

„Bioforce“

Möglichkeiten und Grenzen eines forcierten Einsatzes
von biobasierten Produkten in Österreich



*INSTITUT FÜR
INDUSTRIELLE
ÖKOLOGIE*

Andreas Windsperger
Bernhard Windsperger

Hintergrund und Zielsetzung

Aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen (z.B. Klimawandel, Kreislaufwirtschaft) erfordern umfangreichen Transformationsprozess

→ **Biobasierte Produkte als mögliche Lösung ?**

Ziel dieses Projektes:

*Analyse von **Substitutionspotentialen** biobasierter Materialien in ausgewählten Anwendungsbereichen im Vergleich zu konventionellen Materialien unter Berücksichtigung der **technischen** und **ökologischen Eigenschaften***



Durchführung

- Auswahl repräsentativer Anwendungsbereiche
 - Verpackung: Flaschen, Behälter, Becher/Schalen, Sackerl
 - Textilbereich: Vorhänge, Sitzbezüge, Autoausstattung
- Auswahl der konventionellen und biobasierten Materialien
- Vergleich der wesentlichen technischen Eigenschaften in den Anwendungsbereichen – Anforderungsprofil
- Bewertung der Materialsubstitutionen und ökologischen Auswirkungen
- Keine Gewichtung von Eigenschaften
- Einbindung von ExpertInnen (Wissenschaft und Praxis):
 - Interviews (Alpla, Greiner, TCKT, NaKu, FH Wien, OFI)
 - Workshop (Textil-VA, ecoplus, BOKU, Hanfland)



Bewertung der Funktionalität der Verpackungen

■ Physikalische Parameter

- Dichte
- Erweichungstemperatur
- Streckspannung
- Reißdehnung
- Biegefestigkeit
- E-Modul
- Kerbschlagzähigkeit
- Feuchtigkeitsaufnahme
- ...

■ Bewertung der Gebrauchstauglichkeit durch Experten

- Gasdurchlässigkeit
- Recyclingfähigkeit
- Energieaufwand
- Gewicht
- Thermische Stabilität
- Transparenz/Gleichmäßigkeit
- Migration
- Verformbarkeit
- Preis
- ...

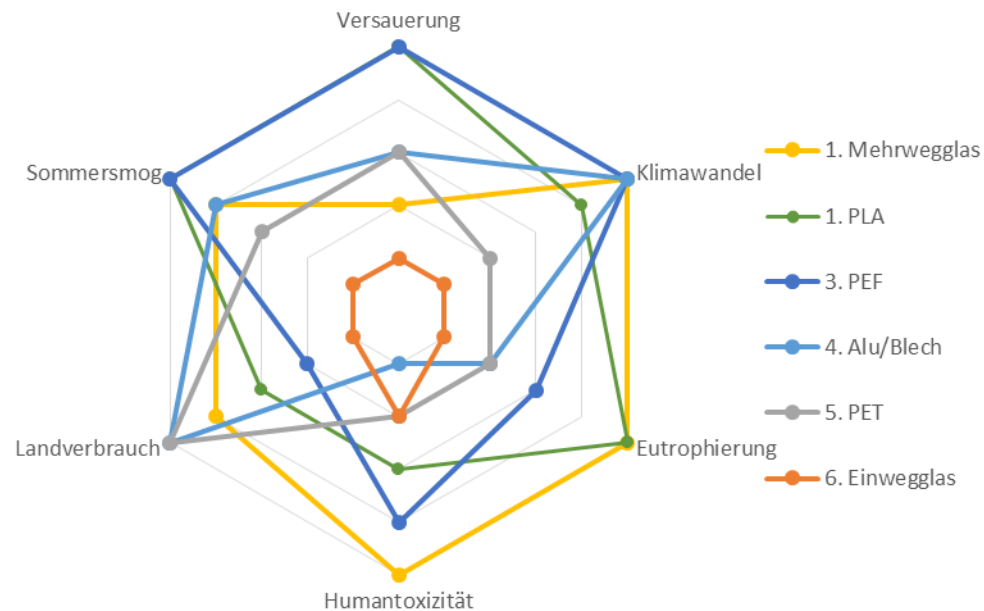
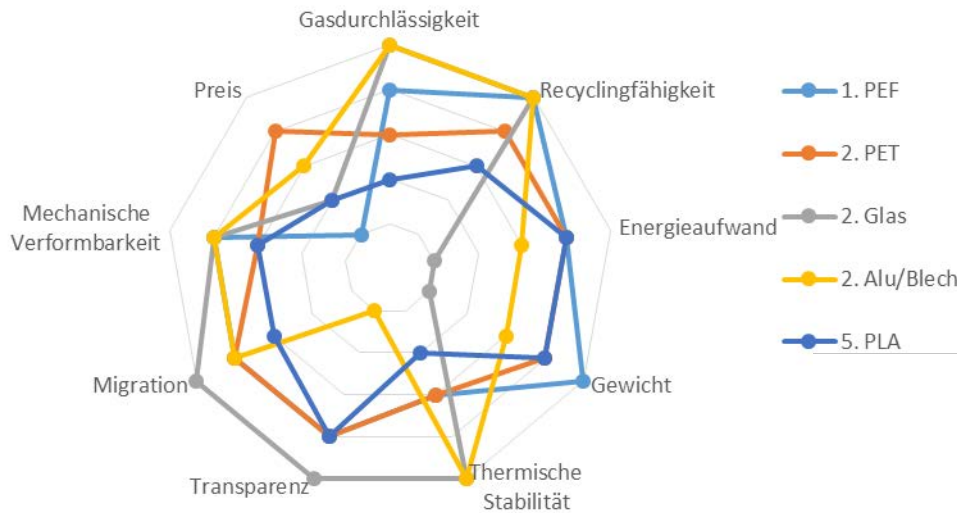


Materialeigenschaften Biokunststoffe

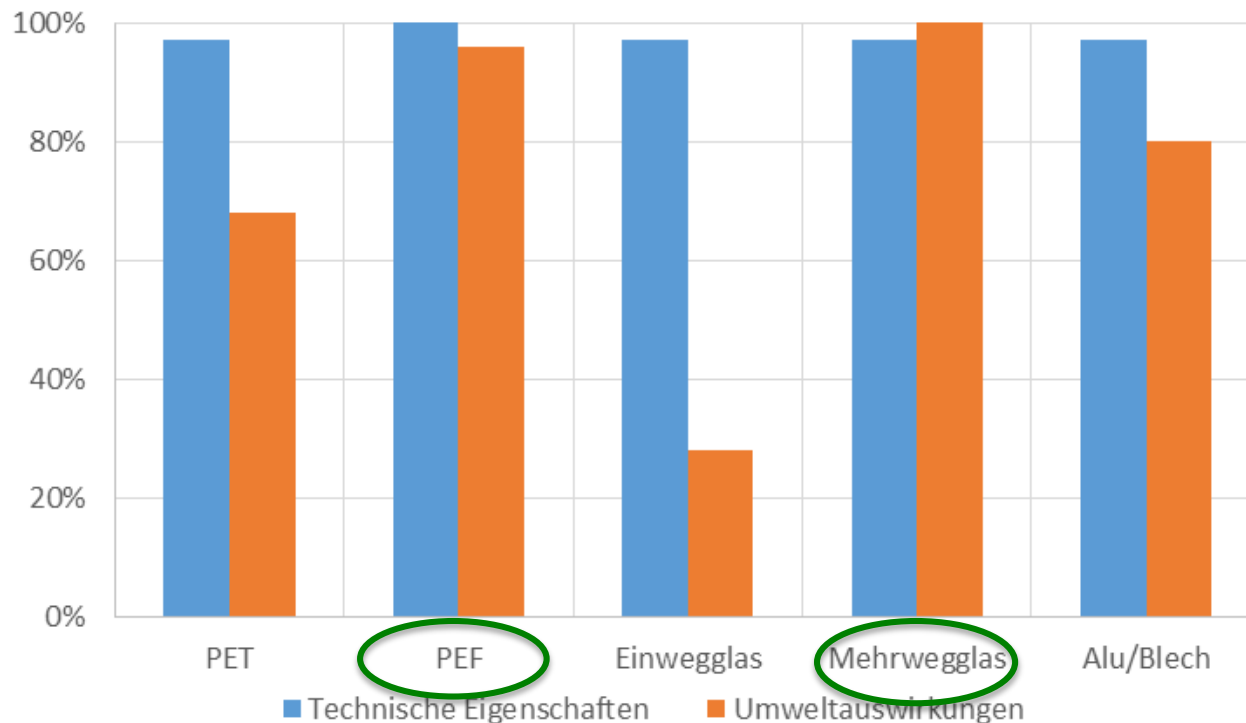
Bio-Kunststoffe		PLA	PEF	Bio PBS	PHA	TPS
Eigenschaften	Einheit					
Dichte	g/cm ³	1,24	höher als PET	1,26	1,25	
Gasdurchlässigkeit	cm ³ /(m ² *tag*bar)		O ₂ 5-10x, CO ₂ 3-8x, H ₂ O 2x besser als PET			
Erweichungstemperatur	ISO 306 °C	55-60°	geringere Verformung	115		50
Streckspannung	ISO 527 N/mm ²	60	ähnlich PET	40		20-50
Reißdehnung	ISO 527 %	100	ähnlich PET	120		200-600
Zugfestigkeit	Mpa	110	ähnlich PET	15-40	15-35	35-80
Biegefestigkeit	ISO 178 Mpa	55	ähnlich PET	40		
E-Modul	ISO 527 N/mm ²	3450-3800		630	855	600-850
Kerbschlagzähigkeit	ISO 179 kJ/m ²	6,5			5-60	30
Merkmale		+ steif, hohe Festigkeit + geringe Wasseraufnahme + geringe Barrierewirkung, - Wärmebeständigkeit	+ sehr hohe Barrierewirkung + geringe Wandstärken + thermische Stabilität - Preis und Mengen	+ elastisch und dehnbar + Wärmebeständigkeit	+ starr bis elastomerartig, + Wärmebeständigkeit + Barriere - Nachkristallisation	+ sehr elastisch + biologisch abbaubar - wasserlöslich
Anwendungen		Waschmittel, Kosmetik, Lebensmittelverpackungen, Folien	Flaschen, Folien, Textilien	Sackerl, Spritzguss Copolymer, Verpackungen, Mulchfilm	Schalen, Becher, Dosen, Verpackungsfolien	Folien, Tragetaschen, Beschichtungen



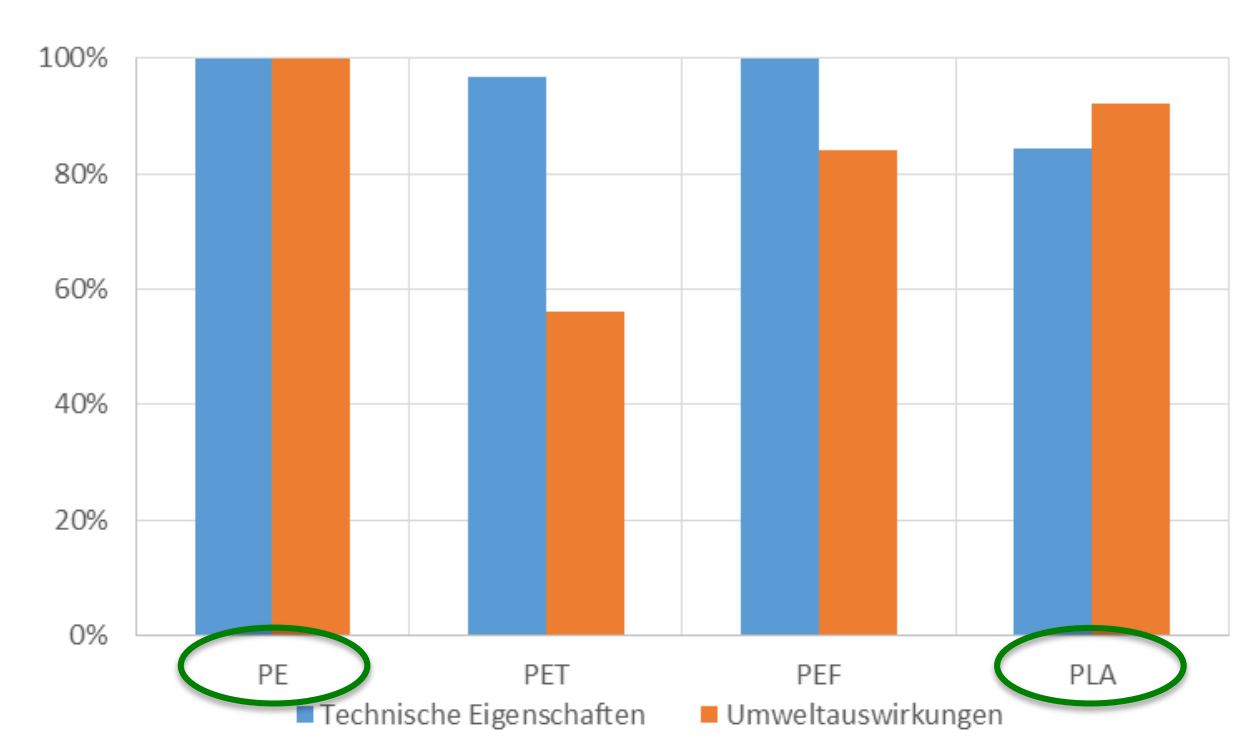
Vergleich der technischen und ökologischen Eigenschaften bei Getränkeverpackungen



Zusammenfassende Beurteilung für Getränkeverpackungen



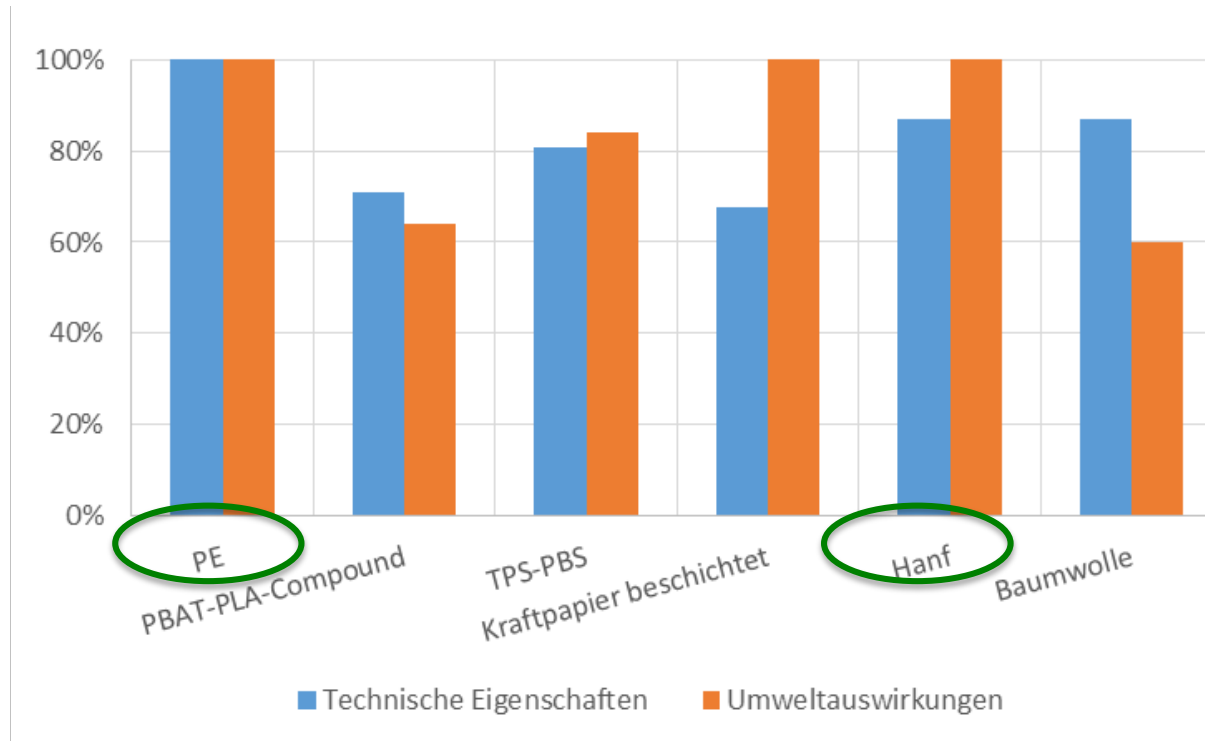
Zusammenfassende Beurteilung für Haushaltsbehältern



Zusammenfassende Beurteilung für Bechern und Schalen



Zusammenfassende Beurteilung für Einkaufssackerl bzw. Tragetaschen



Bewertung der Funktionalität der Textilien

■ Physikalische Parameter

- Faserlänge
- Faserdurchmesser
- Dichte
- Festigkeit
- Zugfestigkeit
- E-Modul
- Bruchdehnung
- Wasseraufnahme
- Chemische Beständigkeit
- Entflammbarkeit
- ...

■ Bewertung der Gebrauchstauglichkeit durch Experten

- Flächengewicht
- Brandbeständigkeit
- Maßbeständigkeit
- Lichtdurchlässigkeit
- Lichtbeständigkeit (Ausbleichen)
- Farbgebung (bedruckbar)
- Knittern
- ...

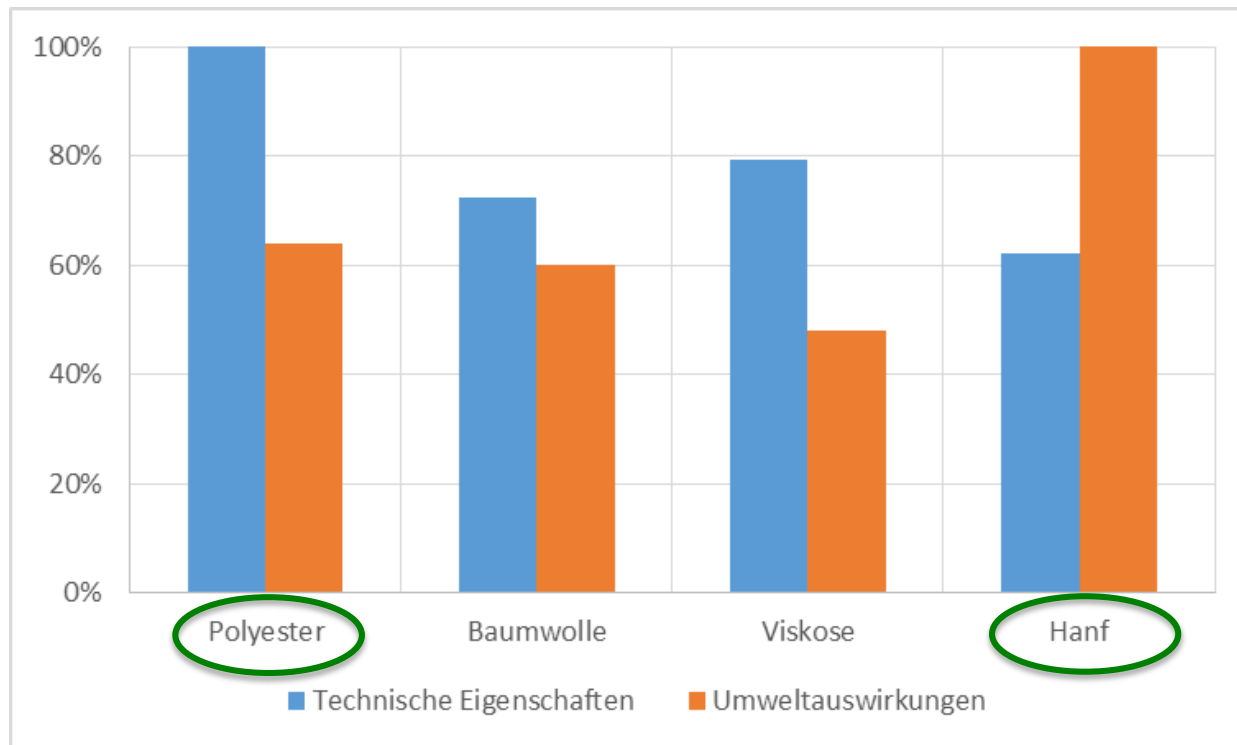


Materialeigenschaften biobasierter Textilien

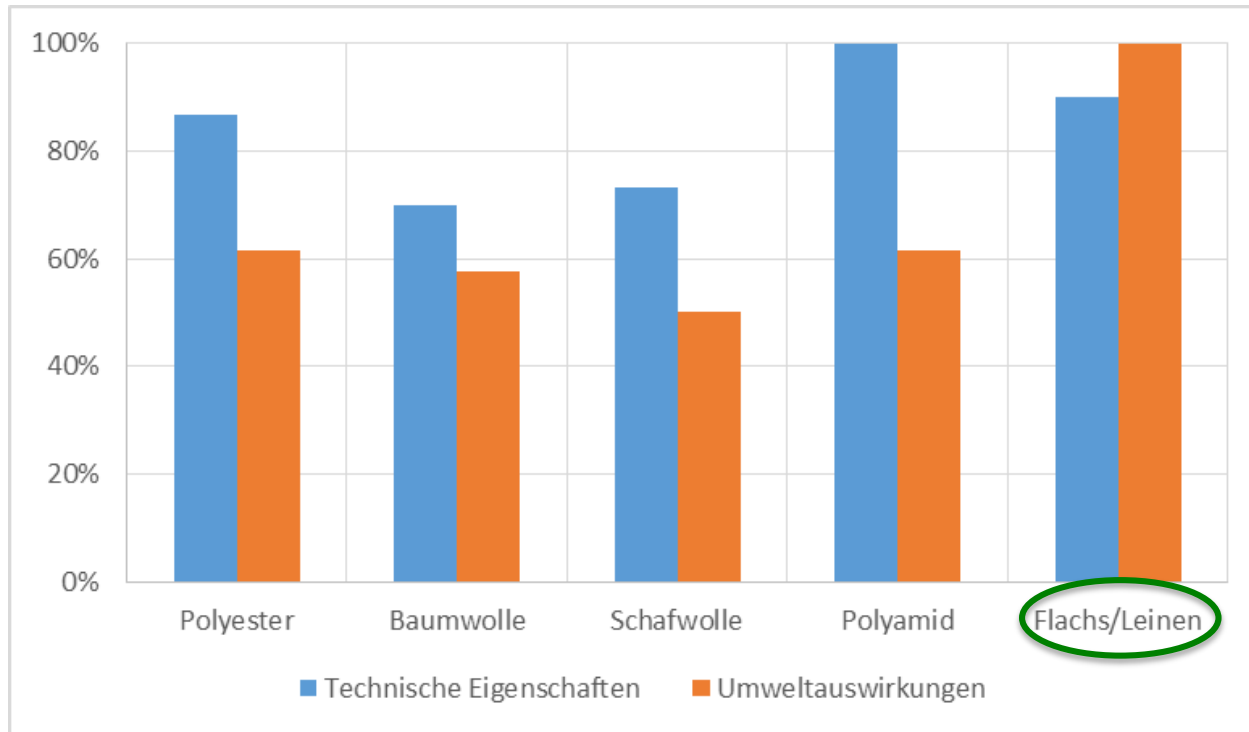
Naturfasern		Flachs/Leinen	Baumwolle	Hanf	Jute	Schafwolle
Eigenschaften	Einheit					
Herkunft	-	Gemeiner Lein	Baumwolle (Gossypium)	Nutzhanf	Stängel der Jutepflanze	Schafen
Faserlänge	mm	33	35,5	25	3	57,5
Faserdurchmesser	µm	19	23,5	25	20	41
Dichte	g/cm ³	1,4	1,51	1,48	1,42	1,32
Festigkeit	N/mm ²	874	618	827	571	
Zugfestigkeit	MPa	900	543,5	350	540	170
Elastizitätsmodul	Gpa	12,8	10,49	8,3	17,3	3
Elastizitätsmodul	N/mm ²	18968	11844	12984	17339	
Bruchdehnung	%	5,5	6,9	7,8	3,1	38
Wasseraufnahme	%	7	8	9	12,5	30
Chemische Beständigkeit	-	alkalibest., nicht säurebeständig	alkali- jedoch nicht säurebeständig	beständig ggü. Basen, unbeständig ggü. starken Säuren	weder alkali noch säurebeständig	gute Säurebeständigkeit, schlechte Laugenbeständigkeit
Entflammbarkeit	-	verbrennt rasch, hell, nachglühend	verbrennt rasch, hell, nachglühend	verbrennt rasch, hell, nachglühend	verbrennt rasch, hell, nachglühend	schwer entflammbar, brennt langsam und brodelnd



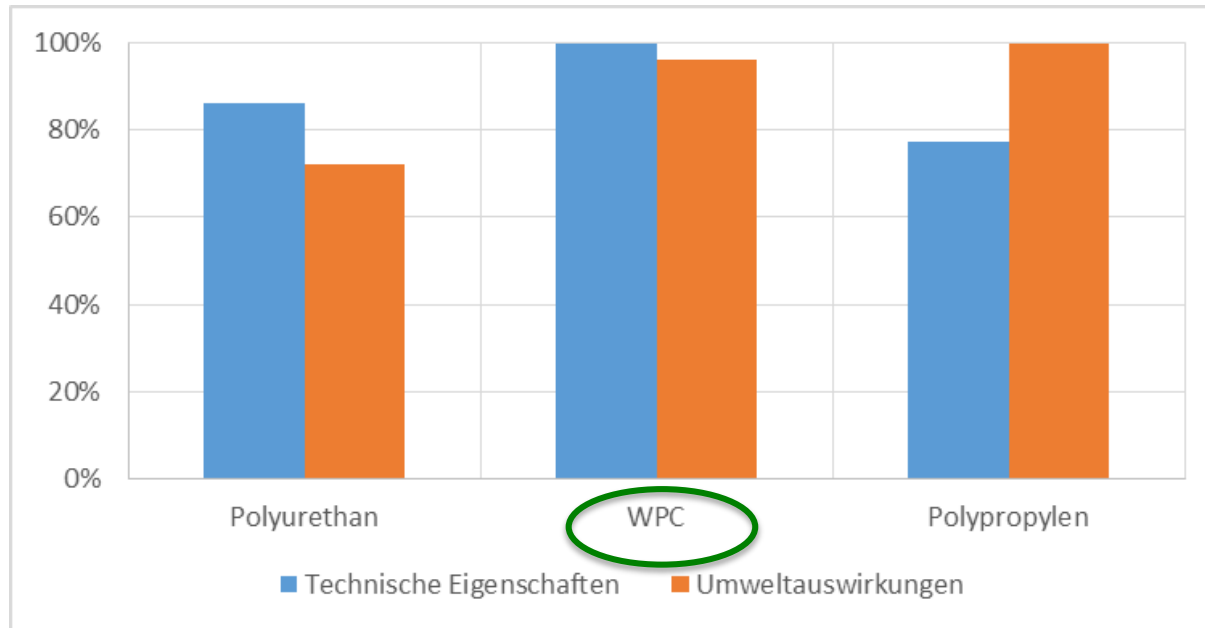
Zusammenfassende Beurteilung für Vorhänge



Zusammenfassende Beurteilung für Sitzbezüge



Zusammenfassende Beurteilung für die Innenausstattung von PKWs



Schlussfolgerungen - Ausblick

- Traditionelle Kunststoffe sind optimiert auf Funktionalität, haben teilweise auch relativ gute ökologische Eigenschaften (PE, PP)
- Biokunststoffe haben oft Aufholbedarf bei der funktionalen Äquivalenz, zeigen auch ökologische Nachteile – Gewichtung „fossile Herkunft gegen Fläche, Eutrophierung etc.“ notwendig, Verbesserung durch Reststoff- und Koppelproduktnutzung
- Für Kunststoffe bietet Recycling vielversprechende Perspektive (Ausstieg aus fossil) bei Erhalt der guten techn. Eigenschaften
- Naturfasern (Hanf und Leinen) zeigen ökologisch gute Performance, besitzen allerdings nicht immer funktional äquivalente Eigenschaften
- Biogene Materialien benötigen weitere technische Entwicklung in Richtung Anwendungsoptimierung und Akzeptanz der Eigenschaften durch die NutzerInnen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



*INSTITUT FÜR
INDUSTRIELLE
ÖKOLOGIE*

Andreas Windsperger
Bernhard Windsperger