



Biokunststoffe

Was können sie leisten?

Dr. phil. Lisa Mundzeck
Hochschule Hannover
IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

24. November 2023

CCCE – Clausthal Conference on Circular Economy



IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

- Hochschule Hannover/Fak. II
- Leitung: Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths
- Mitarbeiter*innen: 20
- Aktuell 13 Forschungsprojekte
- Enge Vernetzung mit der Industrie
- Enge Zusammenarbeit mit dem Anwendungszentrum HOFZET des Fraunhofer WKI (Faserverbundwerkstoffe)
- Technikum für Biokunststoffe und Verbundwerkstoffe (TBKV)/Labore
- Kompetenzbereiche: Materialentwicklung, Prozesstechnik & Verarbeitung, Materialprüfung & Analytik, Kreislaufwirtschaft, Nachhaltigkeitsbewertung, Kommunikation & Wissenstransfer



Quelle: IfBB



Quelle: Ulf Ostländer



ANFORDERUNGEN

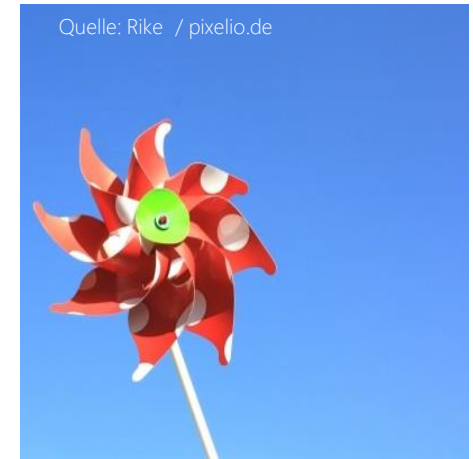
Biokunststoffe: Anforderungen



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Welchen Anforderungen müssen Biokunststoffe genügen?



Anforderungsprofile von Biokunststoffen



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Bowl2Bowl: Vom Einweg zum Mehrweg

- Substituierung des herkömmlichen Kunststoffes
- Zirkulation im Mehrwegsystem in der Gastronomie
- Recycling im „closed-loop“



Quelle: Crafting Future GmbH

HoT-BRo2: Biokunststoffe für Hochtemperaturanwendungen

- Einsatz biobasierter Kunststoffe in verschiedenen Bauteilen in der Automobilindustrie
- Hochtemperaturbereich



Ladeluftrohr der Fa. ContiTech MGW GmbH (links, Quelle ContiTech), Deckel eines Nutzfahrzeug-Ölfiltermoduls der Fa. MANN&HUMMEL GmbH & Co. KG (Mitte, Quelle: MANN&HUMMEL), Kabelverschraubung der Fa. Pflitsch GmbH & Co. KG (rechts, Quelle: Pflitsch).



Anforderungen: Bowl2Bowl



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

ANFORDERUNGEN AN DAS MATERIAL

ANTIMIKROBIELLE EIGENSCHAFTEN

BRUCHFESTIGKEIT

DIMENSIONSSTABILITÄT

FARBECHTHEIT

KRAZBESTÄNDIGKEIT

LANGLEBIGKEIT

LEBENSMITTELECHTHEIT

RECYCLINGFÄHIGKEIT

SPÜLMASCHINENBESTÄNDIGKEIT

WÄRMIFORMBESTÄNDIGKEIT

ANFORDERUNGEN AN DAS DESIGN

AUSLAUFSICHERHEIT

ÄSTHETIK

CIRCULARITY

EINFACHE HANDHABUNG

ERGONOMIE/HAPTIK

NESTBARKEIT

REINIGBARKEIT

SCHLISSVERHALTEN

STANDFESTIGKEIT

STAPELBARKEIT

Anforderungen: HoT-BRo2



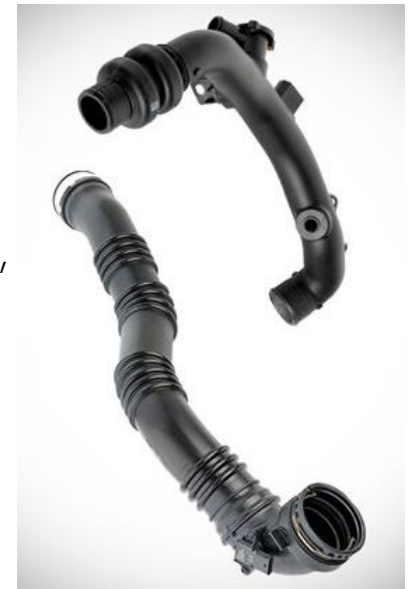
IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

HoT-BRo2: Biokunststoffe für Hochtemperaturanwendungen

Referenzbauteile: Ladeluftrohr, Ölfilterdeckel, Kabelverschraubungen, Kühlkreislaufkomponenten mit verschiedenen Anforderungen:

- Substitution der petrobasierten Kunststoffe
- Temperaturbereiche von 130 °C bis 220 °C
- möglichst hoher biobasierter Anteil (> 50%)
- Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Öle und Schmierstoffe, Treibstoff, Kühl- und Reinigungsflüssigkeiten, Säuren
- Druckbeständigkeit bei Betriebstemperatur
- Hydrolysebeständigkeit gegen Wasser/Glykol-Kühlmittel
- Anschlüsse (z. B. Resonatoren, Halterungen): Schweißen, Kleben
- Verarbeitbar im Spritzguss/Blasformbarkeit



Ladeluftrohr der Fa. ContiTech MGW GmbH
Quelle: Fa. ContiTech

Biokunststoffe: Anforderungen an ihre Nachhaltigkeit



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

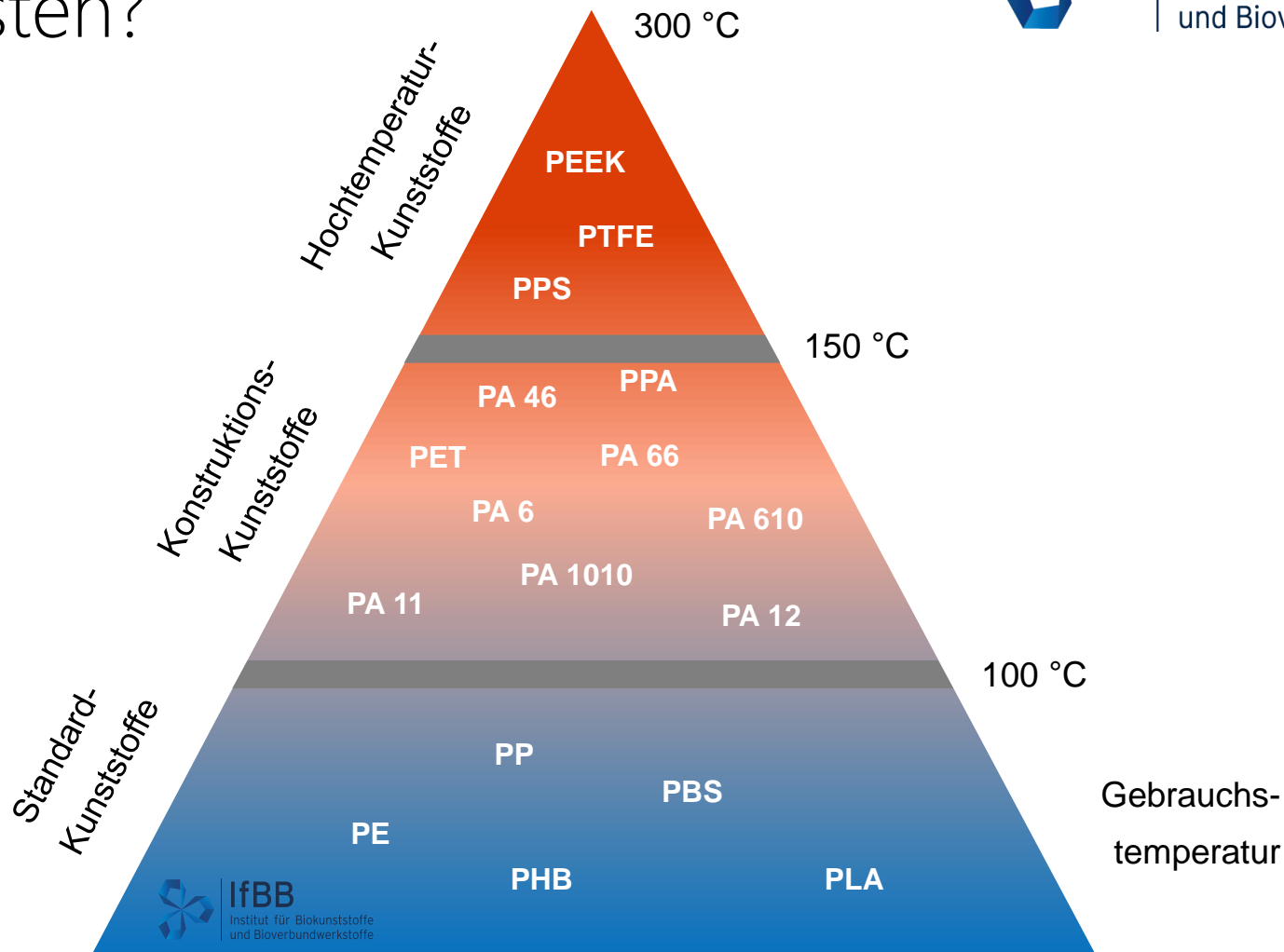
- Biobasierter / rezyklatbasierter Ressourcenursprung
- Bioabbaubarkeit / Kompostierbarkeit
- CO₂-Emissionen senken / CO₂-Neutralität
- Ressourceneffizienz in der Herstellung
- Klimaschutz
- Kreislauffähigkeit / Rezyklierbarkeit
- Langlebigkeit
- Reparierbarkeit / Demontagefähigkeit/ Modularität
- Reduzierung von (gefährlichen) Abfällen
- Vermeidung/Reduzierung von Sekundärverpackungen
- Vermeidung/Reduzierung von gefährlichen Additiven
- Soziale Aspekte in den Lieferketten
- Umweltwirkungen in der Ressourcenbeschaffung senken
- Leichtbauprinzipien
- Funktionsintegration
- (Öko-)Toxizität
- Mikroplastik
- (marine) Littering
- Regionale Kreisläufe stärken

Was können Biokunststoffe leisten?



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe





ROHSTOFFE

Rohstoffe für Biokunststoffe



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Feedstock	Crop	Raw material	Global mean yield ¹ (Crop)	Average content of raw material	Resulting amount (raw material)
Calculations -> X -> =					
Sugar cane	Sugar cane (without cane tops)	fermt. Sugar	73.1 t/ha	13 % ^{3, 4, 5, 6}	9.5 t sugar/ha
Sugar beet	Beet (without leaves)	fermt. Sugar	62.7 t/ha	16 % ^{3, 6, 7}	10.03 t sugar/ha
Corn	Maize kernel	Starch	7 t/ha	70 % ⁸	4.9 t starch/ha
Potatoes	Potato tuber	Starch	24 t/ha	18 % ^{8, 9}	4.32 t starch/ha
Wheat	Wheat grains	Starch	3.97 t/ha	46 % ⁸	1.83 t starch/ha
Wood	Standing timber, residual wood	Cellulose	1.64 t atro ² /ha	40 % ¹³	0.66 t cellulose/ ha
Castor oil plant	Castor bean (seeds)	Castor oil	1.5 t seeds/ha (given one harvest per year)	40 % ^{10, 11, 12}	0.6 t oil/ha (given one harvest per year)

Quelle: IfBB

- 1 Global mean yield over a period of 10 years (2010 - 2019), weighted by respective production amount (based on FAOSTAT 2010 - 2019).
- 2 Absolutely dry.
- 3 Cf. FAO 1994.
- 4 Cf. Perez 1997.
- 5 Cf. Alexander 1988.
- 6 Cf. Li & Yang 2015.

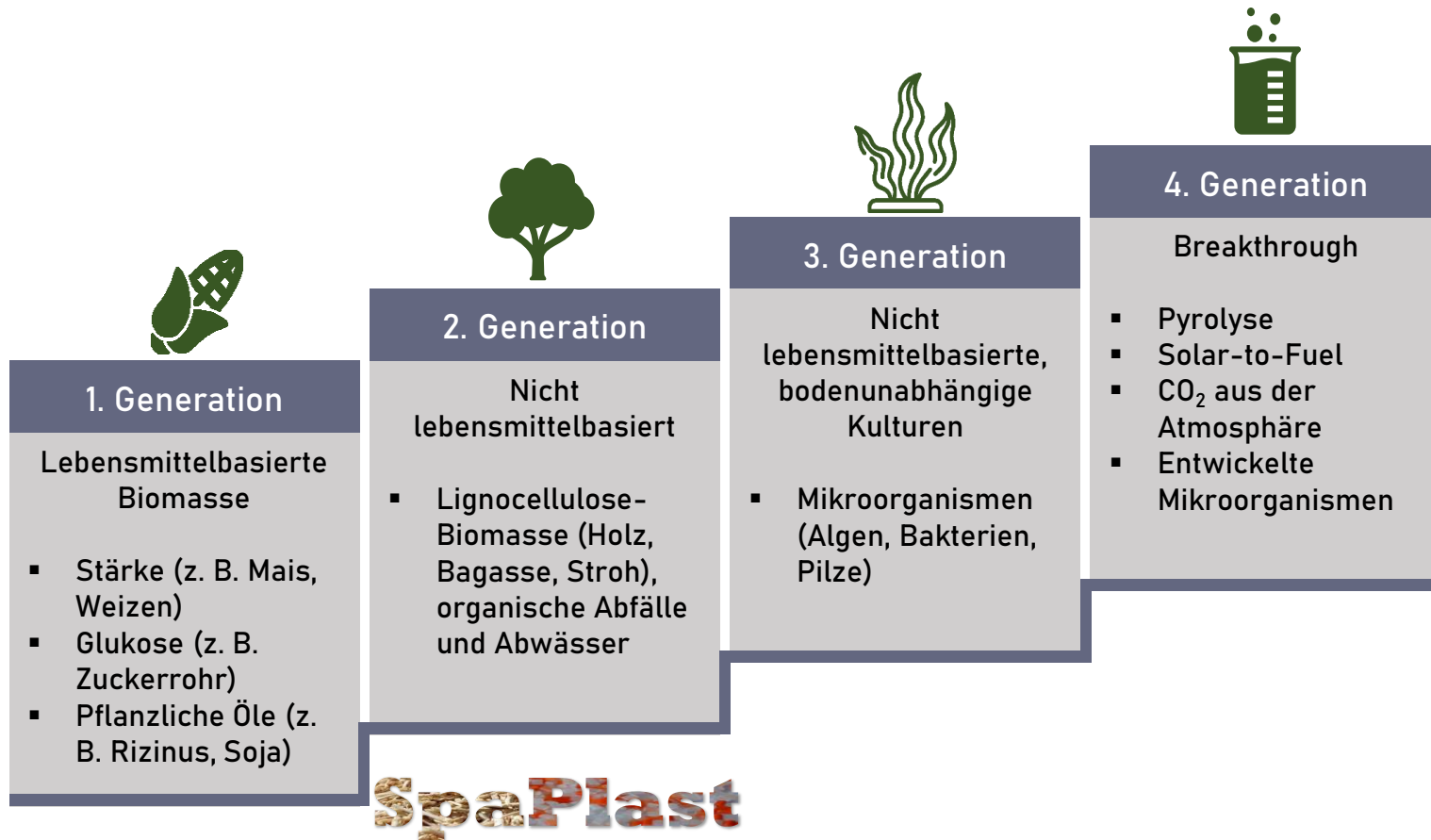
- 7 Cf. FAO 1999.
- 8 Cf. BeMiller & Whistler 2009.
- 9 Cf. Jang & Lim 2011.
- 10 Cf. Rojas-Barros et al. 2004.
- 11 Cf. Anjani 2012.
- 12 Cf. Yeboah et al. 2020.
- 13 Calculated from various forest statistics and reports, Federal Forest Inventory (Germany).

Ausgangsstoffe für die Herstellung biobasierter Kunststoffe



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe





NACHHALTIGKEIT

Nachhaltigkeit von Biokunststoffen

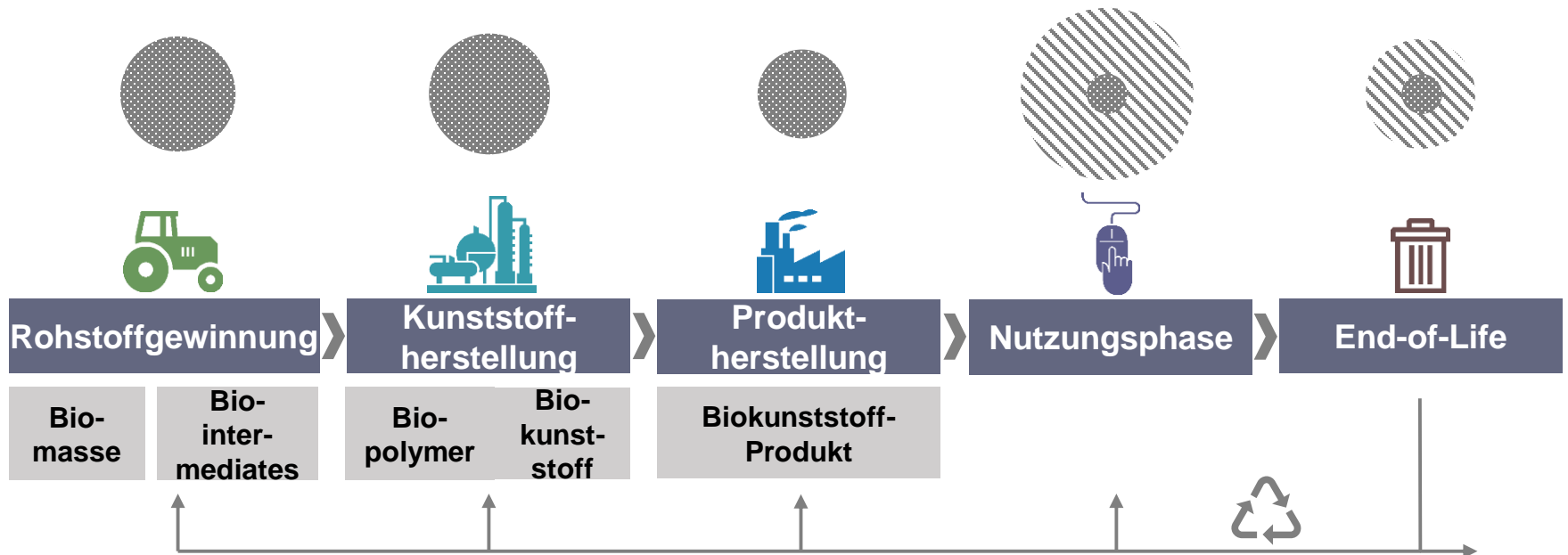


IfBB

Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Ökologischer Einfluss der Lebenszyklusphasen auf die Gesamtumweltwirkungen eines (Bio)kunststoffs

Umweltwirkungen

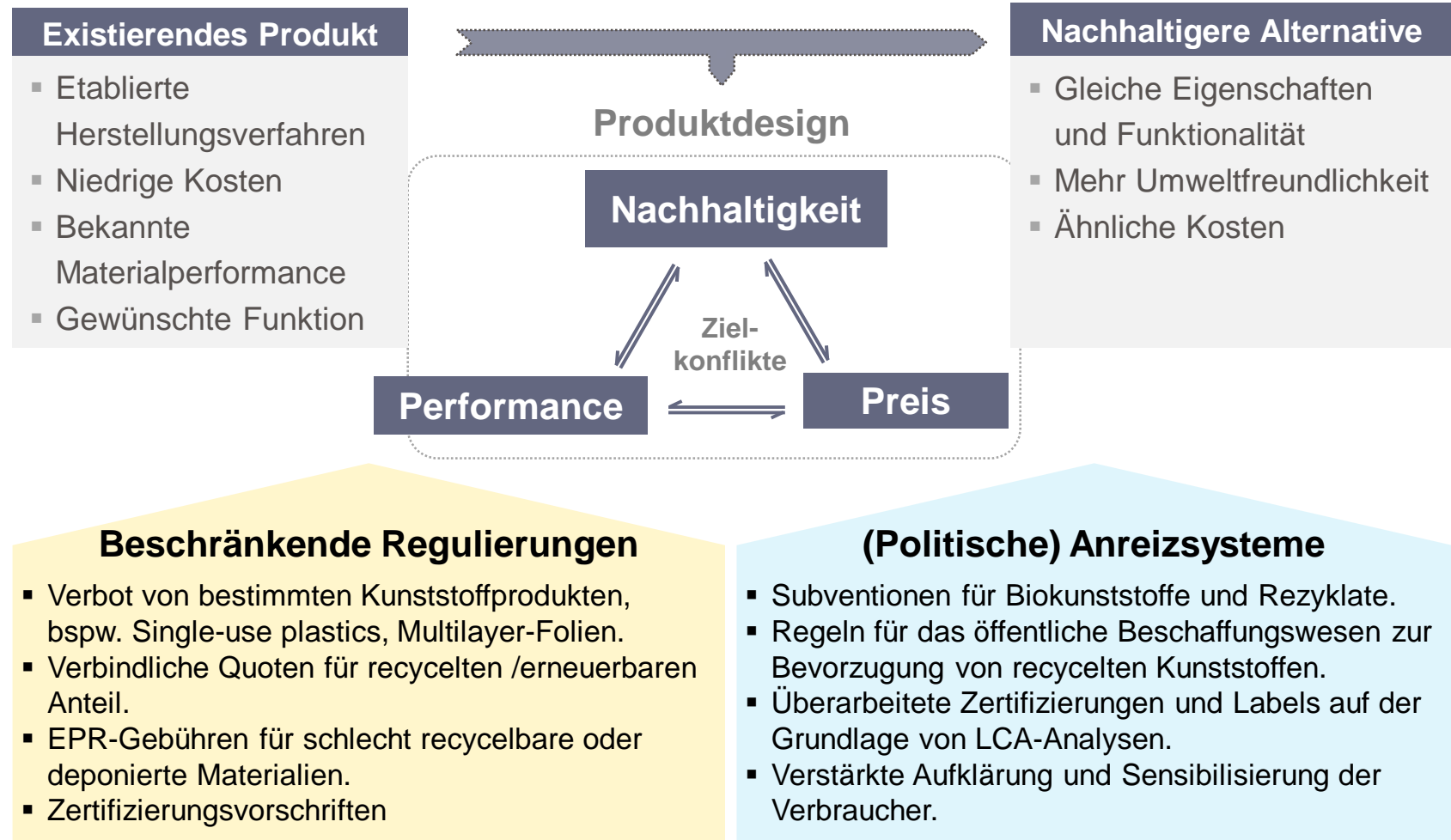


Spannungsfeld: Entwicklung neuer nachhaltigerer (Bio)-Kunststoffe



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: erweitert auf Grundlage von Rosenboom et al. (2022)



AUSBLICK

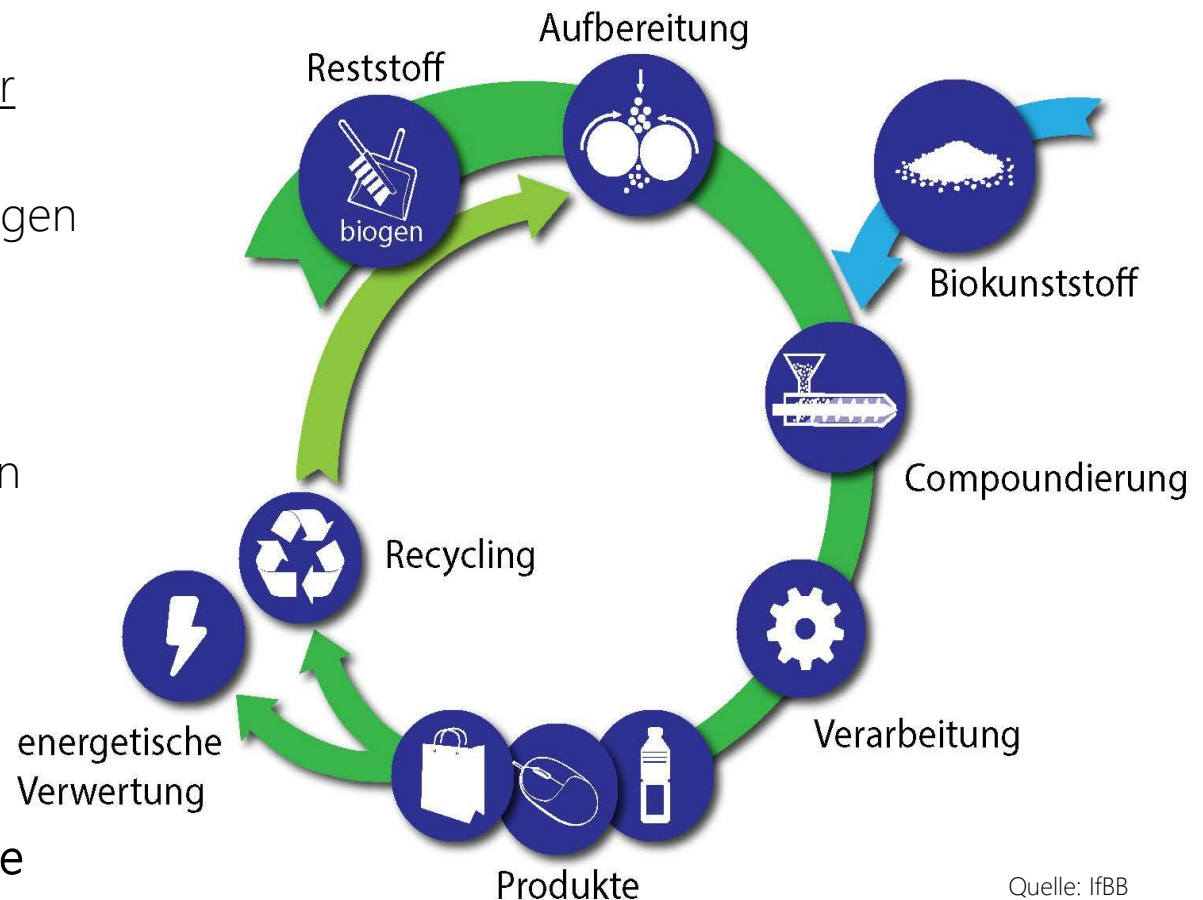
Biokunststoffe für Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit?



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

- Alternativen fördern, die nachweislich nachhaltiger sind
- Nachhaltigkeitsbewertungen etablieren
- Einsatz von alternativen Rohstoffen ausweiten
- Recyclingquoten erhöhen
- Mehrweg- statt Einweglösungen forcieren
- Regionale (Land-) Wirtschaft fördern für eine regionale Kreislaufwirtschaft



Quelle: IfBB

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen



Nationaler Förderer
Deutsche Bank



Kontakt:

Dr. phil. Lisa Mundzeck

Hochschule Hannover

IfBB – Institut für Biokunststoffe und
Bioverbundwerkstoffe

Heisterbergallee 10A

30453 Hannover

E-Mail: lisa.mundzeck@hs-hannover.de

www.ifbb-hannover.de