

Kreislaufwirtschaft und Remanufacturing

GETAG AG 2. Mai 2018

Prof. Dr. Christoph Hugi



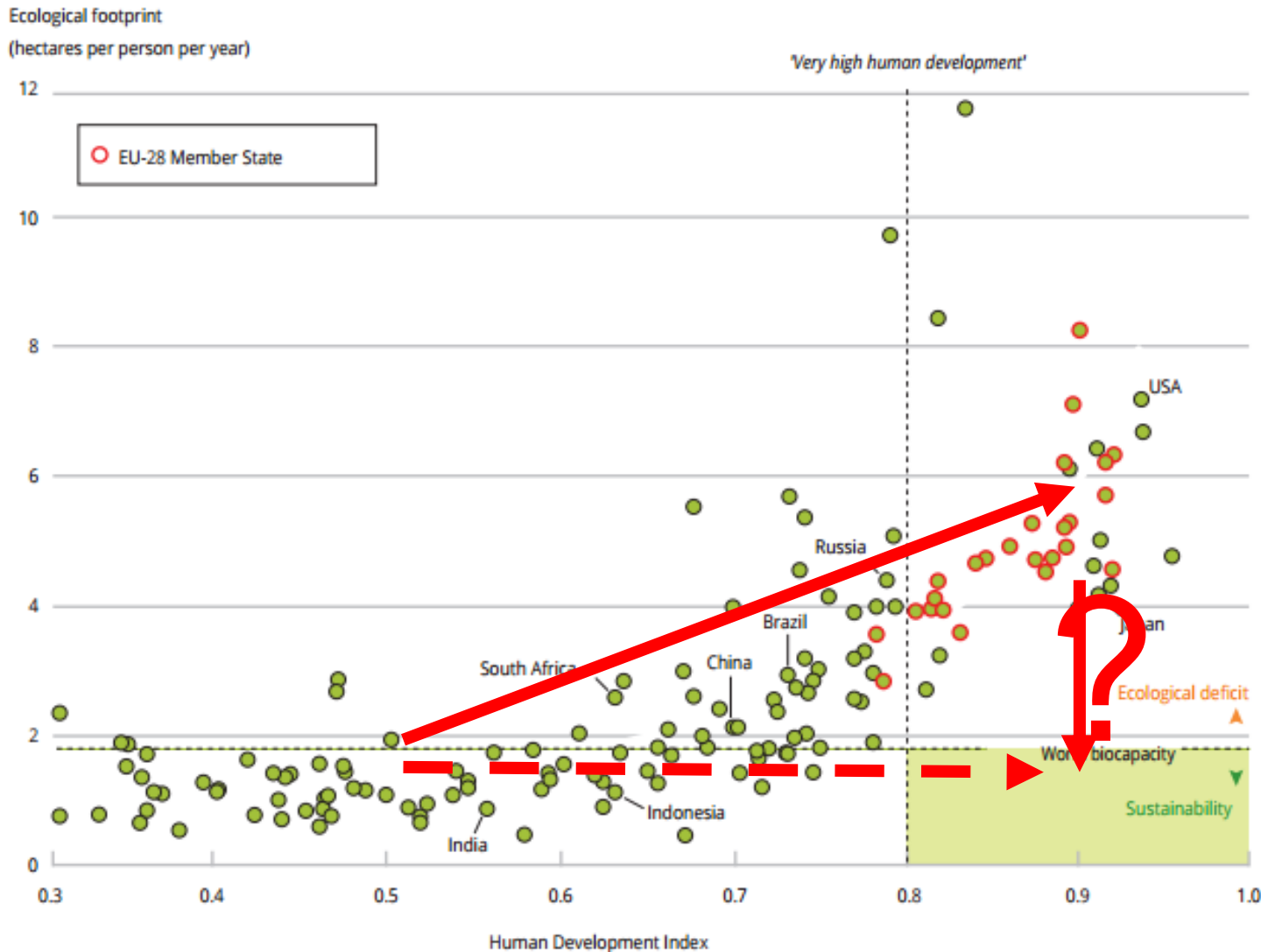
Zielsetzung

Einführung in die Kreislaufwirtschaft

Einbettung von Remanufacturing

Ökonomie vs. Ökologie

Ökologischer Fussabdruck (2008) und Human Development Index (2010)



Der Lebensstil
entwickelter Länder
bewirkt einen grossen
ökologischen
Fussabdruck = negative
Auswirkungen

Human Development Index:
education, life expectancy at birth and
wealth; expressed as a value between
0 and 1, from less to most developed
countries.

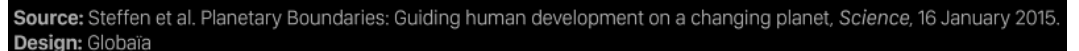
Ecological Footprint:
how much land and water area a
population requires to produce the
resources it consumes and to absorb
its waste.

World bio capacity: global productive
area available on Earth (it decreases
as population grows)

Quelle: Global Footprint Network, 2012; UNDP, 2014.

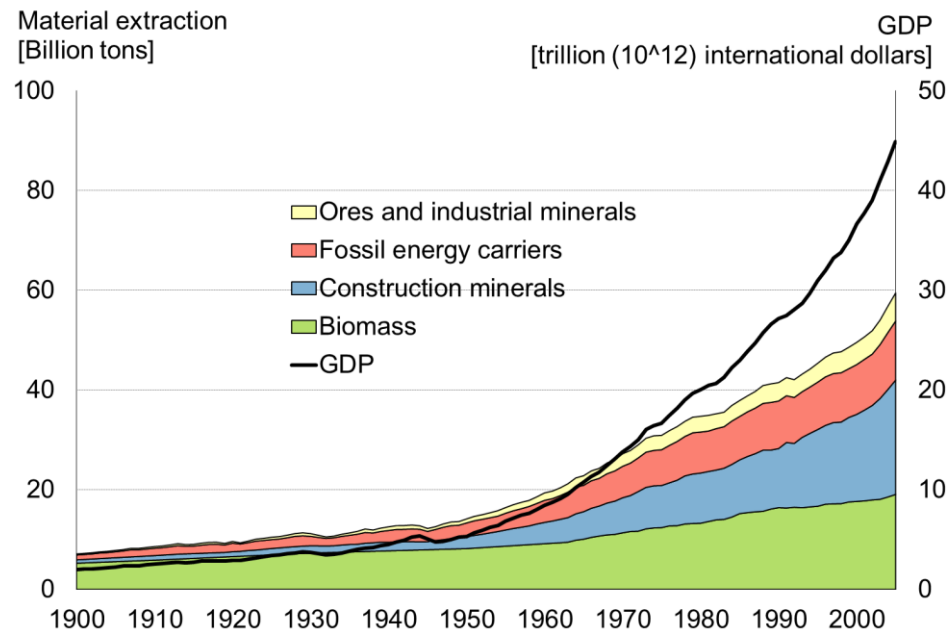
1. Was zur Verfügung steht an Material und Energie (Limitierte Ressourcen)
2. Was in die Umwelt freigesetzt werden kann ohne sie inklusive der Menschen negativ zu beeinträchtigen (Senken)

Institute for Ecopreneurship IEC



Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch

Ressourcenverbrauch global



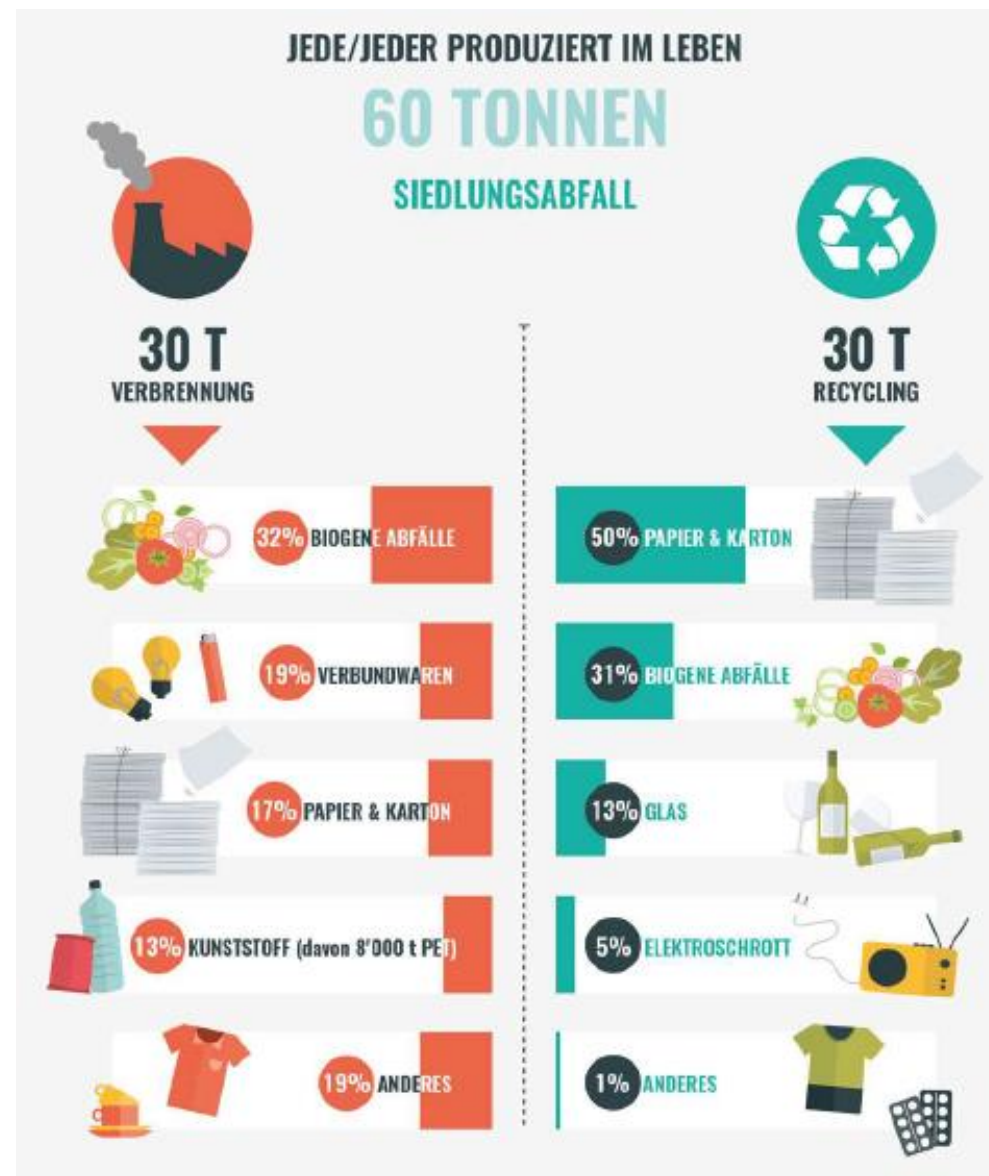
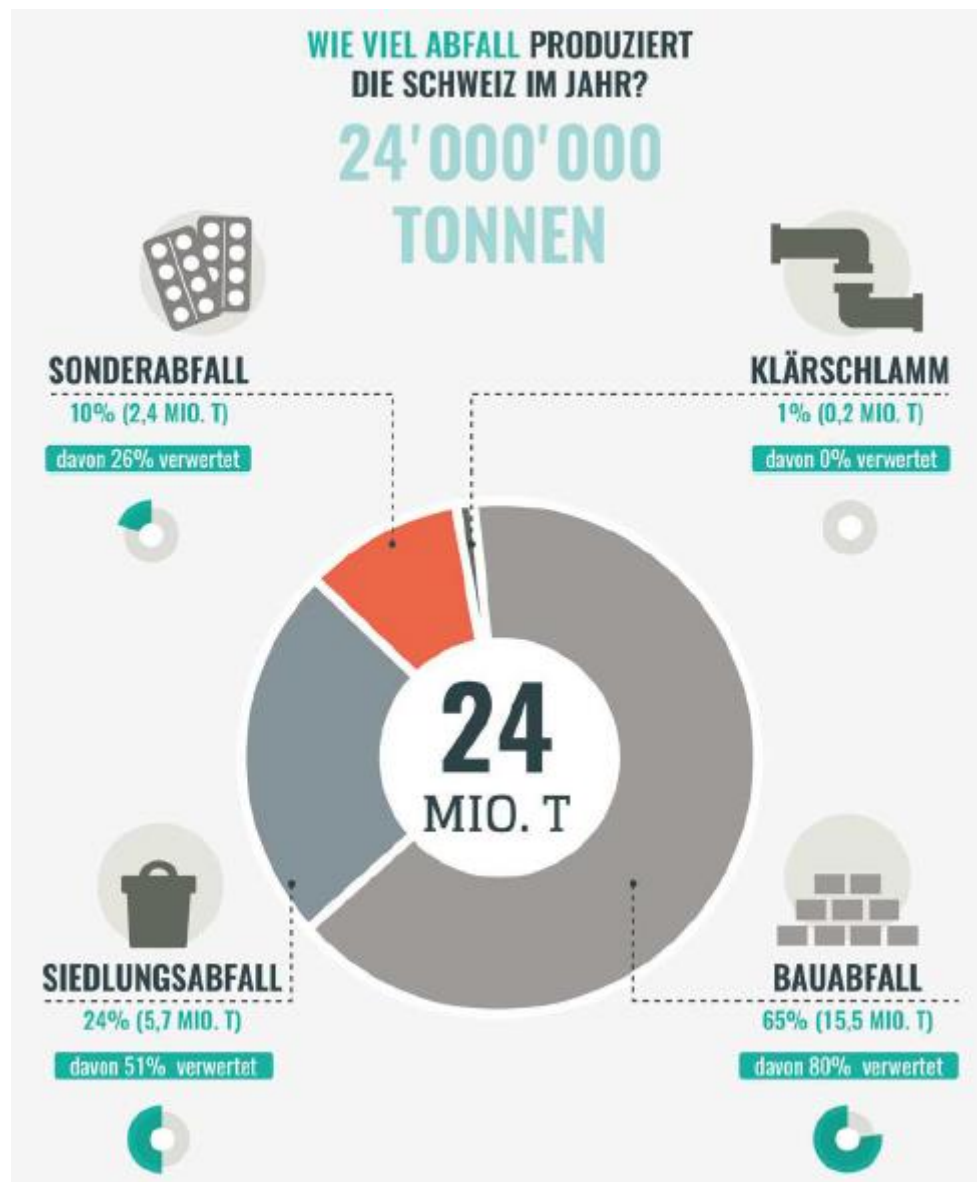
Quelle: Krausmann et al, 2008

Ressourcenverbrauch Schweiz

Produktion und Konsum

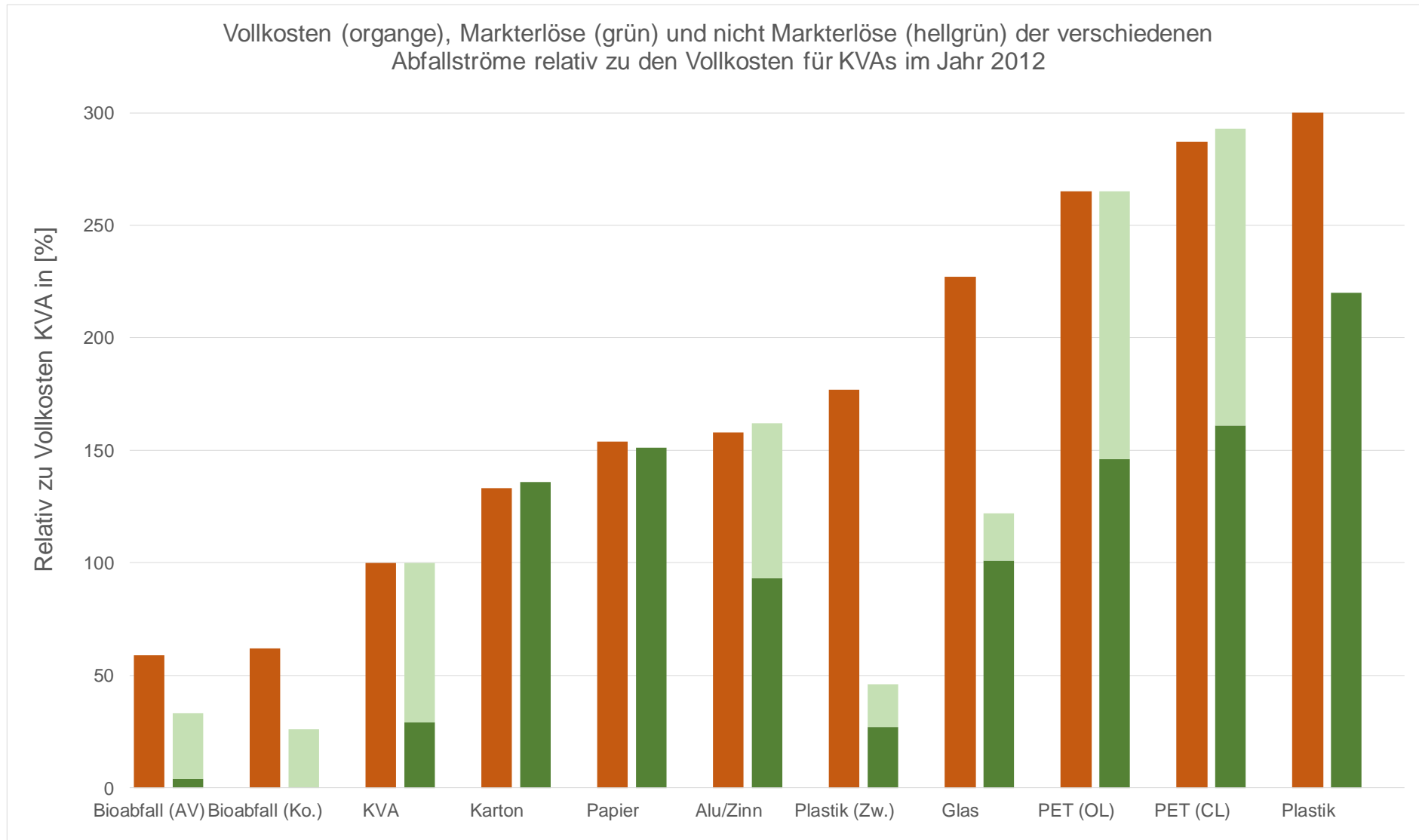
- ☒ ☒ ☒ Der inländische Rohstoffverbrauch wächst.
- ☒ ☒ ☒ Der Anteil der Haushaltsausgaben für Bioprodukte nimmt zu.
- ☒ ☒ ☒ Die Gesamtmenge der produzierten Siedlungsabfälle wächst.
- ☒ ☒ ☒ Der Stickstoffüberschuss der Landwirtschaftsflächen nimmt ab.
- ☒ ☒ ☒ Die **Materialintensität** ist rückläufig.
- ☒ ☒ ☒ Der **Material-Fussabdruck der Importe** in Rohstoffäquivalenten wächst.
- ☒ ☒ ☒ Die **Abfall-Separatsammelquote** nimmt zu.

Quelle: Nachhaltige Entwicklung Taschenstatistik 2016, MONET BFS



Quelle: Bafu Faktenblatt zur Kreislaufwirtschaft 2016

Kosten der Abfallentsorgung / des Recycling in der Schweiz



Die präsentierten, vorläufigen Daten wurden im Rahmen des gemeinsamen Projekts **"Waste management to support the energy turnaround"** mit der ETHZ erarbeitet. Wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) für die finanzielle Unterstützung (NRP70).

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Quelle: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Ziel 12 : Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen



*Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion zielen darauf ab, «aus weniger mehr zu machen». Es geht darum, durch die **Verringerung von Ressourceneinsatz, Umweltbelastung und Verschmutzung während des gesamten Lebenszyklus** die sozioökonomischen Nettogewinne der Wirtschaftsaktivitäten zu steigern und*

die Lebensqualität zu erhöhen. Dazu braucht es das Mitwirken zahlreicher Beteiligter, unter anderem von Unternehmen, Konsumentinnen und Konsumenten, Entscheidungsträgerinnen und -trägern, Personen aus Forschung, Wissenschaft, Detailhandel, Medien sowie Stellen für die Entwicklungszusammenarbeit.



Material-Fussabdruck



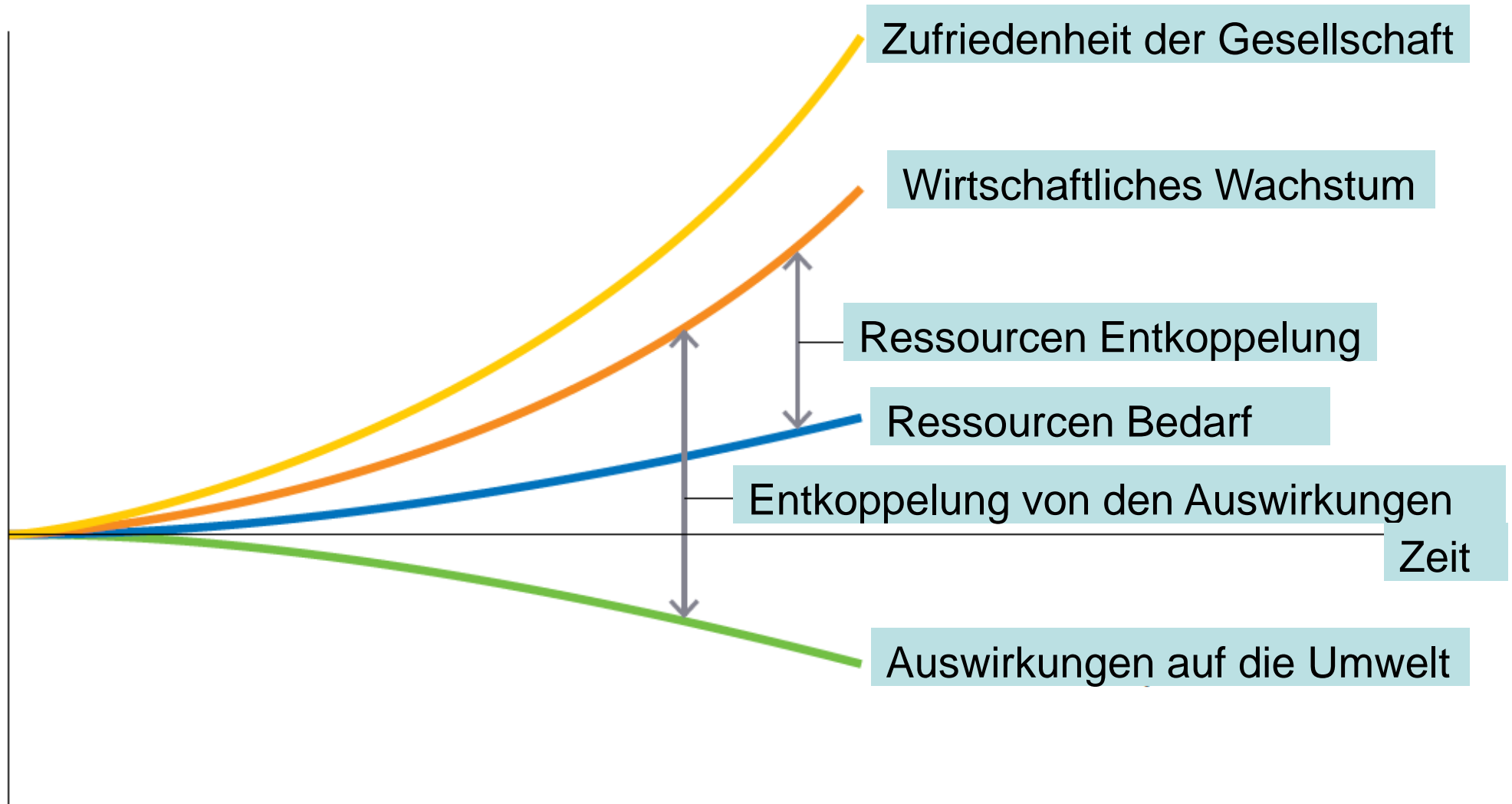
Abfall-Separatsammelquote



Material-Fussabdruck der Importe

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/nachhaltige-entwicklung/monet/ziele-agenda-2030.html>

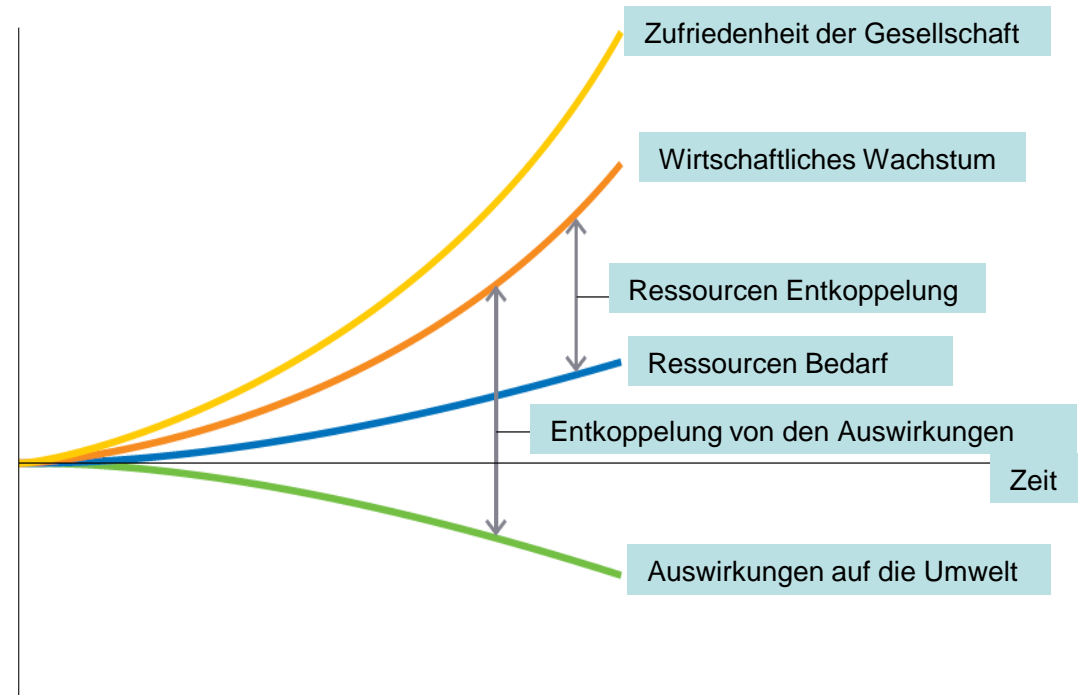
Entkoppelung vom Ressourcenverbrauch und den Auswirkungen auf die Umwelt



Quelle: Decoupling: Natural resource use and environmental impacts from economic growth – Summary, UNEP 2014

Drei grundlegende Strategien zur Doppelten-Entkoppelung

- Effizienzstrategie
- Kohärenzstrategie (Kreislaufwirtschaft)
- Suffizienzstrategie



Quelle: Decoupling: Natural resource use and environmental impacts from economic growth – Summary, UNEP 2014

Konzeptansätze

Kreislaufwirtschaft



Definition

In Anlehnung an die Natur die keinen Abfall kennt soll auch die Industriewirtschaft mit fortlaufend **zirkulierenden Materialströmen** funktionieren.

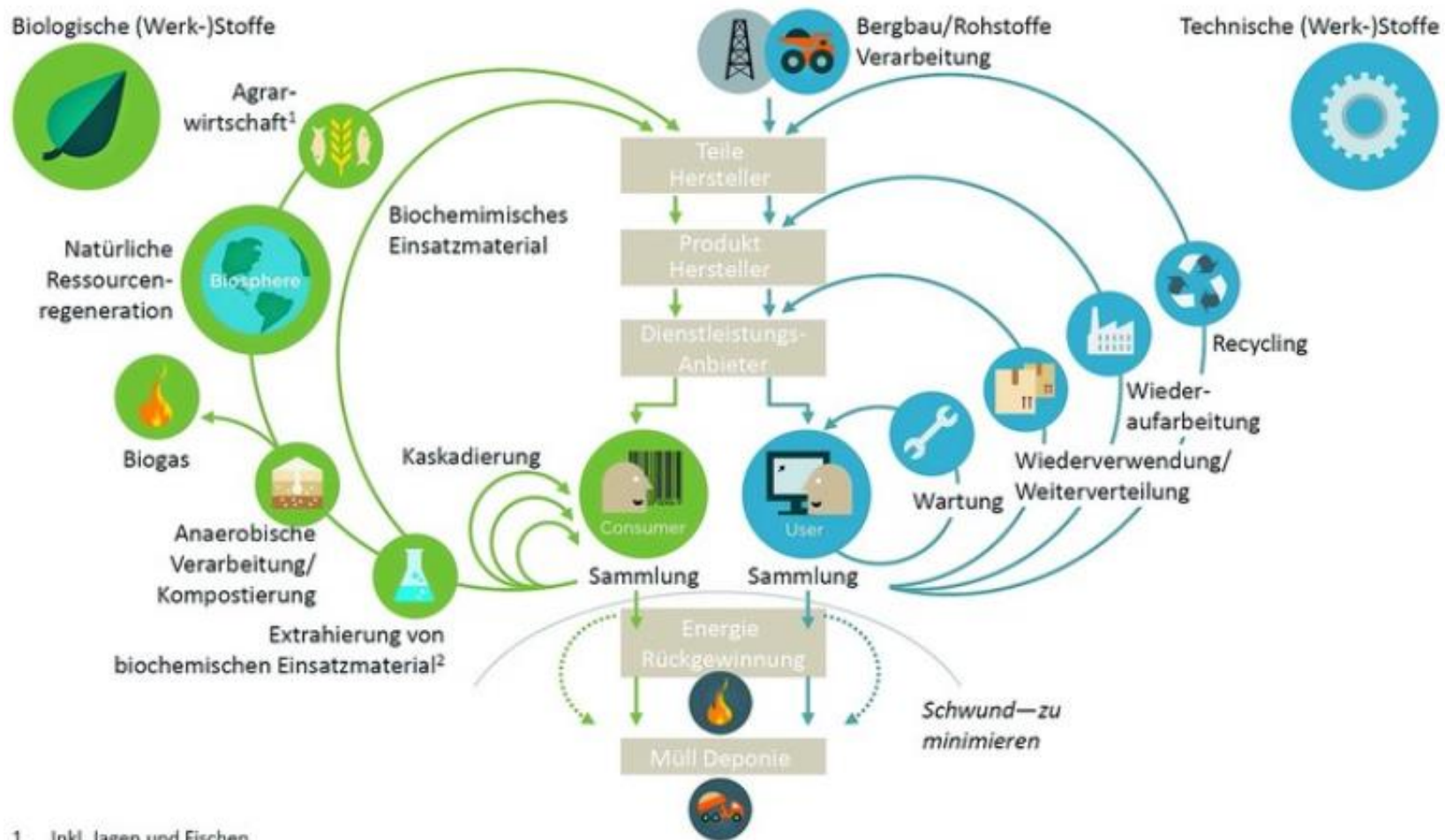
Aktionsplan Grüne Wirtschaft CH



Definition

Eine Wirtschaftsweise, welche die **Knappheit** begrenzter natürlicher Ressourcen und die Regenerationsfähigkeit **erneuerbarer** Ressourcen berücksichtigt, die Ressourceneffizienz verbessert und die **Leistungsfähigkeit** der Wirtschaft stärkt.

Das Kern-Prinzip der Circular Economy basiert auf der systematischen Optimierung der Wiederverwertbarkeits-Optionen



Quelle: <https://beschaffung-aktuell.industrie.de/einkauf/circular-economy-als-werttreiber/#slider-intro-2>, in Anlehnung an Ellen MacArthur Foundation Circular Economy Team; auf Basis von Braungart & McDonough and Cradle to Cradle (C2C) heruntergeladen 25.04.2018

Bedingungen einer Kreislaufwirtschaft

- optimierte Produktelebensdauern
- eine Verringerung von Materialien und Substanzen, die gefährlich, giftig oder schwierig zu recyceln sind
- die Schaffung / Notwendigkeit von Sekundärmärkten
- intelligentes Produktedesign (einfach zu reparieren und aufzurüsten, „Design for Re-cycling/re-use, Eco-design“).
- Anreize zur Abfallverminderung und richtigem Separatsammeln
- das Ermöglichen von industriellen Verbänden, die Nebenprodukte austauschen und damit Abfälle vermeiden (Eco-Parks, industrielle Symbiosen)
- Unterstützung zum Leihen oder Leasen von Produkten statt diese zu erwerben (neue Geschäftsmodelle)

(Quelle: Swiss Recycling Faktenblatt Kreislaufwirtschaft 2018 ergänzt, basierend auf „Hin zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa“ und frei übersetzt aus http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)

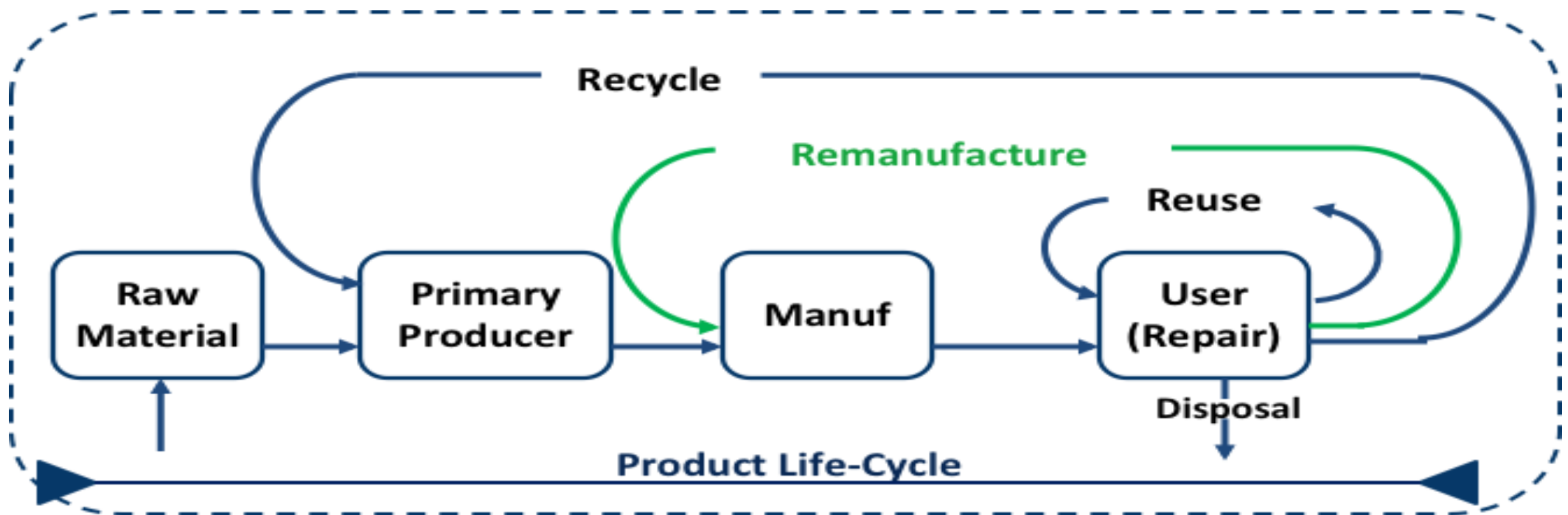
Gesetzliche Grundlagen

Mit der am 1.1.2016 in Kraft getretenen Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) wird den Entwicklungen der letzten 20 Jahre Rechnung getragen. Dabei geht es insbesondere um die Anforderungen an die nachhaltige Nutzung von Rohstoffen sowie um die umweltverträgliche Entsorgung von Abfällen. Die neue VVEA basiert im Wesentlichen auf folgenden wichtigen Grundsätzen:

- Kreisläufe sind zu schliessen, bei gleichzeitigem Ausschleusen von Schadstoffen.
- Abfälle sind stofflich und energetisch sinnvoll zu nutzen.
- Abfälle sind vor der Ablagerung auf Deponien zu behandeln.
- Abfälle sind von der Nahrungskette fernzuhalten.
- Abfälle sind möglichst zu vermeiden.

Im Weiteren sollen im Dialog zwischen öffentlicher Hand und der produzierenden Wirtschaft Wege geschaffen werden, damit Firmen bei der Entwicklung, Konzeption und Produktion von Konsumgütern den Aspekt der Schliessung von Stoffkreisläufen berücksichtigen («design for recycling»).

Kreislaufwirtschaft – Reuse und Remanufacturing

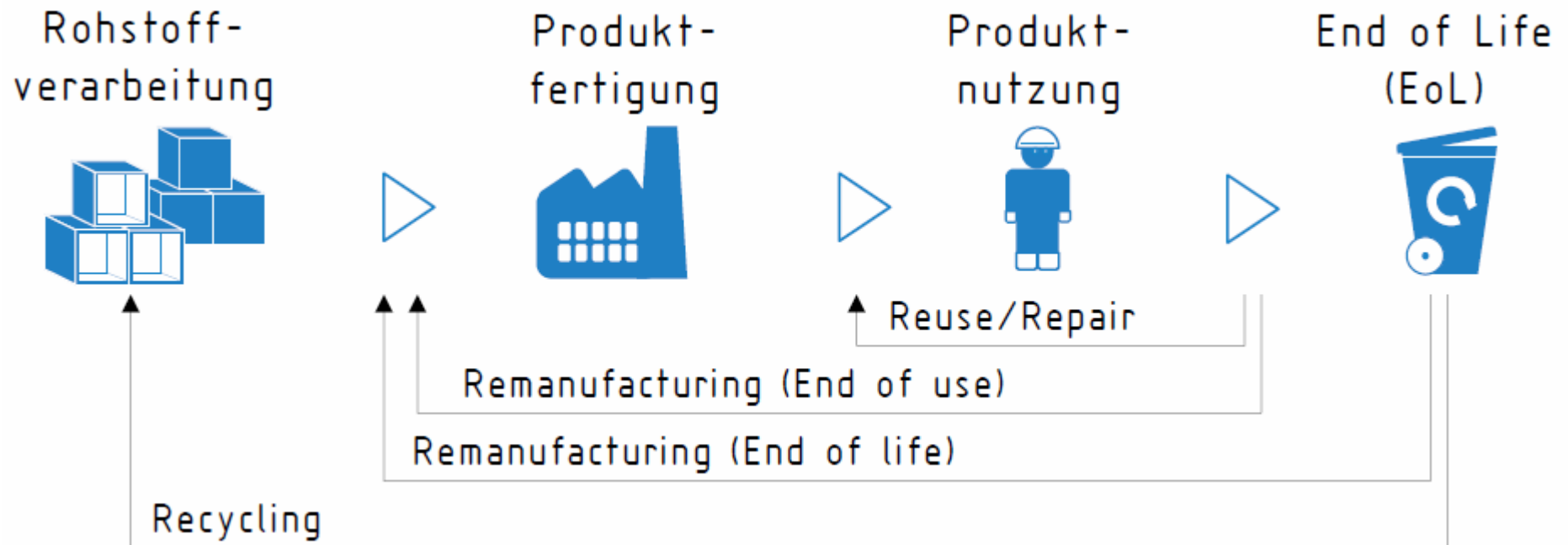


Vision: Eine Welt, in der Take-away-Verpackung wiederverwendbar ist. In der man bedenkenlos und genussvoll unterwegs essen und trinken kann, weil die Einwegverpackungen durch sauber produzierte, recycelbare Mehrwegbehälter im Kreislaufsystem ersetzt werden.

Unsere Stars - reBOX und reCUP



„Definiert wird das **Remanufacturing** als Behandlung zur Wiederverwendung eines gebrauchten Produkts, das durch verschiedene Prozessschritte auf mindestens das Qualitätsniveau eines Neuprodukts gebracht wird. Dazu werden die gesammelten Altteile demontiert, gereinigt, geprüft, aufgearbeitet und remontiert.“



Quelle: Kurzanalyse Nr. 18: Ressourceneffizienz durch Remanufacturing - Industrielle Aufarbeitung von Altteilen (2017)

Ökologische Vorteile des Remanufacturing:

- Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten
- Nachhaltige Option zur Kreislaufschließung von Materialströmen
- Geringerer Material- und Energieeinsatz im Vergleich zur Neuteile-produktion trägt zur Ressourcen- bzw. Energieeffizienz bei
- Ressourceneffiziente Alternative zum Recycling (Vorbereitung zur Wiederverwendung)
- Fördert Unabhängigkeit von kritischen Rohstoffen

Ökonomische Vorteile des Remanufacturing:

- ursprüngliche Ressourcen und Energie – also die ursprüngliche Wertschöpfung – bleiben zum Großteil erhalten
- i. d. R. geringere Herstellkosten im Vergleich zur Neuproduktion eines äquivalenten Produkts
- Kostenvorteile für Nutzer: Beschaffungskosten von Refabrikaten liegen ca. 40 % bis 80 % unter denen äquivalenter Neuprodukte
- Wettbewerbsvorteile durch höhere Gewinnspannen und strategische Vorteile

Quelle: Kurzanalyse Nr. 18: Ressourceneffizienz durch Remanufacturing - Industrielle Aufarbeitung von Altteilen (2017)

Wesentliche Aspekte des Designs for Remanufacturing:

- **Technische Ebene:** Einsatz dauerhafter und adaptionsfähiger Technologien, Verarbeitung langlebiger und belastbarer Materialien und zerlegbarer, modularer, teilweise standardisierter Produktaufbau
- **Strategische Ebene:** umfassende Analyse des Markts und des Verbraucherverhaltens in Bezug auf die zu refabrikierenden Produkte sowie die Festlegung einer Marketingstrategie und eines effizienten Rücknahmesystems

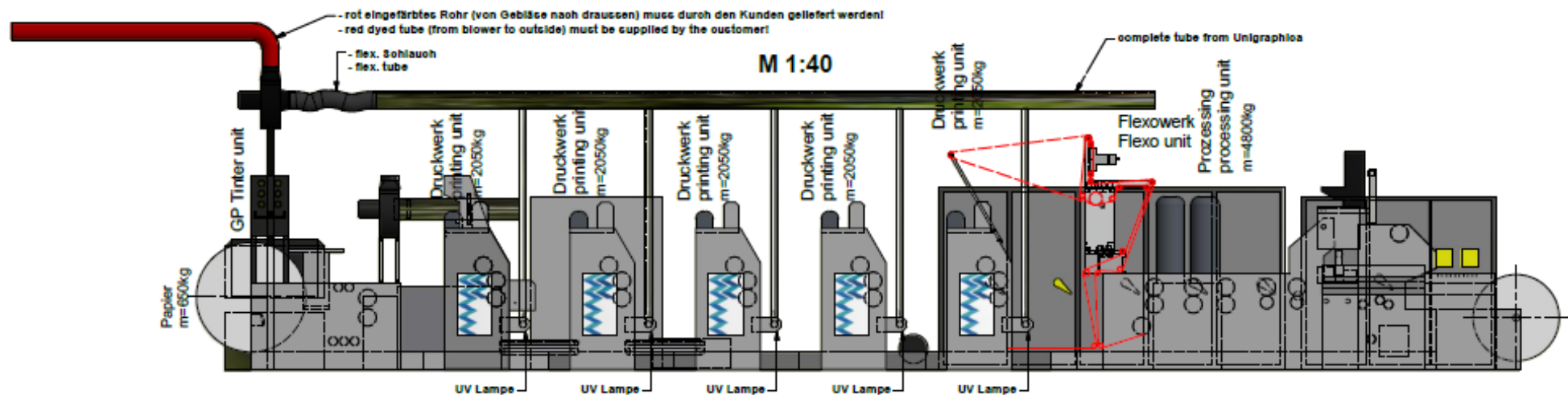
Welcher dieser Gegenstände eignet sich für Remanufacturing?



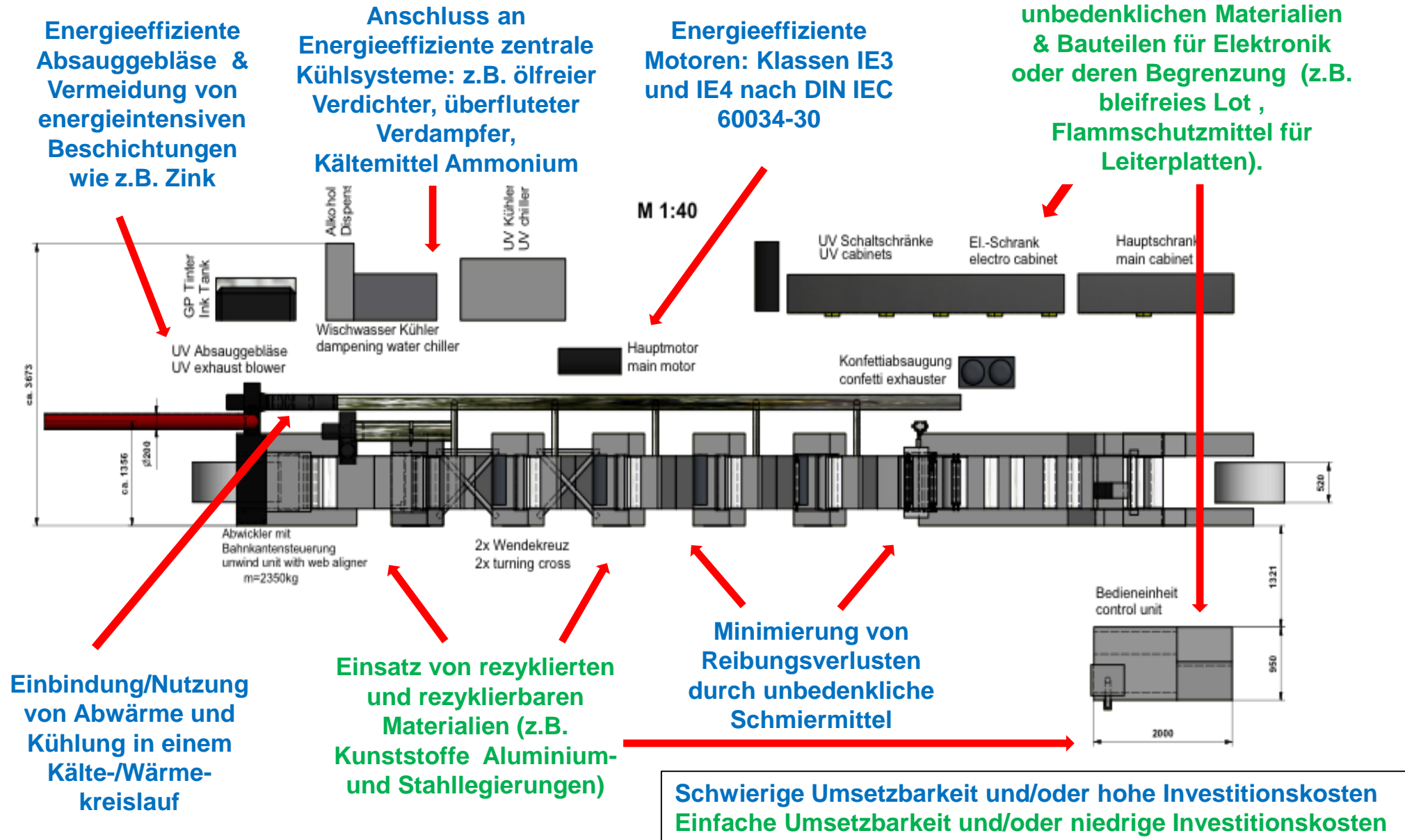
Beispiel: Umrüsten gebrauchter Druckmaschinen Ausgangssituation

Viele gebrauchte Drucksystemen vorhanden, welche aufgrund von schnellem technologischem Fortschritt ausgemustert werden.

→ hohes Potential für Um- und Aufrüstung für neue Druckanwendungen



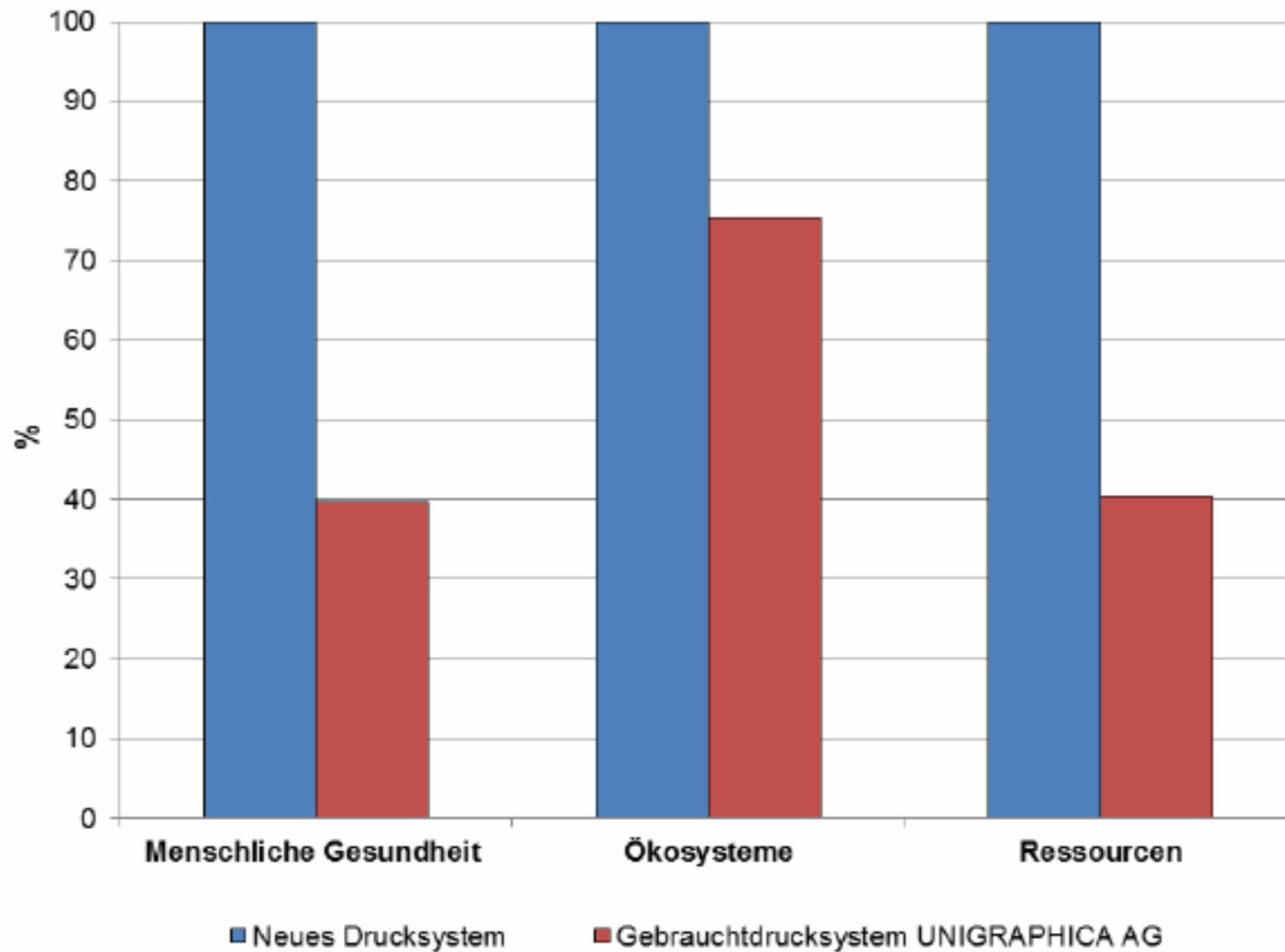
Ecodesign beim Remanufacturing



Nutzen Umrüsten gebrauchter Drucksysteme

- Wiederverwendung von Komponenten des Drucksystems: → oberstes Prinzip der Abfallpyramide erfüllt
- Hohe Energieeffizienz der nachgerüsteten elektrischen Komponenten -> tieferer Energieverbrauch
- Ressourcenschonung durch Einsatz von rezyklierbaren Materialien
- Verhinderung von öko- oder humantoxikologischen Schäden durch Vermeidung von toxikologisch bedenklichen Substanzen und Materialien
- Billiger als Neuanlagen

Ökobilanz (Lebenszyklusanalyse)



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?