



## Landtag Nordrhein-Westfalen

### Hans Christian Markert MdL

Vorsitzender der Enquetekommission  
„Zukunft der chemischen Industrie in  
Nordrhein-Westfalen im Hinblick auf  
nachhaltige Rohstoffbasen, Produkte  
und Produktionsverfahren“

Landtag Nordrhein-Westfalen • Postfach 10 11 43 • 40002 Düsseldorf

Präsidentin des Landtags  
Frau Carina Gödecke MdL

Telefon: (0211) 884-4309/4299

Fax: (0211) 884-3539/3002

- im Hause -

E-Mail: [hans-christian.markert@landtag.nrw.de](mailto:hans-christian.markert@landtag.nrw.de)

Düsseldorf, **18.** Februar 2014

### Informationsreise und auswärtige Sitzungen der Enquetekommission II am 16./17. Januar 2014 in Brüssel

Ihr Schreiben vom 18. September 2013

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

ich nehme Bezug auf Ihr Genehmigungsschreiben vom 18. September 2013 und lege Ihnen mit diesem Schreiben den geforderten Bericht über die Informationsreise vor.

Am 16. Januar 2014 wurde zunächst eine reguläre Sitzung der Enquetekommission durchgeführt, um im Arbeitsprozess weiter voranzukommen. Ich verweise insofern auf das nÖEKPr 16/12.

Sodann wurde die Kommission durch den Leiter der Vertretung des Landes bei der Europäischen Union, Herrn Ministerialdirigent Rainer Steffens, begrüßt. Dieser stellte die aktuellen Arbeitsschwerpunkte der Landesvertretung vor und nahm dabei auch Bezug auf den Einsetzungsbeschluss der Kommission und die für den Bereich der chemischen Industrie derzeit relevanten Arbeitsschwerpunkte der Landesvertretung.

In der folgenden 11. Sitzung der Enquetekommission, für dessen Inhalt ich auf das nÖEKPr 16/13 verweise, fand zunächst ein Gespräch zum Thema „REACH: Analyse der Gestaltung des Regulierungsinstrumentes und Einbindung in eine Gesamtstrategie“ statt. Als Gesprächspartner stand der Kommission Herr Dr. Klaus Berend, der Leiter der Abteilung REACH bei der Generaldirektion Unternehmen und Industrie der Europäischen Kommission zur Verfügung. Es folgte sodann ein Gespräch mit dem Titel „Innovative Verfahren in der Chemieproduktion“; hierfür stand Herr Søren Bøwadt von der Abteilung Neue Produktionsformen der Generaldirektion Forschung und Innovation der Europäischen Kommission zur Verfügung.

Um im regulären Arbeitsprozess fortzusetzen, wurden in einem freien Zeitfenster eine Obleuterunde und parallel dazu eine gemeinsame Runde von Sachverständigen und Fraktionsreferenten durchgeführt.

Die Enquetekommission war AusrichterIn einer Diskussionsveranstaltung zum Titel „Wege in eine nachhaltige chemische Industrie 2030“, die in den Räumen der Landesvertretung durchgeführt wurde. Unter der Moderation von Herrn Wolfgang Landmesser vom WDR/NDR-Büro in Brüssel nahmen Herr Dr. Thomas Jostmann, Senior Vice President der Evonik Industries AG, Herr Waldemar Bahr von der Gewerkschaft IG Bergbau Chemie und Energie Nordrhein, Herr Prof. Dr. Reinhard Loske von der Universität Witten/Herdecke und Herr Prof. Dr. Christoph Schmidt vom Rheinisch-Westfälischem Institut für Wirtschaftsforschung an der Diskussion teil. Die Diskussion ist im Anhang zum nöEKPr 16/13 dokumentiert.

Am 17. Januar fand eine weitere Sitzung der Enquetekommission mit zwei Themenschwerpunkten statt. Zum einen stand Herr Dr. Carsten Pillath, der Generaldirektor Wirtschaft und Wettbewerbsfähigkeit vom Rat der Europäischen Union für ein Gespräch zu wirtschafts- und industriepolitischen Fragen zur Verfügung.

Zum anderen stand Herr Dr. Wolfgang Burtcher, der stellvertretende Generaldirektor der Generaldirektion Forschung beim Rat der Europäischen Union für ein Gespräch zu aktuellen Fragen der Forschungspolitik auf europäischer Ebene zur Verfügung. Er stellte vor allem das neue Forschungsrahmenprogramm „Horizont 2020: Überblick über das neue EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation 2014-2020“ vor. Wegen des Inhalts verweise ich auf das nöEKPr 16/14.

Die Informationsreise endete mit einem Unternehmensbesuch bei der Firma BIOTEC, Biologische Naturverpackungen GmbH & CO KG in Emmerich. Die Firma BIOTEC ist ein Unternehmen, das nachhaltige Biokunststoffe aus erneuerbaren Ressourcen auf Pflanzenbasis entwickelt und herstellt. Es handelt sich um ein mittelständisches Unternehmen mit etwa 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Nach einer Vorstellung des Unternehmens, welche sich aus der anliegend beigefügten Präsentation ergibt, wurde die Produktion in Form einer Führung durch die Räumlichkeiten des Unternehmens vorgestellt. Es schloss sich sodann ein Vortrag von Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres vom Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover an (siehe beigefügte Präsentation). Der Vortrag und die anschließende Diskussion, an der neben dem Geschäftsführer des Unternehmens, Herrn Peter Brunk, auch Herr Dr. Jens Hamprecht, BASF SE und Frau Dr. Bärbel Naderer, Geschäftsführerin von Kunststoffland NRW e.V. teilnahmen ist im Anhang zum nöEKPr 16/13 dokumentiert.

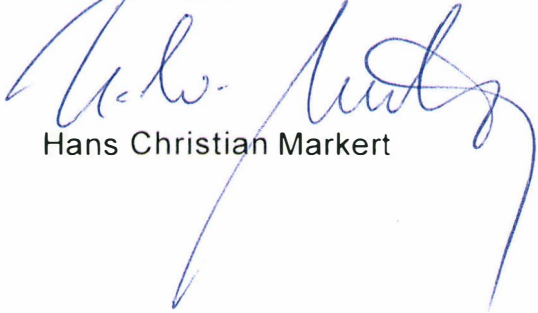
Ich habe darauf verzichtet, sämtliche Anlagen diesem Bericht noch einmal beizufügen, da sich die Inhalte aus den genannten stenografischen Protokollen ergeben.

Sehr geehrte Frau Präsidentin, ich habe mich gefreut, dass Sie ausnahmsweise Mitarbeiter des stenografischen Dienstes für die Begleitung der Informationsfahrt zur Verfügung gestellt haben. Dies hat zur Folge, dass die Arbeitsergebnisse gesichert sind und damit auch ungefiltert in die weitere Arbeit der Enquetekommission einfließen können.

Schließlich möchte ich mich für die Organisation und Begleitung der Fahrt recht herzlich bedanken. Ich darf Sie bitten, diesen Dank insbesondere den Mitarbeitern des Kommissionssekretariates, aber auch den anderen beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Landtagsverwaltung weiter zu geben.

Ich bitte schließlich darum, diesen Bericht als Vorlage an die Mitglieder der Enquetekommission II zu verteilen.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H.C. Markert', with a long, sweeping flourish extending downwards and to the right.

Hans Christian Markert





BIOPLASTICS FOR A BETTER LIFE

Besuch der Enquetekommission II

„Zukunft der chemischen Industrie in NRW  
im Hinblick auf nachhaltige Rohstoffbasen,  
Produkte und Produktionsverfahren“

Emmerich, 17.01.2014



BIOPLASTICS FOR A BETTER LIFE

Besuch der Enquetekommission II

„**Zukunft** der chemischen Industrie in NRW  
im Hinblick auf nachhaltige Rohstoffbasen,  
Produkte und Produktionsverfahren“

Emmerich, 17.01.2014

**Agenda**

**Vorstellung BIOTEC**

**Nachhaltige Rohstoffe**

**Produkte**

**Herausforderungen für die Zukunft**

**Agenda**

**Vorstellung BIOTEC**

**Nachhaltige Rohstoffe**

**Produkte**

**Herausforderungen für die Zukunft**

## Einführung BIOTEC

Kennzahlen	
▶ Gründung:	1992
▶ Umsatz (2012):	21,0 Mio. €
▶ Mitarbeiter (2012):	34
▶ Kapazität (Jahr):	> 25.000 t
▶ Produktion:	
– Super- u. Megacompounder	
– Compounder für Trials/Scale-ups	
– Compounder (Reinraum)	
▶ Technikum	
▶ Labor	

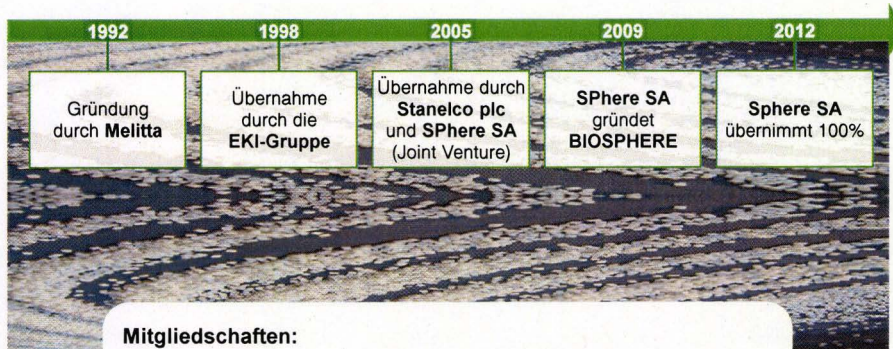
5

## Einführung BIOTEC

Kernkompetenzen
▶ <b>Entwicklung und Herstellung</b> vollständig <b>biologisch abbaubarer Werkstoffe</b>
▶ Verwendung von <b>nachwachsenden Rohstoffen</b>
▶ <b>Verzicht</b> auf Einsatz von <b>Weichmachern</b>
▶ Weiterentwicklung und Optimierung von <b>Spezialcompounds</b> und <b>Biocomposits</b>
▶ Compoundierung im <b>Reinraum</b>
▶ <b>Auftragsentwicklung</b> und <b>Lohncompoundierung</b>
▶ <b>Laboruntersuchungen</b>

6

## Geschichte BIOTEC



### Mitgliedschaften:

- European Bioplastics e. V.
- EuPC European Plastics Converters
- IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e. V.
- Kunststoffland NRW e. V.
- Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ)

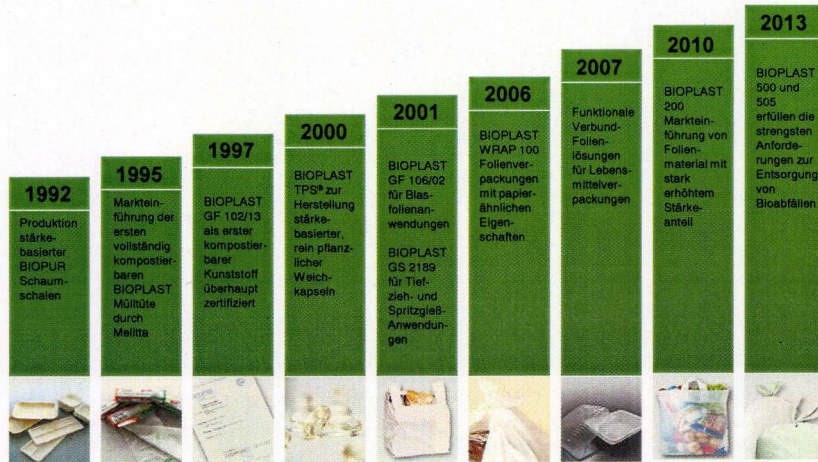
## Einführung BIOTEC

### Forschung & Entwicklung

- ▶ Über 200 Patente weltweit
- ▶ Jährliche F&E – Aufwendungen > 900 k€
- ▶ 2011 Umstellung zu 100 % auf Ökostrom



## Innovationen (Auszug)



## Agenda

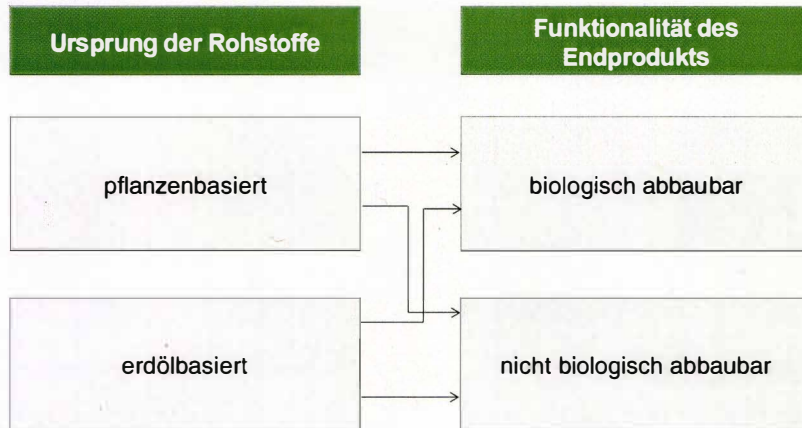
Vorstellung BIOTEC

Nachhaltige Rohstoffe

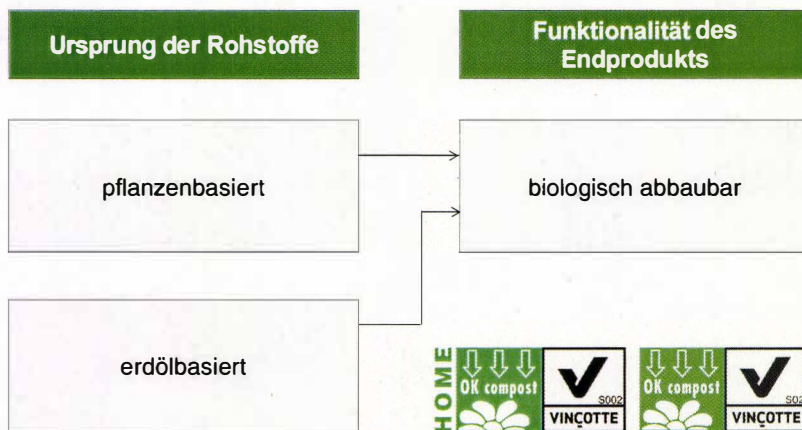
Produkte

Herausforderungen für die Zukunft

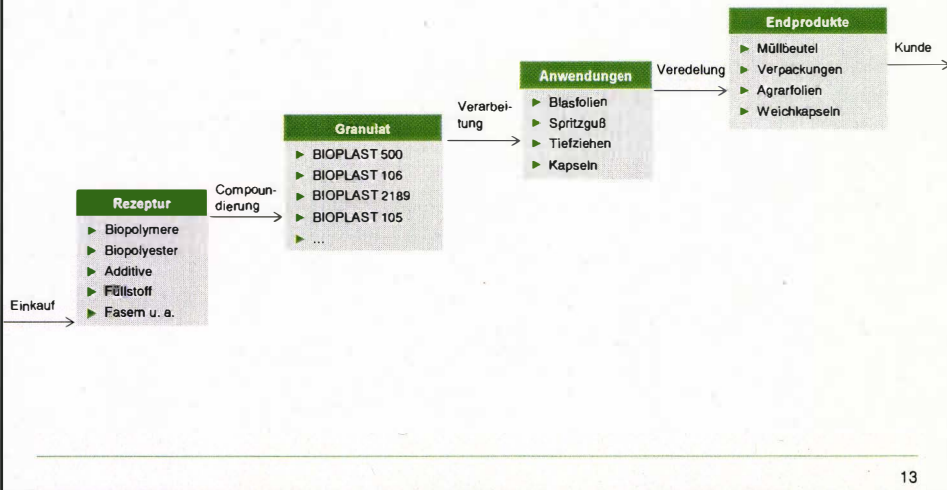
**Nachhaltige Rohstoffe: Wie sind Biokunststoffe einzuordnen?**



**Nachhaltige Rohstoffe: BIOTEC's Fokus liegt ausschließlich auf biologisch abbaubaren Materialien (zertifiziert gem. EN 13432)**



## Wertschöpfungskette am Beispiel von BIOPLAST



## Agenda

Vorstellung BIOTEC

Nachhaltige Rohstoffe

Produkte

Herausforderungen für die Zukunft

**Produkte: Anteil\* an nachwachsenden Rohstoffen im Produkt**

Produkt	Anteil in %	Finale Anwendung
BIOPLAST TPS®	100 %	Weich- und Hartkapseln
BIOPLAST GS 2189	75%	Spritzguß; Tiefziehen
BIOPLAST 500	58 %	Blasfolien
BIOPLAST GF 106/02	30 %	Blasfolien

\*Gewichtsanteile

**Agenda**

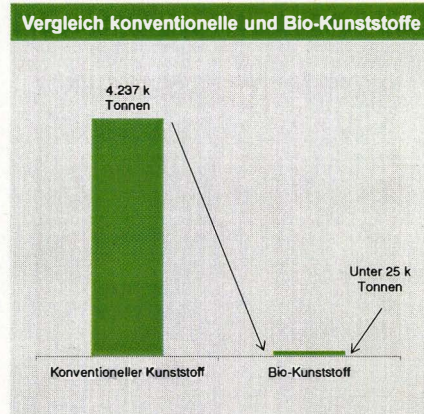
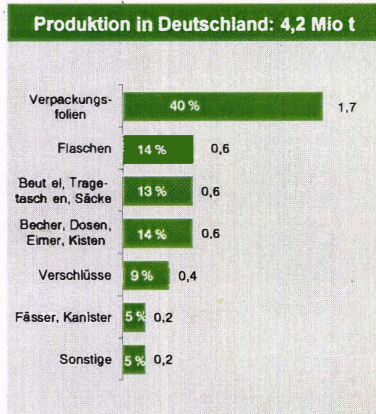
Vorstellung BIOTEC

Nachhaltige Rohstoffe

Produkte

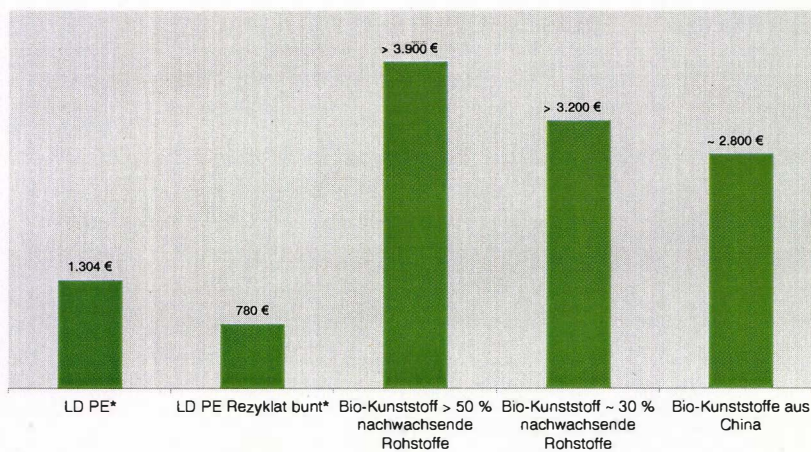
Herausforderungen für die Zukunft

### Kunststoffverpackungen in Deutschland (2012)\*



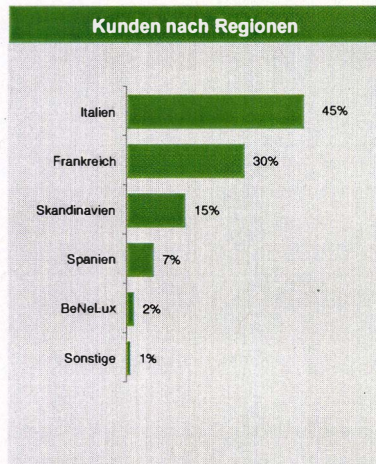
\*Angaben nach Jahresbericht 2012/2013 der IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e. V.

### Aktueller Rohstoffpreis für Folien: Preis in €/Tonne



\* Plastics (16.01.2014) KW 50/2013

## Welche Bedeutung hat der deutsche Markt für Bio-Kunststoffe?



- Warum?**
- ▶ **Keine Förderung** durch den Gesetzgeber
  - ▶ **Höhere Preise** im Vergleich zu konventionellen Kunststoffen
  - ▶ Entsorger sehen Biokunststoffe **kritisch**
    - Recycling
    - Kompostierung
  - ▶ Umweltverbände (Beispiel UBA) haben **keine eindeutige Position**
  - ▶ Anwendungsbereiche sind durch die Funktionalität von Bio-Kunststoffen **begrenzt**

19

## Umweltbundesamt: Untersuchung der Umweltwirkungen von Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen (ifeu-Institut im Oktober 2012)\*

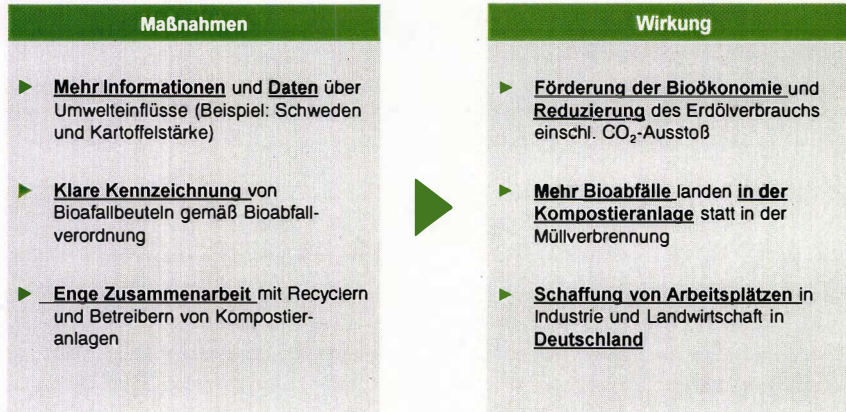
„Verpackungen aus bioabbaubaren Kunststoffen sind denen aus herkömmlichen Kunststoffen nicht überlegen“

- Positiv:
- ⊕ geringer Ausstoß von CO<sub>2</sub>
  - ⊕ geringer Verbrauch von Erdöl
- Negativ:
- ⊖ Belastung durch Düngemittel
  - ⊖ dies führt zu Eutrophierung von Gewässern und sauren Böden

\* Daten beziehen sich auf den Bezugszeitraum 2009

20

## Unterstützung durch die Politik







# *Biokunststoffe – nachhaltige Werkstoffe der Zukunft?*

**ifBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe**

Hochschule Hannover  
Heisterbergallee 12  
30453 Hannover, Germany  
[www.ifbb-hannover.de](http://www.ifbb-hannover.de)

Hans-Josef Endres

Besuch der Enquetekommission bei der Firma Biotec, Emmerich, 17.01.2014

**Name:** Hans-Josef Endres  
**Familienstand:** 47 Jahre, verheiratet, 2 Töchter (19 und 14 J.)  
**Wohnort:** Barsinghausen (bei Hannover)  
**Studium:** Maschinenbau (Ruhr-Universität Bochum)  
mit Vertiefungsrichtung Werkstofftechnik



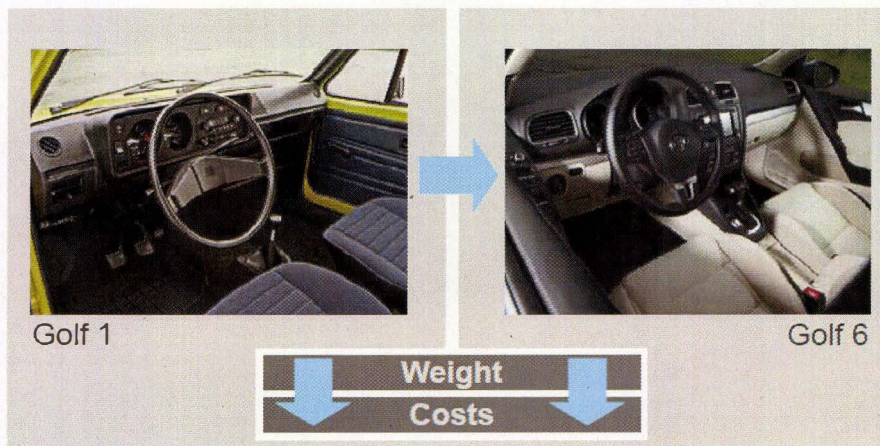
**Berufliche Erfahrungen:**

- Ca. 9 Jahre Industrietätigkeit, zuletzt Bereichsleiter (ca. 200 Mitarbeiter) bei Thyssen-Krupp
- Berufsbegleitende Promotion
- Seit 1999 Professur an der Hochschule Hannover
- Aufbau von
  - verschiedenen neuen Studiengängen
  - einer umfangreichen Hochschulforschung
  - eines neuen Hochschulinstituts ifBB (ca. 30 wissenschaftliche MA)
  - eines Fraunhofer Anwendungszentrums für Holzfas erforschung (HOFZET)
- Erhalt des niedersächsischen Wissenschaftspreises in 2012
- Erhalt einer Forschungsprofessur (Freistellung) von Ministerin Prof. Wanka

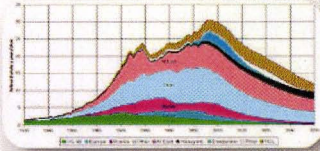
## *Biokunststoffe – nachhaltige Werkstoffe der Zukunft?*

- Themenabgrenzung
- Biokunststoffmarkt
- Nachhaltigkeit von Biokunststoffen
- Handlungsbedarf

## *Platics are amazing materials*



## Future of petro-based plastics?



Consumption of crude oil 5.000.000 x higher than its rate of regeneration  
→ future problem only to convert energy, but to meet the increased quantity requirements for plastics will become a feedstock problem!

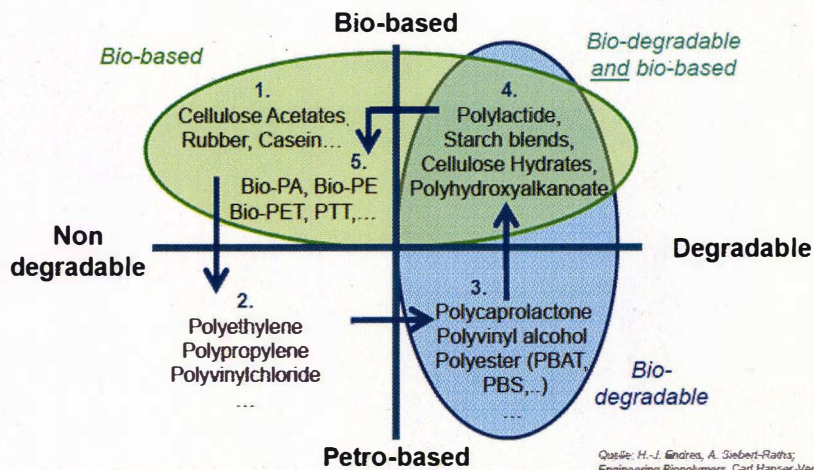


Growth of population  
(Expectation: plastic consumption per head in India and China as high as in Europe)  
→ Worldwide production of plastics has to be doubled!



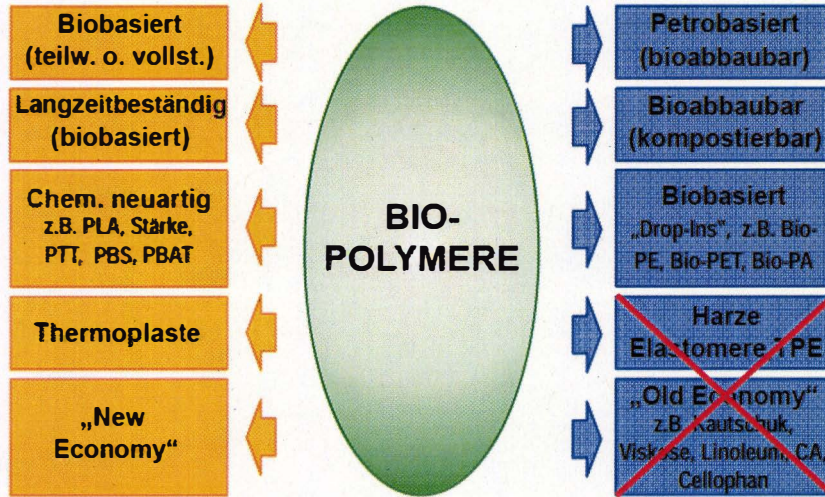
Issue for environment:  
critical exploitation of oil with increasing ecological impacts and littering of plastics (globally considered)

## Bioplastics -Back to the roots



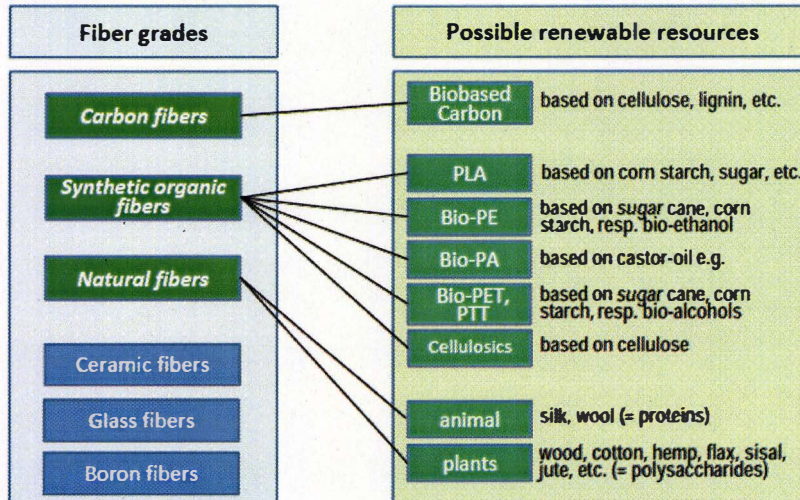
Quelle: H.-J. Endres, A. Siebert-Raths,  
Engineering Biopolymers, Carl Hanser-Verlag, 2011

## Biopolymere - Themenabgrenzung



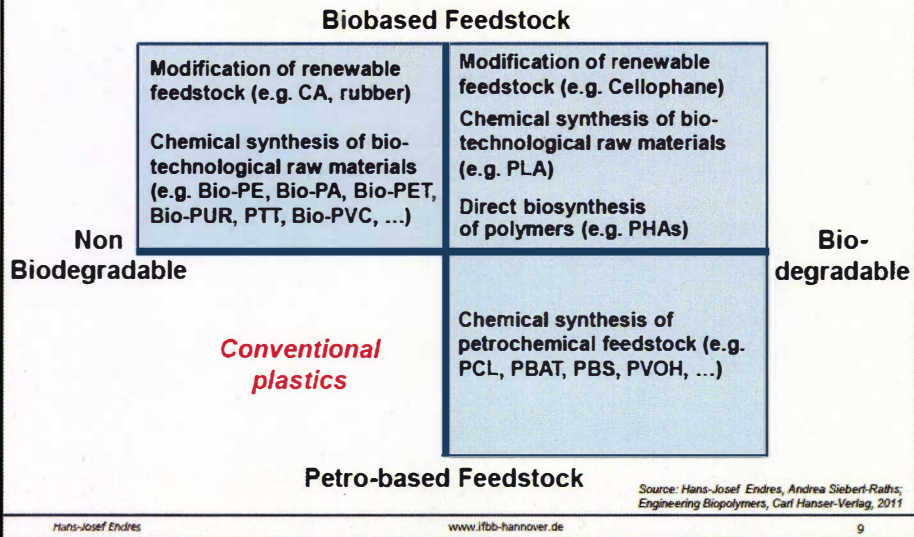
Quelle: H.-J. Endres, 8th International Bioplastics Conference 2013 Berlin

## Biobased Fibers

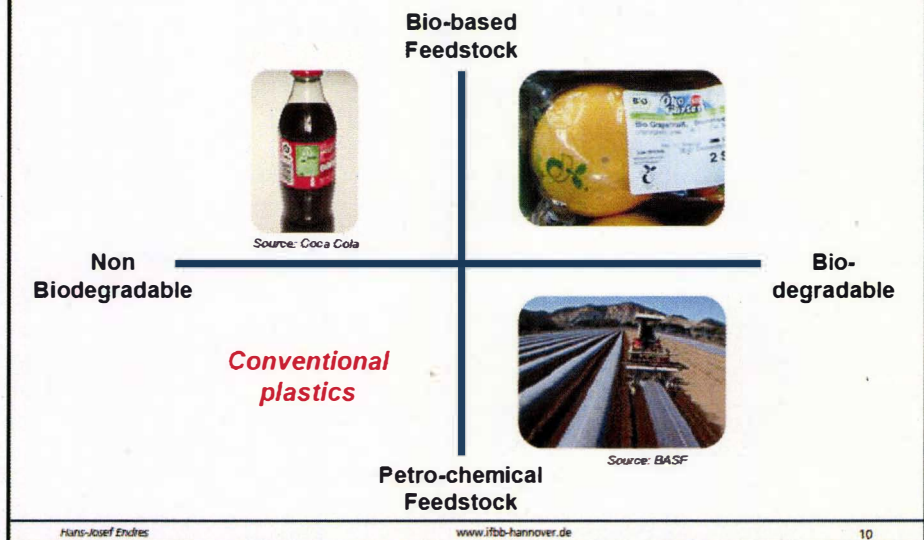


Quelle: H.-J. Endres, T. Koplin, C. Habermann, Technology and Nature Combined, Kunststoffe International, 2012

## Processing routes of bioplastics



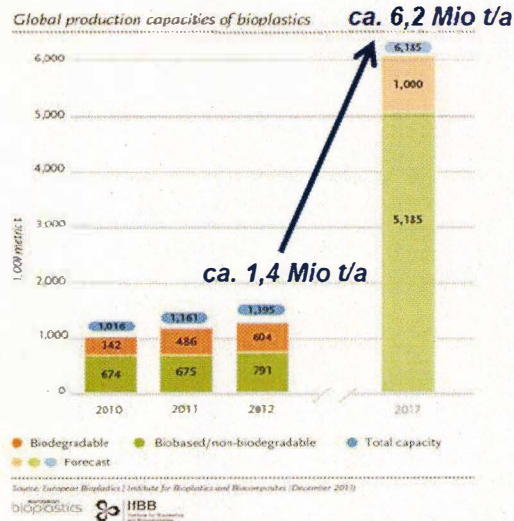
## Applications of Biopolymers



## Biokunststoffe – nachhaltige Werkstoffe der Zukunft?

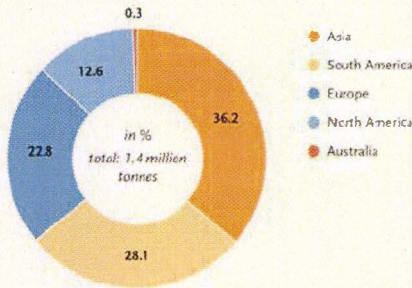
- Themenabgrenzung
- **Biokunststoffmarkt**
- Nachhaltigkeit von Biokunststoffen
- Handlungsbedarf

## Strong market growth

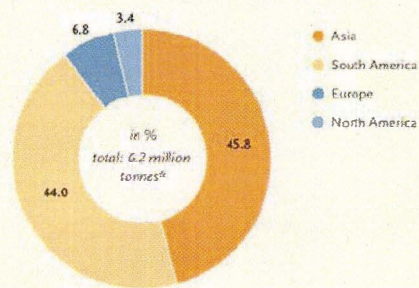


## Production of "New Economy" Bioplastics

Global production capacities  
of bioplastics in 2012 (by region)



Global production capacities  
of bioplastics in 2017 (by region)



**European market share is shrinking!**

Source: European Bioplastics / Institute for Bioplastics and Biocomposites (December 2013)

bioPLASTICS IfBB  
Institut für Biokunststoffe  
und Bioverpackungsmaterialien

Hans-Josef Endres

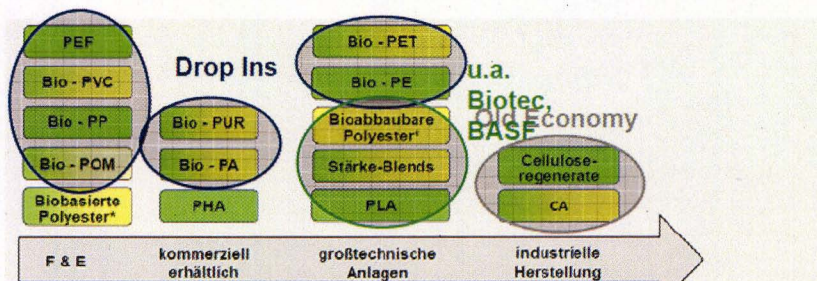
Source: European Bioplastics / Institute for Bioplastics and Biocomposites (December 2013)

bioPLASTICS IfBB  
Institut für Biokunststoffe  
und Bioverpackungsmaterialien

www.ifbb-hannover.de

13

## Production of "New Economy" Bioplastics



\* PTT, PBS, PBT, PBSA, PBAT sind derzeit nur als petrochemisch basierte Variante kommerziell erhältlich, jedoch als „Drop-In Lösungen“ auch biobasiert herstellbar und in naher Zukunft am Markt zu erwarten

CA: Celluloseacetat  
PE: Polyethylen  
PET: Polyethylenterephthalat  
PLA: Polylactid  
PP: Polypropylen  
PVC: Polyvinylchlorid

PA: Polyamid  
PEF: Polyethylenterephthalat (ähnlich PET)  
PHA: Polyhydroxyalkanoate  
POM: Polyoxymethylen  
PUR: Polyurethan

Legend:  
Green box: biobasiert  
Yellow box: petrobasiert

Hans-Josef Endres

www.ifbb-hannover.de

14

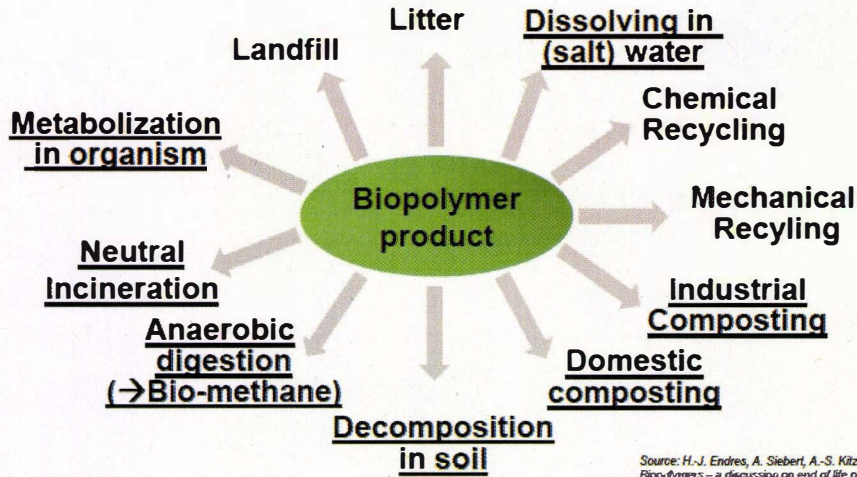
## *Biokunststoffe – nachhaltige Werkstoffe der Zukunft?*

- Themenabgrenzung
- Biokunststoffmarkt
- **Nachhaltigkeit von Biokunststoffen**
- Handlungsbedarf

*Biokunststoffe bieten auf der  
Entsorgungsseite vielfältige  
Vorteile!*

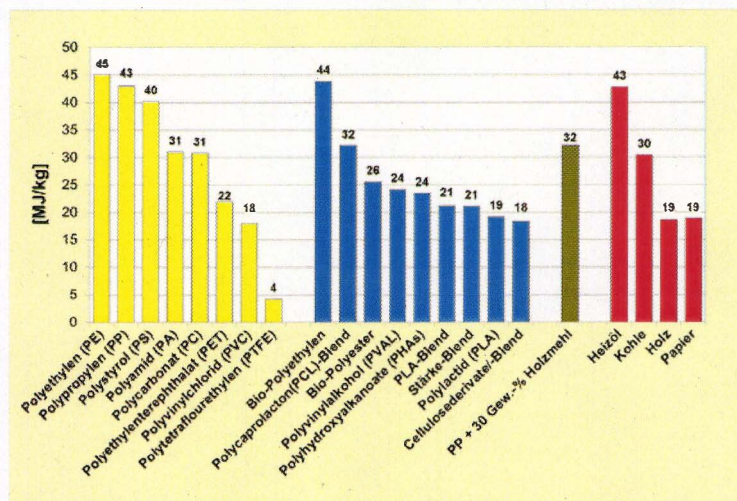


## End-of-Life Options of Biopolymers



Source: H.-J. Endres, A. Siebert, A.-S. Kitzler  
Biopolymers – a discussion on end of life options  
Bioplastics Magazine 01/08

## Verbrennung von Biopolymeren



Endres, Siebert-Pastler  
Technische Biopolymere  
Hanser Verlag 2009

## ***Biokunststoffe bieten auf der Rohstoffseite Vorteile***

## ***Biokunststoffe haben bei den LCA- Kategorien Treibhauseffekt und Energieeinsatz i.d.R. Vorteile***

***Biokunststoffe haben nach den  
derzeitigen „Spielregeln“ bei den  
LCA-Kategorien Land- und  
Wasserbedarf per se Nachteile***

## Tendenz der Biokunststoffe im Vergleich zu petro-basierten Kunststoffen für die unterschiedlichen Wirkungskategorien

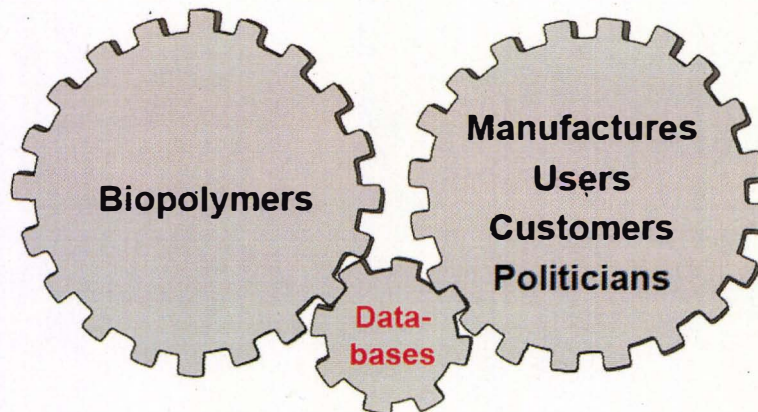
Wirkungskategorie	Tendenz	Gründe seitens der Biokunststoffe	Gründe seitens der konventionellen Kunststoffe
Energiebedarf	→	Unterschiedlicher Energiebedarf unterschiedlicher Biokunststoffe	Unterschiedlicher Energiebedarf unterschiedlicher konventioneller Kunststoffe
Treibhausgasbildung	↑	Hohe CO <sub>2</sub> Aufnahme während des Anbaus	Hoher CO <sub>2</sub> Ausstoß bei der Entsorgung
Abiotischer Ressourcenverbrauch	↑	Biobasis	Petrochemische Basis
Eutrophierung	↓	Verwendung von Dünger und Pestiziden	Petrochemische Basis
Versauerung	↓	Verwendung von Dünger und Pestiziden	Petrochemische Basis
Landnutzung	↓	Agrarfläche ist nötig	Keine Agrarfläche nötig
Wasser	↓	Wasser für landwirtschaftliche Prozesse ist zusätzlich nötig	Nur Prozesswasser ist nötig

## Biokunststoffe – nachhaltige Werkstoffe der Zukunft?

- Themenabgrenzung
- Biokunststoffmarkt
- Nachhaltigkeit von Biokunststoffen
- Handlungsbedarf

## *Schließen von technischen Informationslücken*

*Informationslücken (unzureichende Qualität,  
Quantität und Vergleichbarkeit) erschweren die  
Marktdurchdringung von Biokunststoffen*



## Informationsstand zur Verarbeitung Biokunststoffen

	Cell-Reg.	Cell-Deriv.	PLA	PLA-Blends	Stärke-Blends	PHAs	Bio-P.ester	Bio-PET	Bio-PE	Bio-PA		WPCs NFKs
Extrusion	-							„Drop-in Lösungen“				
Blasfolienherstellung	-											
Flachfolienherstellung	-											
Gießfolienherstellung	-											
Extrusionsblasen	-											
Tiefziehen	-											
Spritzgießen	-											
Streckblasen	-											
Faserherstellung	-											
Schäumen												
Vernetzen												
Kleben												
Schweißen												
Siegeln												
mechanische Bearb.												
Bedrucken												



Keine Informationen zur Verarbeitung vorhanden



Wenige Informationen zur Verarbeitung vorhanden



Industrielle Verarbeitung mit entsprechendem Informationsstand



### Verbundprojekt zur

### „Verarbeitung von biobasierten Kunststoffen und Errichtung eines Kompetenznetzwerkes im Rahmen des Biopolymernetzwerkes der FNR“

IfBB - Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

SKZ - Das Kunststoff-Zentrum

IAP - Fraunhofer-Institut für angewandte Polymerforschung

SLK - Professur für Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung,

TU Chemnitz

Gefördert durch **BMEL/FNR**

Projektlaufzeit: 01.03.2013 – 28.02.2016

Projektvolumen: ca. 4,5 Mio Euro

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



als Mitglied des  
Bündnisses  
des Deutschen Bundestages

Hochschule Hannover  
University of Applied Sciences and Arts

Fakultät II – Maschinenbau und Bioverfahrenstechnik

## Biokunststoff Datenbank

Institut für Biokunststoffe und Bioverfahrenstechnik

---

Home >> MATERIAL DATA >> Compare

Products:  Polymer:  Grade Name:  Delivery Form:  Start Search

[Data Sheet](#) [Data Sheet](#) [Compare](#)

Showing 1 - 100 of 363 Grades

Comp.	Form	Grade Name	Polymer	Producer	Mechanical Properties	Bio-Flex F 6510	Bio-Flex F 1130	Biomar P226	Unit
<input type="checkbox"/>	R	AquaSolSS 1224	PVAL	A.Schulman	Tensile modulus (+23°C)	2600	986	7800	MPa
<input type="checkbox"/>	R	AquaSolSS 1224	PVAL	A.Schulman	Yield stress	47	13.8	24.8	MPa
<input type="checkbox"/>	R	AquaSolSS 110	PVAL	A.Schulman	Stress at break (+23°C)	3.32	209	5.88	%
<input type="checkbox"/>	R	AquaSolSS 110	PVAL	A.Schulman	Strain at break (+23°C)	21.7	-	24.8	%
<input type="checkbox"/>	R	Bio-Flex E 2110	(PLA+TPC)	FKuR	Strain at break (+23°C)	32.8	-	5.49	%
<input type="checkbox"/>	R	Bio-Flex E 6510	(PLA+TPC)	FKuR	Tensile strength (+23°C)	47	13.8	24.8	MPa
<input checked="" type="checkbox"/>	R	Bio-Flex F 1110	(PLA+TPC)	FKuR	Strain at tensile strength (+23°C)	3.32	209	5.88	%
<input type="checkbox"/>	R	Bio-Flex F 1130	PLA	FKuR	Charpy-impact strength (+23°C)	96.5	-	42.4	kJ/m²
<input type="checkbox"/>	R	BioFlex FV308 Natur T 131	CA	Mazuch	Charpy-impact strength (+23°C)	96.5	-	15.4	kJ/m²
<input type="checkbox"/>	R	BioFlex FV308 Natur T 131	CA	Mazuch	Charpy-notched-impact strength (+23°C)	2.51	4.92	1.31	kJ/m²
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE01	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE01	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE02	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE03	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE04	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE05	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE06	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE07	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE08	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE09	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE10	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE11	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE12	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE13	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE14	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE15	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE16	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE17	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE18	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE19	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE20	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE21	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE22	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE23	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE24	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE25	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE26	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE27	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE28	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE29	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE30	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE31	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE32	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE33	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE34	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE35	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE36	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE37	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE38	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE39	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE40	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE41	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE42	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE43	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE44	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE45	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE46	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE47	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE48	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE49	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE50	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE51	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE52	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE53	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE54	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE55	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE56	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE57	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE58	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE59	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE60	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE61	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE62	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE63	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE64	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE65	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE66	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE67	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE68	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE69	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE70	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE71	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE72	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE73	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE74	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE75	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE76	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE77	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE78	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE79	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE80	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE81	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE82	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE83	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE84	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE85	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE86	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE87	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE88	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE89	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE90	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE91	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE92	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE93	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE94	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE95	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE96	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE97	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE98	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE99	(PE+PSAC)	Faturstet					
<input type="checkbox"/>	R	BioCeres BC-LBE100	(PE+PSAC)	Faturstet					

Free of Charge see www.materialdatacenter.com

Hans-Josef Endres www.ifbb-hannover.de 27

Hochschule Hannover  
University of Applied Sciences and Arts

Fakultät II – Maschinenbau und Bioverfahrenstechnik

## Onlinezugriff über [www.nawaro-kommunal.de](http://www.nawaro-kommunal.de)

Institut für Biokunststoffe und Bioverfahrenstechnik

---

Start

Herzlich willkommen auf unserem Themenportal "NawaRo-Kommunal"

Die Produktauswahl bestimmt über Ressourcenschutz und Versorgungssicherheit

Mit Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen sind Sie für Ihre Kommune auf der sicheren Seite.

Sie sind:

- Mitglied eines kommunalen Entscheidungsgremiums
- Führungskraft einer Kommunalverwaltung
- Sachbearbeiter oder Sachbearbeiter bei einer kommunalen Verwaltung

Sie suchen Informationen zu:

Produkte und Adressen

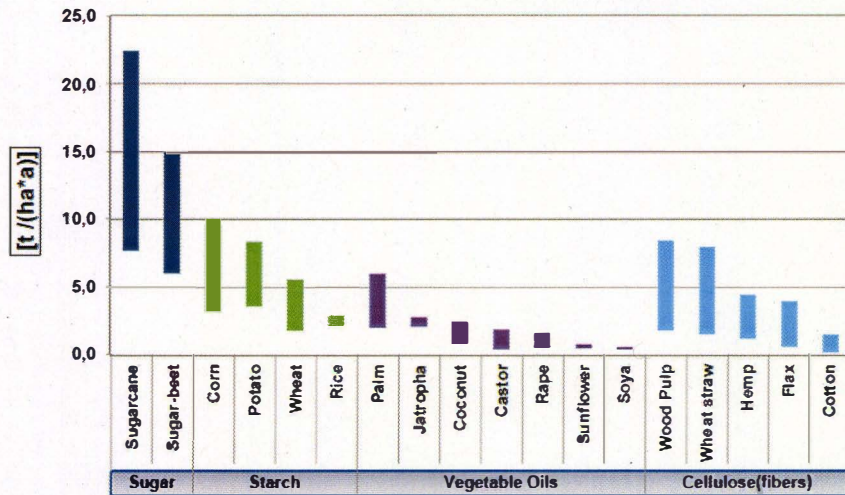
Hans-Josef Endres www.ifbb-hannover.de 28

***Statt dem Streben nach  
Negativschlagzeilen  
und emotionalen Diskussionen***

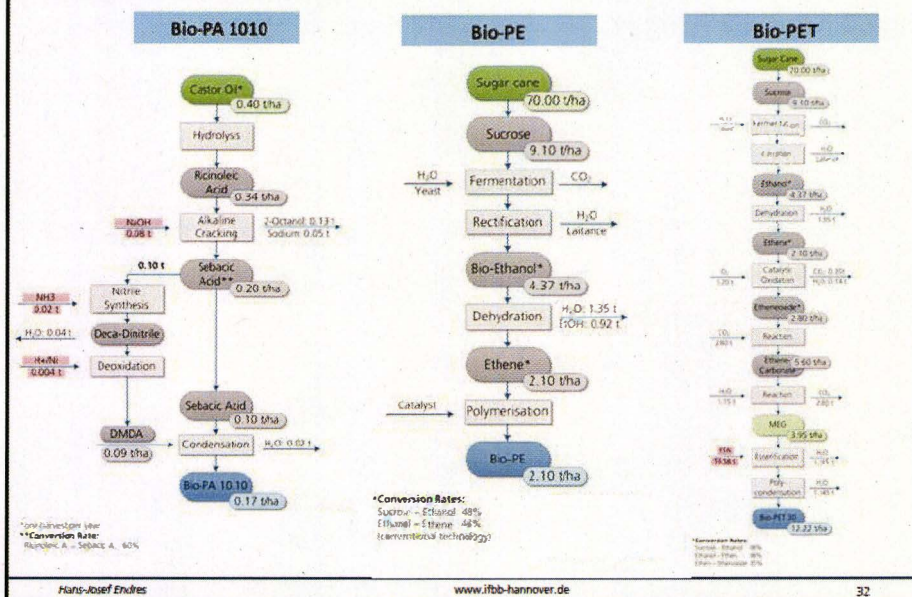
***→ Rückkehr zu einer  
faktenbasierten Diskussion!***

***Fakten zum Land Use von  
Biokunststoffen!***

## Rohstoffträger (nicht gesamte Biomasse)

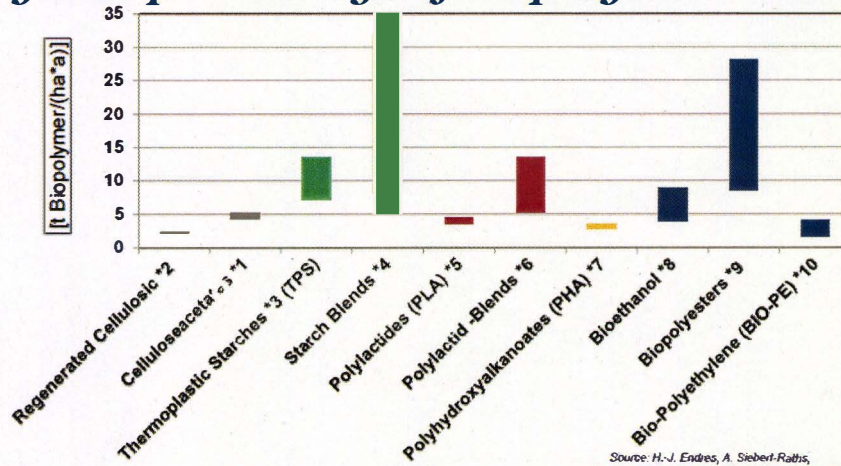


Source: Hans-Josef Endres, Andrea Siebert-Raths; Engineering Biopolymers, Carl Hanser-Verlag, 2011



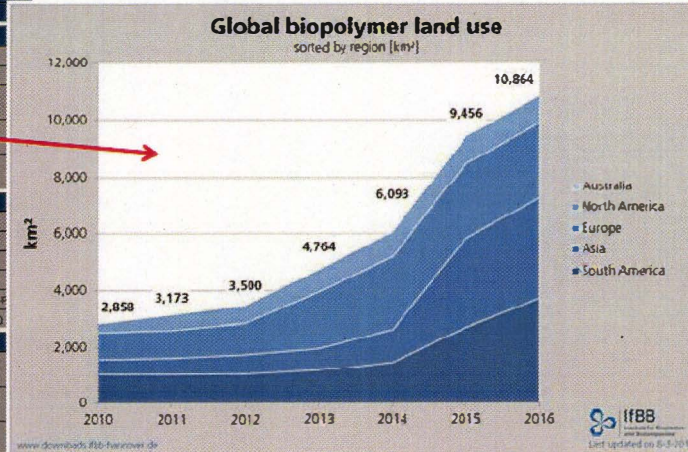


## Theoretical minimum and maximum yields per acreage of biopolymers



Source: H.-J. Endres, A. Seiberl-Rathis,  
Raw materials and arable land required for biopolymers  
Bioplastics Magazine 05/09

- How to use this website
- Preface
- Methodology
- Legal notice
- Market statistics
  - Production capacities
  - Market share
  - Land use [ha / yr]
  - Land use [km<sup>2</sup> / yr]
  - Feedstock requirements [t feedstock / yr]
- Process routes
  - Cellulose-based polymers
  - Starch-based polymers
  - Bio-based polyesters
  - Bio-based polyolefins
  - Bio-based polyurethanes (Bio-PU)
  - Bio-based polyamides (Bio-PA)
- Land use
  - Process routes [ha / t biopolymer]
  - Process routes [km<sup>2</sup> / kt biopolymer]
  - Comparative diagrams [ha / t biopolymer]
  - Comparative diagrams [km<sup>2</sup> / kt biopolymer]
- Feedstock requirements



www.downloads.ifbb-hannover.de

IfBB  
Last updated on 8-3-2013

## Landbedarf der "New economy" Biokunststoffe

	Kunststoff-Produktion [10 <sup>6</sup> t/a]	Biokunststoff-Produktion in 2017 [10 <sup>6</sup> t]	Landbedarf für Biokunststoffe in 2017 (Annahme 0,5 kt BP/km <sup>2</sup> ) [km <sup>2</sup> ]	Landwirtschaftliche Fläche [km <sup>2</sup> ]
Welt	280	6.2	12.000	14 Mio
EU	65	0.5	1.000	1.1 Mio
Deutschland	20	0.2	500	0.12 Mio

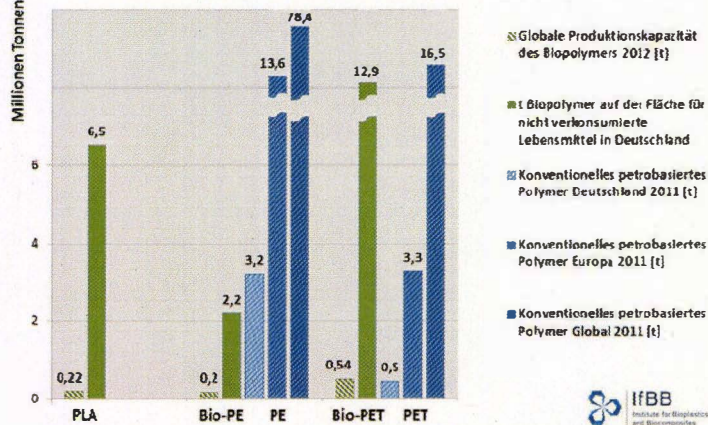
Landbedarf für jährliche Biokunststoffproduktion in 2017:  
**< 0,1 %**  
der weltweiten Ackerfläche

Vollständige Substitution petrochemischer Kunststoffe im Automobilbereich durch Biokunststoffe erfordert  
**< 0,3 %**  
der weltweiten Ackerfläche

Vollständige Substitution petrochemischer Kunststoffe durch Biokunststoffe erfordert  
**< 5 %**  
der weltweiten Ackerfläche

## Landbedarf von Biokunststoffen im Vergleich zur deutschen verschwendeten Nahrungsmittelfläche

Theoretische Produktionsmenge verschiedener Biopolymere auf der Fläche für nicht genutzte Nahrungsmittel in Deutschland (2,4 Mio. ha)

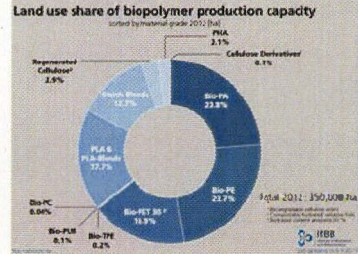


## Landbedarf für Biokunststoffe (2013)

**Weltweit derzeit:** 400.000 ha oder 4.000 km<sup>2</sup>

Das sind:

- Ca. 40% der deutschen Biogasfläche
- Ca. 100% der deutschen Bioethanolfläche
- Weniger als 0,03% der globalen Ackerfläche
- Weniger als 0,1% des Landbedarfs zur Herstellung nicht verzehrter Nahrungsmittel



Zur theoretischen weltweiten Substitution aller Kunststoffe durch Biokunststoffe wären 10% der "weggeworfenen Fläche" erforderlich!

Biokunststoffe können nach einer (mehrfachen) stofflichen Nutzung zusätzlich energetisch genutzt werden!



**Meist sind die Diskussionen um Biokunststoffe mehr durch emotionale als sachliche Aspekte geprägt**

**(Mindestens) förderpolitische  
Gleichberechtigung der  
energetischen und stofflichen  
(Kaskadennutzung) von Biomasse**

**Z.B. E10, EEG, ...**



## ***Kontakt***

Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres  
Leiter Anwendungszentrum für  
Holzfaserforschung (HOFZET)  
Fraunhofer Institut für Holzforschung  
Wilhelm-Klauditz-Institut WKI

An der Hochschule Hannover  
Heisterbergallee 12  
30453 Hannover

Tel 05 11 / 92 96 – 22 68

Fax 05 11 / 9296 – 99 22 68

Mail

[hans-josef.endres@wki-fraunhofer.de](mailto:hans-josef.endres@wki-fraunhofer.de)

[www.wki.fraunhofer.de](http://www.wki.fraunhofer.de)

Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres  
Institutsleiter  
IfBB – Institut für  
Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Hochschule Hannover  
Heisterbergallee 12  
30453 Hannover

Tel 05 11 / 92 96 – 22 68

Fax 05 11 / 9296 – 99 22 68

Mail [info@ifbb-hannover.de](mailto:info@ifbb-hannover.de)

 **IfBB**  
Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

[www.ifbb-hannover.de](http://www.ifbb-hannover.de)