



Nachhaltigkeitsbewertung von biobasierten Kunststoffen

Venkateshwaran Venkatachalam - Hochschule Hannover

Tagung: Biobasierte Kunststoffe kompakt

Hannover, 14.09.2017





1. **NACHHALTIGKEIT**
2. **ÖKOBILANZ**
3. **ÖKOBILANZ VON BIOBASIERTEN KUNSTSTOFFEN**
4. **ÖKOBILANZ DES IFBB-BLENDS**
5. **HERAUSFORDERUNG**
6. **ZUSAMMENFASSUNG**
7. **AUSBLICK**



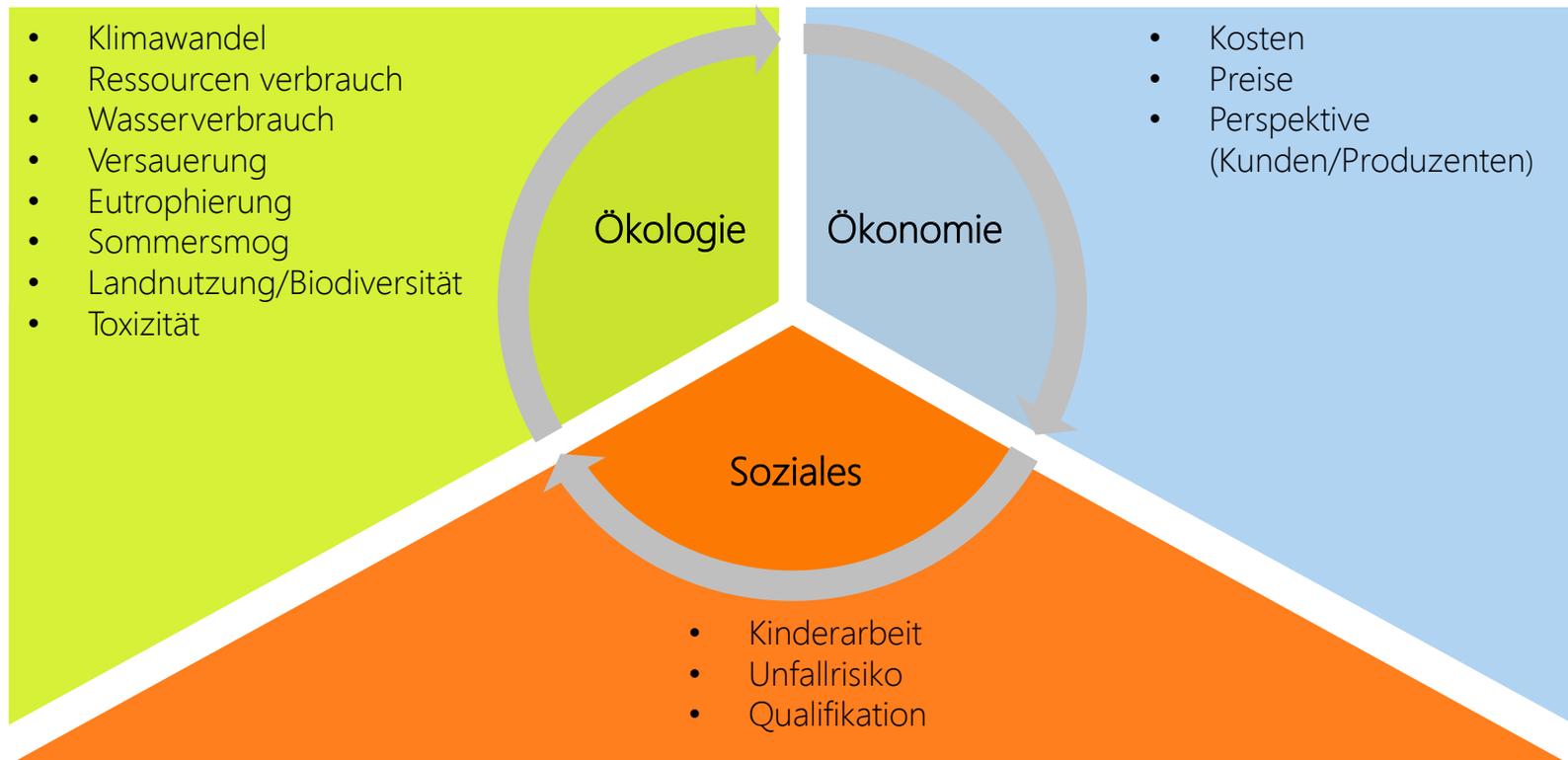
1. NACHHALTIGKEIT

1. Nachhaltigkeit



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

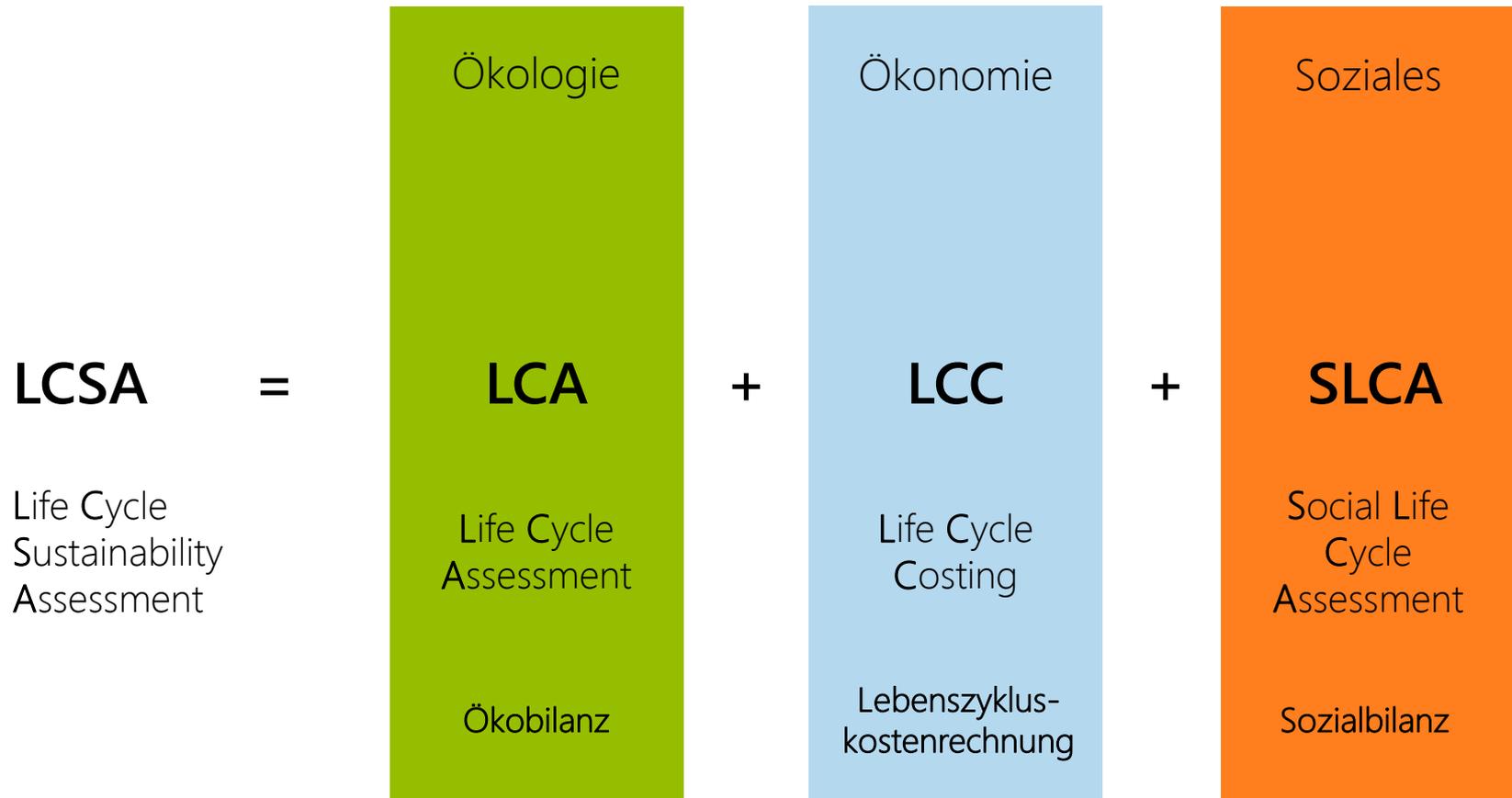


1. Nachhaltigkeit



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe



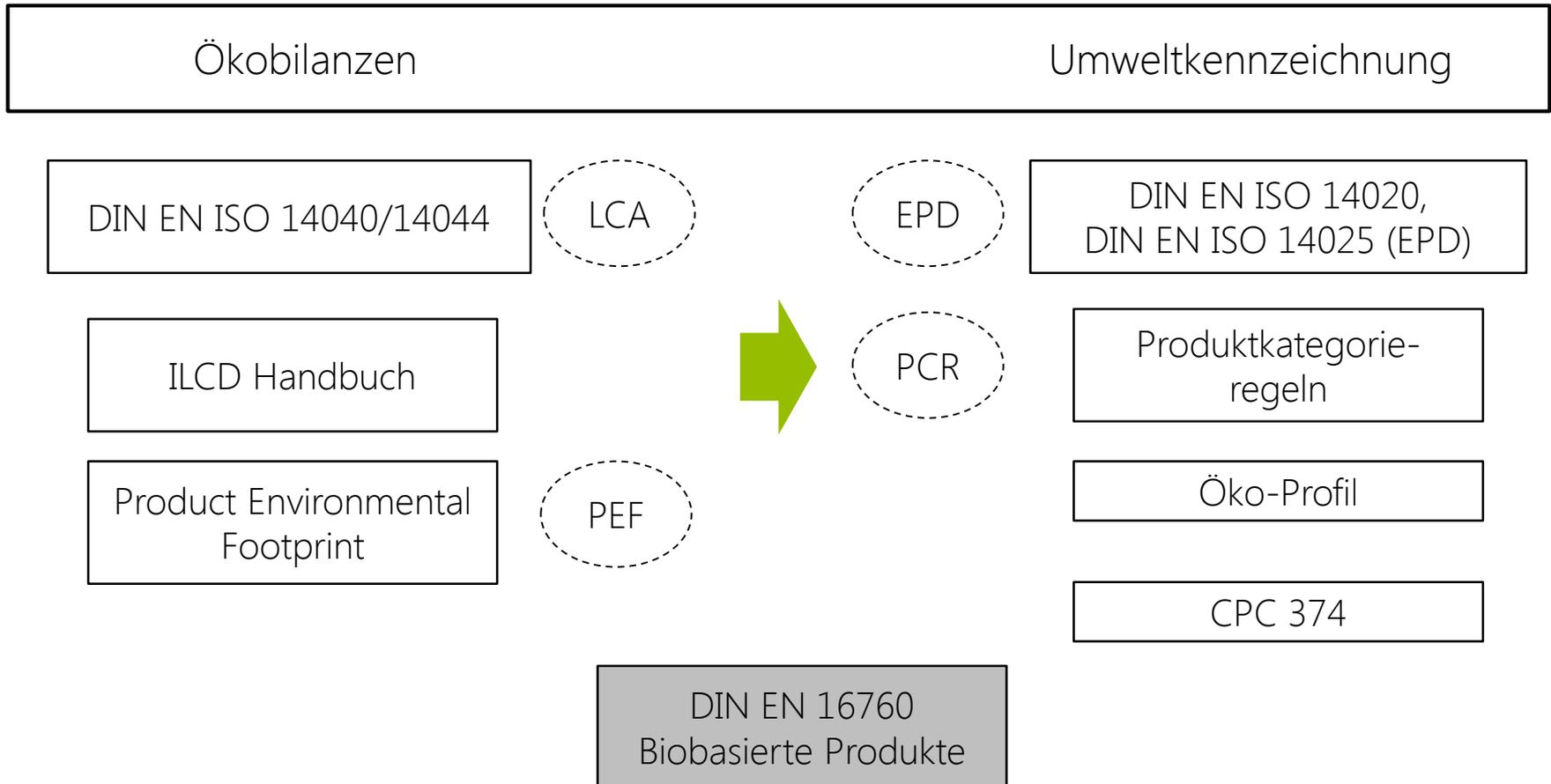
1. Nachhaltigkeit



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Methodik und Normen zur ökologischen Nachhaltigkeitsbewertung





2. ÖKOBILANZ

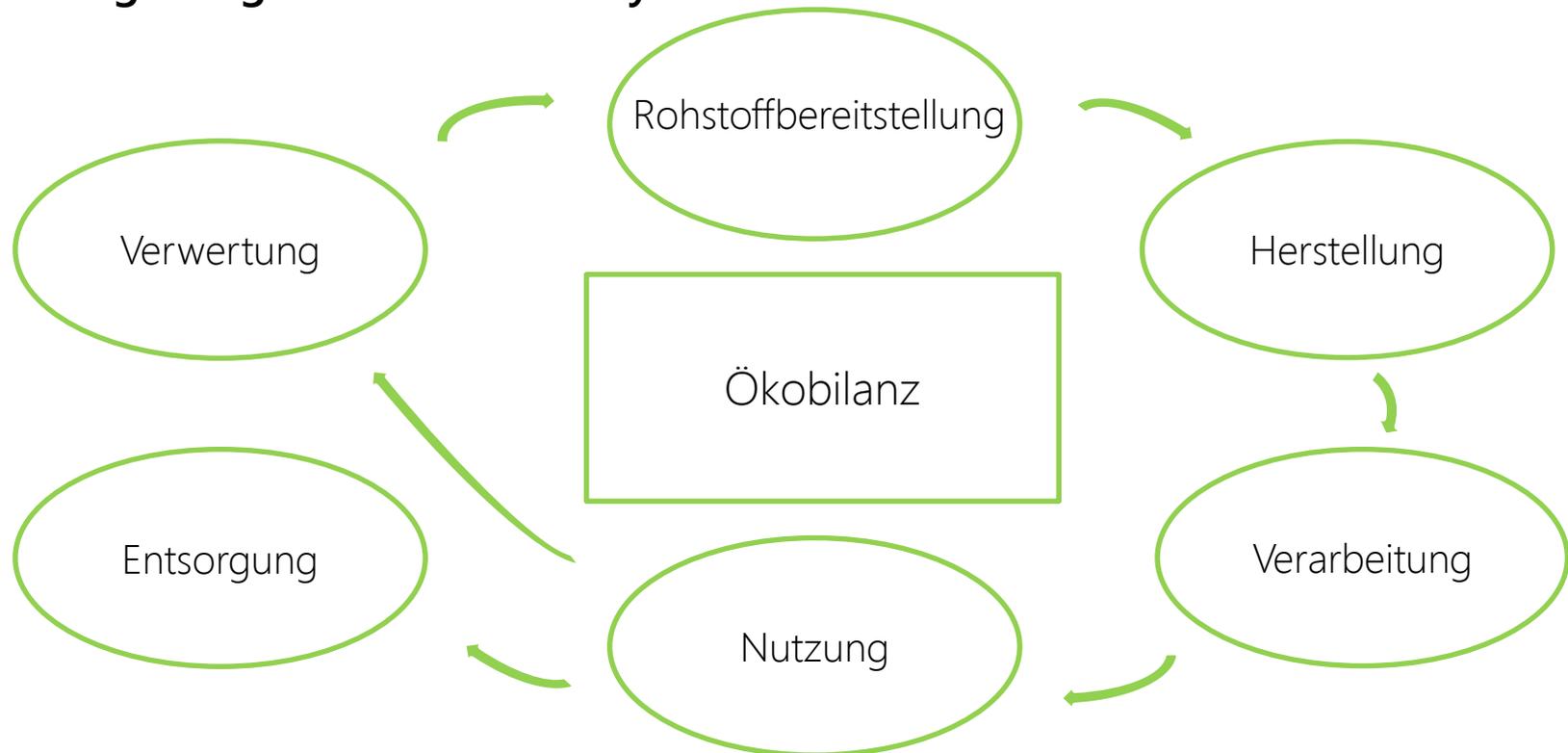
2. Ökobilanz



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

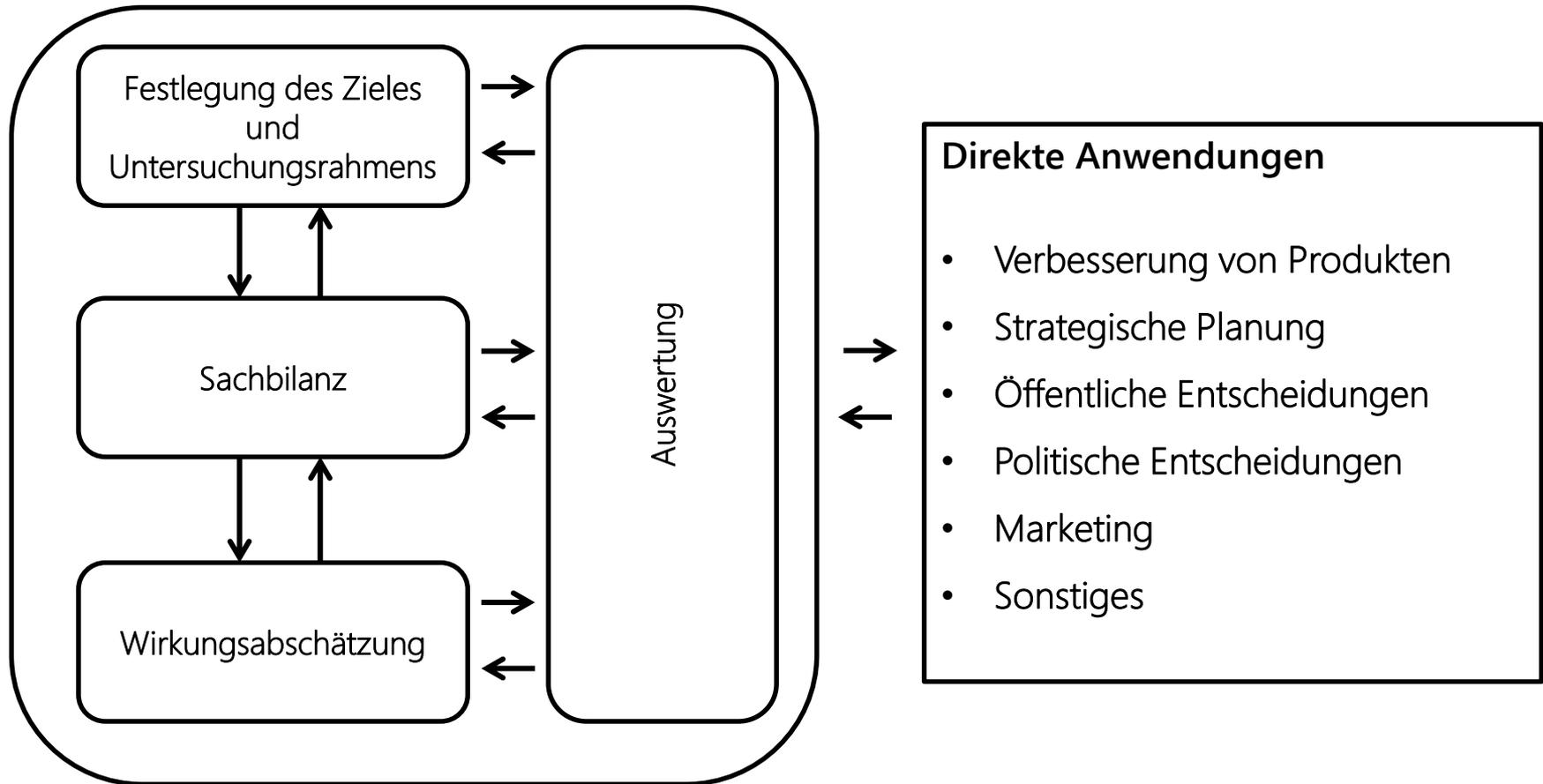
2. Ökobilanz



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Rahmen der Ökobilanz (nach DIN EN ISO 14040)



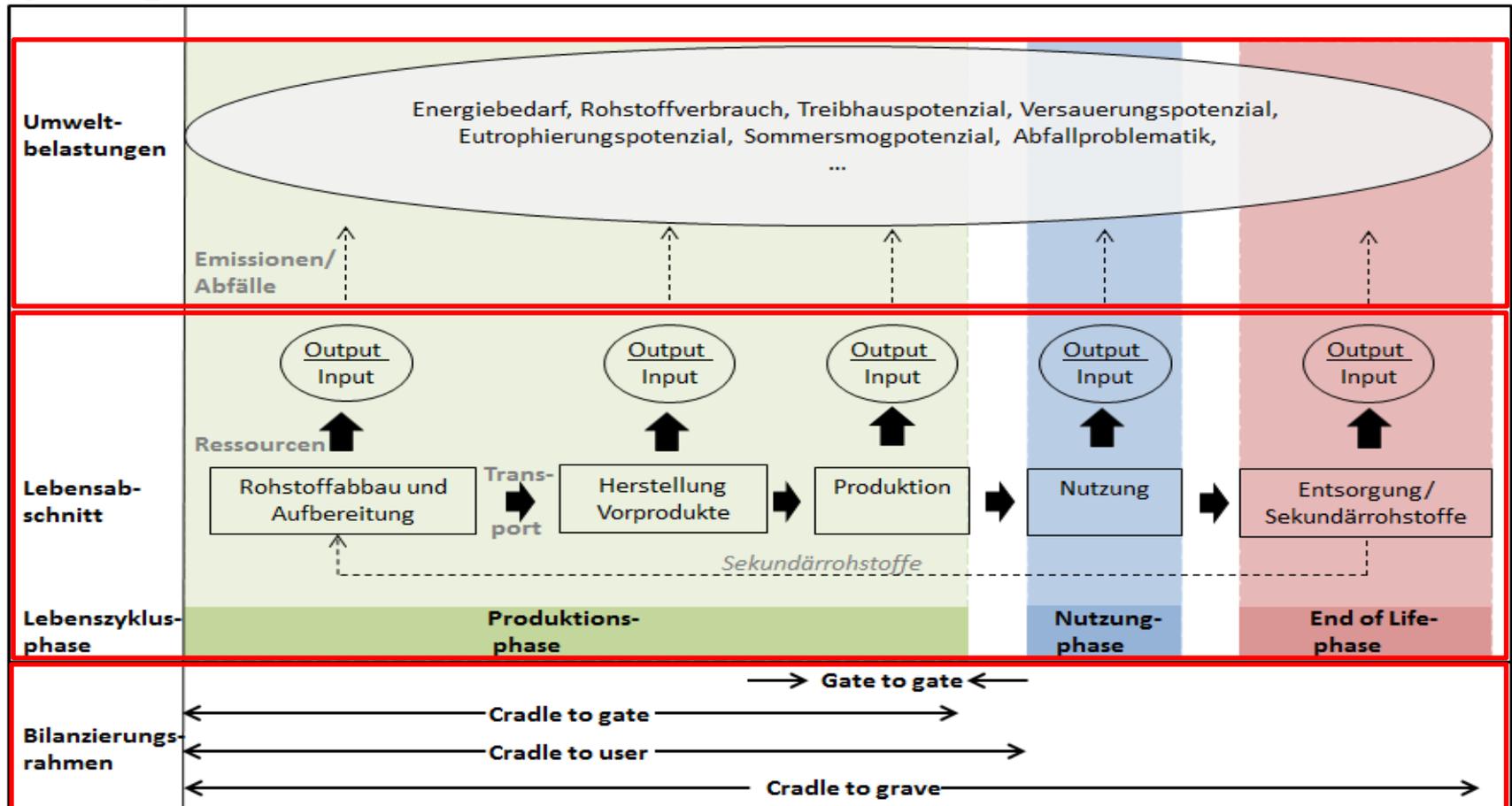
2. Ökobilanz



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Systemgrenzen - Ökobilanz



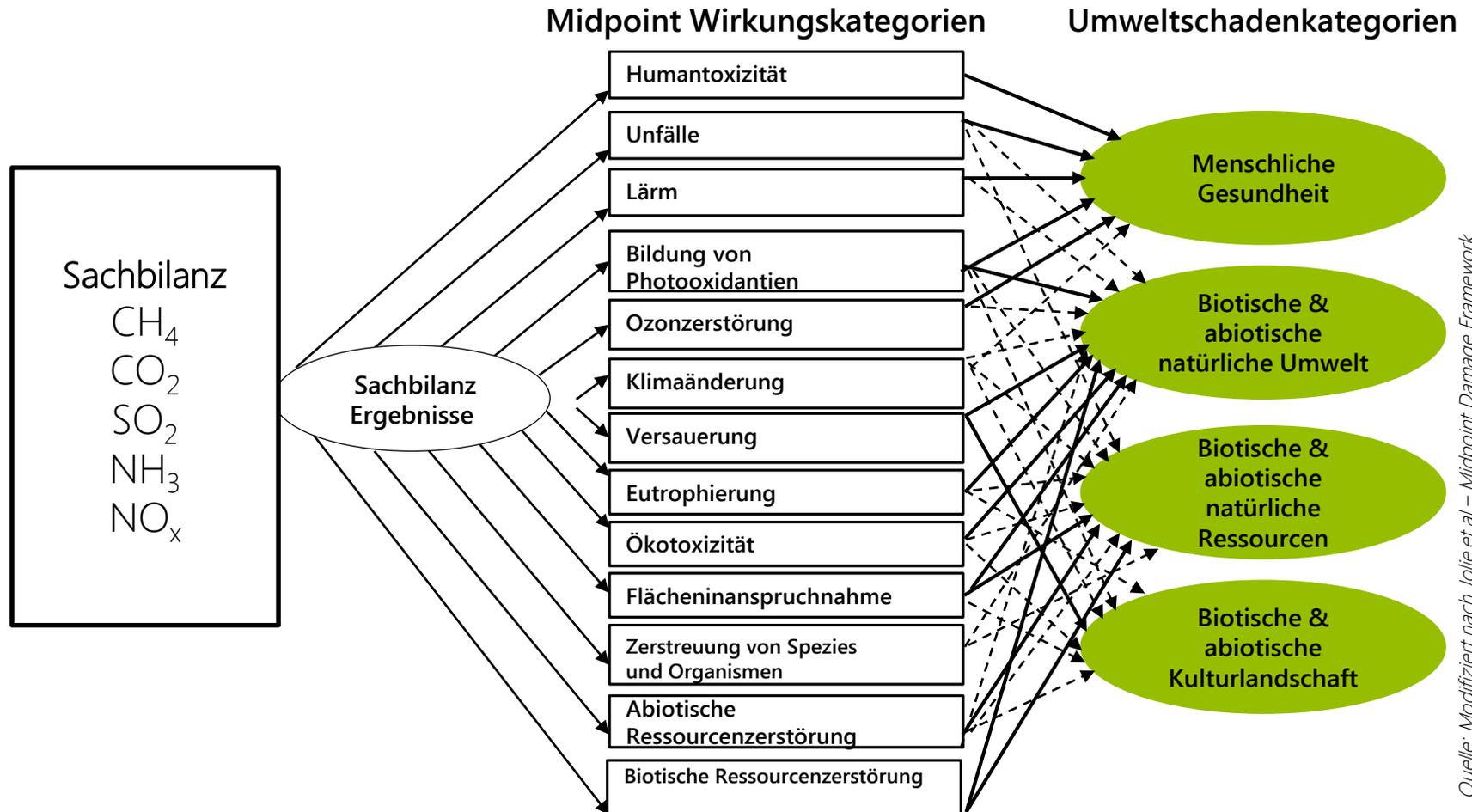
Quelle: Modifiziert nach LBP – Universität Stuttgart 2015

2. Ökobilanz



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe



Quelle: Modifiziert nach Jolie et al. – Midpoint Damage Framework



3. ÖKOBILANZ VON BIOBASIERTEN KUNSTSTOFFEN

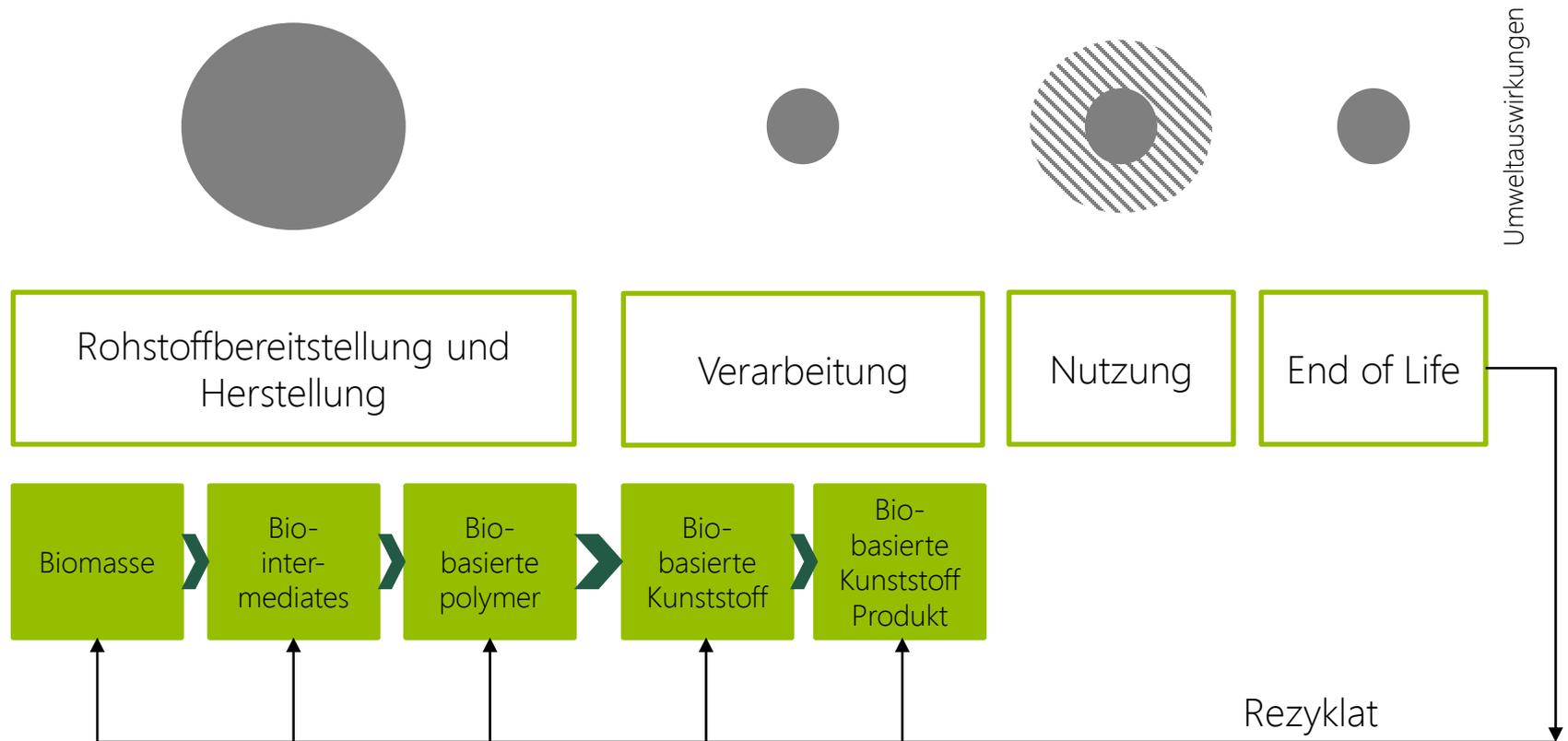
3. Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Wertschöpfungskette – Biobasierte Kunststoffe



3. Ökobilanz von biobasierten Kunststoffen



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Charakterisierungsfaktor	Tendenz zu biobasierte Polymeren	Begründung seitens der biobasierten Polymere	Begründung seitens der konventionellen Polymere
Energieverbrauch		Unterschiedlicher Energieverbrauch für verschiedene polymere	Unterschiedlicher Energieverbrauch für verschiedene polymere
Treibhausgaspotential		Hohe CO ₂ Aufnahme während des Pflanzenwachstums	Hohe CO ₂ Emission während thermischer Verwertung
Eutrophierungspotential		Verbrauch von Düngemittel und Pflanzenschutzmittel	Nicht notwendig
Versauerungspotential		Verbrauch von Düngemittel und Pflanzenschutzmittel	Nicht notwendig



4. ÖKOBILANZ DES IFBB-BLENDS

4. Ökobilanz des IfBB-Blends

Ziel:

Ökologische Bewertung des IfBB-Blends (im Vergleich zu konventionellen Materialien)

Systemgrenze der Studie:

Wiege bis zur Bahre (Cradle to Grave). Berücksichtigte Stufen des Lebensweges sind:

- Rohstoffbereitstellung (Biomasse → Biobasierte Polymer)
- Herstellung der biobasierte Kunststoffe (Biobasierte Polymer → Biobasierte Kunststoffe)
- Verarbeitung der biobasierte Kunststoffe (Biobasierte Kunststoffe → Endprodukt)
- Verwertung/Entsorgung des Endprodukts (Endprodukt → Recycling, Verbrennung usw.)

Funktionelle Einheit (fU):

1 kg biobasierter Kunststoff (Blend), der für die Herstellung von 14 Computermäusen verwendet wird

Wirkungsabschätzungsmethode: ILCD/PEF Recommendations

LCA Software: GaBi Software (thinkstep AG) Version 6

Datenbank: GaBi, Ecoinvent, Literatur und gemessene Daten

4. Ökobilanz des IfBB-Blends



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Fabrikator bis zur Bahre - Prozessroute

Verarbeitung
(Gehäuse)



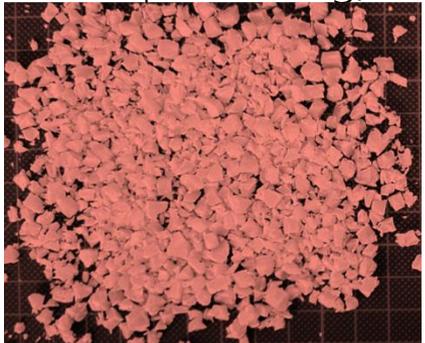
© Kathrin Morawietz

Nutzung



© IfBB Marina Mudersbach

End of Life (Recycling,
Verbrennung,
Kompostierung)



© IfBB Marina Mudersbach

Einflussfaktoren

- Energieverbrauch
- Verpackung
- Transport

Einflussfaktoren

- Lebensdauer/Abnutzung
- Ergonomie/Design

Einflussfaktoren

- Rezyklatqualität
- Energieverbrauch
- Transport

4. Ökobilanz des IfBB-Blends



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Kategorie	Charakterisierungsfaktor
Klimaänderung	Treibhausgaspotential (GWP)
Versauerung	Versauerungspotential (AP)
Eutrophierung	Eutrophierungspotential (EP)
Ozonabbau	Ozonabbaupotential (ODP)
Sommersmog	Photooxidantien-Bildungspotential (POCP)
Ökotoxizität	Ökotoxizität (Frischwasser)(ET)
Ressourcenverbrauch	Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP)
Humantoxizität	Humantoxizität (kanzerogen Effekte) (HT(CE)), Feinstaub (PM)
Radioaktivität	Ionisierende Strahlung (IR)

4. Ökobilanz des IfBB-Blends



IfBB

Institut für Biokunststoffe
und Bioverbundwerkstoffe

Begriff	Beispiel
Wirkungskategorie	Klimaänderung
Sachbilanzergebnisse	Emissionen von Treibhausgasen
Charakterisierungsmodell	Baseline Modell - 100 Jahre - IPCC
Wirkungsindikator	Erhöhung des Infrarotstrahlungsantriebs (W/m ²)
Charakterisierungsfaktor	Treibhausgaspotential (GWP) (kg CO ₂ Äq/kg Gas)
Indikatorergebnis (Midpoint)	Gesamt kg CO ₂ Äq. pro FU



5. HERAUSFORDERUNG

5. Herausforderung

- Einstellung und Auswahl der Systemgrenze
- Datenqualität (Primär- und Sekundärdaten)
- **Datenverfügbarkeit** (Eingeschränkte Verfügbarkeit der Primär- und Sekundärdaten für biobasierte Kunststoffe gegenüber konventionellen Kunststoffen)
- Methodische Herausforderungen
- Zeitliche und räumliche Änderungen (Daten aus verschiedenen Ländern, Zeiträumen)
- Auswertung der Ergebnisse und **Produkt-Kommunikation** (ausführlich, transparent)
 - Interne Kommunikation (kritische Prüfung nicht erforderlich)
 - Externe Kommunikation (kritische Prüfung von externe Gutachter erforderlich)



6. ZUSAMMENFASSUNG

6. Zusammenfassung

- Hiermit wurde ein Schritt hin zur Beantwortung der Frage „Sind biobasierte Kunststoffe umweltfreundlicher als konventionelle Kunststoffe?“ gemacht
- Die Ökobilanz ist eine standardisierte Methode, um die potenziellen Umweltauswirkungen des Produktsystems zu ermitteln
- Die Ökobilanz kann für die interne und externe Kommunikation der ökologischen Leistung des Produktsystems verwendet werden
- Die Herausforderung liegt jedoch in der Auswertung und Kommunikation der Ergebnisse aus der Wirkungsabschätzung in einer Ökobilanz-Studie
- Sind biobasierte Kunststoffe ökologischer? Keine Ja/Nein-Antwort möglich. Produktbetrachtung notwendig und methodische Lücken noch vorhanden.
- Die weitere Entwicklung der Ökobilanzmethodik, sowie die Schließung von Datenlücken zusammen mit der Industrie sind ein weiterer Schritt für zukünftige Forschungsarbeiten



7. AUSBLICK

7. Ausblick

- Vergleich zu konventionellen Kunststoffen für verschiedene Produktbeispiele
- Genauere Betrachtung der Additive für bio-basierte Kunststoffe
- Optimierung der Methodiken (siehe hierzu auch www.forschungsplattform-bina.de)
- Bilanzierung von bio-basierten Kunststoffen basierend auf „2nd Generation Feedstock“.
- Wissenstransfer hin zu Eco-Design-Strategien für Produktdesigner zur Anwendung mit bio-basierten Kunststoffen