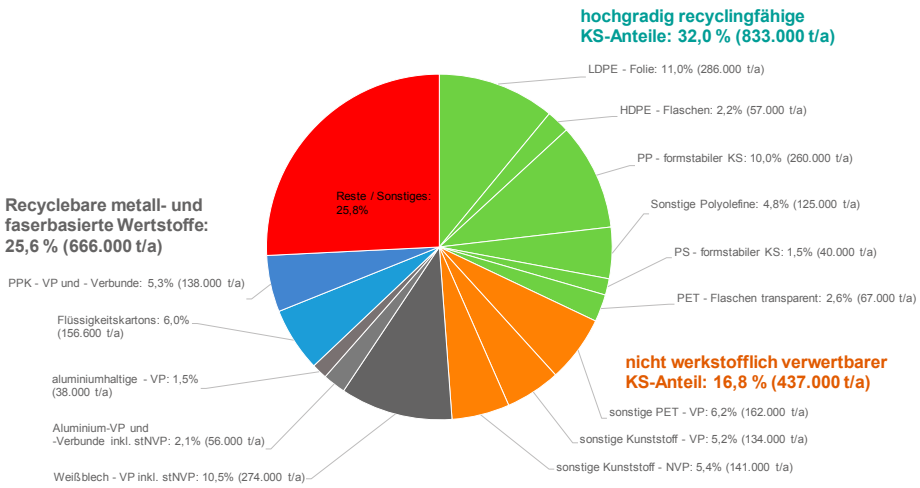
Verpackungsmaterial		Quoten VerpackV	Quoten VerpackG 2019	Quoten VerpackG 2022
Glas		75 %	80 %	90 %
Papier, Pappe und Karton		70 %	85 %	90 %
Eisenmetalle		70 %	80 %	90 %
Aluminium		60 %	80 %	90 %
Flüssigkeitskartons		60 %	75 %	80 %
Sonstige Verbundverpackungen			55 %	70 %
Kunststoffe	gesamt	60 %	90 %	90 %
	werkstofflich	36 %	58,5 %	63 %

II) Recyclingquote nach §16 (4); Bezug: LVP-Sammelmenge 50 % 50 %

Quotenniveau bereits heute erreicht zusätzliche Maßnahmen erforderlich Zielerreichung unwahrscheinlich

Werkstofflich verwertbare Anteile im LVP-Input

Basis: Analyse von LVP-Sammelware in 2017 (Bezugsmenge 2,6 Mio. t)

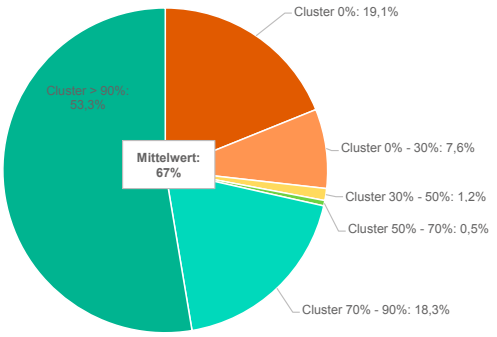


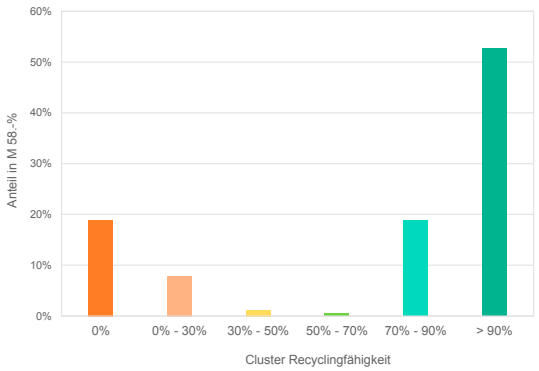
Gliederung

1. Definition Recyclingfähigkeit
2. Recyclingfähigkeit und Quotenvorgaben des VerpackG
3. Charakterisierung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen
4. D4R – Niedrighängende Früchte und Potenziale

Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen

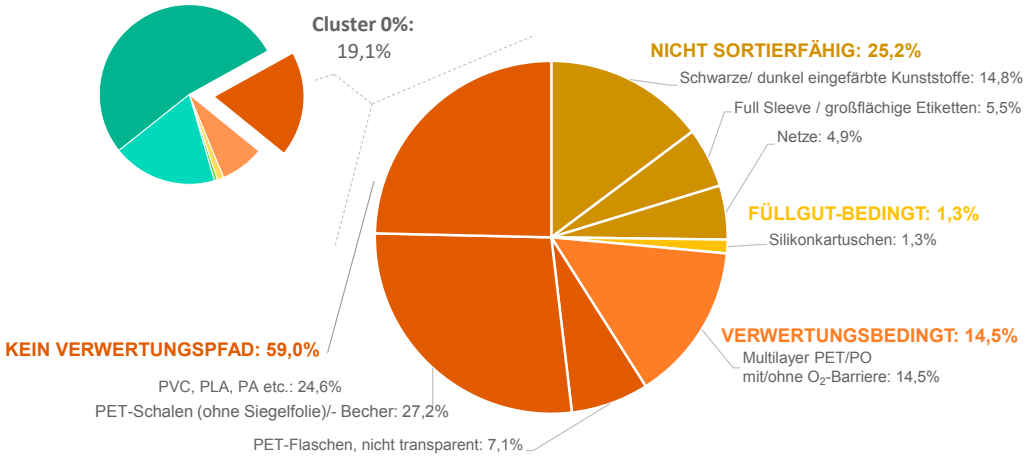
Grundlage: Repräsentative Analyse von 154 t LVP-Sammelware





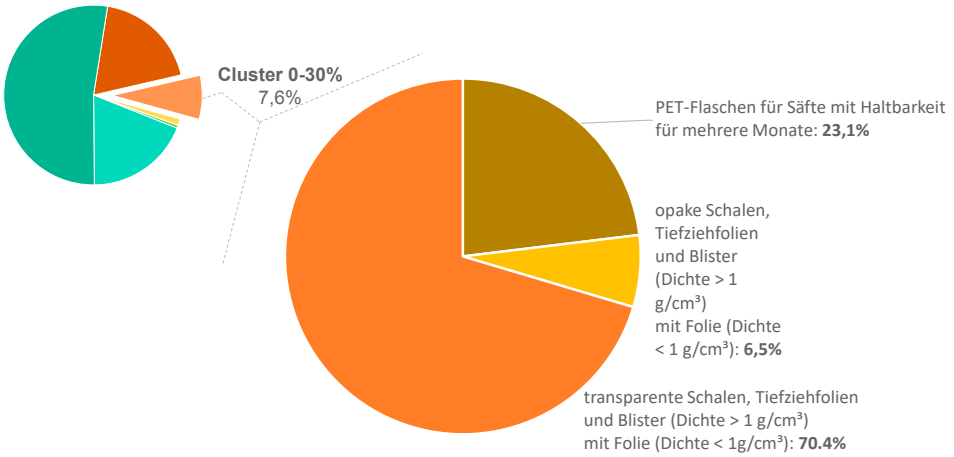
Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen

Kunststoffverpackungen mit einer Recyclingfähigkeit von 0 %



Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen

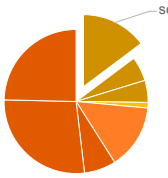
Kunststoffverpackungen mit einer Recyclingfähigkeit von 0% - 30%



Gliederung

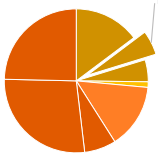
1. Definition Recyclingfähigkeit
2. Recyclingfähigkeit und Quotenvorgaben des VerpackG
3. Charakterisierung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen
4. D4R – Niedrighängende Früchte und Potenziale

Cluster 0% - Schwarze Kunststoffverpackungen



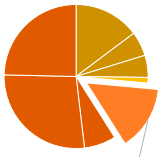
Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
	Quelle: Fachgespräch „Schließung von Kreisläufen durch recyclinggerechte Gestaltung von Verpackungen“, Dr.-Ing. C. Detrois, Nestle Deutschland
Recyclingfähigkeit: 0,0 %	Recyclingfähigkeit: > 90,0 %
Ursache: rußbasierter Farbstoff	Option: Substitution durch „NIR-Black“
	+ 2,8 % Potenzial (29.400 t/a) **rezyklierbare Kunststoffverpackungen**

Cluster 0% - Full sleeves / großflächige Etiketten



Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
Recyclingfähigkeit: 0,0 %	Recyclingfähigkeit: > 90,0 %
Ursache: nicht identifizierbar	Option: Verkleinerung des Etiketts
	+ 1,1 % Potenzial (10.900 t/a) **rezyklierbare Kunststoffverpackungen**

Cluster 0% - Multilayer PET/PO mit und ohne O_2-Barriere



multilayer PET/PO mit/ohne O_2-Barriere: 14,5%

Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
	confidential
Recyclingfähigkeit: 0,0 %	Recyclingfähigkeit: > 90,0 %
Ursache: PET-Layer (Dichtekriterium)	Option: Substitution PET durch PO
	+ 2,8 %* Potenzial (28.400 t/a) **rezyklierbare Kunststoffverpackungen**

* (unter Berücksichtigung von Multilayern mit Aluminiumfolien steigt das Potenzial auf über 70 %)

Cluster 0% - PET-Schalen I

PET-Schalen (ohne Siegelfolie) /- Becher: 27,2%

Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
Recyclingfähigkeit: 0,0 %	Recyclingfähigkeit: >> 90,0 %
Ursache: kein Verwertungspfad	Option: Resubstitution oder Technologieentwicklung
	+ 5,2 % Potenzial (54.100 t/a) **rezyklierbare Kunststoffverpackungen**

Cluster 0% - 30% - PET-Schalen II

Transparente Schalen, Tiefziehfolien und Blister (Dichte > 1 g/cm³) mit Folie (Dichte < 1 g/cm³): 70,4%

Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
Recyclingfähigkeit: 0 % - 30 %	Recyclingfähigkeit: >> 90,0 %
Ursache: Keine Verwertungsstrukturen (PET-Anteil)	Option: Resubstitution oder Technologieentwicklung
	+ 5,3 % Potenzial (55.600 t/a) rezyklierbare Kunststoffverpackungen

Cluster 0% - 30% - PET-Flaschen

PET-Flaschen für Säfte mit Haltbarkeit für mehrere Monate: 23,1%

Ausgangssituation	Optimierungspotenzial
Recyclingfähigkeit: 0 % - 30 %	Recyclingfähigkeit: >> 90,0 %
Ursache: PET-PA-Copolymer (PA nicht thermostabil, Schmelzverhalten)	Option: Änderung der Barriere (SiOx-Plasma-Beschichtung) mit Abstrichen auch Multilayer mit PA-Barriere
	+ 1,8 % Potenzial (18.200 t/a) rezyklierbare Kunststoffverpackungen

Schlussbemerkungen

- Quotensteigerung des VerpackG und Verpackungsentwicklung der letzten Jahre sind diametral
- Nicht zuletzt durch die Diskussion um den § 21 VerpackG rückt Recyclingfähigkeit zunehmend in den Fokus von Abfüllern und Herstellern von Verpackungen
- Die Genese einer Kunststoffverpackungen (bio- oder mineralölbasiert) ist für die Beurteilung der Recyclingfähigkeit irrelevant
- Als Recyclingfähig können heute gelten: Verpackungen aus PE, PP, PS und PET-A (transparent), wenn sie unter Beachtung prozessspezifischer Kriterien gestaltet wurden. Besondere Beachtungen verdienen hierbei individuell Füllstoffe, Additive, Barrieren, Kleber, Pigmentierung und Etikettierung.
- Monetäre Anreize für Recyclingfähigkeit sind kein Lenkungsinstrument, sondern ein Steuerungsinstrument für die konsequente Umsetzung der Produktverantwortung nach dem Verursacherprinzip durch Internalisierung von Entsorgungskosten (für **Wert**stoffe, die diese Bezeichnung auch verdienen)

Kontakt

Institut cyclos-HTP GmbH

Institut für Recyclingfähigkeit
und Produktverantwortung

Maria-Theresia-Allee 35

52064 Aachen

info@cyclos-htp.de

www.cyclos-htp.de

Ansprechpartner:

Agnes Bünemann
Agnes.buenemann@cyclos.de

Dr. Joachim Christiani
christiani@htp.eu

HTP GmbH & Co. KG

Technische Beratung
Planung & Entwicklung
Gutachten & Zertifizierung

Ansprechpartner:

Dr. Joachim Christiani
christiani@htp.eu

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

INFORMATIONEN RUND UM BIOBASIERTE KUNSTSTOFFE:

1. Datenbanken

- Biopolymerdatenbank = Materialdatenbank:
  biopolymer.materialdatacenter.com

- Datenbank zur Verarbeitung von biobasierten Kunststoffen:
  ifbb-knvb.wp.hs-hannover.de/db

- Biokunststoff-Tool = Entscheidungshilfe für den Einsatz von biobasierten Kunststoffen in der Lebensmittelverpackung:
  biokunststofftool.aoel.org/index.php?id=23

- Produktdatenbank:
  datenbank.fnr.de/produkte/biowerkstoffe/

- Datenbank über Unternehmen und Einrichtungen aus dem Bereich Biobasierte Bioökonomie:
  bio-based.eu/iBIB/

2. Hintergrundinformationen

- Biobasierte Kunststoff-Verpackungen - Informationssammlung:
  biowerkstoffe.fnr.de/biobasierte-kunststoff-verpackungen/

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1
18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 03843/6930-0
Fax: 03843/6930-102
info@fnr.de
www.fnr.de

Artikelnummer 985
mediathek.fnr.de
FNR 2018

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

9 783942 147385 >