

# Forschungsplattform BiNa



## Sozio-ökonomische Aspekte von Biokunststoffen

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung (GaBi)

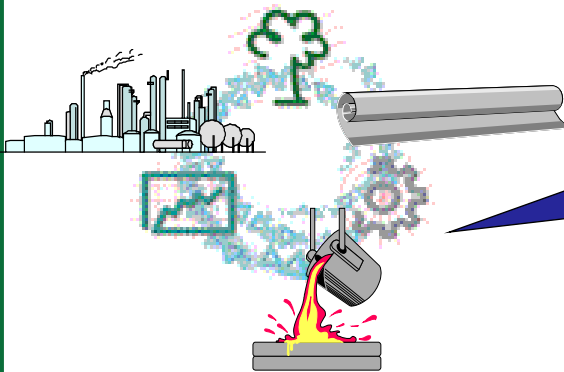
Eva Knüpffer, Stefan Albrecht, Hannes Krieg

# Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung

- Gründung 1989 – Prof. Dr.-Ing. Peter Eyerer Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP)
- seit 2006 Lehrstuhl für Bauphysik (LBP) (Uni Stuttgart)
- seit 2008 auch Abt. am Fraunhofer Institut für Bauphysik bei Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Sedlbauer
- Interdisziplinäres Team, 24 wiss. Mitarbeiter (Verf., U-Technik, Maschinenbau, Geoökologie, WiWi, SoWi, Immobilientechnik, Agrarwissenschaften)



Industrie- und Forschungsprojekte der ökologisch-ökonomisch-technischen Analyse von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen zur Entscheidungsunterstützung



Methodenentwicklung  
(Ganzheitliche Bilanzierung,  
Materialflussanalyse,  
Nachhaltigkeitsindikatoren, ...)

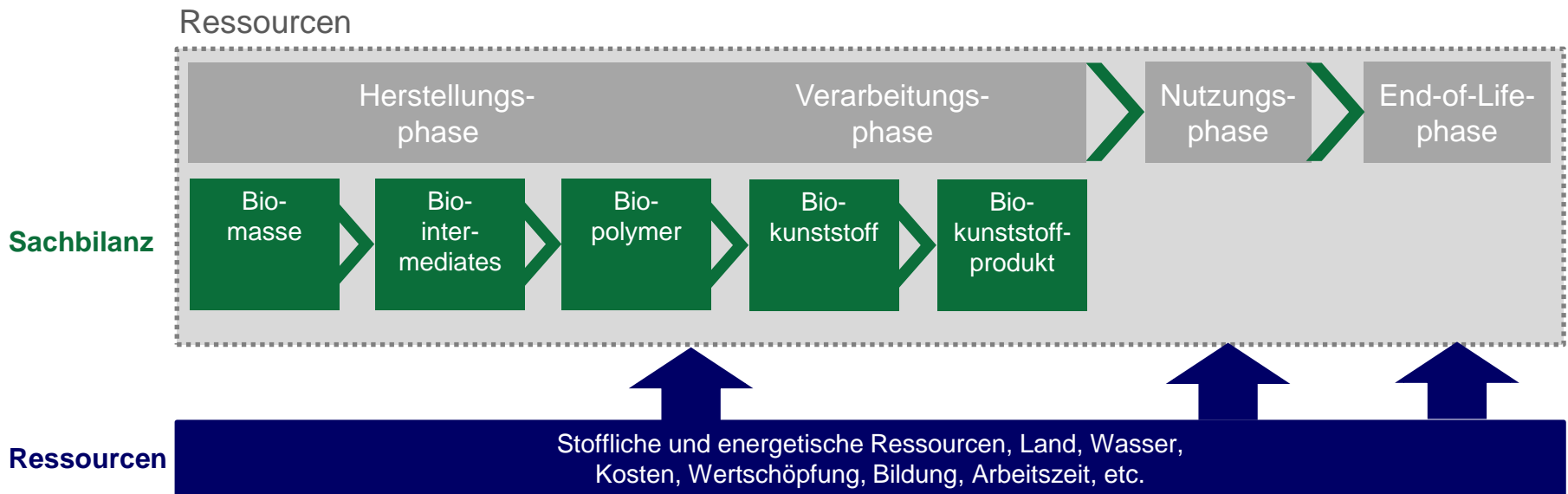
Software, Datenbankentwicklung und -  
pflege (GaBi-Software, DfE-Tools)



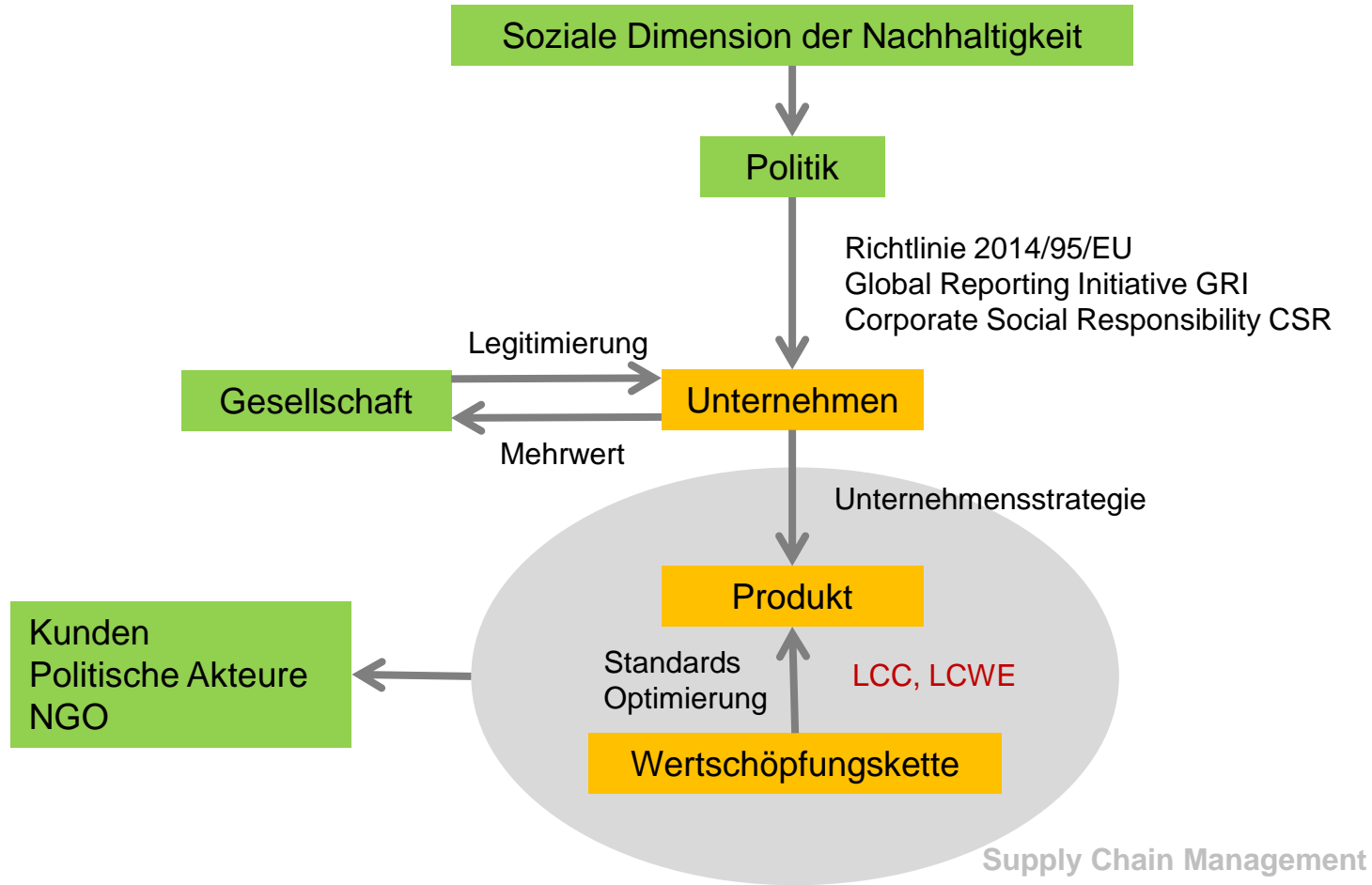
# GaBi – Forschungsfelder und Anwendungen

- Ganzheitliche Bilanzierung – Life Cycle Engineering (LCE)
- Ökobilanzierung – Life Cycle Assessment (LCA)
- Lebenszykluskosten – Life Cycle Costing (LCC)
- Soziale Aspekte – Life Cycle Working Environment (LCWE)
- Nachhaltigkeitsbewertung
- Umweltgerechte Produktentwicklung – Design for Environment (DfE)
- Umweltproduktdeklarationen – Environmental Product Declarations (EPD)
- Material- und Stoffstromanalysen – Material Flow Analysis (MFA)
- ...

# Wertschöpfungs-basierte Betrachtung von Produkten

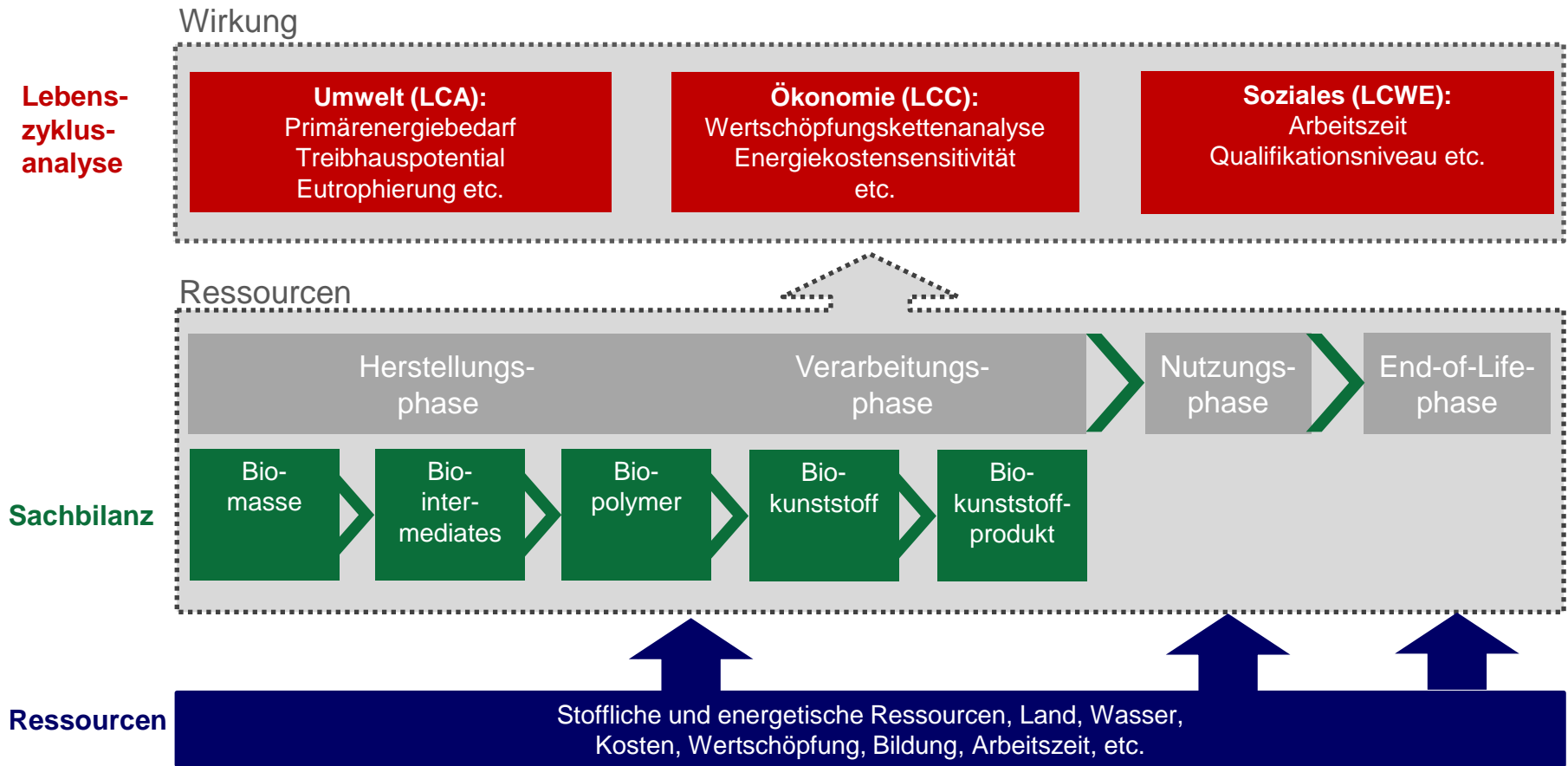


# Warum soziale Aspekte in der LCA?



Zusammenfassung nach:  
 Natascha Hof: Die Bedeutung lebenszyklusbezogener sozialer Aspekte innerhalb der Nachhaltigkeitsanalyse von Produkten. Masterthesis. Universität Kassel, 2015

# Einordnung in die LCA Methodik - Die drei Säulen der Nachhaltigkeit als Wirkungsgruppen



# Kostenstrukturen und Energiekostensensitivität

## Ökonomische Analysen

- Analyse der WSK mit Massen- und Energieflüssen als Grundlage
- Flüsse werden mit ökonomischer Größe versehen
- Ökonomisches Modell mit allen vor- und nachgelagerten Prozessschritten
  - *Ökonomische Hotspots entlang der WSK*
  - *Kostentreiber (Energie, Materialien, sonstiges)*
  - *Höhe und Region der Wertschöpfung*

## Weiterführende Analysen - Energiekostensensitivität

- Identifiziert Einfluss von schwankenden Energiepreisen auf Preise von Materialien und Endprodukten
- Ermöglicht strategische Analyse der WSK durch Identifikation von Kostenrisiken in der Vorkette

Life Cycle Working Environment (LCWE) ermöglicht

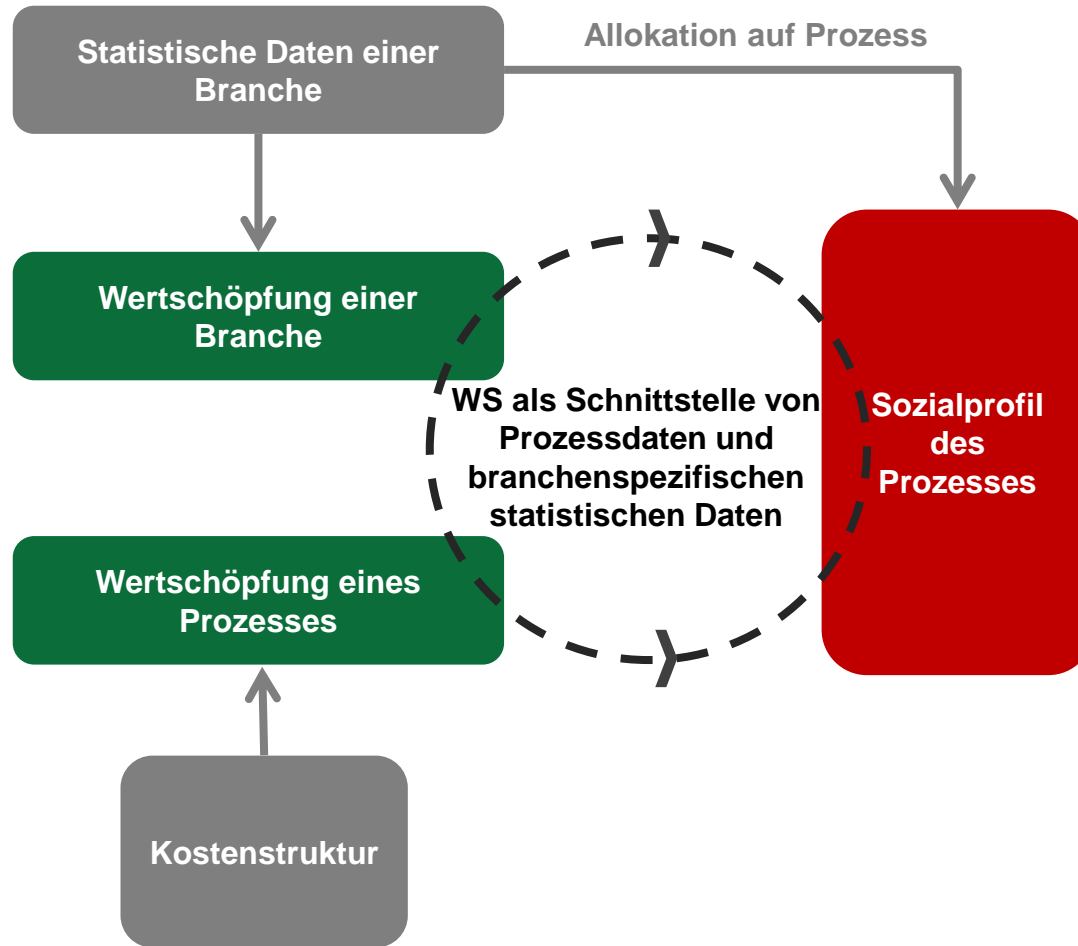
- Die Analyse sozialer Aspekte entlang der Wertschöpfungskette basierend auf Wertschöpfung und Arbeitszeit
- Prozessbasierte Berechnung sozialer Indikatoren im selben Framework wie die Massen- und Energiebilanz
- Die Einbindung unterschiedlicher quantitativer Indikatoren
- Kombination von primären Daten und statistischen Daten

➔ Ziele in BiNa:

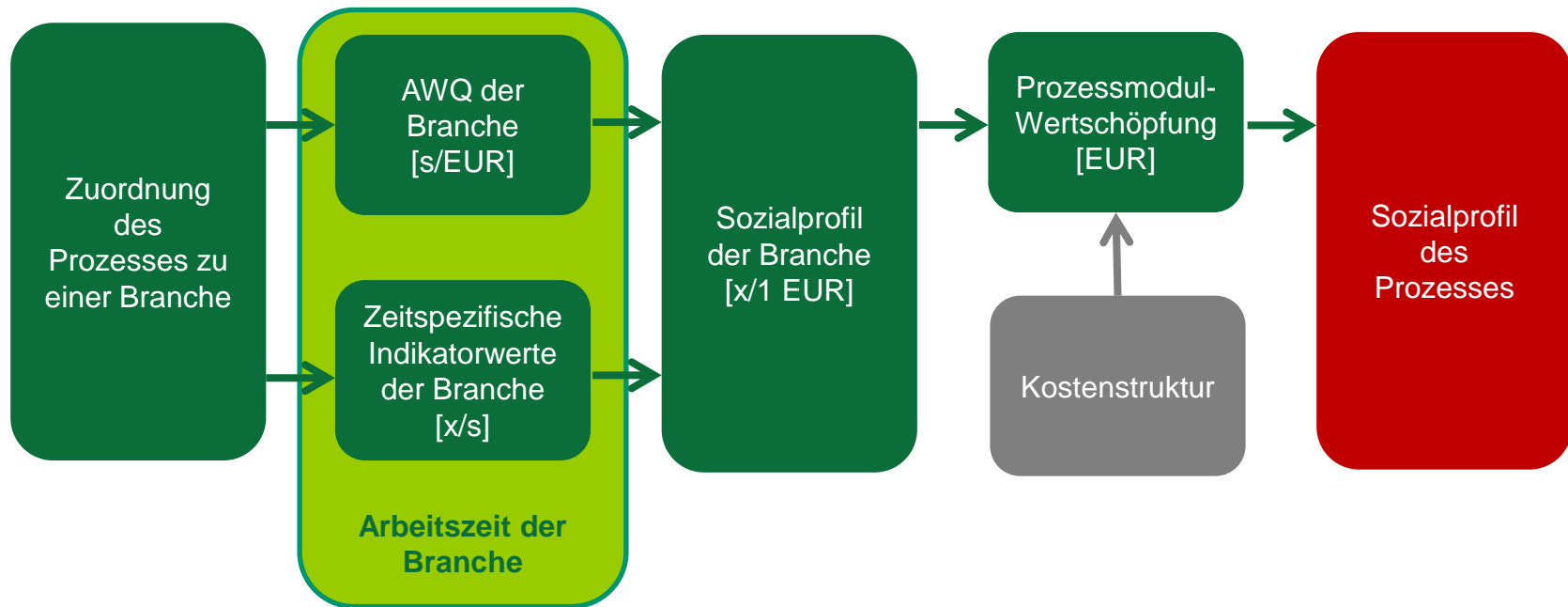
- Analyse von Vor- und Nachteilen biobasierter Werkstoffe für die Gesellschaft verglichen mit herkömmlichen Produktionswegen
- Quantifizierung sozialer Aspekte der Wertschöpfungsketten von Biokunststoffen
- Betrachtung möglicher regionaler (Um)verteilung dieser Wirkungen



# Soziale Aspekte



# Soziale Aspekte



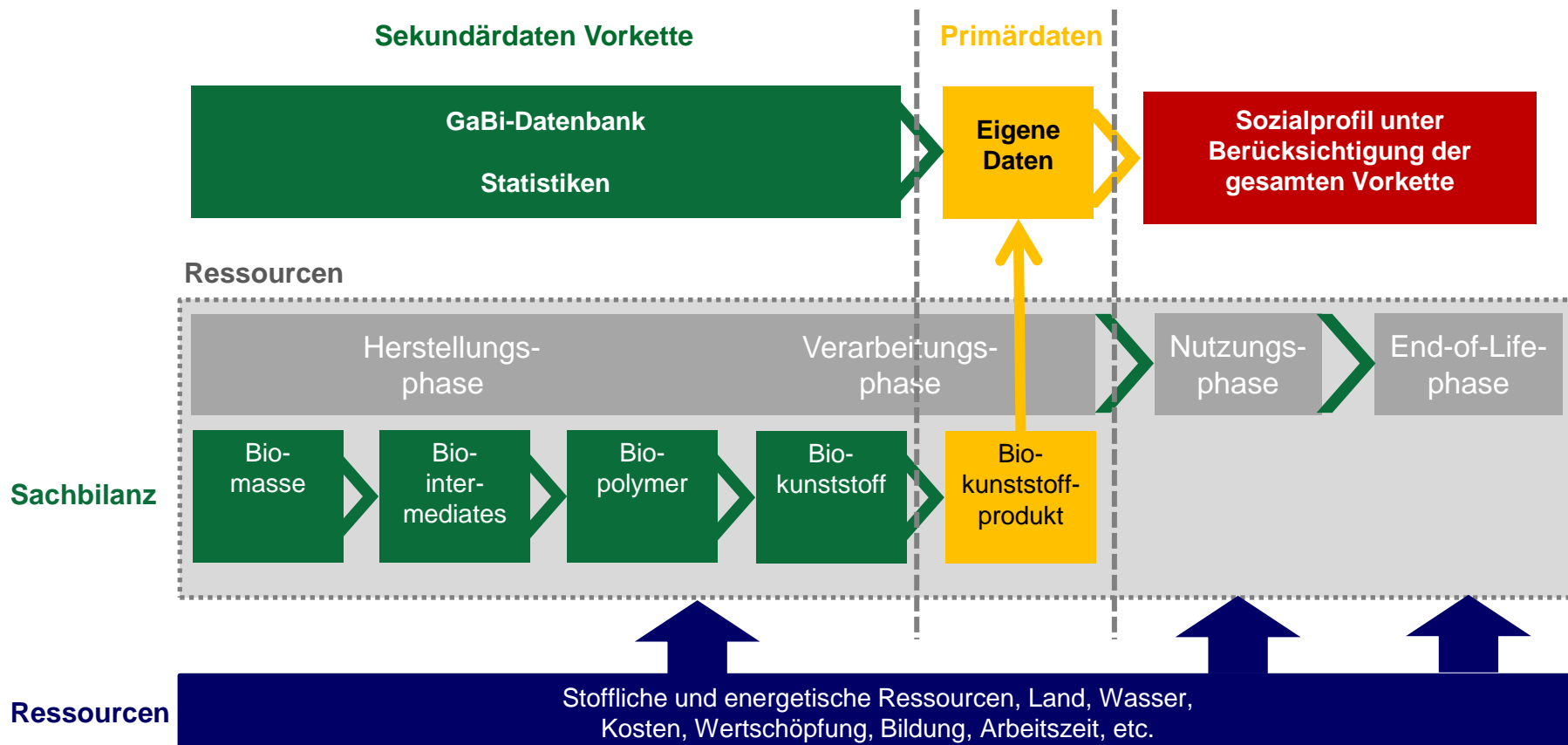
# Beispiel Vorgehen und Berechnung LCWE

Beispielberechnung zur Ermittlung der Sozialdaten des Einzelprozesses Adipinsäureherstellung

Einzelprozess				Sozialdaten der Branche			Sozialdaten des Einzelprozesses			
Branche	Material- oder Energiefluss	Input/Output	Fluss-Wertschöpfung [€]	Qualifikationsniveau [s/€]			Qualifikationsniveau [s]			
				Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	
C20.15	Salpetersäure	Input	7,98E-04	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	7,04E-03	2,91E-02	1,54E-02	
C20.14	Cyclohexan	Input	3,33E-03	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	2,94E-02	1,21E-01	6,43E-02	
D35.11	Elektrische Energie	Input	5,08E-05	2,63E+00	2,10E+01	1,71E+01	1,34E-04	1,06E-03	8,68E-04	
D35.30	Thermische Energie	Input	1,38E-03	3,80E+00	2,72E+01	9,66E+00	5,25E-03	3,77E-02	1,34E-02	
C20.13	Deionisiertes Wasser	Input	3,96E-06	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	3,50E-05	1,44E-04	7,64E-05	
C20.13	Natronlauge	Input	7,10E-05	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	6,27E-04	2,59E-03	1,37E-03	
C20.13	Schwefelsäure	Input	1,72E-05	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	1,52E-04	6,28E-04	3,32E-04	
C20.11	Stickstoff	Input	4,14E-06	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	3,66E-05	1,51E-04	7,99E-05	
E37.00	Abwasser	Output	-4,24E-05	1,89E+01	5,21E+01	1,88E+01	-8,01E-04	-2,21E-03	-7,97E-04	
C20.14	Adipinsäure	Output	6,42E-03	8,83E+00	3,65E+01	1,93E+01	6,35E-03	2,62E-02	1,39E-02	
Adipinsäure	Prozessmodul-Wertschöpfung	Σ Output - Input	7,19E-04	Σ Output + Input	8,72E+01	3,56E+02	1,81E+02	4,82E-02	2,17E-01	1,09E-01

Quelle: Natascha Hof : Die Bedeutung lebenszyklusbezogener sozialer Aspekte innerhalb der Nachhaltigkeitsanalyse von Produkten. Masterthesis. Universität Kassel, 2015

# Beispiel Vorgehen und Berechnung LCWE



# Status Quo soziale Aspekte von Biokunststoffen

## Spezielle gesellschaftliche Aspekte von Biokunststoffen\*

- Versorgungssicherheit
- Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen
- Anstieg Flächenbedarf und daraus folgende Flächen- und Nutzungskonkurrenz (Lebensmittel, Grundstoffe) -> neue Produktionskapazitäten vor allem in Südamerika und Asien, Forschung und Entwicklung sowie Absatz in Europa und Nord Amerika

## Zentrale Indikatoren in Studien zu Vorprodukten (z.B. Bioethanol)\*\*

- Beschäftigung: Veränderung der Arbeitsmarktstruktur (z.B. höhere Qualifikation, mehr Spezialisierung), sichere Arbeitsbedingungen (gesundheitlich und ökonomisch)
- Gesellschaft: Menschenrechte, Übertragung von Landrechten, regionale Entwicklung, Auswirkungen auf traditionelle Lebensweisen

\* Beucker, S. (2007): *Zukunftsmarkt Biokunststoffe*. Hrsg.: Umweltbundesamt

\*\* z.B. Duarte et al. (2014): *Distribution of impacts in biofuels industry: applying social life-cycle assessment*. IAIA 14 Conference Proceedings

Ekener-Petersen et al. (2013): *Social and Socioeconomic Impacts from Vehicle Fuels*. Report No 2013:20, f3 The Swedish Knowledge Centre for Renewable Transportation Fuels, Sweden

- Datenupdate: aktuelle Daten für EU Länder (EUROSTAT)
- Aktuell betrachtete Indikatoren
  - Wertschöpfung (regional und gesamt)
  - Arbeitszeiten
  - Qualifikationsniveaus
- Auswahl weiterer geeigneter Indikatorensets für Biokunststoffe

# Wie geht's weiter?



- Unterstützung bei der Auswahl weiterer Sozialindikatoren für Biokunststoffe
- Einbindung qualitativer Indikatoren

# Kontakt

## Eva Knüpffer

eva.knuepffer@ibp.fraunhofer.de

Tel: +49(0)711-970-3178

## Dr. Stefan Albrecht

stefan.albrecht@ibp.fraunhofer.de

Tel: +49(0)711-970-3170

## Hannes Krieg

hannes.krieg@ibp.fraunhofer.de

Tel: +49(0)711-970-3174

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)

Abt. Ganzheitliche Bilanzierung (GaBi)

Wankelstraße 5

70563 Stuttgart

Fax: +49(0)711-970-3190

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