





Wie kann Europa seinen Wohlstand fördern und gleichzeitig seine Abhängigkeit von Rohstoffen und Energie verringern?

# Kreislaufwirtschaft

Alles ist darauf ausgerichtet, Werte zu regenerieren.

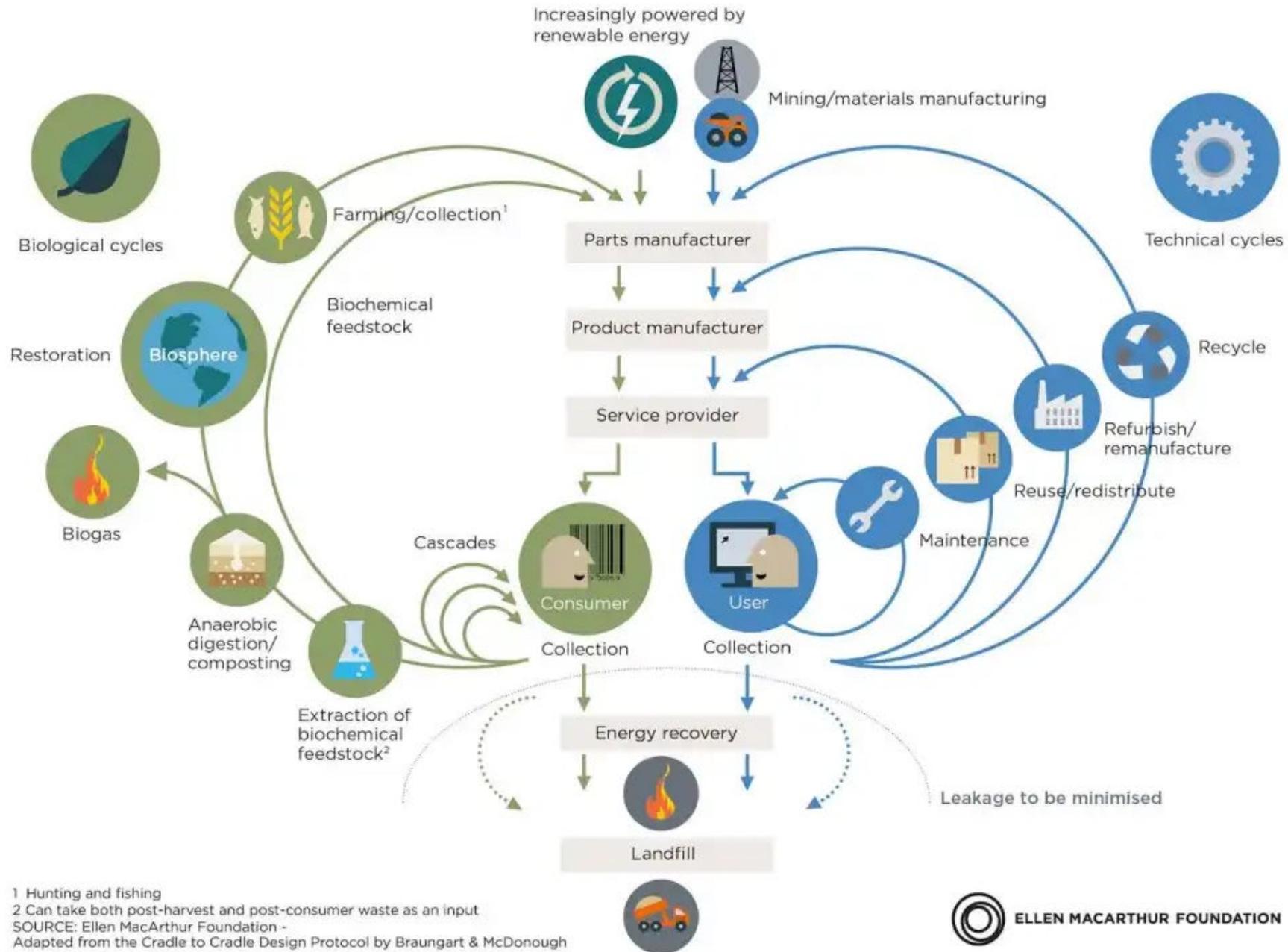
Die Ausbeutung von Materialien, Einsatz nicht-erneuerbarer Energie und Erzeugung von Abfall ist zu vermeiden.

Die Lebensdauer von Produkten und Materialien wird durch verschiedene Strategien verlängert: Teilen, Reparieren, Wiederverwenden und Weitergeben, Aufbereiten - und nur als letztes Mittel Recyceln der übrig gebliebenen Reststoffe.

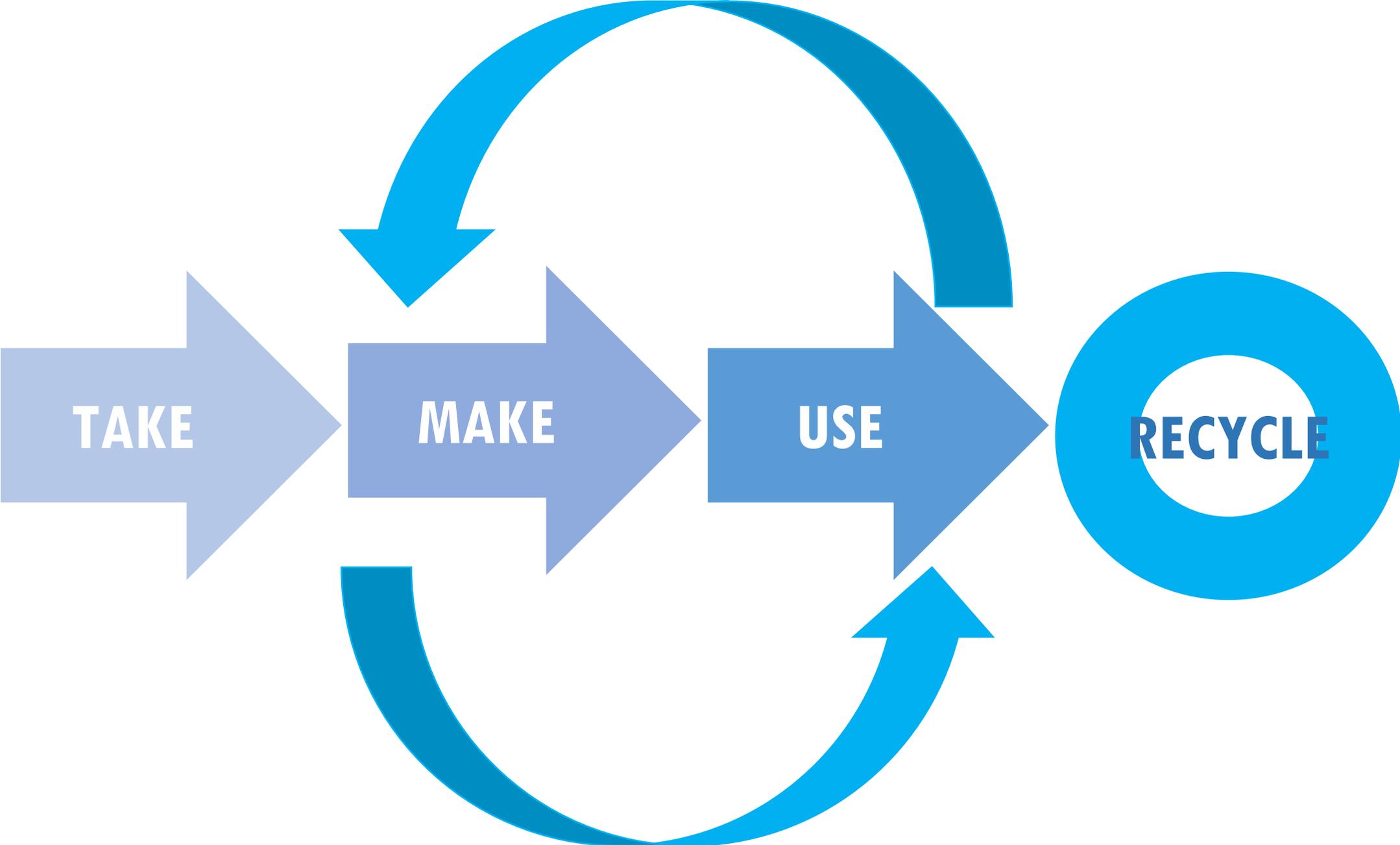
# Circular Economy

- ist ein neues, regeneratives Wirtschaftsmodell.
- dient dazu, die Nutzung und Lebensdauer aller Güter und Materialien zu verändern.
- stärkt die angestrebte ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit.
- verringert Ressourcenverbrauch und schafft neue Wertschöpfungssysteme.
- steigert Resilienz und vermindert Abhängigkeiten innerhalb globaler Lieferketten.
- beginnt beim Design und geht weit über eine Verbesserung von Abfallwirtschaft und Recycling hinaus.
- verfügt über hohes Innovations- und Digitalisierungspotential.

CIRCULAR ECONOMY - an industrial system that is restorative by design



1 Hunting and fishing  
 2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input  
 SOURCE: Ellen MacArthur Foundation -  
 Adapted from the Cradle to Cradle Design Protocol by Braungart & McDonough

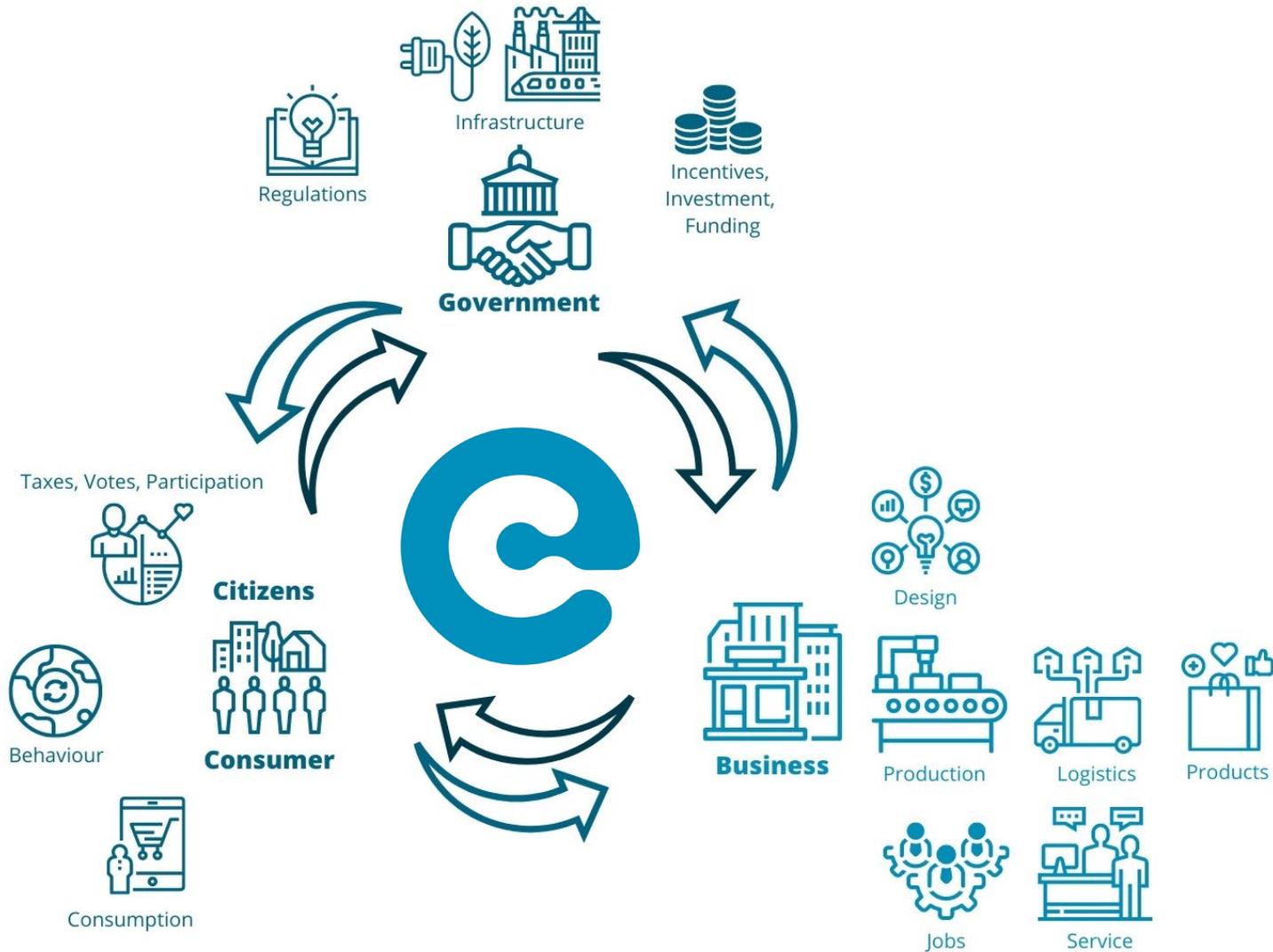


**TAKE**

**MAKE**

**USE**

**RECYCLE**



Unternehmen sind der Schlüssel zur Schaffung sektorenübergreifender Wertschöpfungskreisläufe.

Sie sind Innovationsmotor und zugleich Multiplikator eines neuen Kreislauf-Innovationssystems für modernes, regeneratives Wirtschaften.

# Potentiale

- Deutschland könnte bis 2030 durch Kreislaufwirtschaft die Ausgaben für Mobilität, Wohnen und Lebensmittel um 25 Prozent senken.
- Wirtschaft würde jährlich 0,3 Prozentpunkte schneller wachsen.
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß gemessen am aktuellen Niveau um rund 50% sinken.
- Rohstoffverbrauch durch Auto- und Gebäudebau, Kunstdünger, Pestizide, landwirtschaftliche Wassernutzung und fossile Brennstoffe würde bis 2030 im Vergleich zu heute um bis zu 1/3 sinken.
- Auf Grund hoher Ressourcenabhängigkeit und der innovativen und stark mit Dienstleistungen verschränkten Industrie ist Deutschland gut aufgestellt, um überproportional von einer Kreislaufwirtschaft zu profitieren → Österreich?



Der Übergang zu einer modernen Kreislaufwirtschaft ist eine System-Transformation.

Digitalisierung ist das Mittel zur Beschleunigung.

... 1. TRACKING PRODUCTS THROUGH THEIR USE CYCLE

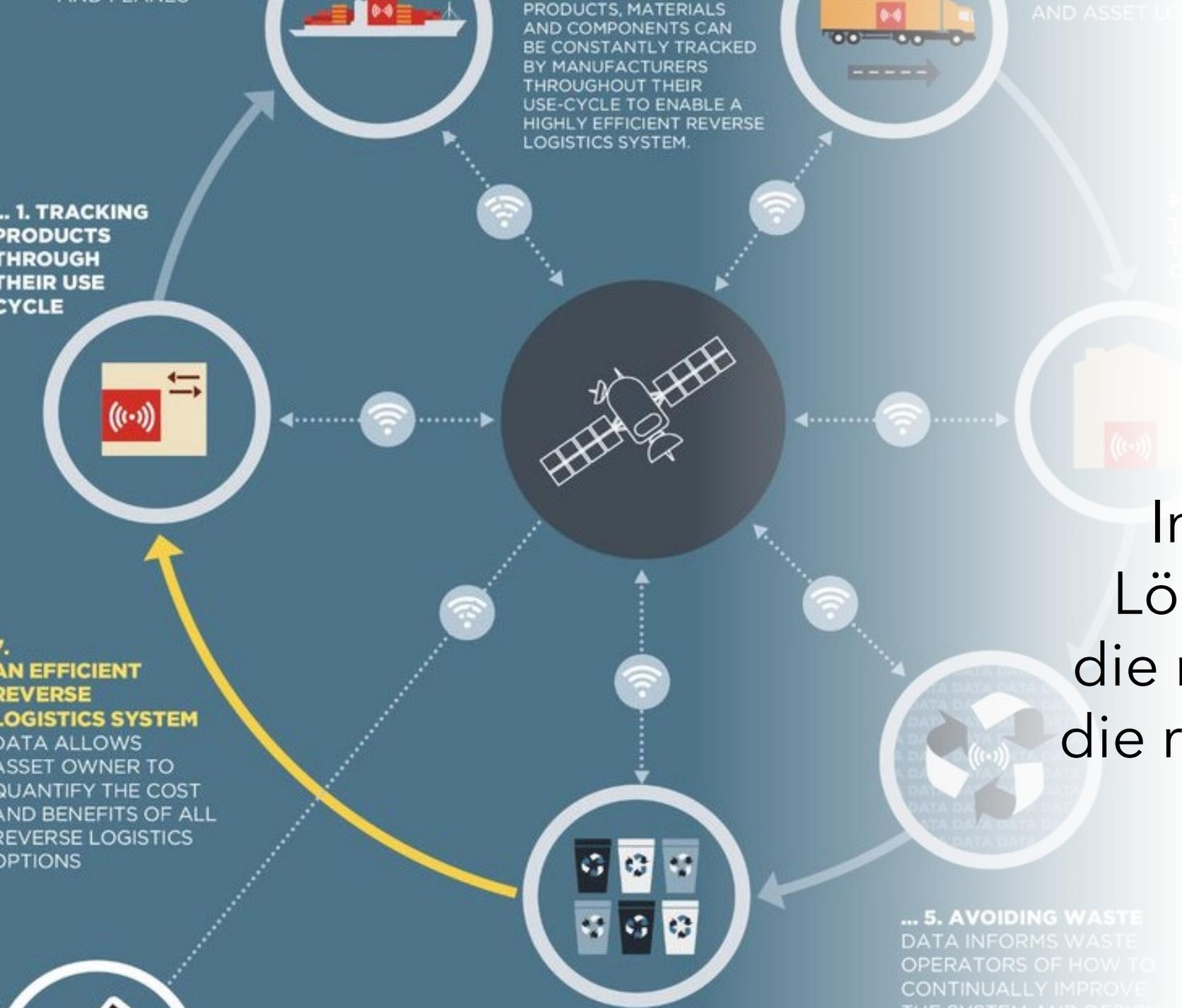
PRODUCTS, MATERIALS AND COMPONENTS CAN BE CONSTANTLY TRACKED BY MANUFACTURERS THROUGHOUT THEIR USE-CYCLE TO ENABLE A HIGHLY EFFICIENT REVERSE LOGISTICS SYSTEM.

AND ASSET LO

**7. AN EFFICIENT REVERSE LOGISTICS SYSTEM**  
DATA ALLOWS ASSET OWNER TO QUANTIFY THE COST AND BENEFITS OF ALL REVERSE LOGISTICS OPTIONS

... 5. AVOIDING WASTE  
DATA INFORMS WASTE OPERATORS OF HOW TO CONTINUALLY IMPROVE THE SYSTEM AND DESIGN

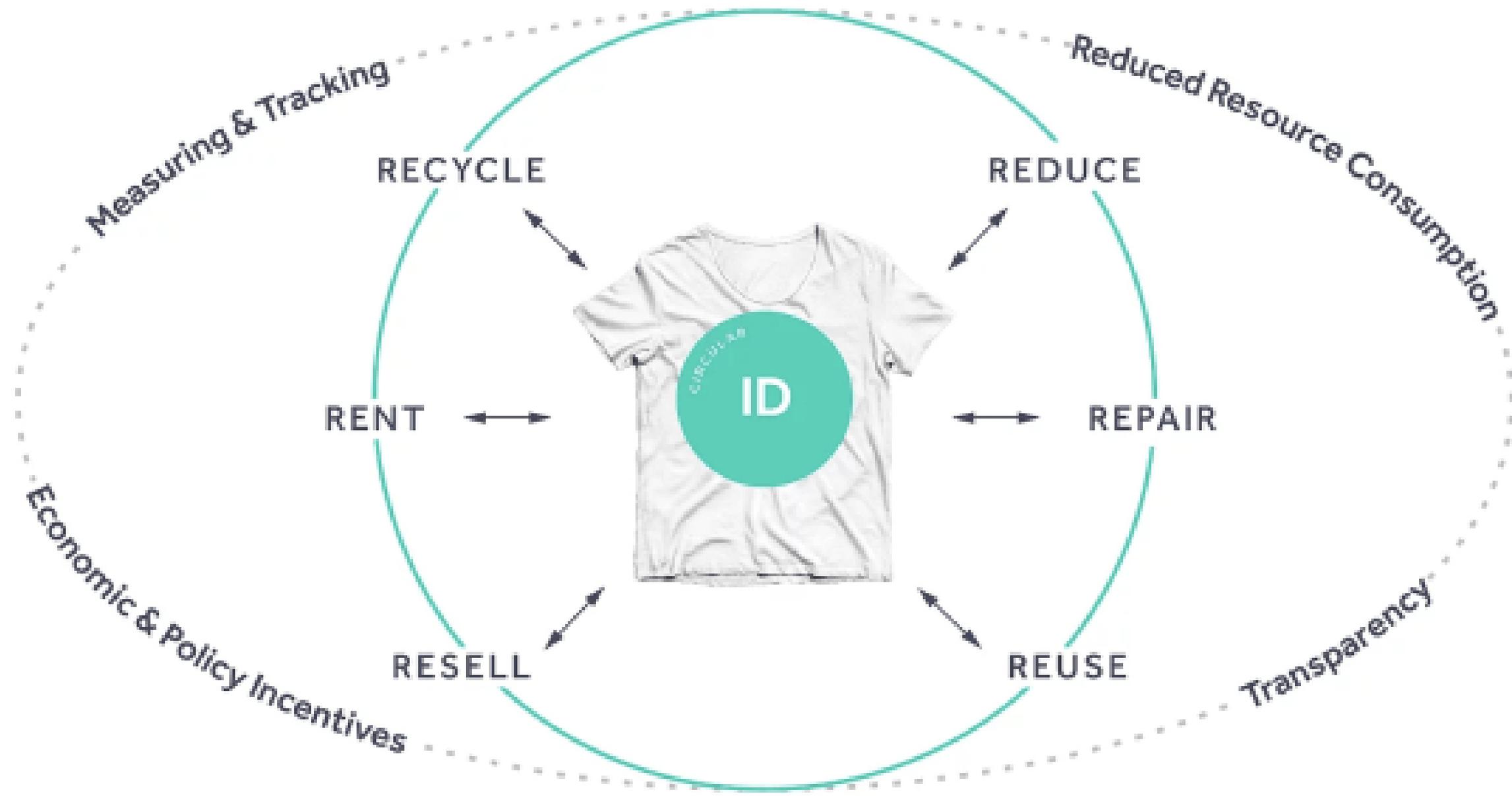
Intelligente digitale Lösungen helfen uns die richtigen Dinge an die richtigen Stellen zu bringen.





Um den Wert eines Produkts so lange wie möglich zu erhalten, sind Informationen über das Produktdesign, die Zusammensetzung und den Zustand entscheidend.

Damit kann ein Produkt am Ende seiner Lebensdauer wieder in eine wertvolle Ressource umgewandelt werden.



Measuring & Tracking

Reduced Resource Consumption

RECYCLE

REDUCE

RENT

REPAIR

GARMENT ID

RESELL

REUSE

Economic & Policy Incentives

Transparency

# Kritische Rohstoffe & Ressourcen

Überblick über den Verbleib von Produkten und Rohstoffen

Prognosen zur geografischen Entstehung von Lagerstätten

Planbarkeit von Logistik- und Recyclingaktivitäten für bestimmte Materialien

Ermöglicht gezielteren Recyclingansatz, höhere Quantität und Qualität von Sekundärrohstoffen

Sicherung europäischer Quellen für (kritische) Rohstoffe



# Satellitentechnologie



ermöglicht eine konstante  
Lokalisierung von  
Produkten und  
Komponenten durch  
Produzenten und kann so  
die Rückführung von  
Materialien ermöglichen

# Blockchain-Technologie

Erhöht die Transparenz der Lieferkette, reduziert Risiken und die verbessert die Effizienz sowie das gesamte Lieferkettenmanagement.

**Blockchain-Traceability Projekt:**  
Verbesserung der Rückverfolgbarkeit von Chemikalien im Allgemeinen und von Kunststoffen im Besonderen während ihres gesamten Lebenszyklus.



<https://www.circularise.com>

# Distributed Ledger

„Muttertechnologie“ von Kryptowährungen und Blockchain wird von den Mitgliedern eines dezentralen Netzwerks gemeinsam genutzt, repliziert und synchronisiert.

zB. Frankreich: Erzeuger, Transporteure und Landwirte von organischen Abfällen tauschen Informationen über die ökologische Wertschöpfungskette mithilfe einer Blockchain aus. Gewährleistet Transparenz der Wertschöpfungskette für organische Abfälle. Ermöglicht Rückverfolgbarkeit des erzeugten Düngers.

# Materialverfolgung während des gesamten Nutzungszyklus

IoT-Gateways sammeln die Daten der Tracking-Sensoren ein, bereichern sie mit Positionsdaten an und leiten sie an die Anwendung in der Cloud weiter. Die Lokalisierung basiert meist auf GPS.



## Echtzeit-Tracking

Beim Material Tracking wird das einzelne Packstück mit einem IoT-Gerät ausgestattet und mit den Sendungsinformationen während des sogenannten Pairings verknüpft. Der Materialplaner kann die Ware jederzeit in Echtzeit tracken, auch nachdem sie den Ladungsträger verlassen hat.



## Sicherstellung des Materialfluss

Materialplaner können permanent einsehen, wo sich das Material befindet und so den Materialfluss gewährleisten. Wird eine Ladung beim Wechsel des Ladungsträgers stehengelassen, kann der Materialplaner sofort eingreifen und so einen Produktionsstillstand am Bestimmungsort verhindern.



## Daten zu produktrelevanten Informationen

Je nach Kundenanforderung lassen sich auch die für die Produktqualität relevanten Daten wie Temperatur, Feuchtigkeit und Erschütterung übermitteln.

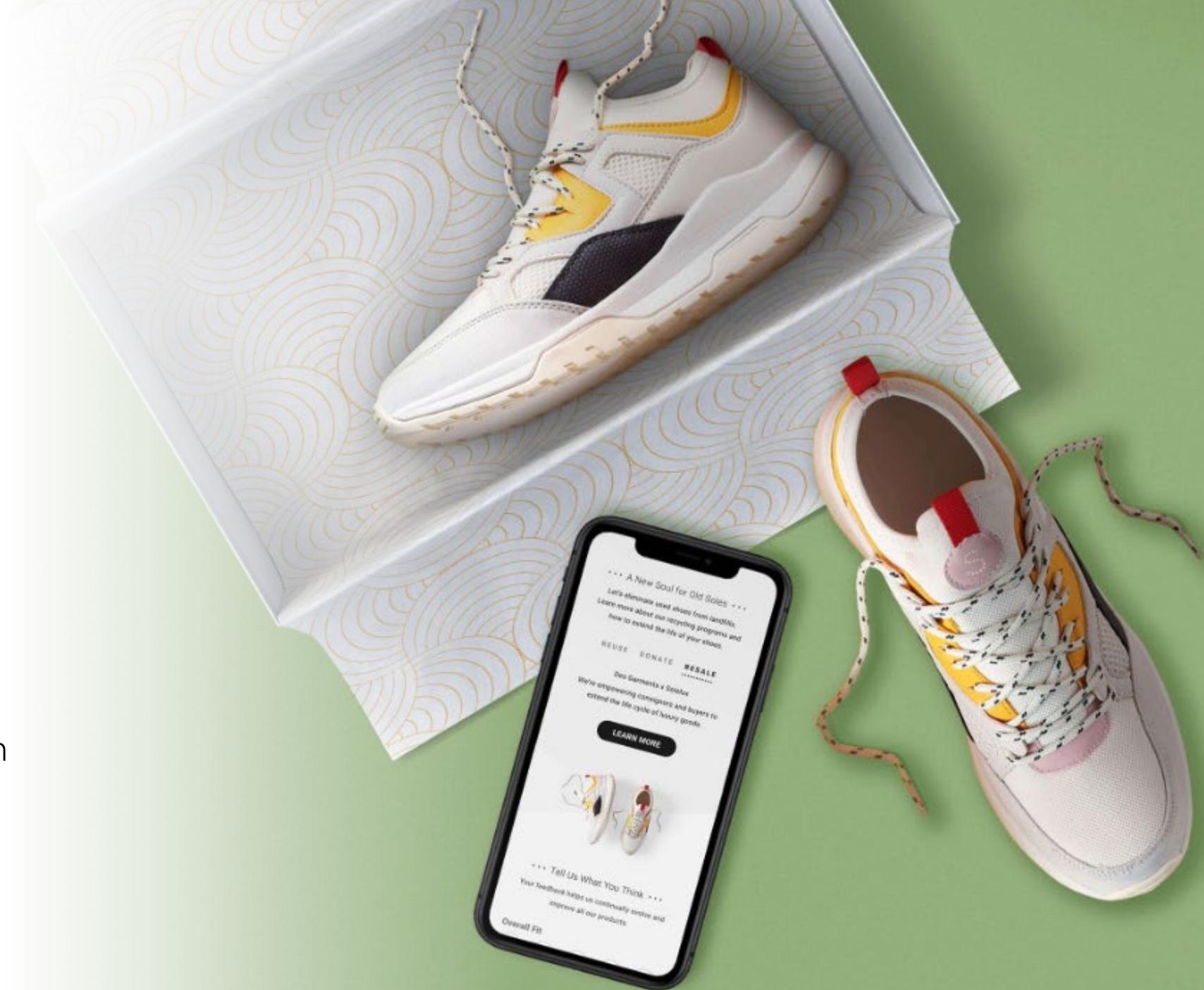


**BOSCH**

# Digitale Produkt ID

Digitaler Produkt Pass der  
EU-K im Rahmen der  
'Sustainable Product  
Initiative'.

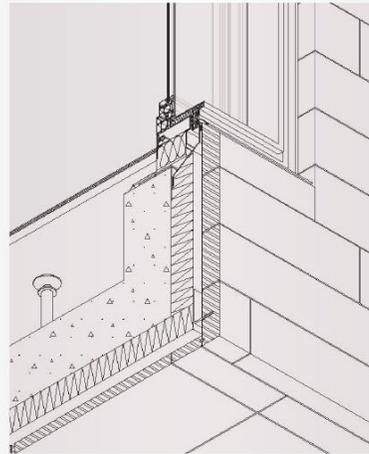
Produktnachverfolgbarkeit  
ermöglicht Schliessung von  
Material-Kreisläufen.



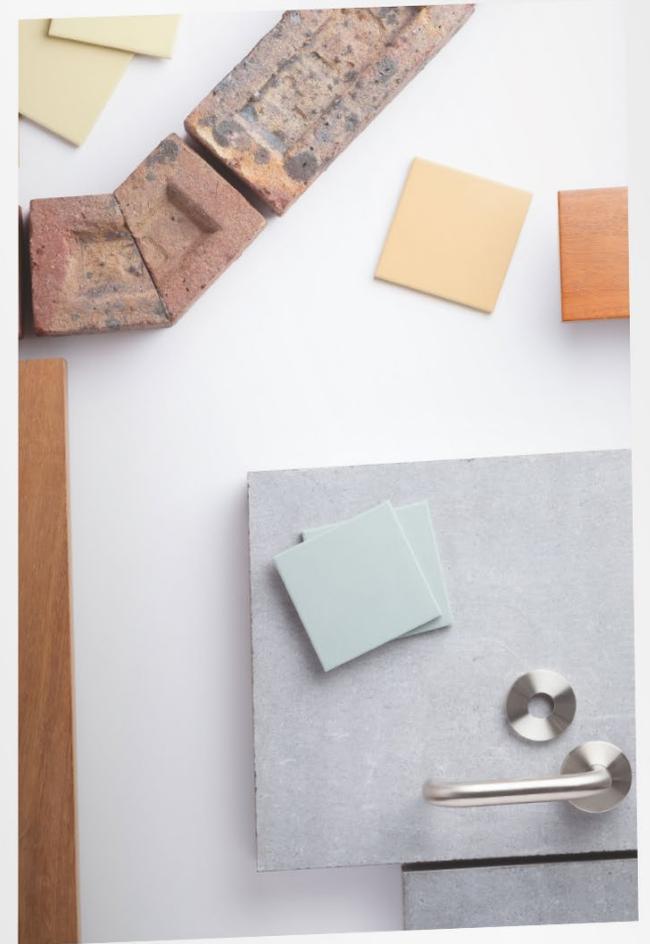
# BAMB Buildings as Material Banks

Bestandsverzeichnis aller in einem Produkt oder Gebäude verwendeten Materialien, Komponenten und Rohstoffe sowie Informationen über deren Standort (BIM basiert).

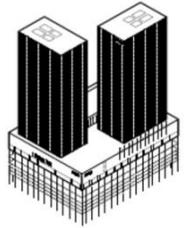
## MATERIAL PASSPORT



GB-59851275000-22

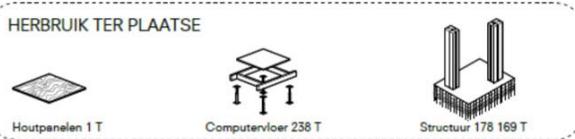


2018: WTC I & II



100 %  
281 134 T

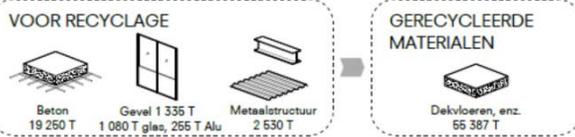
63,4 %



0,6 %



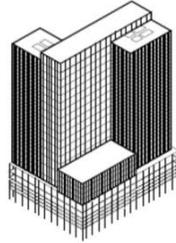
31,3 %



4,7 %



2023: ZIN in No(o)rd



100 %  
341 183 T

52 %

32 % NIEUWE MATERIELEN

97 % van de 48 %  
CRADLE TO CRADLE  
MATERIELEN of equivalent

16 %



51N4E/Jaspers-Eyers/L'AUC

# Projekt ZIN, Brüssel

# KI für die Kreislaufwirtschaft

Verbesserung von Design und Geschäftsmodellen

Optimierter Ressourceneinsatz

Aufbau und Verbesserung einer Reverse-Logistic-Infrastruktur

Verbesserte Prozesse zum Sortieren und Zerlegen von Produkten, zur Wiederaufbereitung von Komponenten und zum Recycling von Materialien



# KI in der Produktinnovation

KI gestützte Verfahrenstechnik ermöglicht zB. der Metallurgiebranche die Entwicklung umweltfreundlicher Legierungen in einer frühen Entwurfsphase.

In Kombination mit einer Lebenszyklusanalyse trägt dies zur Erhaltung natürlicher Ressourcen und zum Übergang zu CO2 armen Technologien bei.

# KI basiertes Circular Design

DesignerInnen, die mit KI arbeiten, können Produkte, Komponenten und Materialien entwerfen, die für die Kreislaufwirtschaft geeignet sind:

Der Einsatz von KI kann schneller zu besseren Entwürfen führen, da ein KI-Algorithmus schnell große Datenmengen analysieren und erste Entwürfe oder Designanpassungen vorschlagen kann.

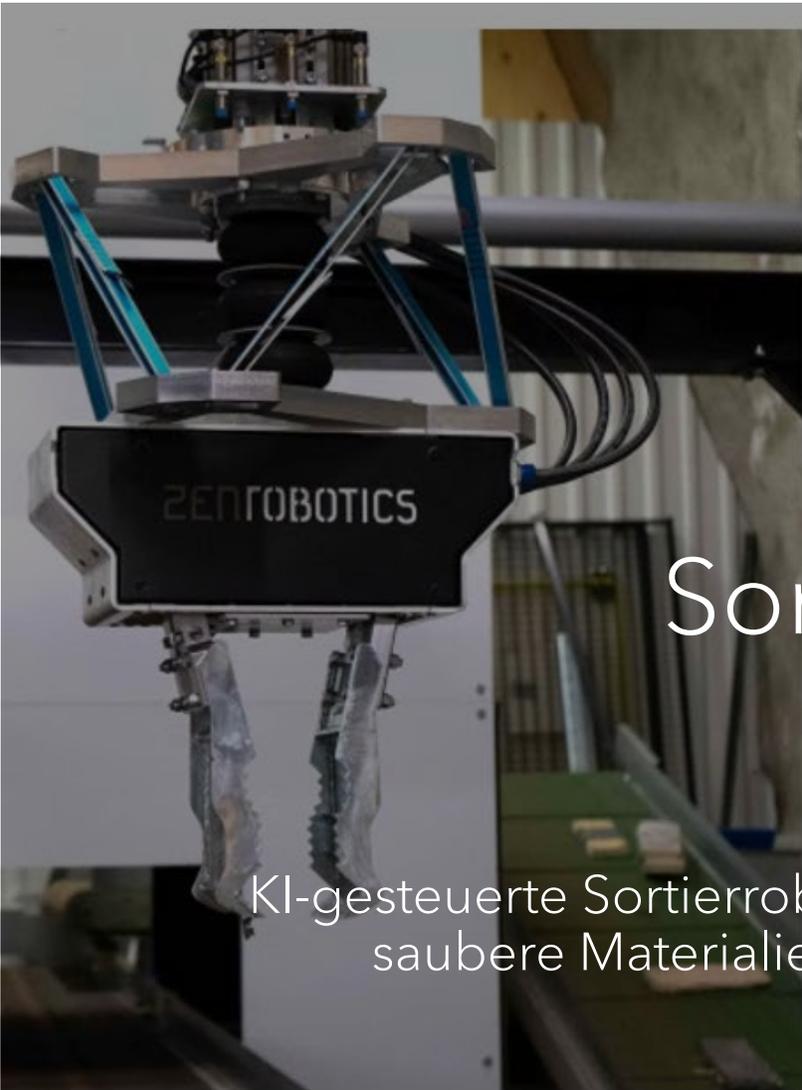


# i Vision Circular

- 3D Druck für einen geschlossenen Materialkreislauf optimiert und zu 100 Prozent aus recycelten Materialien gefertigt, die zudem komplett recyclefähig sind.
- Einsatz weniger Materialgruppen aus Monomaterial, Verbindungen einfacher trennbar.
- Keine Verbundwerkstoffe und Verklebungen.
- Reifen aus nachhaltig angebautem Naturkautschuk.
- Bauteile wie zB. Lenkradkranz im 3D-Drucker mit biobasierten Materialien hergestellt.
- Vollständig wiederverwertbare Feststoffbatterie mit hoher Energiedichte.
- Aufbau eines Marktes für Sekundärmaterialien.



[Concept Car i Vision Circular](#)



### Heavy Picker

For heavy and bulky waste materials.



### Fast Picker

For lightweight waste materials.



### ZenBrain

The AI inside our robots.

# Sortieren und Trennen KI & Robotics

KI-gesteuerte Sortierrobotern können in Materialrückgewinnungsanlagen wertvolle, saubere Materialien effizienter aus dem Abfallstrom gewinnen und so die Recyclingquoten erheblich steigern.

<https://zenrobotics.com/>



# What's next?

Herausforderungen für  
Kreislaufwirtschaft & Digitalisierung

The background of the slide features a close-up of a car's wheel, rendered in a blue, semi-transparent style. Overlaid on the wheel and the surrounding area is a complex network of glowing blue nodes and connecting lines, resembling a data network or a digital map. The overall color palette is dominated by various shades of blue, from deep navy to bright cyan and white highlights.

# Gemeinsame Datennutzung und Datenaustausch

Informationstechnologie ist eine wichtige Voraussetzung für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, aber der Austausch von Daten über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg ist von entscheidender Bedeutung.

CIRCULAR PRODUCT DATA PROTOCOL

# The global data protocol for digital identification

EON aligns to the Circular Product Data Protocol, the common language for digital identification of apparel products.

Download the Protocol



H&M Group

PVH

Laudes  
Foundation

Microsoft



WM  
WASTE MANAGEMENT



FOR DAYS

IDEO



Sustainable  
Apparel Coalition



TextileExchange

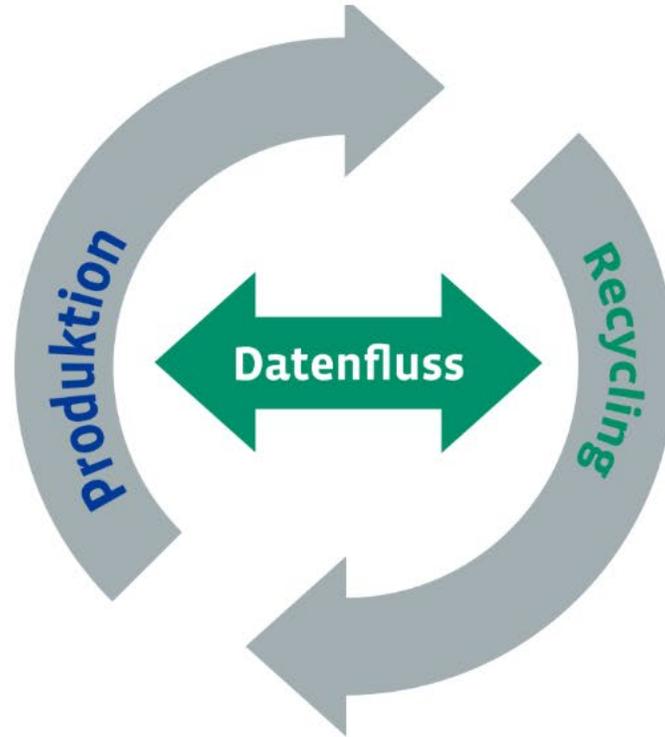


RI  
SE



<https://www.eongroup.co/circular-product-data-protocol>

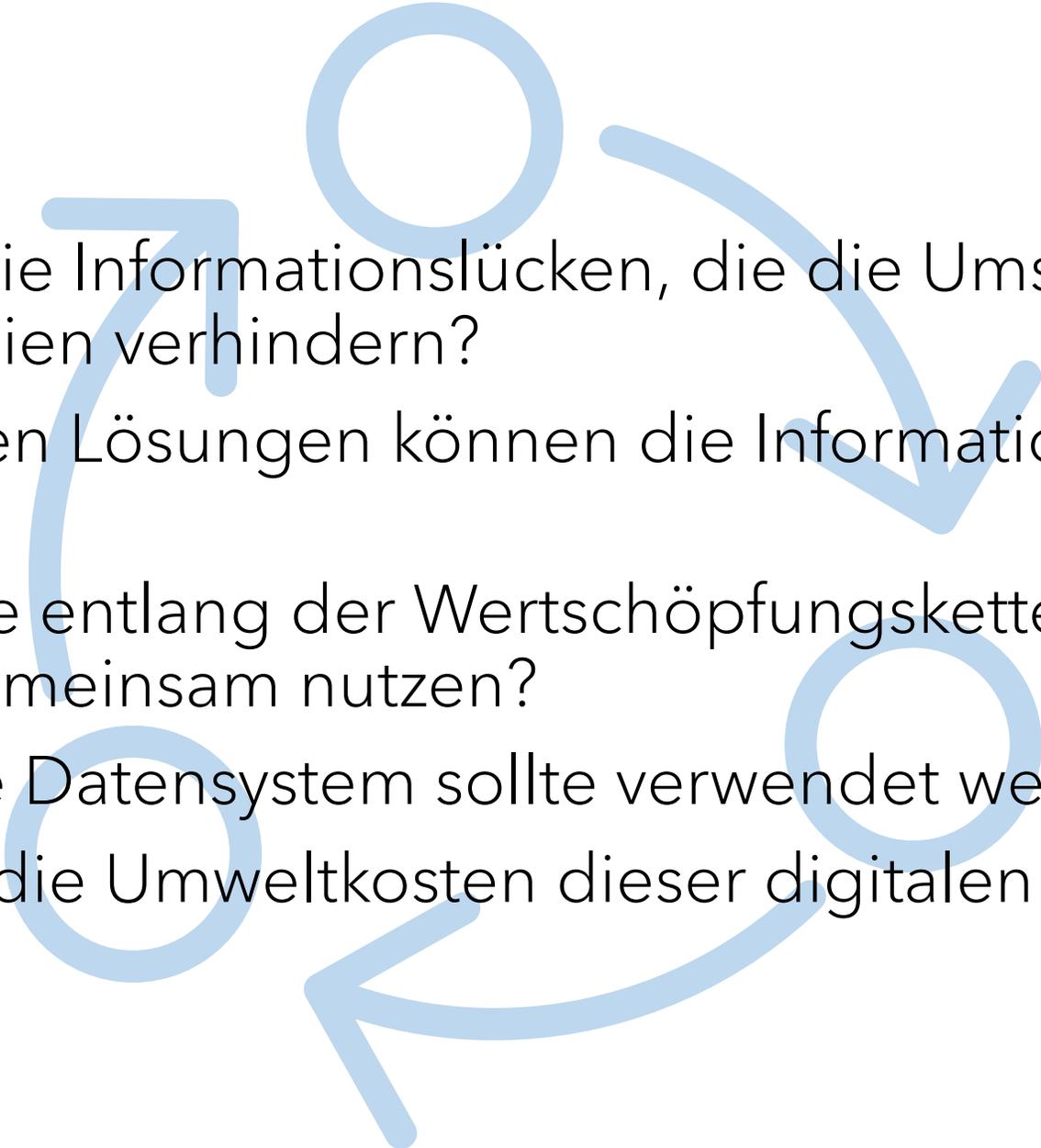
**1** Speichern in einem Digitalen Produktpass (DPP)



**2** Identifikation im Recyclingprozess



Branchenübergreifendes Konsortium in Deutschland: arbeitet an einem offenen und weltweit anwendbaren Rückverfolgungsstandard, mit lückenloser Dokumentation von recycelbaren Verpackungen entlang der Wertschöpfungskette – gespeichert auf einer gemeinsamen Datenplattform.

- 
- Welches sind die Informationslücken, die die Umsetzung von Kreislaufstrategien verhindern?
  - Welche digitalen Lösungen können die Informationslücke schließen?
  - Welche Akteure entlang der Wertschöpfungskette könnten diese Daten gemeinsam nutzen?
  - Welches offene Datensystem sollte verwendet werden?
  - Wie hoch sind die Umweltkosten dieser digitalen Technologien?

# Re-think!

Digitale Technologie ist eine Chance für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, aber keine Pauschallösung - hat ihren Preis für die Umwelt:

- 1995 und 2015 Materialfußabdruck von digitalen Geräten → X 4!
- Gewinnung der verwendeten Rohstoffe (Edelmetalle, Seltene Erden) verursacht schwere Umweltschäden (Bodenerzörung, Wasserknappheit, Verlust der biologischen Vielfalt)
- Bei den meisten Geräten fällt eine Menge Abfall an: Herstellung eines 3 kg schweren Laptops verursacht 1.200 kg Abfall.
- Kurze Erneuerungszyklen verursachen ebenfalls große Mengen an Abfall.
- 1 Training von GPT-3 von OpenAI 552 Tonnen CO<sub>2</sub> un verbraucht die Strommenge von 320 Vierpersonenhaushalten in einem Jahr.
- Schätzungen zufolge sind digitale Technologien für 3,7 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich.

# FAZIT

Digitale Technologien ermöglichen es, **Daten und Informationen zu generieren und zu verarbeiten**, die für Kreislaufgeschäftsmodelle und die komplexen Anforderungen von Kreislaufwirtschaftssystemen notwendig sind.

Die **Optimierung der Funktionalität** einerseits und die **Entwicklung von Produkten als Dienstleistung** andererseits, erfordern digitale Technologien.

Das Ziel der **Dematerialisierung** ist eng mit der Anwendung und Entwicklung von digitalen Technologien verbunden.

Gleichzeitig bietet die Kreislaufwirtschaft die notwendige langfristige **Nachhaltigkeitsvision für das Upscaling der digitalen Industrie**.





# circular economy forum austria

[karin.huber-heim@circulareconomyforum.at](mailto:karin.huber-heim@circulareconomyforum.at)

<https://circulareconomyforum.at/>