

Kreislaufwirtschaft

WHY, HOW, WHAT

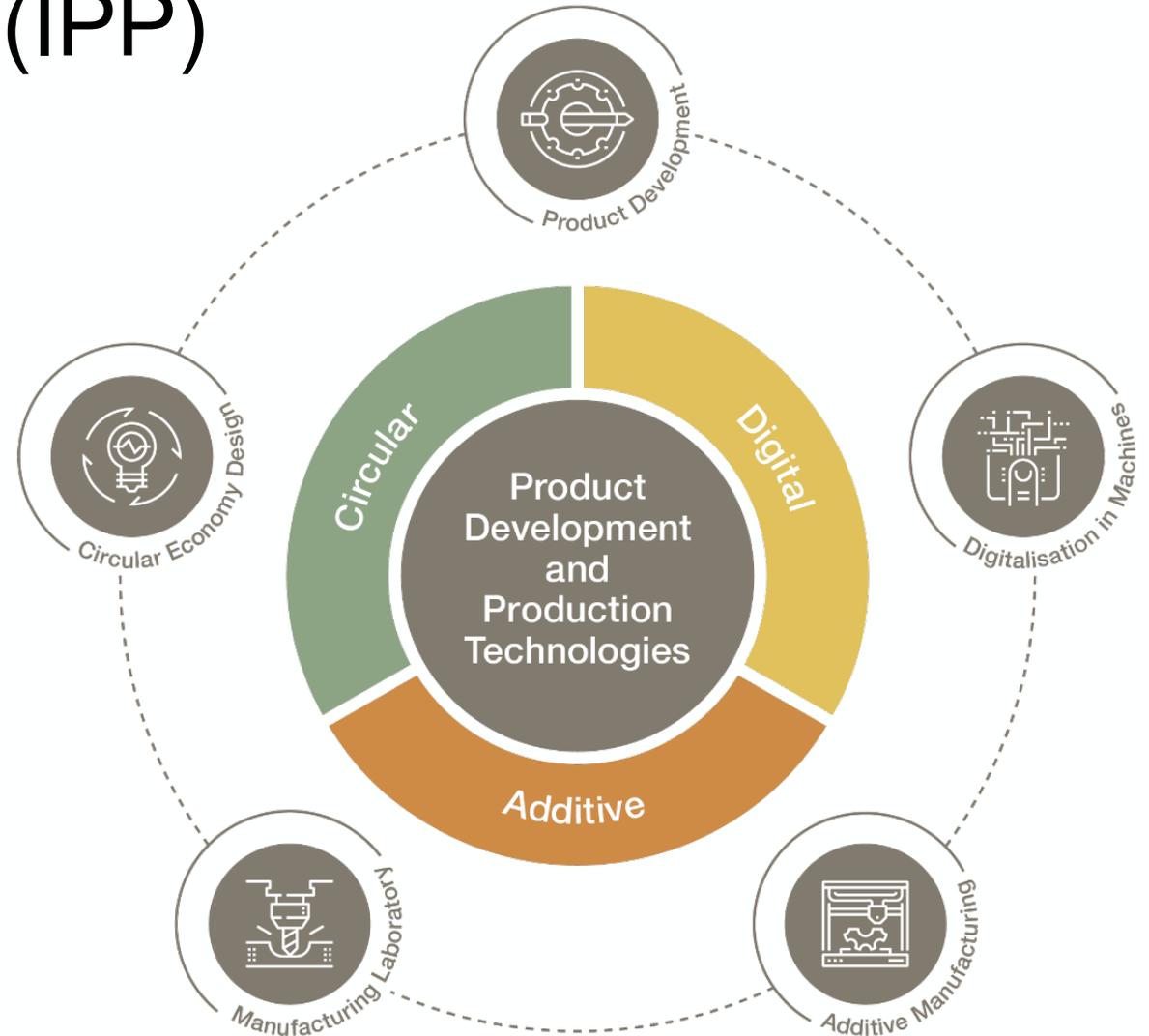
Institute of Product Development and Production Technologies
Head of the Institute, Adrian Burri, adrian.burri@zhaw.ch

The Institute of Product Development and Production Technologies (IPP)

Wir konzentrieren uns auf drei Hauptforschungsbereiche :

- Circularity Design
- Digitalisation in Machines
- Additive Manufacturing

Diese Themen stellen zentrale Herausforderungen in Bildung, Forschung und Industrie für die Produkte und Produktionstechnologien der Zukunft dar.



Angewandte Forschung mit der Industrie

Ihre Herausforderung
ist die Basis des gemeinsamen
Forschungsprojektes



Unsere Forschungsleistung
wird finanziert durch



Innosuisse

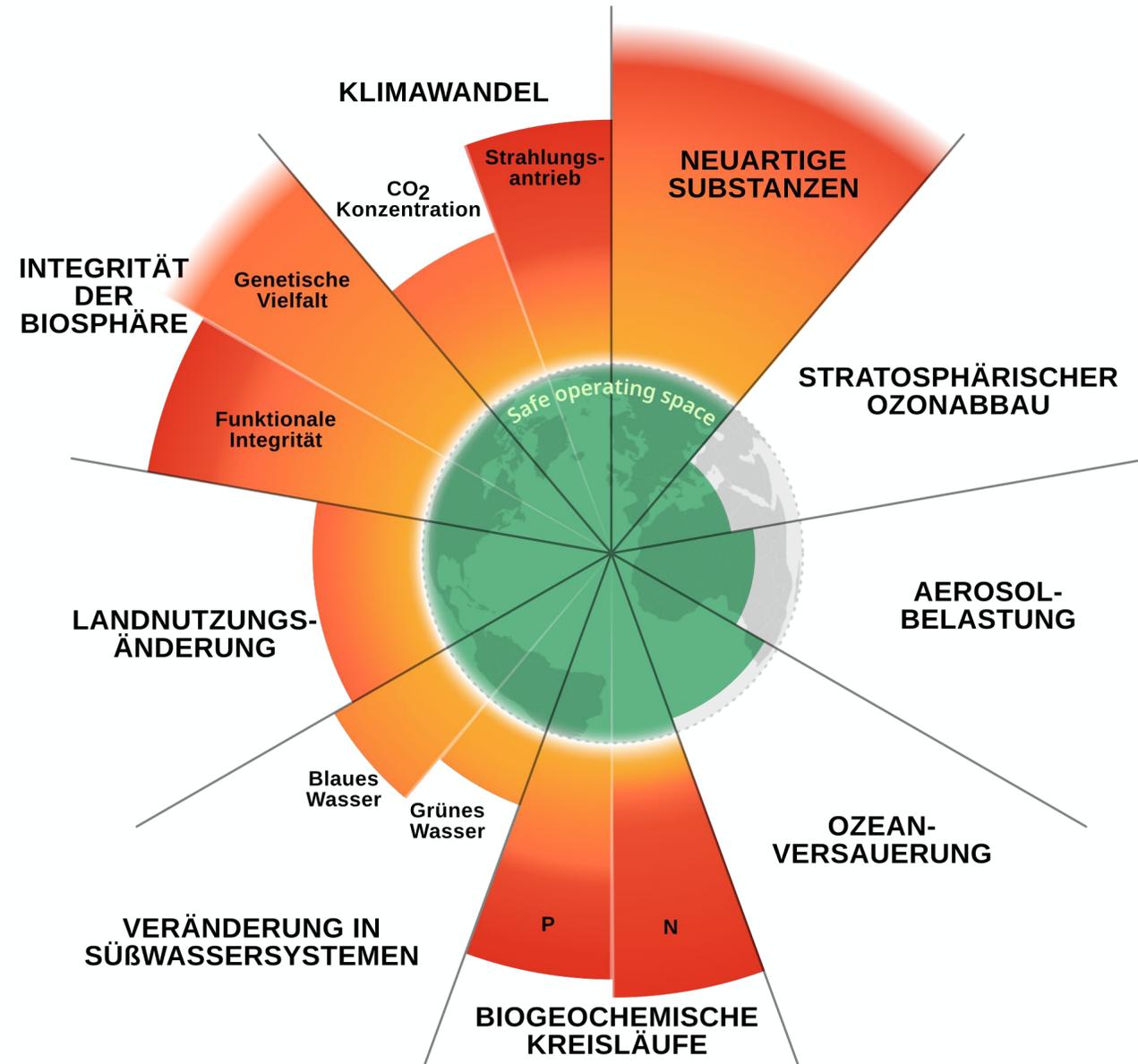


Schweizerischer
Nationalfonds

Die Ergebnisse sind für Sie direkt nutzbar!

Planetare Grenzen

- Nicht nur CO₂ ist aus der Balance!
- Es braucht Lösungen, um auch Überlastung der Biosphäre, Landnutzung, Süswassersystem, etc. wieder zu regenerieren!

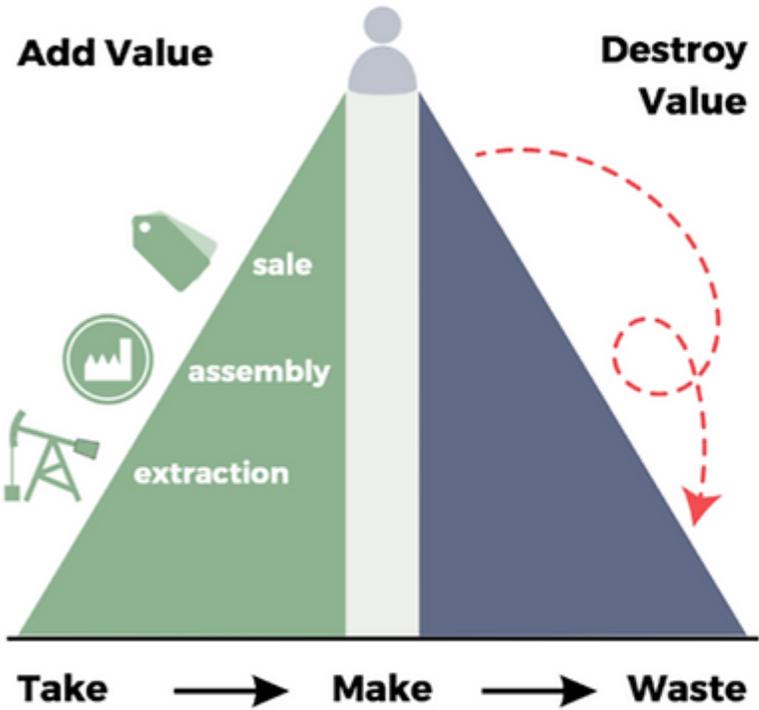


Begriffliche Einordnung Kreislaufwirtschaft

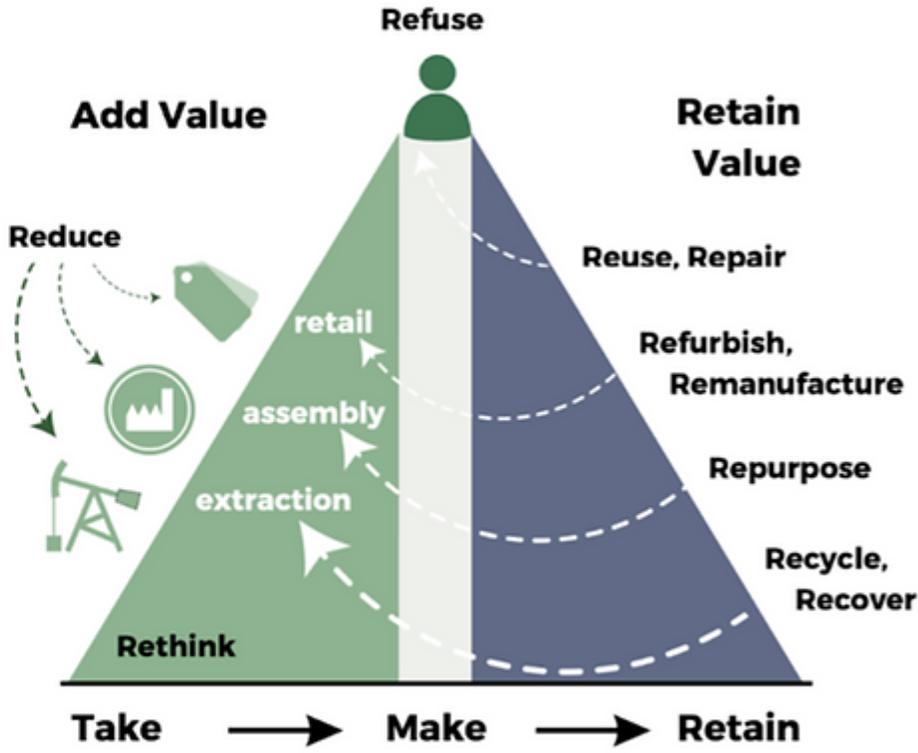
Laut Ellen MacArthur Foundation basiert Kreislaufwirtschaft (Circular Economy) auf drei zentralen Prinzipien:

1. Abfall und Umweltverschmutzung vermeiden
2. **Rohstoffe und Materialien so lange wie möglich im Wirtschaftskreislauf halten**
3. Natürliche Systeme regenerieren

Kreislaufmodell – Value Hill – 10R- Werterhaltung



LINEARES WIRTSCHAFTEN



KREISLAUFWIRTSCHAFT

Erfolgreiche Beispiele

- **Fairphone:** Fairphone entwickelt modulare Smartphones, die leicht reparierbar sind. Dadurch verlängert sich die Lebensdauer der Geräte.
- **Transa** hat eine Reparatur-Werkstatt für Funktionskleidung, Outdoor-Ausrüstung und Schuhe.
- **Vitra:** Reparaturen, Take-Back-Programme und verlängerte Garantien tragen zur Langlebigkeit von Vitra-Produkten bei.
- **V-ZUG:** V-ZUG konzentriert sich bei der Entwicklung der Geräte auf Aspekte wie Langlebigkeit und Reparierbarkeit und Wiederverwendung mit der Kreislauffabrik
- **Liebherr** entwickelte ein Cradle-to-Cradle zertifizierter Kühlschrank



Strategischer holistischer Approach ist zentral

Einseitige Sichtweise

Wirkung zu gering



heute



Recycling
Kunststoff

Holistischer Approach

Wirkung fundamental



heute



Pulver zum selber
anmischen



Vegan



pH - Neutral



Cruelty free



Natürliche
Inhaltsstoffe

CO₂-Reduktion dank Kreislaufwirtschaft

Grundprinzip

Verlängerung der Nutzung einer Ressource reduziert den CO₂-Ausstoss!

Beispiel:

- Pfanne neu beschichten anstelle wegwerfen
- Produkt teilen (Sharing)
- Produkte weiterverkaufen (Ricardo)
- Materialien recyceln
z.B. neue europäische

Verpackungsverordnung (PPWR) 2025,
<https://www.verpackungsgesetz.com/>

...



Gleiche Funktion – ein Unterschied für die Umwelt

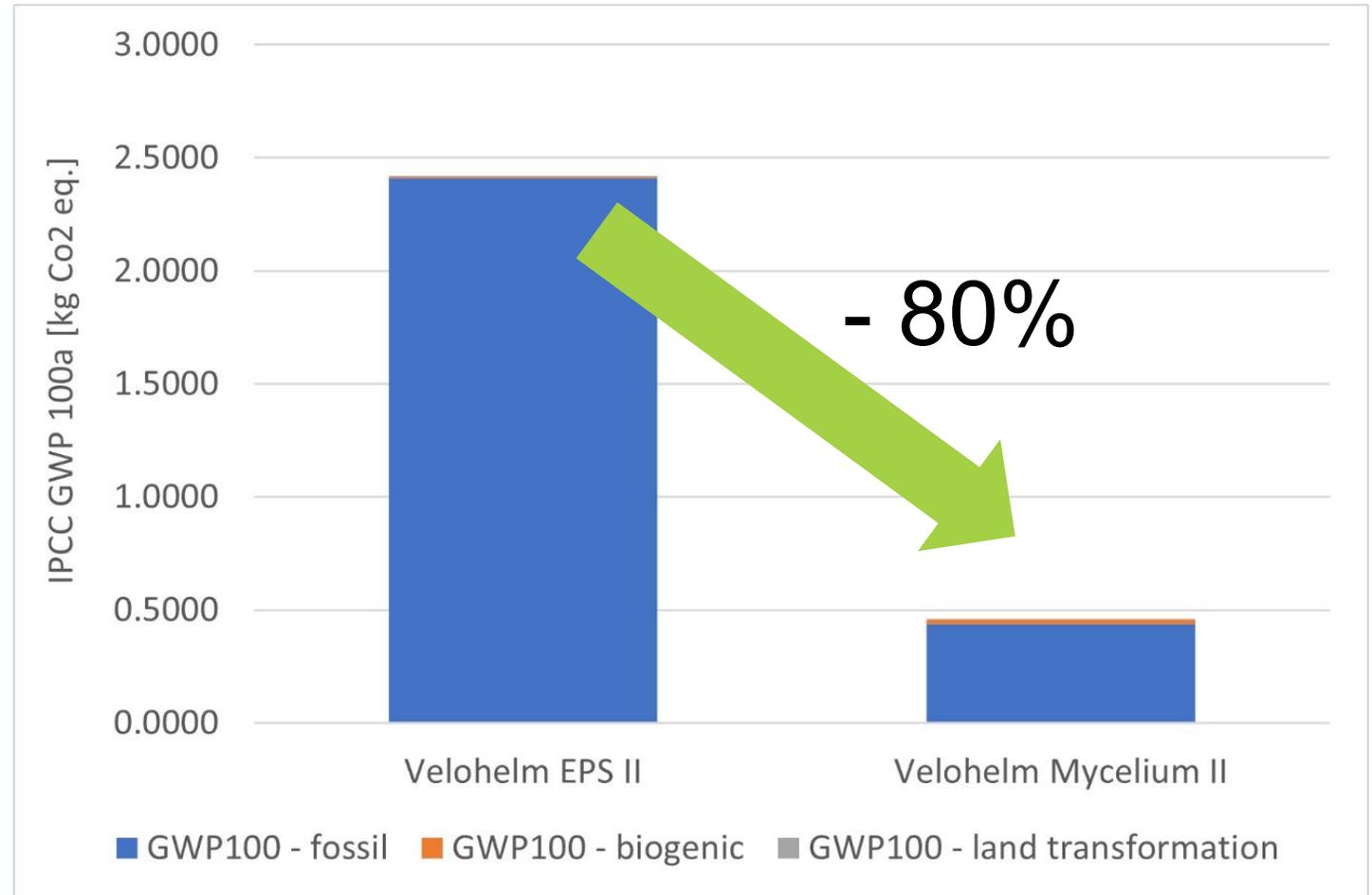


Konventioneller Velohelm:
Material: Kunststoff (Erdöl)



Velohelm biologisch abbaubar
Material: Mycelium (Pilz/Holz Composite)

Umwelt profitiert: 80% weniger CO₂-Belastung



Recycling-Technologien für die Kreislaufwirtschaft

Recyclingmöglichkeit werden beim Produkt-Design definiert.

Enormes Innovationspotential in vielen Bereichen

- A) Neue Produkte gestalten, Stichwort Design-For-X (R-Strategien verfolgen)

- B) «Alte» Produktlösungen/Materialien recyceln oder wieder nutzbar machen. (Textilien, Verpackung, Elektronik, Photovoltaik, Batterien, Windturbinen, ...)



Mehrere Forschungsprojekte zu Textilrecycling an unserem Institut

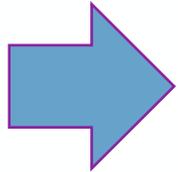


BROD-X IS A TECHNOLOGY BUILT FOR THE TEXTILE INDUSTRY'S BIGGEST CHALLENGE: BLENDED TEXTILE WASTE

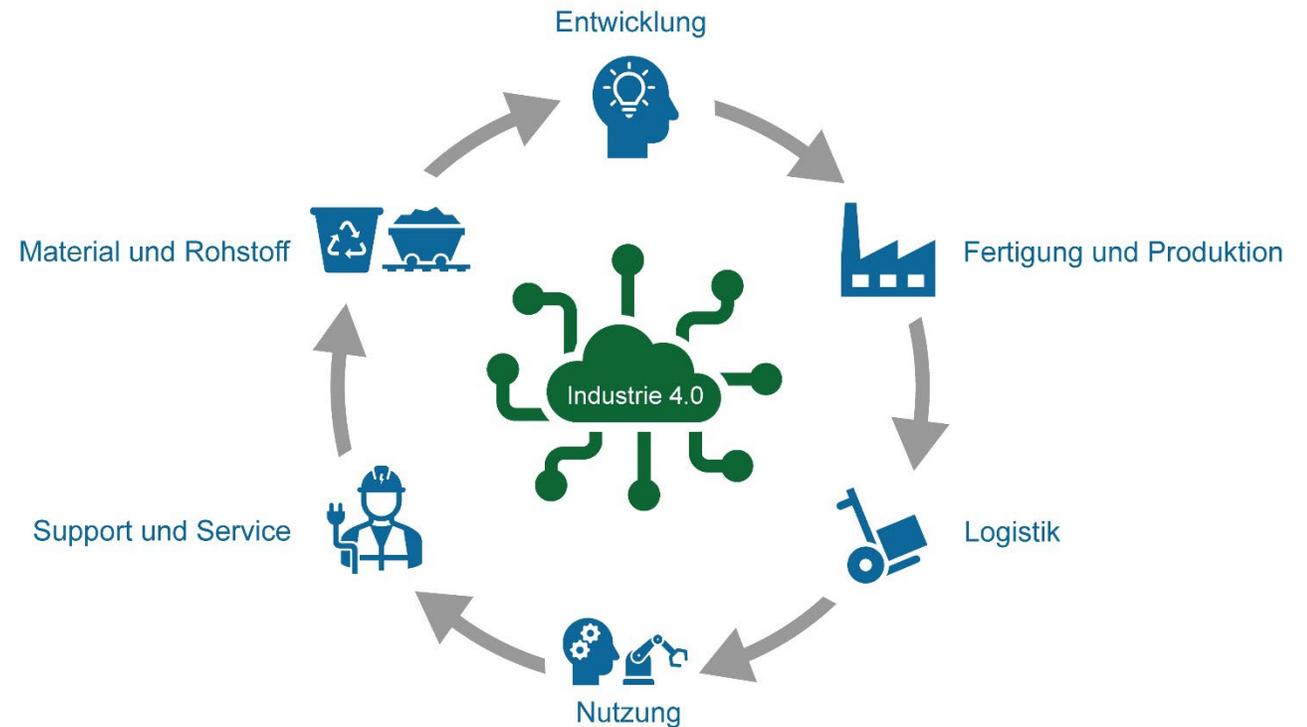
→ OUR SYSTEM IS ENGINEERED TO TURN MIXED DISCARDED TEXTILES INTO HIGH-PERFORMANCE NEW FABRICS

Industrie 4.0 als Enabler der Kreislaufwirtschaft

- Welche Ressourcen sind wo?
- Wie bekommt man die Produkte wieder zurück?
- Wie löst man effizient, einem Kreislauf alle zugehörigen Prozessschritte?

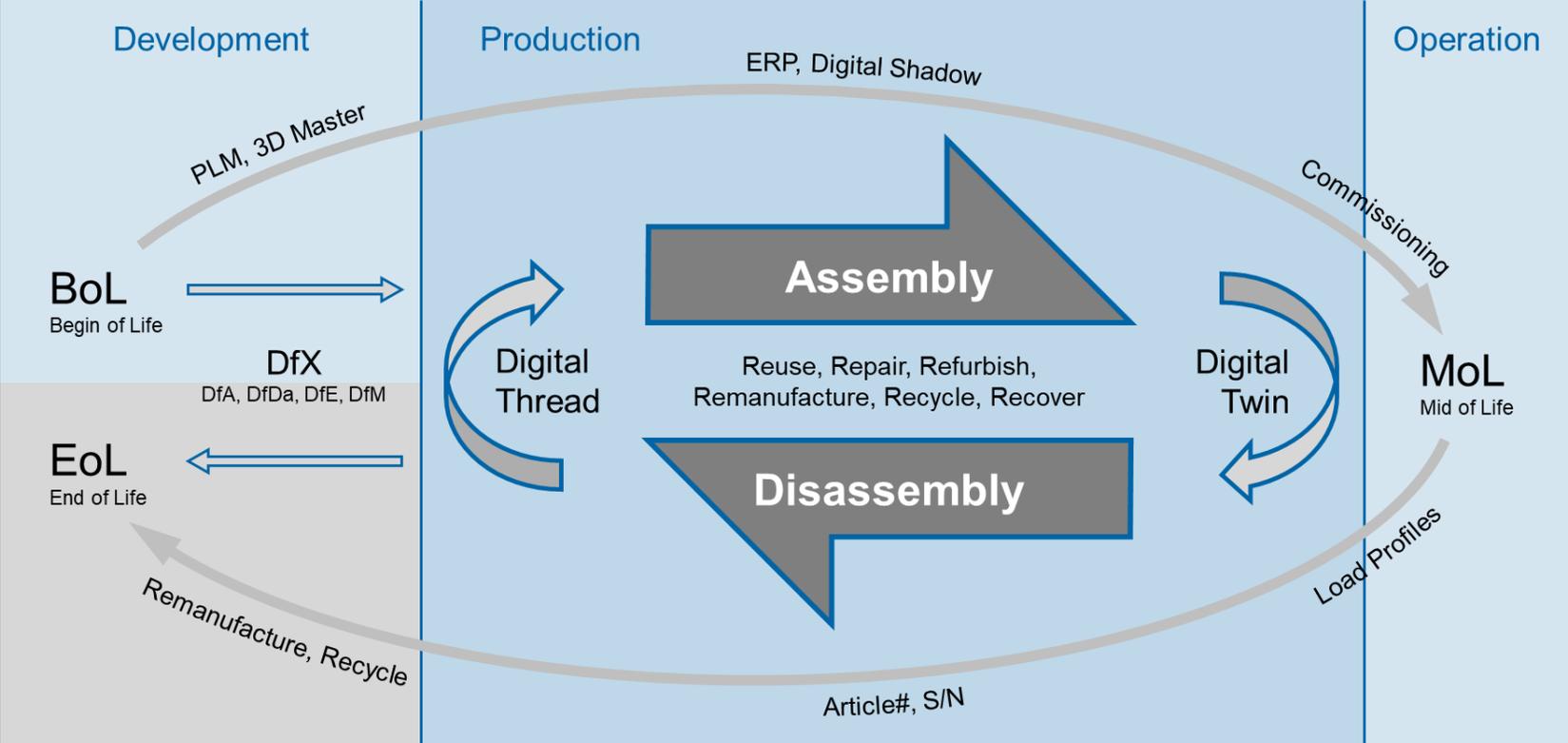


- **Vernetzung via Daten ermöglicht Kontrolle, Steuerung und Handlung**
- **Basis für DigitalProductPassport (wird ab 2026 schrittweise eingeführt)**



Digitalisierung als Rückgrat – Vision «DisAssembly»

Vision automatisiertes Disassembly
 Kommunikation zwischen den Entitäten → IoT



DfX: Design for X → DfA: Design for Assembly, DfDa: Design for Disassembly, DfE: Design for Environment, DfM: Design for Maintenance



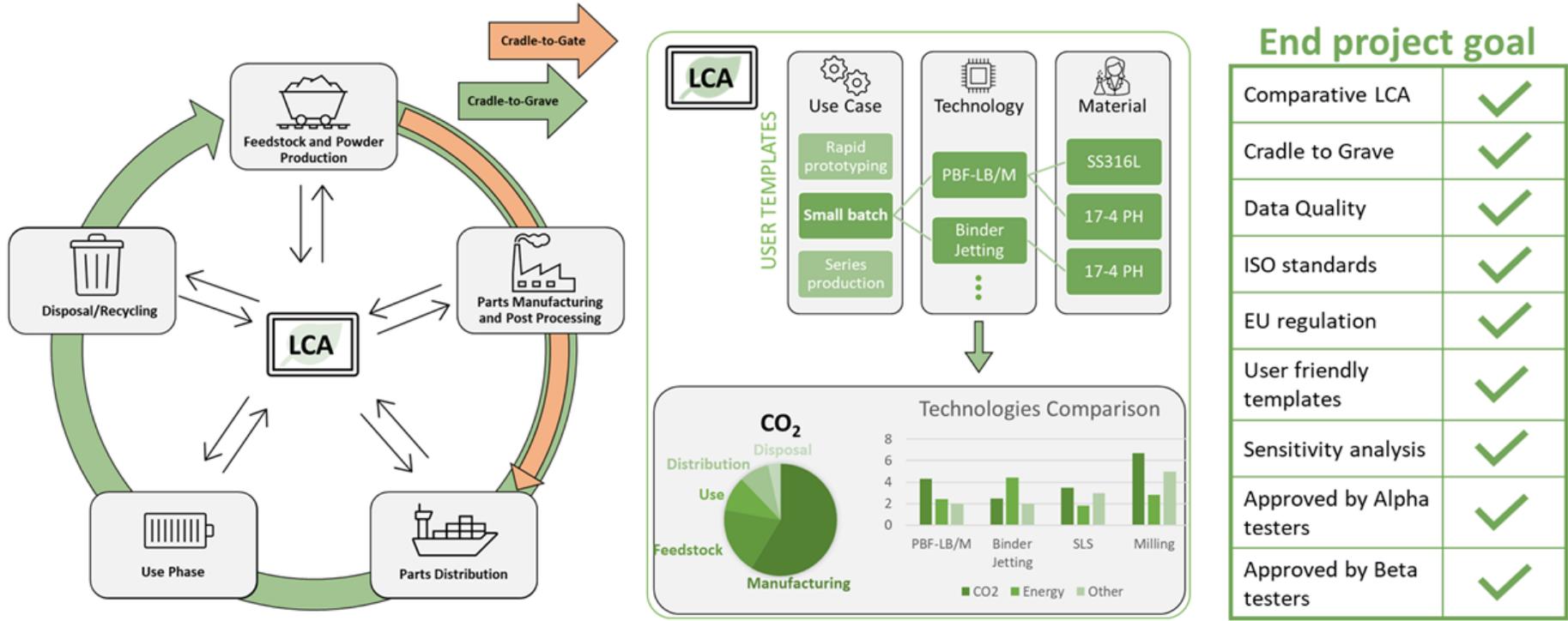
Additive Manufacturing - Beitrag zur Nachhaltigkeit

- **Einsatz von Material nur dort, wo es eine Funktion hat.**
- Leichtbau bei schnell bewegten Maschinenteilen
- Höhere Effizienz Fluidströmungen wie Gasen oder Hydraulikölen
- Wiederverwendung von 80 bis 90% des pulverförmigen Werkstoffs bei Metall
- Fertigung ohne Überproduktion mit kurzen Lieferwegen
-



61 % Massenreduzierung
**74 % Verringerung des
Trägheitsmoments**

Forschungsprojekt ESAM: Evaluation System for Additive Manufacturing



**Ziel: Lifecycle Assessment zu verschiedenen Fertigungsverfahren,
Basis für Entscheidung AM-Fertigung oder konventionell**

Unsere Fragen an die CEO4Climate-Mitglieder

- Welche Probleme und Forschungsfragen haben Sie in Ihrem Unternehmen zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft?
- Wie gut sind Ihre Mitarbeiter befähigt, die Kreislaufwirtschaft umzusetzen?
- Soll die ZHAW Ingenieure dazu verstärkt ausbilden?



ZHAW
Institute of Product and Production Technologies
Lagerplatz 22
8401 Winterthur

Adrian Burri
adrian.burri@zhaw.ch

www.zhaw.ch/ipp

Wegbeschreibung:

Zug:
10 Minuten Fussweg vom Bahnhof Winterthur zum
Gebäude MZ

Auto:
Parkmöglichkeiten in Parkhäusern in der näheren
Umgebung

ZHAW School of Engineering | IPP

