
Werkstoffe in der Industrie 4.0 als Erfolgsfaktor für Ressourceneffizienz

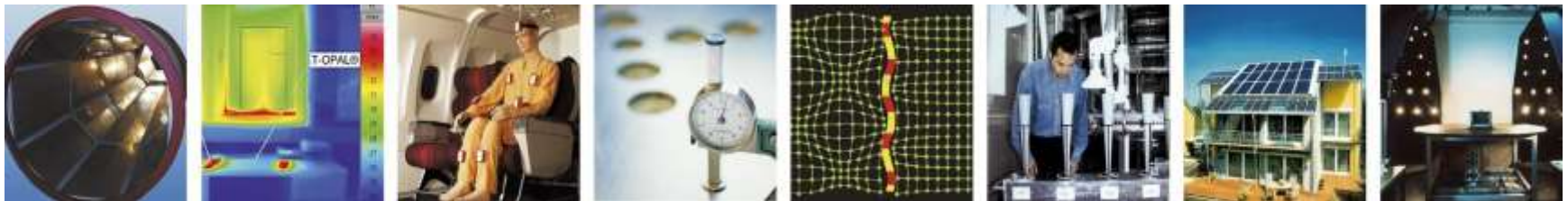
Materials as a success factor for resource efficiency under the Industry 4.0

HMI Forum TechTransfer „Materials Data Space® – Werkstoffstrategie für Industrie 4.0“

Dr.-Ing. Robert Ilg, Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Abt. GaBi

Daniel Wehner M.Sc., Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Abt. GaBi

Hannover 26.04.2017



Agenda

- Ressourceneffizienz
- Werkstoffe im Kontext von Industrie 4.0
- Wohin geht die Reise?



Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0

Definition Industrie 4.0 (Plattform Industrie 4.0)

Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten.

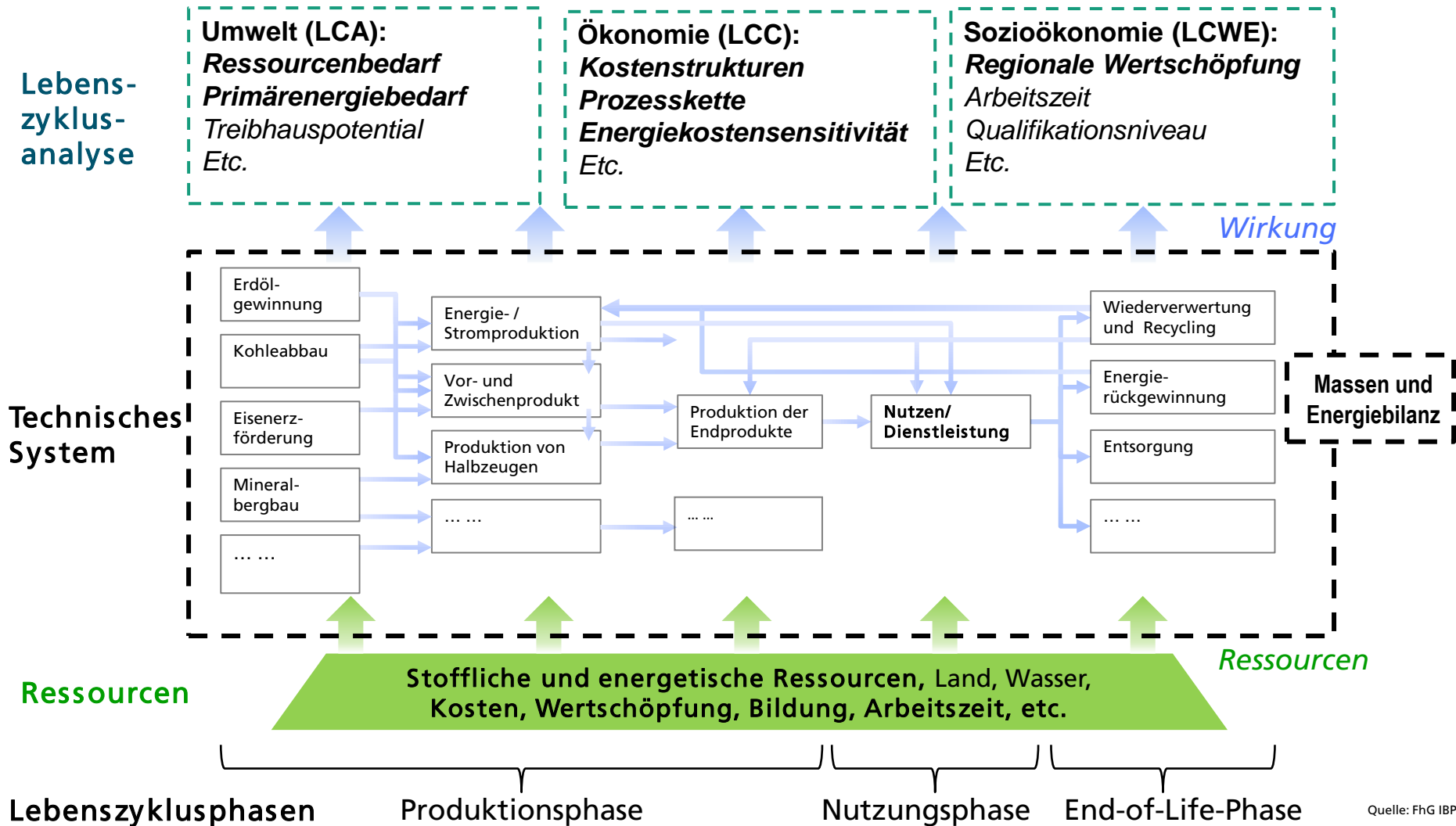
- [...] Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit [...] sowie die Fähigkeit, aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten.
- [...] dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.

⇒ Benötigt automatische Ökobilanz in Echtzeit



Ressourceneffizienz messbar machen

Lebenszyklusbasierte Prozesskettenanalyse



Quelle: FhG IBP



Ressourceneffizienz – was wollen wir damit erreichen?

■ Technische Eigenschaften und Design

- Gewichtsspezifische Eigenschaften (bei gleicher oder erhöhter Festigkeit, Steifigkeit)
- Gezielte Verstärkung, Lastpfade
- Gezielte Anisotropie
- Formanpassend (Textilien, Drapierfähigkeit für techn. Anwendung)

■ Ökonomische und ökologische Eigenschaften

- Materialreduktion durch gezielte Verwendung des Materials
- Verbrauchs- und Emissionsreduzierung durch Gewichtsreduzierung in der Nutzung
- Einsatz alternativer Rohstoffe

■ Bionische Ansätze

- Leichtbau, Ultraleichtbau nach dem Vorbild natürlicher Leichtbaukonstruktionen



Ressourceneffizienz durch Prozesskettenanalyse

Nutzen und Erfolg

- Technologische Entwicklungen und Anwendungen definieren den Nutzen des Einsatzes von Werkstoffen und Produktsystemen
- Die lebenszyklusbasierte Prozesskettenanalyse ermöglicht die Quantifizierung der Ressourceninanspruchnahme bezogen auf den definierten Nutzen des Einsatzes von Werkstoffen und Produktsystemen

$$\text{Erhöhung der Ressourceneffizienz} = \frac{\text{erweiterter Nutzen}}{\text{optimierter Ressourceneinsatz}}$$

- Die Ressourceneffizienz kann durch die Erkenntnisse der Prozesskettenanalyse effizient analysiert und verbessert werden
- Ökonomische und ökologische Verbesserungen können gleichzeitig erreicht werden



Anwendung: Ressourceneffizienz im Lebenszyklus

Verbesserungsansätze

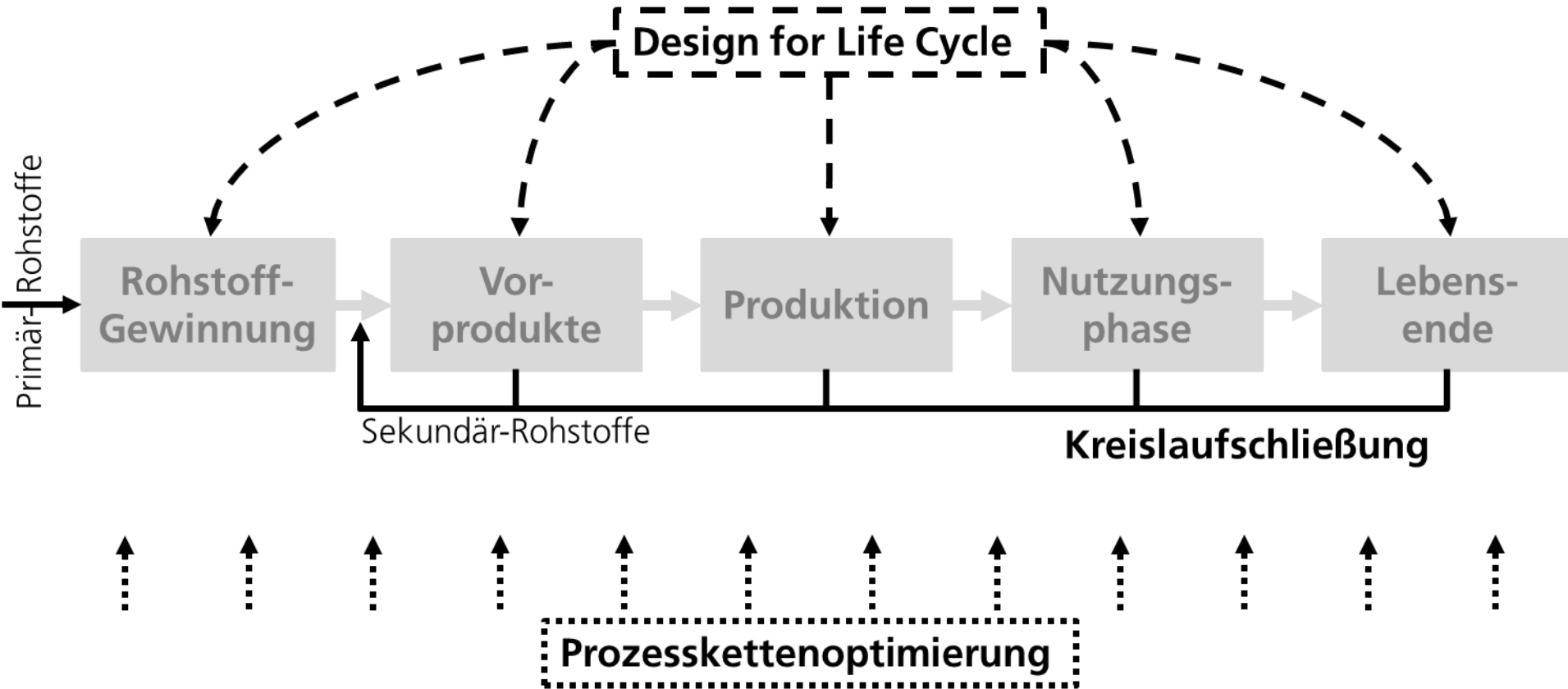
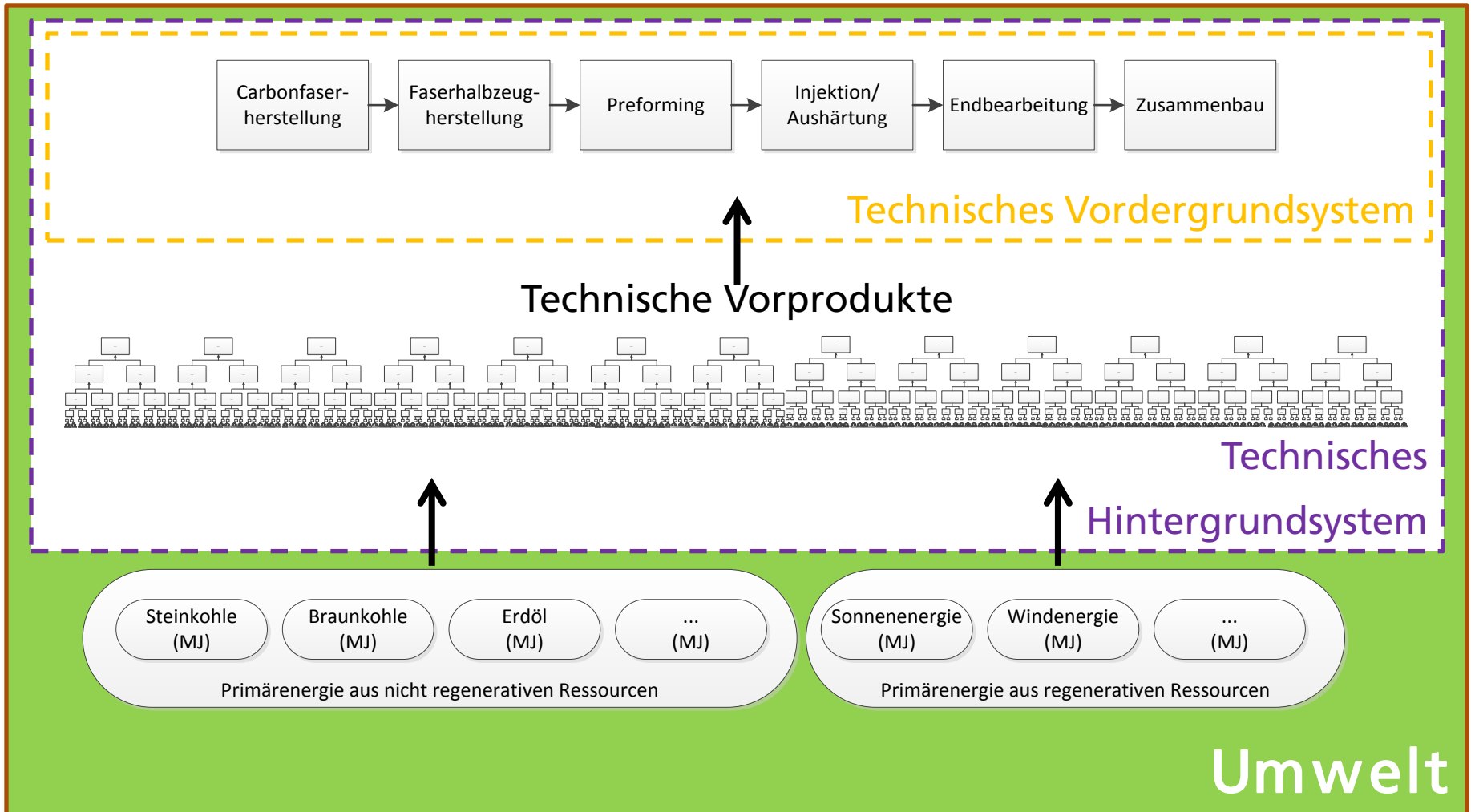


Bild aus Stahlbau-Kalender 2016, S. 466



Ganzheitliche Bilanzierung

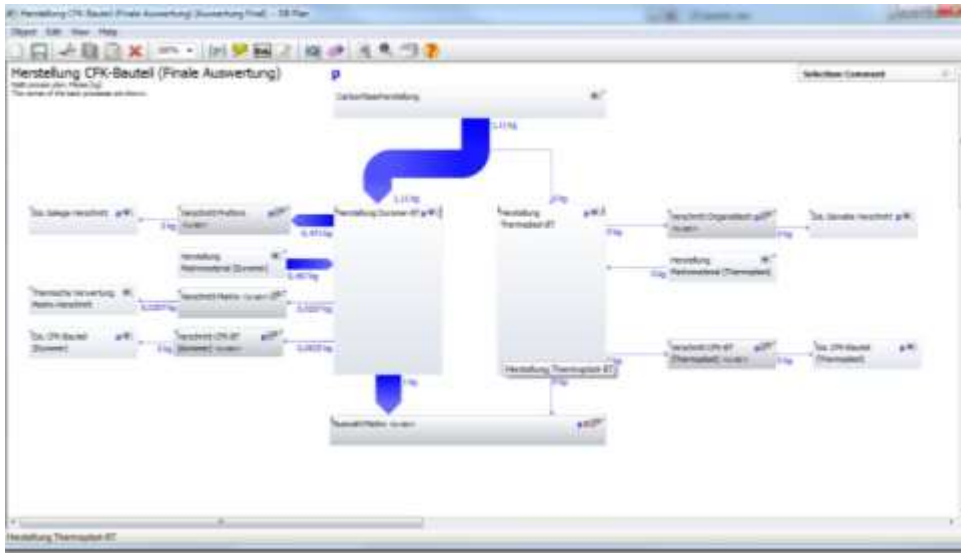
Bilanzierung von Produktsystemen



Quelle: Fhg IBP

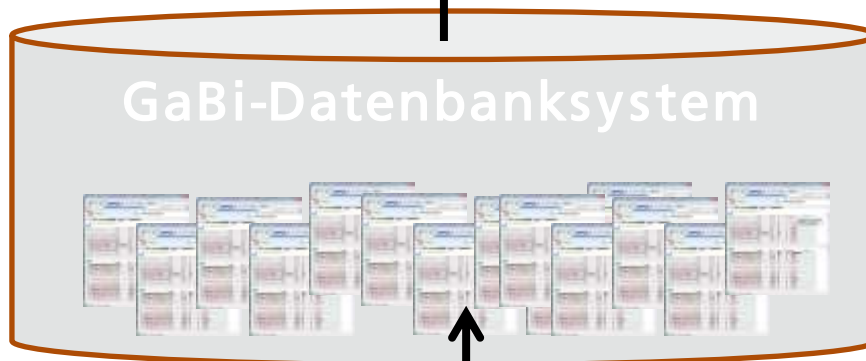


Bilanzierung von Produktsystemen



**Erstellung eines Stoff-
und Energieflussmodells
=
Prozessmodell**

Technisches Vordergrundsystem



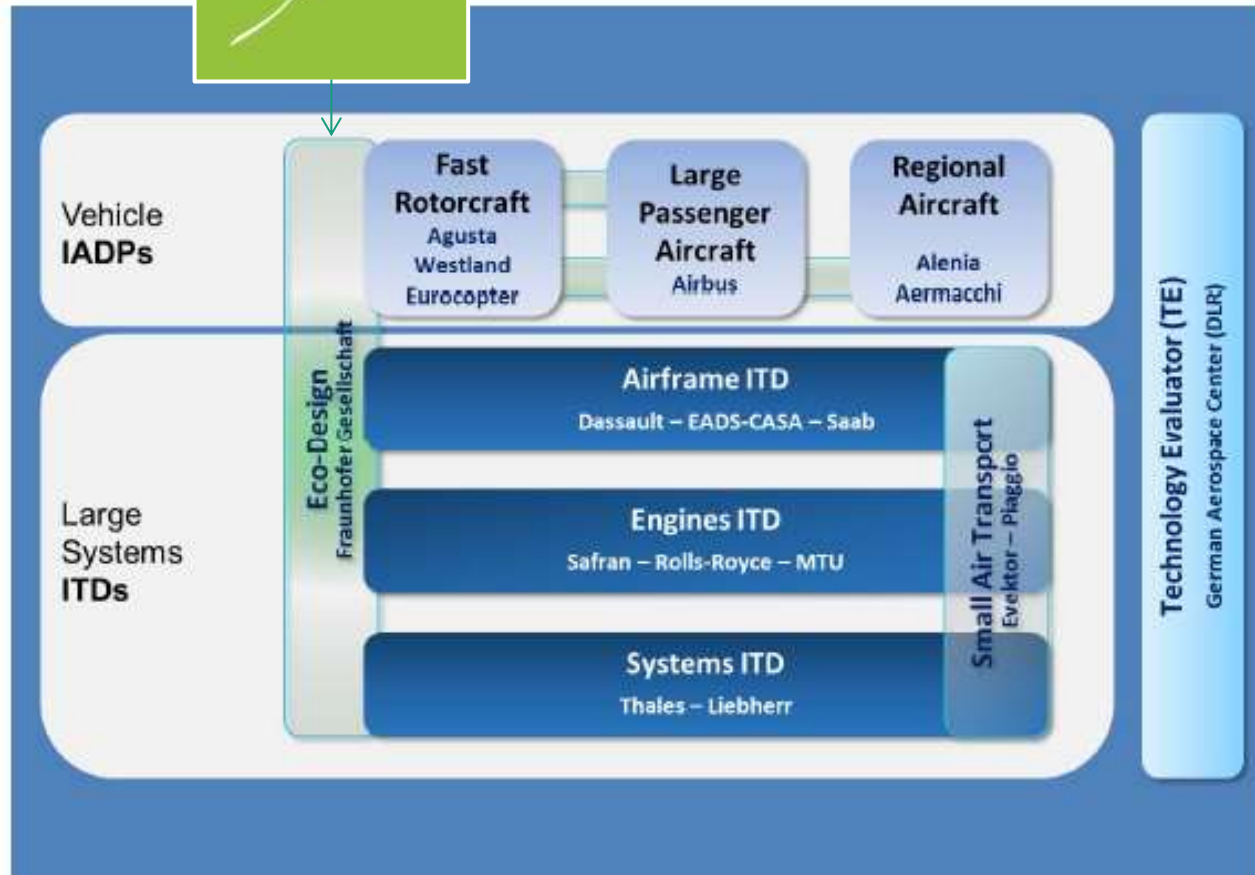
**Abbildung der
Herstellung technischer
Vorprodukte durch
Zuweisung von
Datensätzen**

Technisches Hintergrundsystem

Aus der Umwelt entnommene Primärenergie zur Herstellung
eines technischen Vorprodukts
(Art und Menge)

Quelle: Fraunhofer IBP

Projekt CLEAN SKY II – Eco-Design als zentrales Element

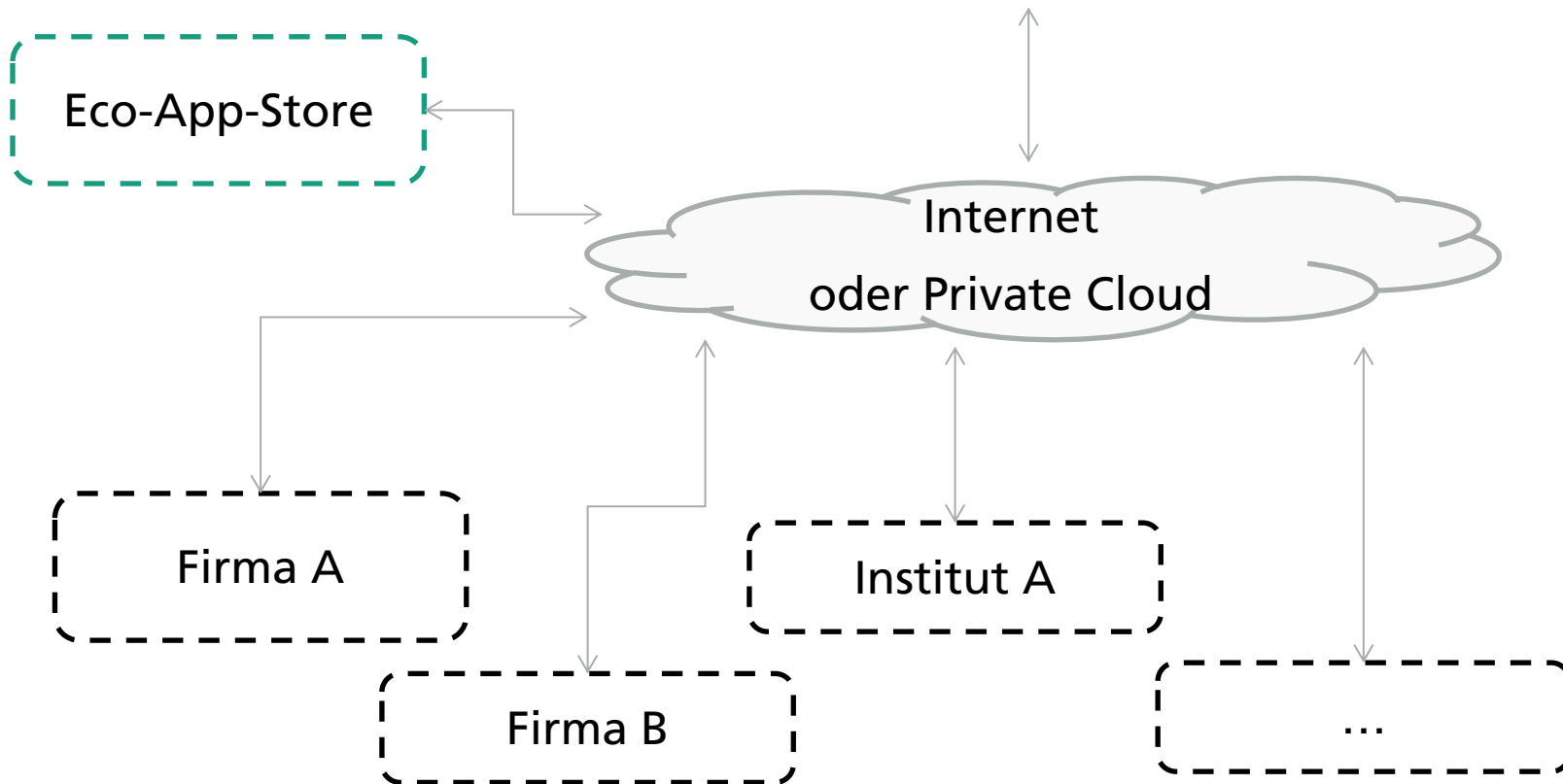


Quelle: JTP Clean Sky II



FhG Eco-TA: Koordinierte Vernetzung für nachhaltige Flugzeugdesigns

Fraunhofer ECO-TA als IDS Broker



Quelle: FhG IBP



Starkes Team für große Herausforderungen



- FhG Material & Industrial Data Space
- Leitprojekte: z.B. Clean Sky, E³-Produktion
- ...

PLM
Product Lifecycle Management



- Führender globaler Provider von PLM-Lösungen
- Integrierte Daten-Management Lösungen



**Abteilung
Ganzheitliche Bilanzierung**

- Nachhaltigkeitsforschung
- Methodenentwicklung
- Funktionelles Software-Design



thinkstep

- Software Entwicklung und Vertrieb im Bereich Nachhaltigkeit
- thinkstep.one Software Plattform
- 300+ Experten in 14 Ländern



thinkstep
GaBi

- Leistungsstarkes LCA und Reporting System
- Nachhaltigkeitsdatenbank mit >15.000 Datensätzen
- 2000+ Kunden, inkl. 40 % der Fortune 500 Unternehmen



- Öko-Design Tool für Flugzeugentwickler
- Echtzeit-Feedback durch Cloud-Computing und Automatisierung
- SUSTAINIA 100 Solution

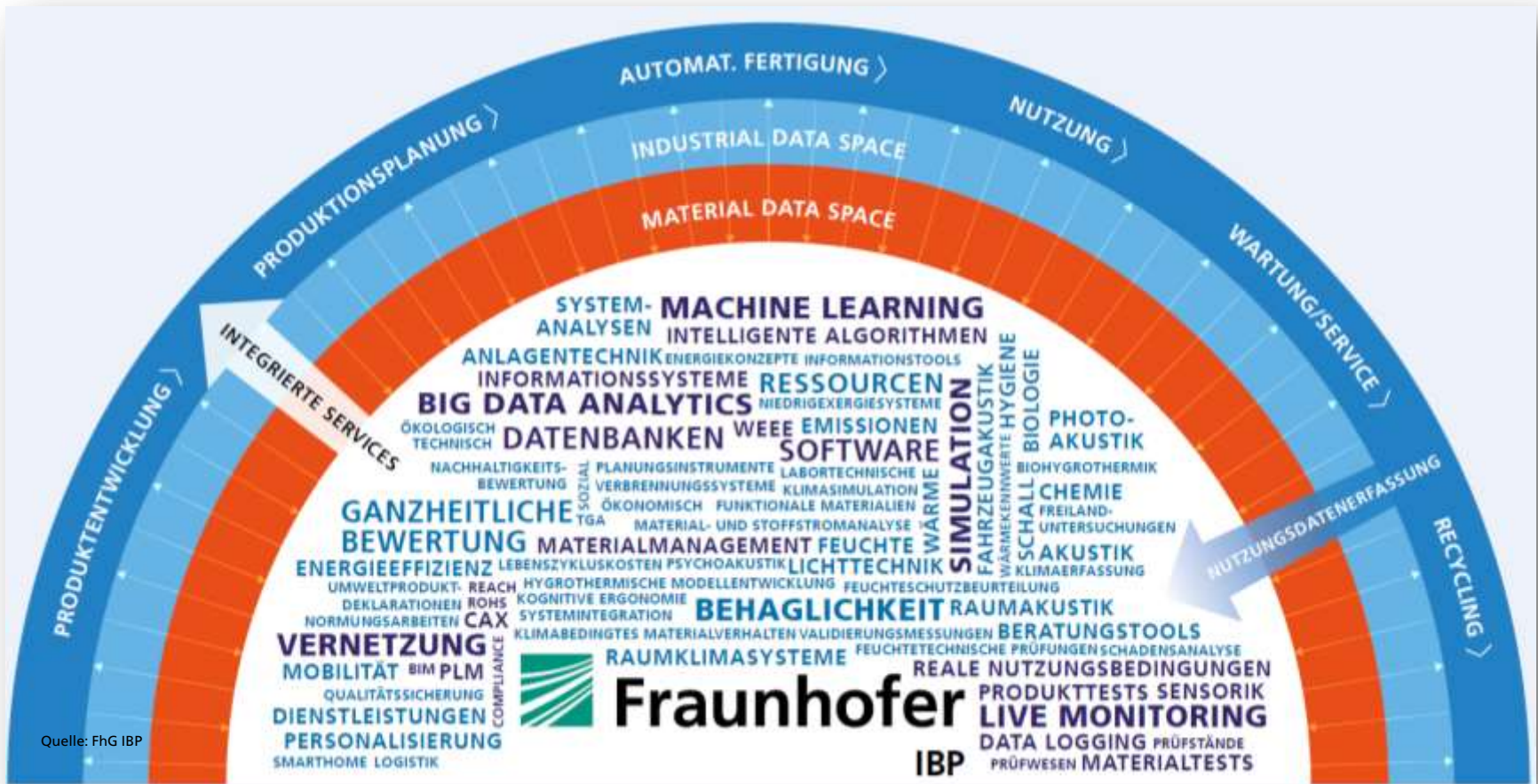


Ganzheitliche Bilanzierung

 **Fraunhofer**

IBP

Werkstoffe in der Industrie 4.0 ...



Quelle: FhG IBP

Quelle: FhG IBP

... als Erfolgsfaktor für Ressourceneffizienz



Ganzheitliche Bilanzierung

Kontakt

Dr. Robert Ilg

Chief Engineer

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung, Fraunhofer IBP

Tel: +49(0)711-970 3162 robert.ilg@ibp.fraunhofer.de

Daniel Wehner M. Sc.

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung, Fraunhofer IBP

Tel: +49(0)711-970 3167 daniel.wehner@ibp.fraunhofer.de

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Wankelstraße 5

70563 Stuttgart

Germany

Fax: +49(0)711-970 3190

www.ibp.fraunhofer.de



**Ganzheitliche Bilanzierung –
Projekte für Ressourceneffizienz
und Nachhaltigkeit**



Ganzheitliche Bilanzierung

 **Fraunhofer**
IBP