



sustainability
circle

ec[]ncept



Impulse Talk “Cradle to Cradle”

Ursula Tischner (econcept) & Moritz Gomm (Zühlke)

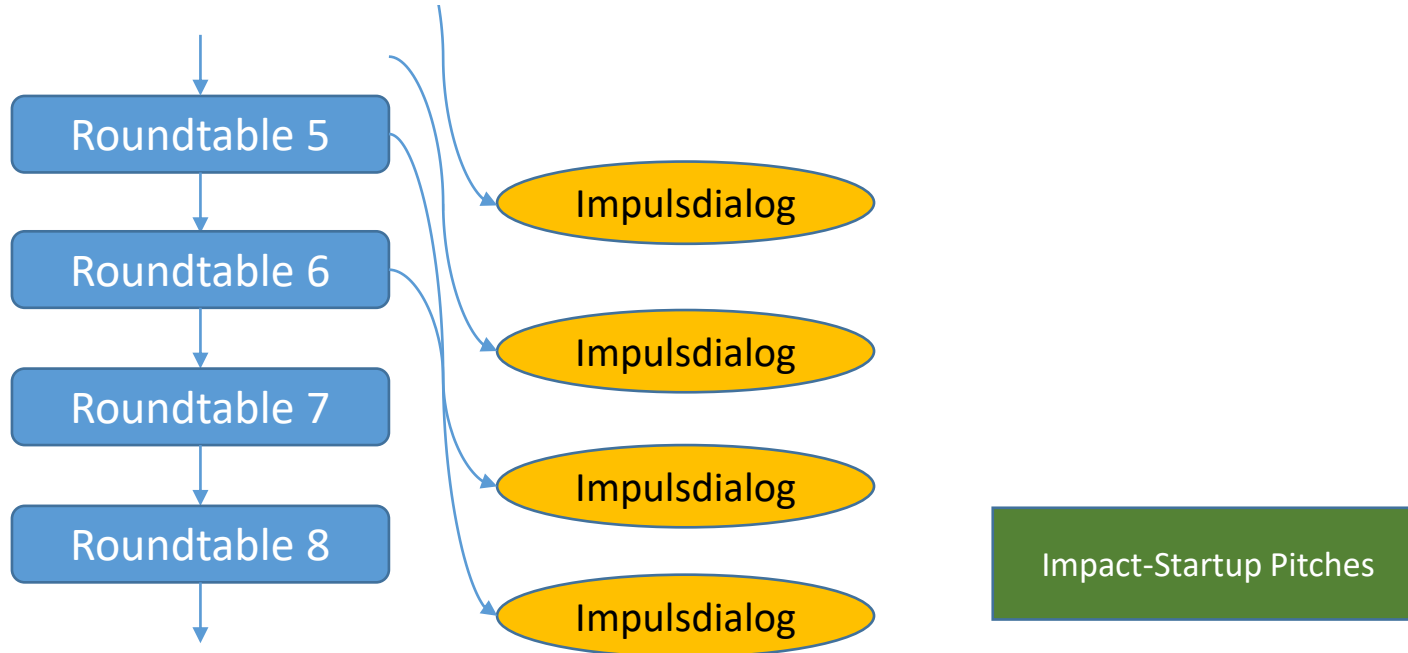
Was ist ein Impuls-Dialog?

Übersicht der Events (pro Halbjahr)

Fundiertes Wissen und
Erfahrungsaustausch (3 h)

Übersicht über
Fachthemen (1 h)

Inspiration und
potenzielle Partner (2 h)



Jahresprogramm 2021

11.05.	Life-Cycle Assessment (LCA)
01.06.	Ecodesign & Sustainability Design
22.06.	Bio-Materials & Eco-Labels
13.07.	Business Models for Sustainability
15.09.	Nachhaltigkeit von Elektronik
20.10.	Recycling
24.11.	Nachhaltige Verpackung & Logistik

Jahresprogramm 2022

09.02.	Kreislaufwirtschaft
16.03.	Nachhaltigkeits-Reporting & Ratings
27.04.	Transparenz / Digitaler Produktpass
25.05.	Waste Management
06.07.	Nachhaltigkeits-Kommunikation
14.09.	Sorgfaltpflichtgesetz & Lieferkette
19.10.	Nachhaltige Förderprojekte
23.11.	Regularien & Normen

Cradle 2 Cradle Definition

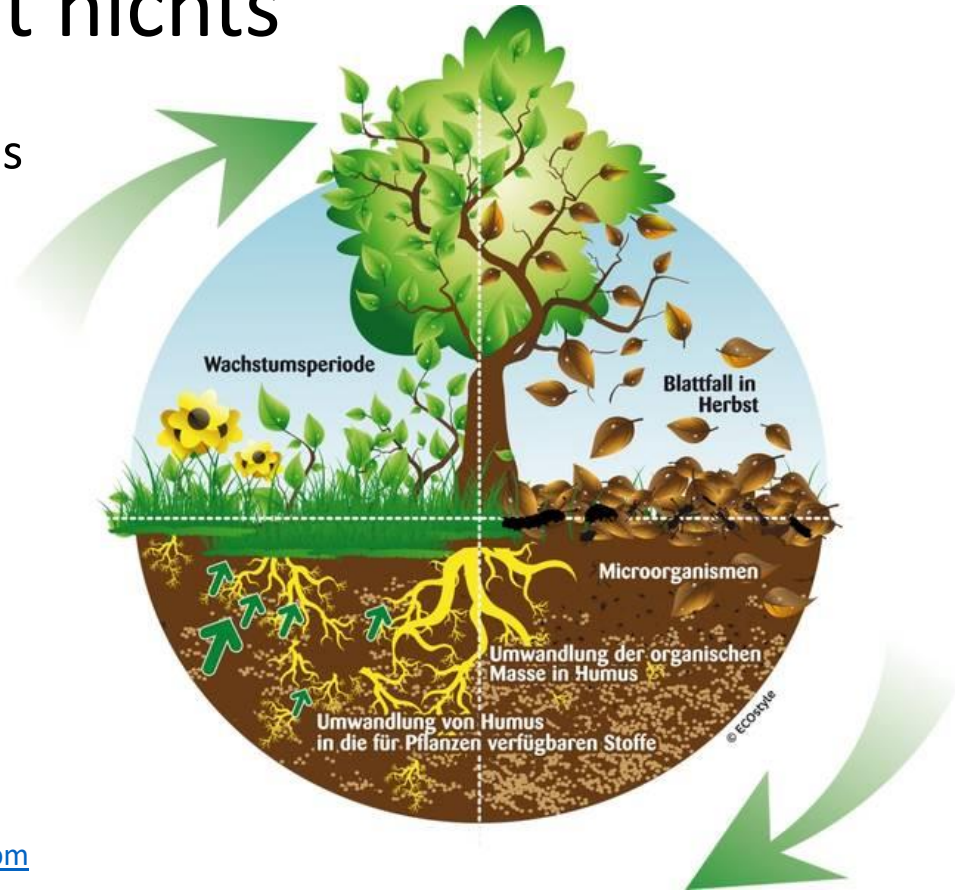


Die Natur verschwendet nichts

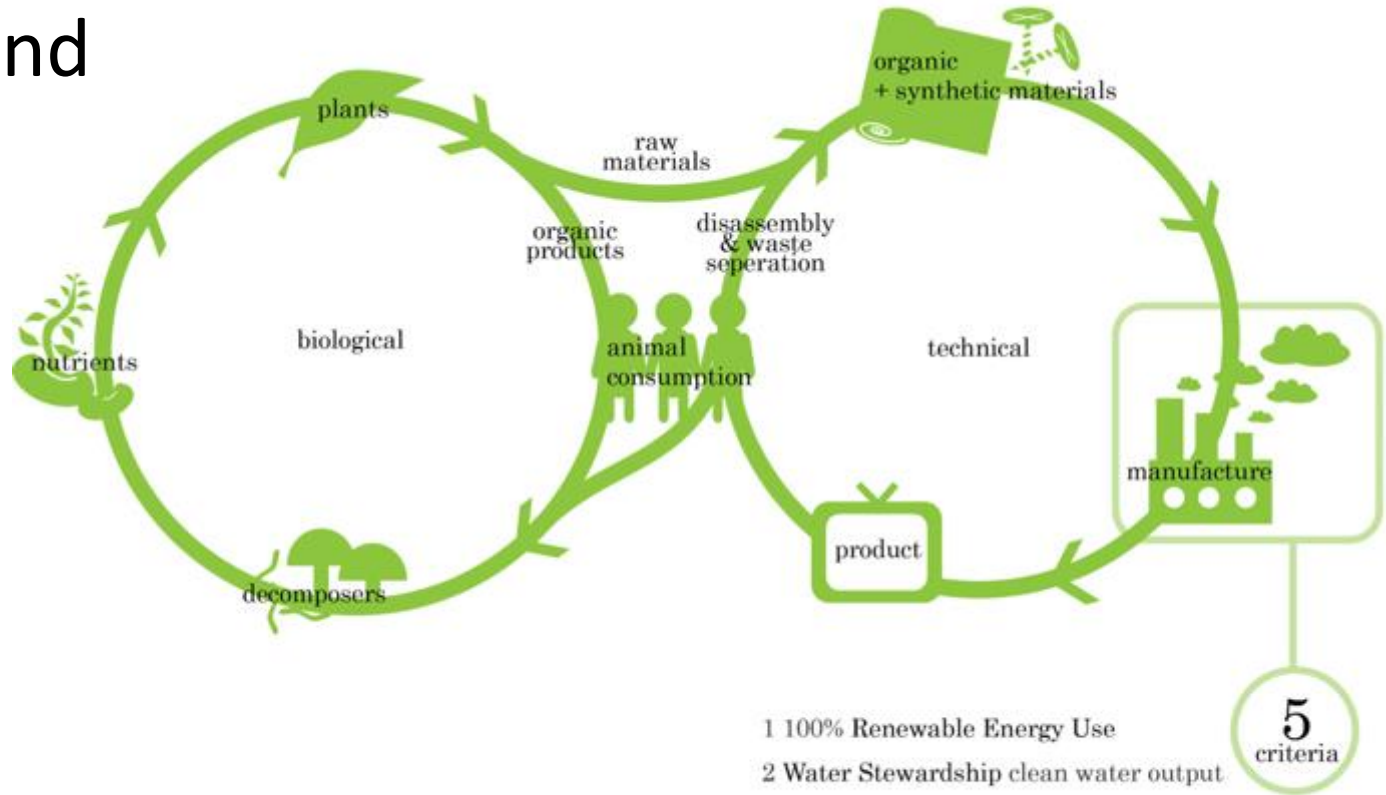
- Alles ist ein Wertstoff für etwas anderes
- Saubere, erneuerbare Energien nutzen
- “Celebrate diversity”



Quelle: McDonough Braungart Design Chemistry, <https://mbdc.com>



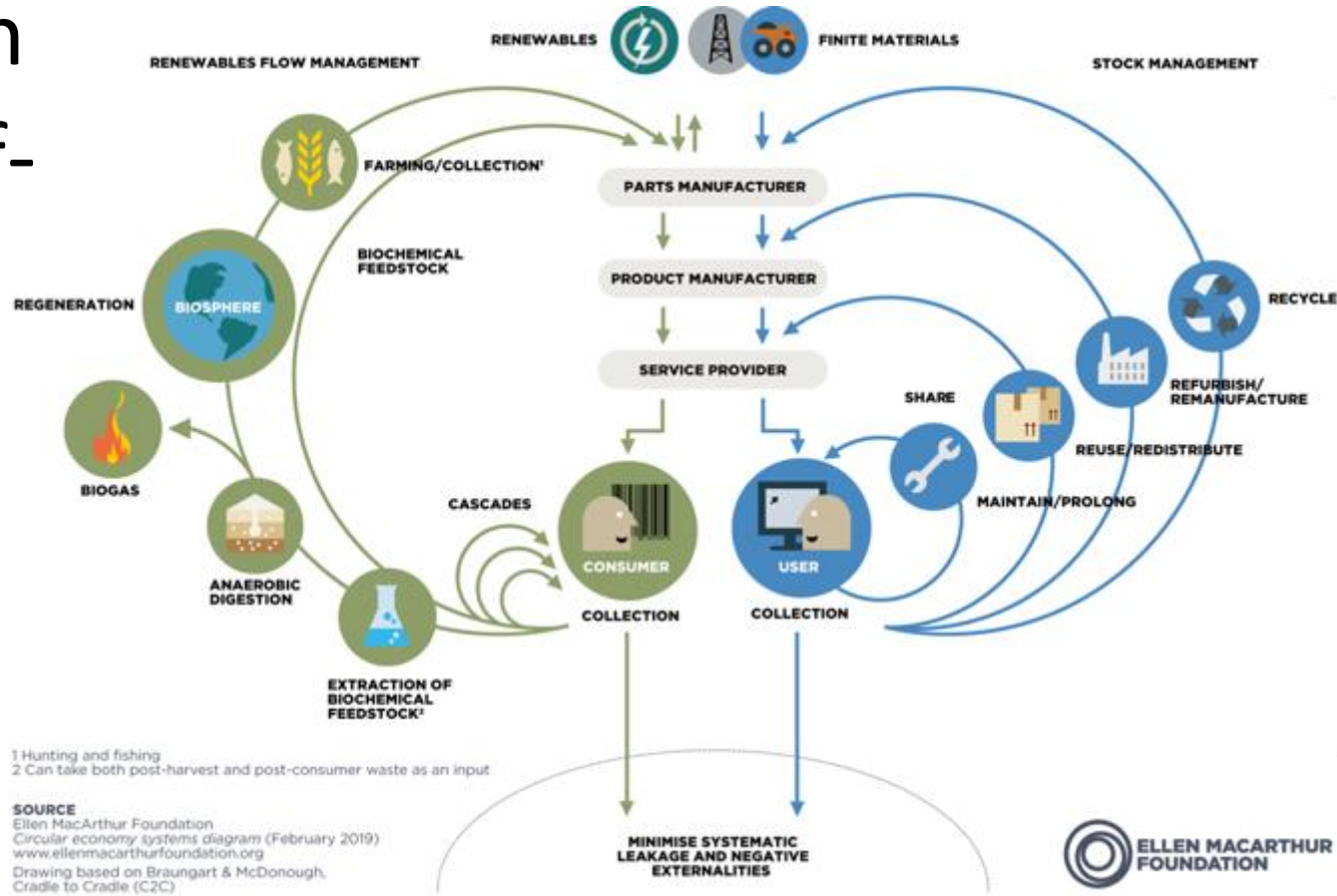
Technische und biologische Kreisläufe schließen



Quelle: McDonough Braungart Design Chemistry, <https://mbdc.com>

Eingebettet in eine Kreislaufwirtschaft

Die “Circular Economy”
vorgeschlagen von der
Ellen MacArthur
Foundation und der
European Commission



ABER: Circularity ist bisher kaum realisiert

Echtes Kunststoff-recycling mit Substitution von Neuware ist minimal.



Ausgangssituation

Verarbeitete Kunststoffmenge in Deutschland (2019): 14,235 Millionen Tonnen

Rezyklatanteil: 1,945 Millionen Tonnen

Aber nur 430.000 Tonnen PCR (Post-Consumer-Rezyklate) ersetzen Neuware

■ Gründe für den geringen Rezyklateinsatz:

- Preis der Neuware
- Preisstruktur für PCRs beinhaltet Sammeln, Sortieren, Aufbereiten
- Qualität von PCR (schlechte mechanische Eigenschaften, Farbe, Geruch)
- Gesetzgebung

Quelle Daten: Conversio-Studie 2020

© Fraunhofer

Fraunhofer
LBF

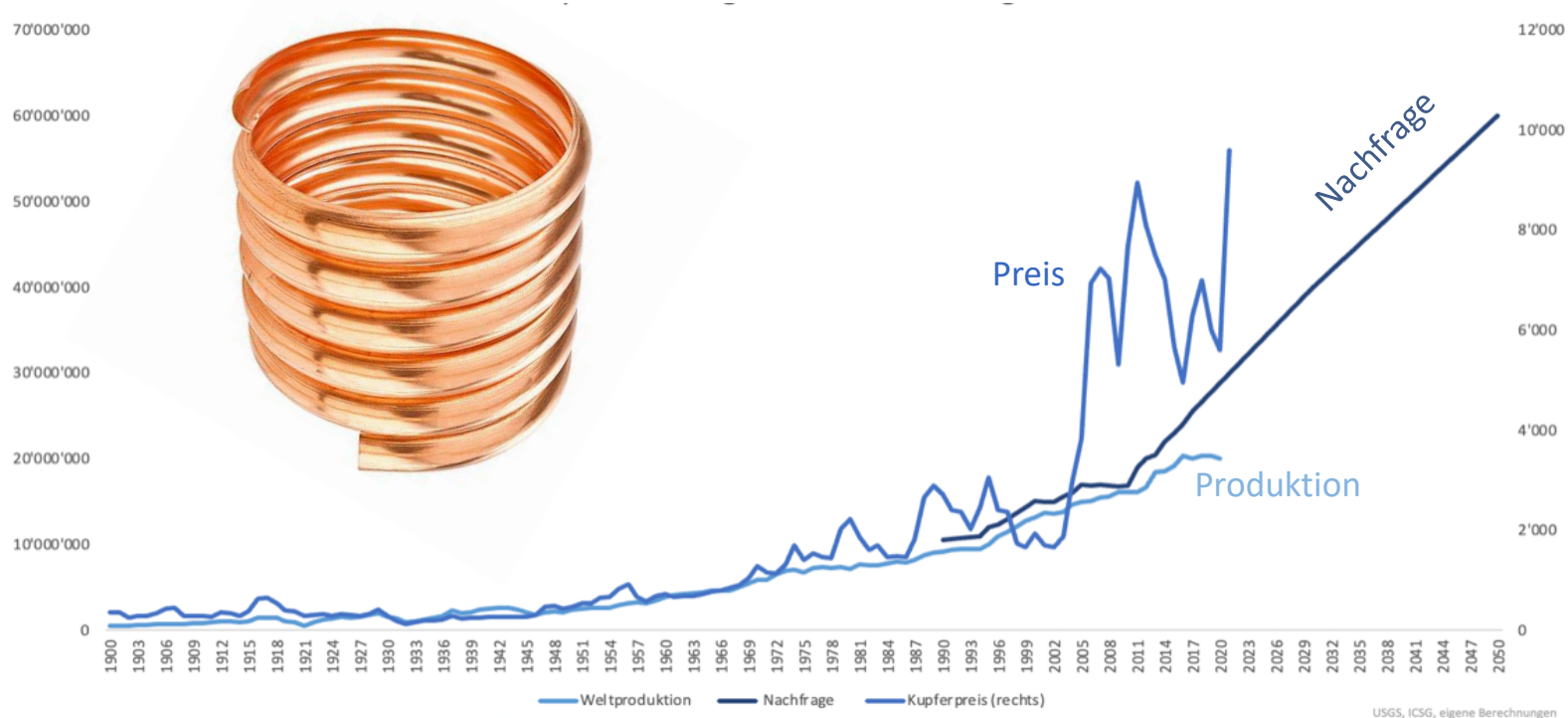
Die Abfallberge werden immer größer

Es fehlen Sammelsysteme und Re-Manufacturing, Recyclingtechnologien.



Beispiel Kupfer

Recycling kann steigenden Bedarf nicht decken

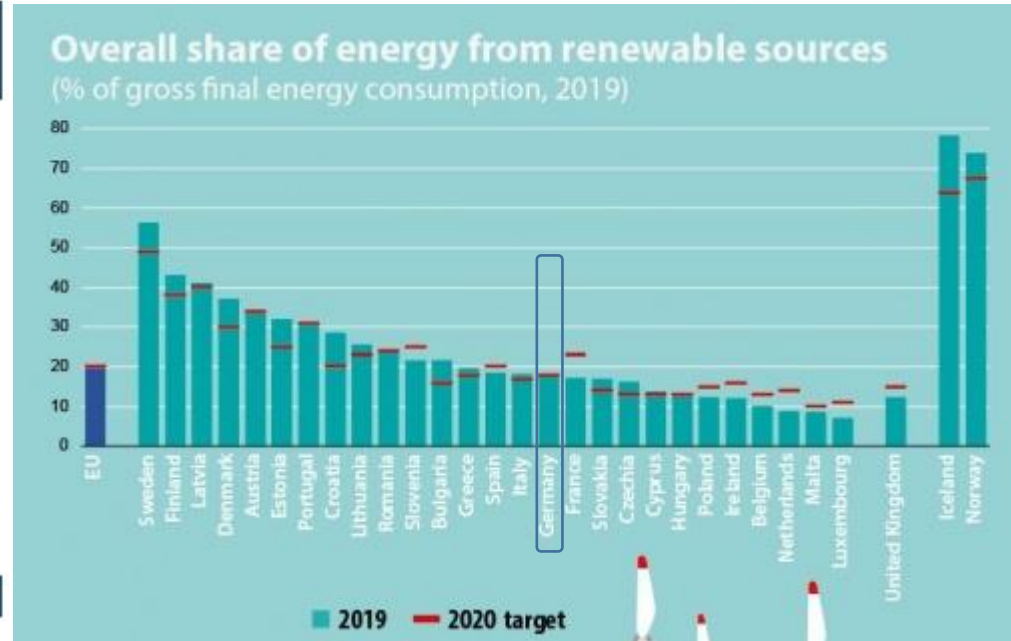


Erneuerbare Energien sind noch die Minderheit

Strom in Deutschland



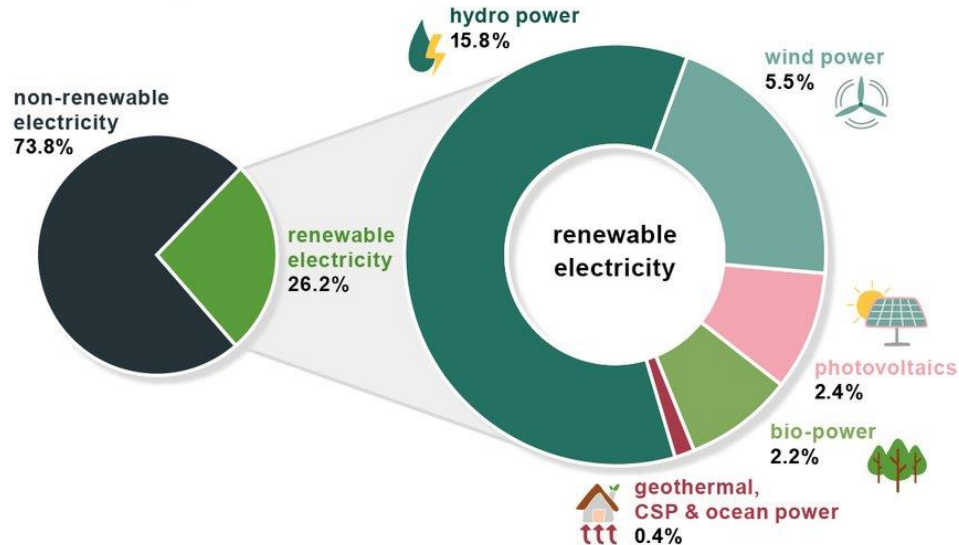
Energy in der EU (power, heating, cooling, transport)



Soure: EUROSTAT

Erneuerbare Energien sind noch die Minderheit

Estimated Renewable Energy Share of Global Electricity Production, End-2018



Source: Renewables 2019 – Global Status Report, REN21
As of: 5/2019

Infographic made by:



THE GREEN
ENERGIEWENDE
SOFA
@greensofa_betd

Toxische Stoffe gelangen massiv in die Umwelt

Reifenabrieb,
Mikroplastik
oder Plastic Soup
im Meer sind
kaum rückholbar.



**WHAT GOES
IN THE OCEAN
GOES IN YOU.**

RECENT STUDIES ESTIMATE THAT FISH OFF THE WEST COAST INGEST
OVER 12,000 TONS OF PLASTIC A YEAR. FIND OUT HOW YOU CAN HELP
TURN THE TIDE ON PLASTIC POLLUTION AT WWW.SURFRIDER.ORG/RAP

SURFRIDER and the SURFRIDER.ORG are registered service marks of Surfrider Foundation.
Copyright © 2011 Surfrider Foundation. All Rights Reserved.
Surfrider Foundation is a 501(c)(3) nonprofit organization. For more information, visit us at www.surfrider.org.
Surfrider logo: Mark Gooding, Jan. 1993, 1995



Cradle 2 Cradle Historie

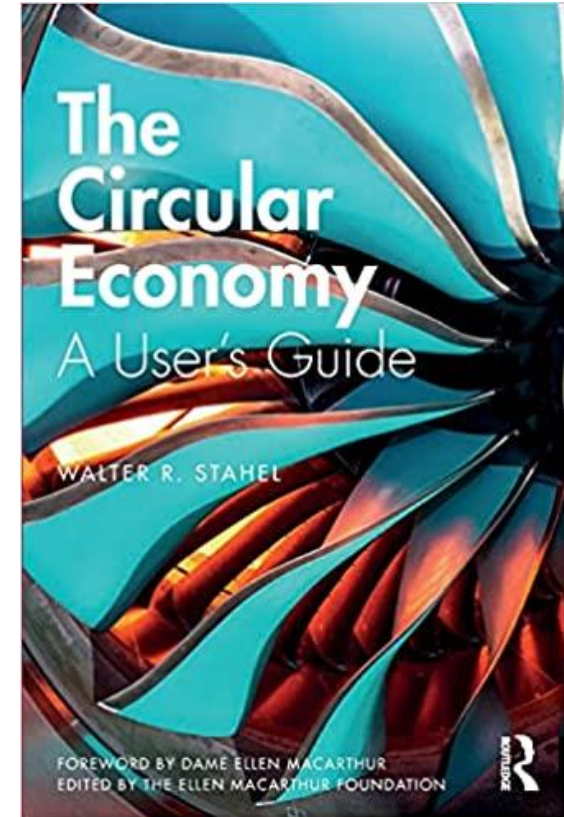


Kreislaufwirtschaft / Circular Economy

1980er Jahre

Walter R. Stahel Gründer des Schweizer Instituts für Produktdauer-Forschung beschreibt eine Wirtschaftsweise sowie Produkt- und Dienstleistungsdesign-Strategien durch die Produktlebens- und Nutzungsdauer verlängert werden.

Re-Use, Re-Manufacturing, Re-Cycling sind Bestandteile des Konzeptes.



Cradle 2 Cradle

1990er Jahre

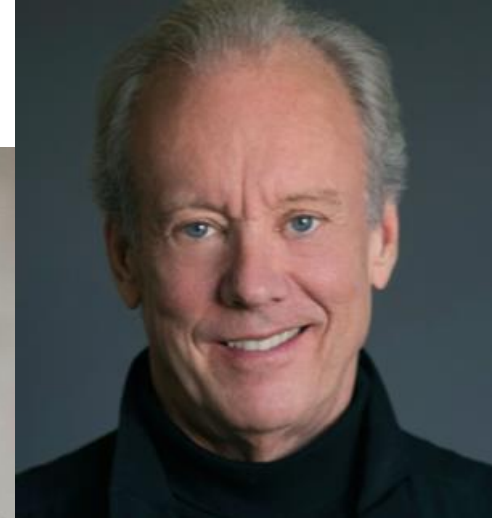
Michael Braungart (EPEA Hamburg) gründet mit **William McDonough** (US Architekt) die MBDC, McDonough Braungart Design Chemistry



Michael Braungart

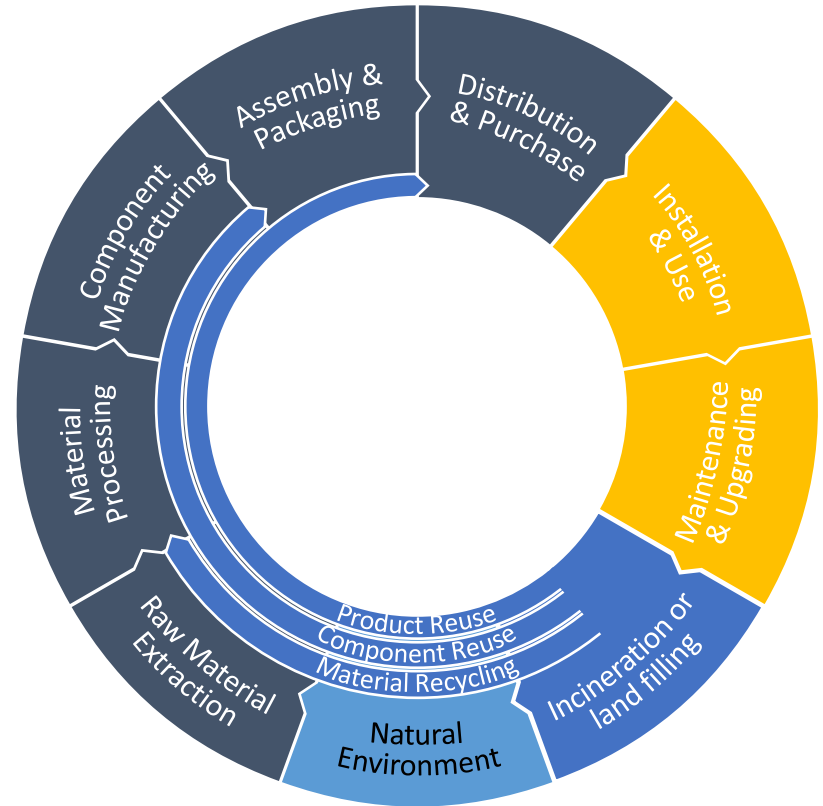
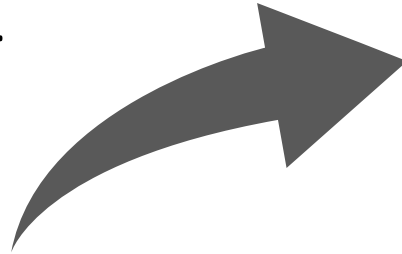


William McDonough



Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz seit 1994

Deutsches Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen.



Circular Economy

The European Commission adopted the new circular economy action plan (CEAP) in **March 2020**.



35 Actions in the Plan: Measures that will be introduced under the new action plan aim to

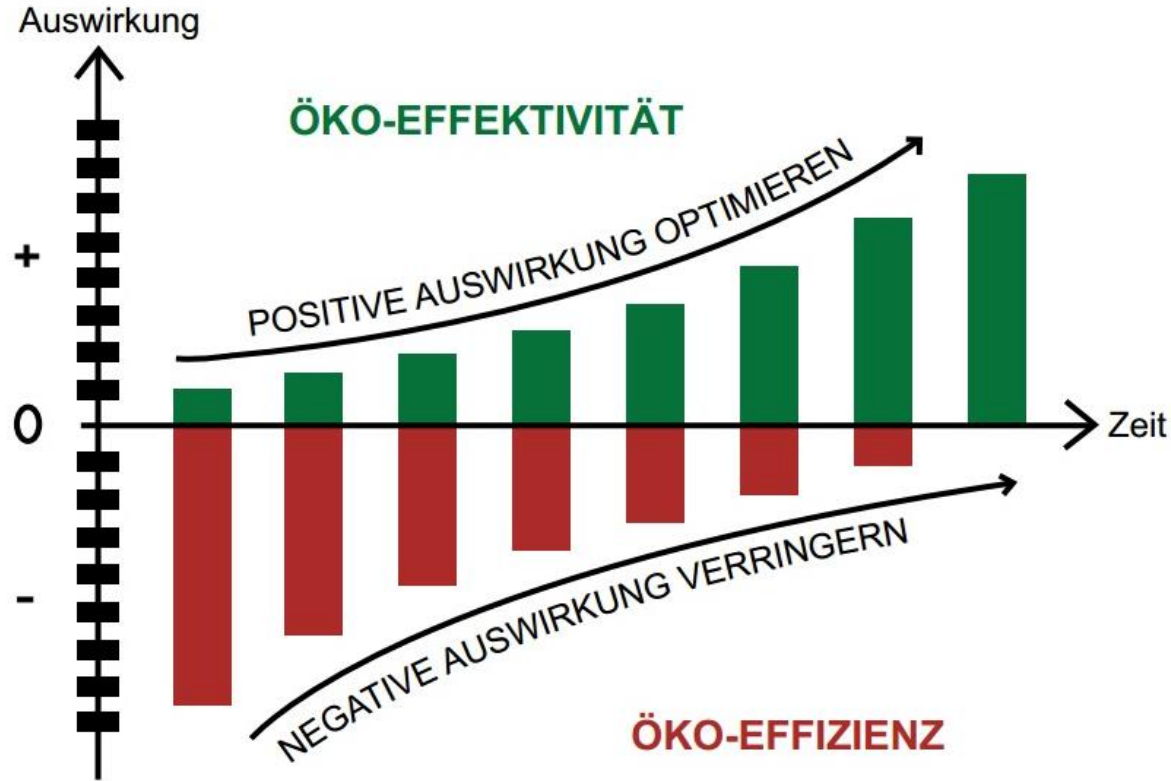
- make sustainable products the norm in the EU
- empower consumers and public buyers
- focus on the sectors that use most resources and where the potential for circularity is high such as: **electronics and ICT, batteries and vehicles, packaging, plastics, textiles, construction and buildings, food, water and nutrients**
- ensure less waste
- make circularity work for people, regions and cities
- lead global efforts on circular economy

ABER: Öko-Effizienz vs. Öko-Effektivität?



Können wir einfach so weiter machen wie bisher, wenn wir nur alles zirkulär machen?

Öko-Effizienz vs. Öko-Effektivität



Quelle: braungart.epea-hamburg.org/de/content/c2c-design-konzept

Cradle-to-Cradle

- Es kommt nur auf Effektivität an!
- Nachhaltigkeit führt in die Irre
- Es sind keine sonstigen Veränderungen nötig, man kann produzieren was man will, es muss nur zirkulär sein
- Erneuerbare Energie!

“Nachhaltigkeit”

- Wir brauchen auch Effizienz!
- Aber: Effizienz-Technologien alleine können das Problem nicht lösen
- Neben der Kreislaufführung sind noch viele andere Aspekte wichtig, z.B. Soziales, Bio-Diversität, Flächennutzung, etc.
- Suffizienz ist auch nötig!
- Schaffen wir den wachsenden Energiebedarf rein erneuerbar zu decken?

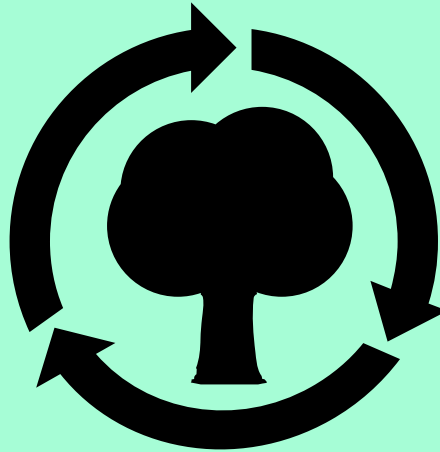
EFFIZIENZ

Energie-, Ressourcen-,
Flächeneffizienz



KONSISTENZ

Verdaulichkeit für
natürliche Systeme



SUFFIZIENZ

Weniger ist mehr,
Lebensstilanpassung



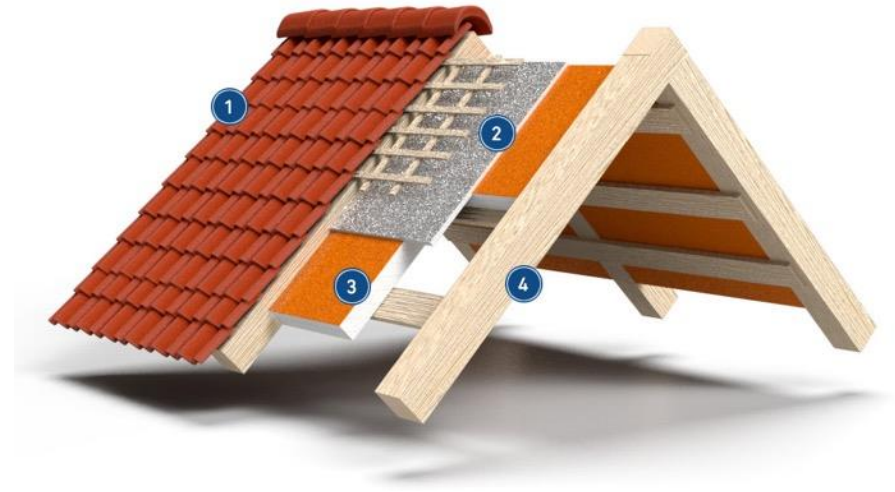
Cradle 2 Cradle Beispiele



Beispiel: Dach

Conventional Design

Challenge	Solution
UV radiation	<ul style="list-style-type: none">• Material of roof tiles
Temperature differences	<ul style="list-style-type: none">• Material of roof tiles• Insulation• Air condition• Heating
Rainwater	<ul style="list-style-type: none">• Gutters• Downpipes• Drainage• Catch basins



Beispiel: Dach

Eco-Effective Design

Challenge	Solution
UV radiation	<ul style="list-style-type: none">Avoidance of technical material
Temperature differences	<ul style="list-style-type: none">Use of natural principlesNatural insulation
Rainwater	<ul style="list-style-type: none">Use of natural principles

Additional pluses:

- Produces oxygen
- Binds carbon
- Absorbs rainwater
- Reduces costs



MBDC Beispiele



Quelle: McDonough Braungart Design Chemistry, <https://mbdc.com>

C2C-zertifizierte Produkte (Beispiele)



Greenline Brush-on Glazes
✓ C2C Certified™ Bronze
[Add to meuboard](#)



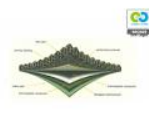
Smart Loop
Sooty Enterprises Pvt. Ltd. Darwin, Unit-08
✓ C2C Certified Products
[Add to meuboard](#)



VIDAR Clay Shingle Facades
Komponent ApS
✓ C2C Certified Products
[Add to meuboard](#)



Residential Polyester with Lifeguard Backing
Shaw Industries Group, INC.
✓ C2C Certified™ Bronze
[Add to meuboard](#)



EcoLogix(r) Carpet Tile
Pacraft
✓ C2C Certified™ Bronze
[Add to meuboard](#)



EcoLogix(r) Carpet Tile
Shaw Contract
✓ C2C Certified™ Bronze
[Add to meuboard](#)



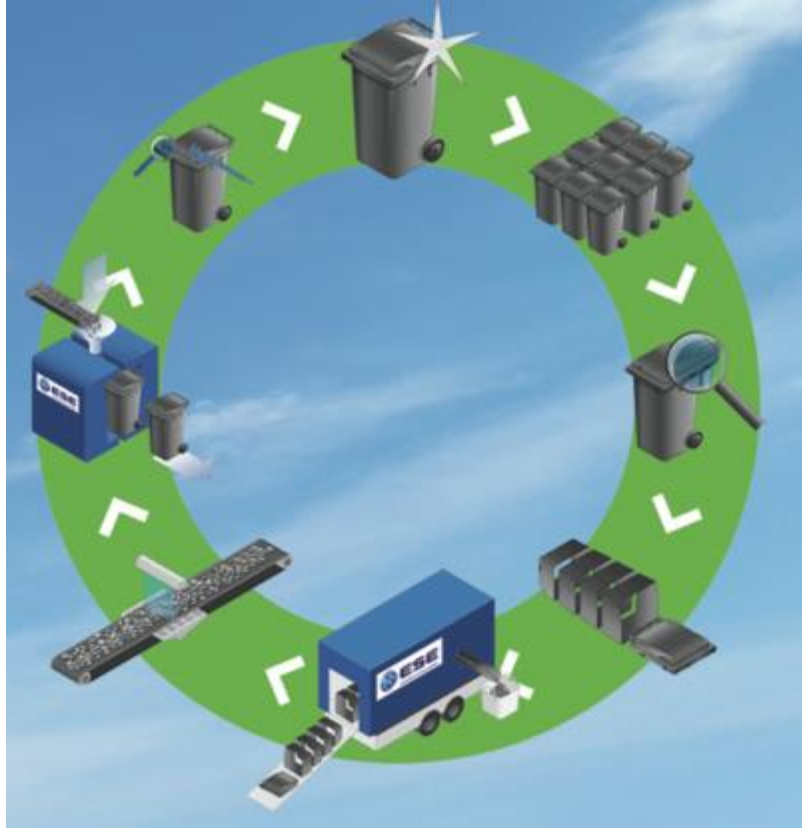
Bio Fast Food Verpackung

Verpackung aus Kartoffelmehl, die verzehrt/verfüttert/kompostiert werden kann.



Adital Ela, Design Academy Eindhoven

Zirkuläre Abfallbehälter der ESE Gruppe



- Unternehmen schließt Materialkreisläufe intern
- Mobiler Shredder holt gebrauchte Tonnen ab und zerkleinert das Material beim Transport
- Minimiert Abfallaufkommen und Rohstoffeinsatz
- Produkt im Servicekonzept, vermietet – nicht verkauft
- Win-win-win Lösung

Neue zirkuläre Materialien

Beispiel

BIOVOX

'Liquid Wood' / Arboform, hergestellt aus Lignin, Abfall aus Holz- und Papierindustrie, funktioniert wie thermoplastische Kunststoffe.



Bio-Kunststoffe

Die Nachhaltigkeit hängt von Anwendung und Produktionssystem ab:

Bei „BioKunststoffen“ lassen sich verschiedene Kategorien unterscheiden:

- bio-basiert oder nicht und
- bio-abbaubar oder nicht.

Biologischer Abbau: Das Material wird von Mikroorganismen in natürliche Stoffe umgewandelt (z.B. Kompostierung).

Oxo-Abbau: Material wird in der Natur in Mikroteile zerlegt (problematisch).

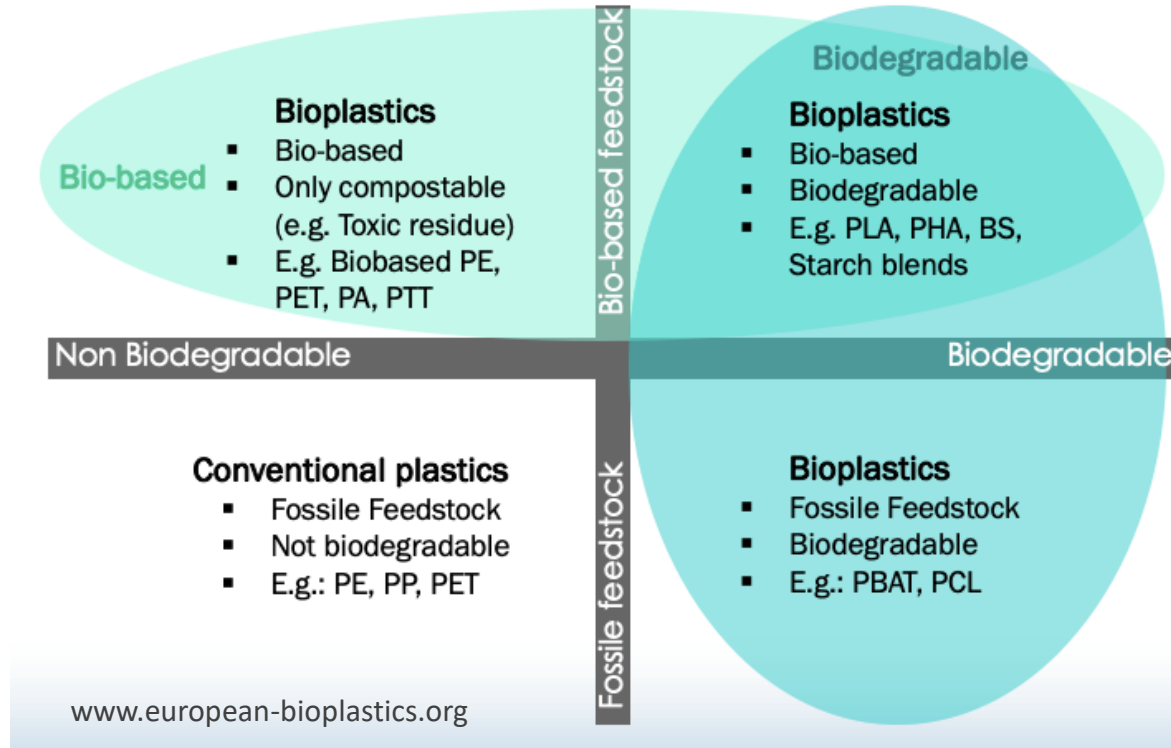
Für dissipative Produkte, (die sich in der Natur verbreiten) sind bio-abbaubare, kompostierbare, ungiftige Materialien vorzuziehen – alle anderen Anwendungen bedürfen einer angemessenen Bewertung.

Partner



ibp

Institut für Biopolymere
der Hochschule Hof

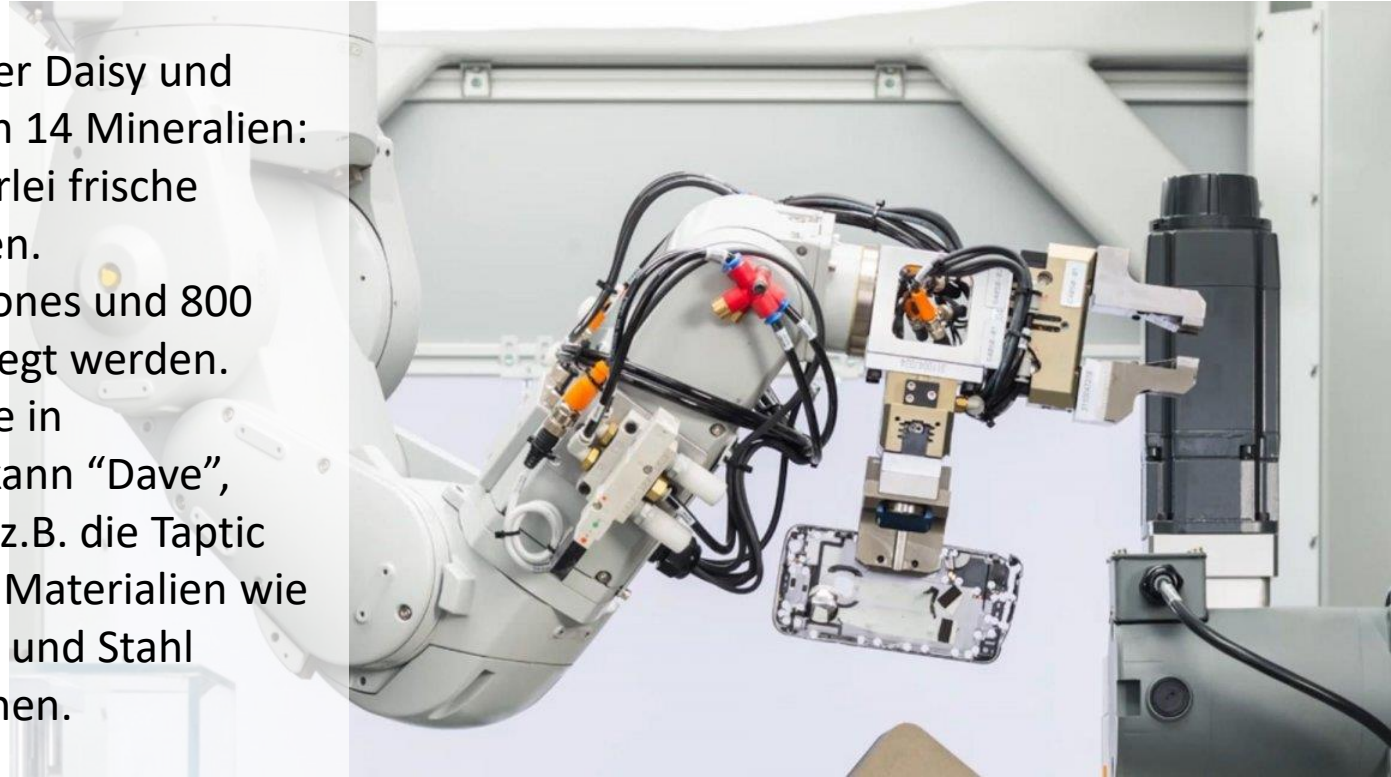


Neue Demontage-/ Recyclingtechnologien

Beispiel

wilo
am 20.10.

Apples Recycling-Roboter Daisy und Dave trennen iPhones in 14 Mineralien: Künftig will Apple keinerlei frische Rohstoffe mehr ankaufen. Derzeit können 200 iPhones und 800 Module pro Stunde zerlegt werden. Während "Daisy" Geräte in Komponenten zerlegt, kann "Dave", einzelne Komponenten z.B. die Taptic Engine verarbeiten, um Materialien wie Seltene Erden, Wolfram und Stahl besser zurück zu gewinnen.



https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2020.pdf

Neue zirkuläre Materialien und Prozesse

z.B. 3D-Drucken von Ersatzteilen
mit recycelten Kunststoffen,
Individualisierung, Mass
Customization

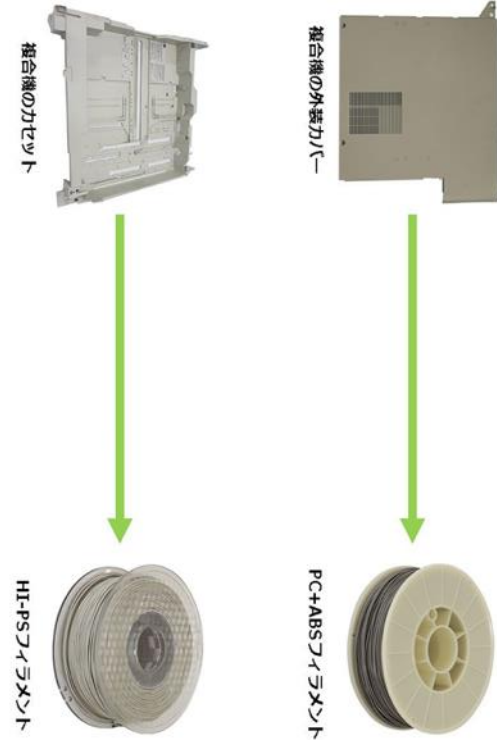
Porsche: 3D-Druck von Ersatzteilen
für Oldtimer.

Canon Ecology Industry: produziert
3D-Druck-Filamente aus
Altgeräten.

<https://www.porsche.com/uk/accessoriesandservice/classic/genuineparts/originalpartscatalogue/>
<https://global.canon/en/environment/circulation.html>



Porsche 3D prints multiple spare parts for its classic cars [image credit: Porsche]



Digitalisierung und Virtualisierung

Partner

zühlke
empowering ideas

Für Zerlegung, Reparatur, Remanufacturing, Recycling, etc.

Digital Twins, Virtual Reality,
Augmented Reality und
Artificial Intelligence, etc.

<https://www.turbomachinerymag.com/virtual-and-augmented-reality/>



Langlebigkeit hat hohe Priorität

Stuhl von meiner Oma geerbt

Lebensdauer derzeit 84 Jahre

Ressourceneffizienzfaktor 10,5 ($10,5 * 8 = 84$)



Stuhl von meiner Mutter geerbt

Lebensdauer derzeit 64 Jahre

Ressourceneffizienzfaktor 8 ($8 * 8 = 64$)



Stuhl aktuell

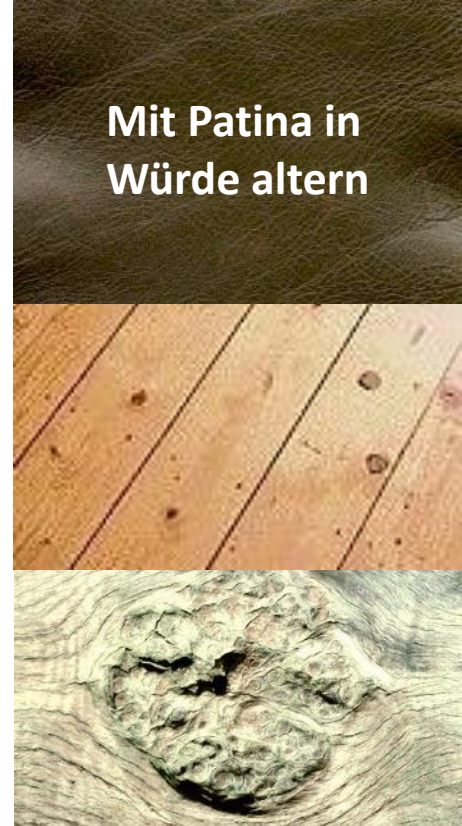
Gesamte Lebensdauer geschätzt 8 Jahre

Ressourceneffizienzfaktor 1 ($8 * 1 = 8$)

*Annahme ungefähr gleicher Ressourceneinsatz

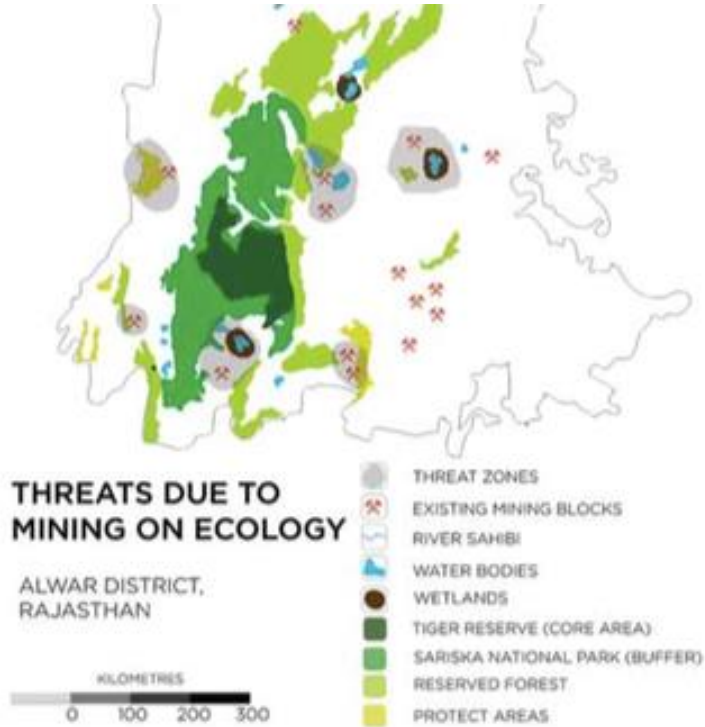


Mit Patina in
Würde altern



Neue Geschäftsmodelle

Pay-per-Use/Result oder : Rohstoff Industrie wird zu Rohstoff Manager



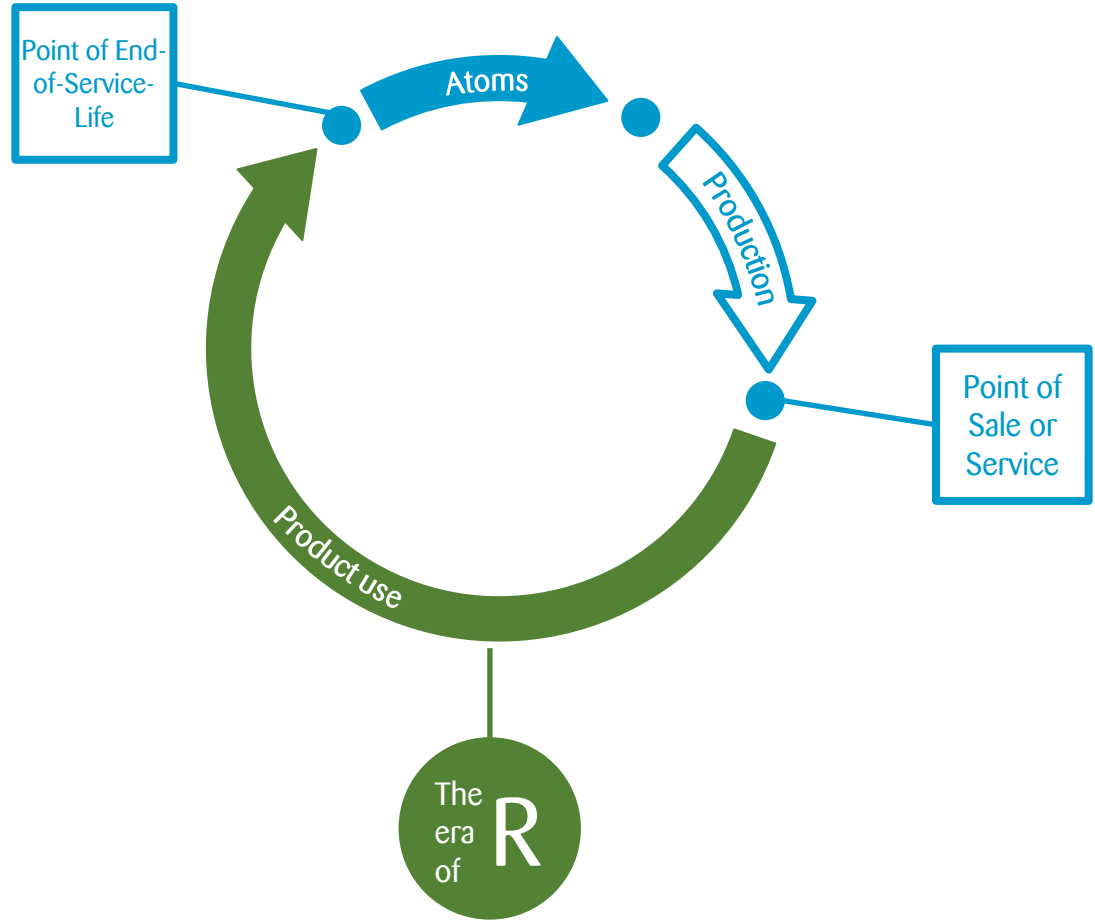
Cradle 2 Cradle Designprinzipien



Die „R“s

C2C Strategien:

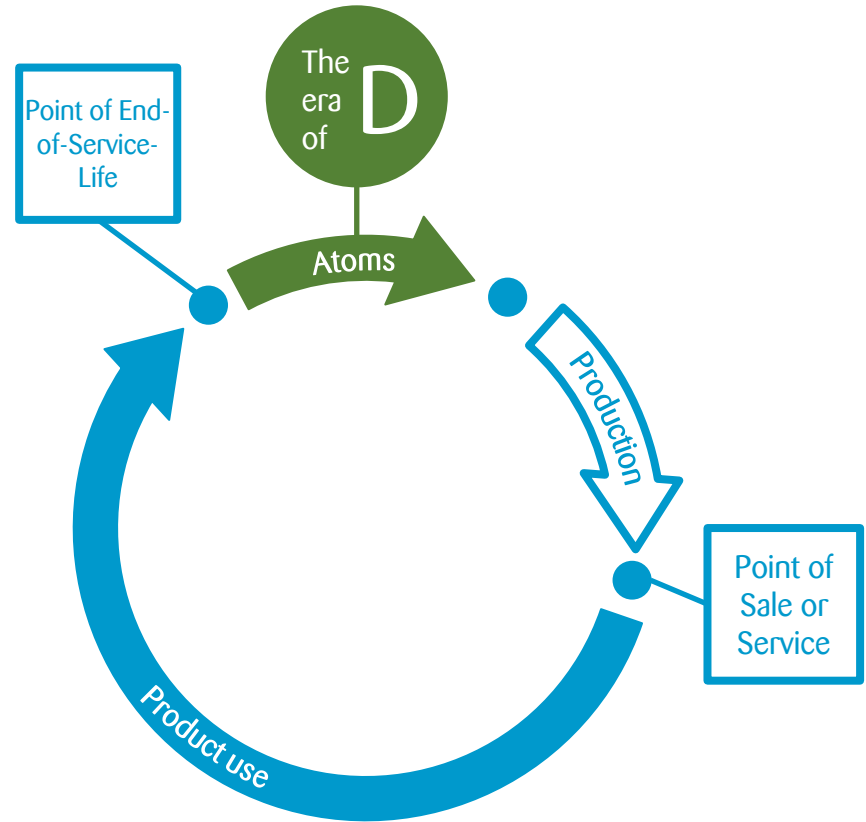
- Re.think
- Re.design
- Re.duce
- Re.use
- Re.pair
- Re.manufacture
- Re.cycle



Die „D“s

Technologies and actions to recover atoms and molecules at highest quality (purity and value) level as pure as virgin:

- De-polymerise,
- De-alloy,
- De-laminate,
- De-vulcanise,
- De-coat materials, and
- De-construct high-rise buildings and major infrastructure



Circular Design Prinzipien

Design for Standardisation
and Compatibility



Design for Adaptability
and Upgradeability



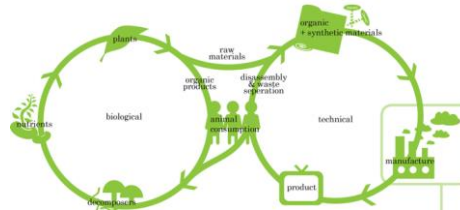
Design for Dis- and
Reassembly



Design for Maintenance and Repair



Trennbarkeit von technischen
und biologischen Materialien

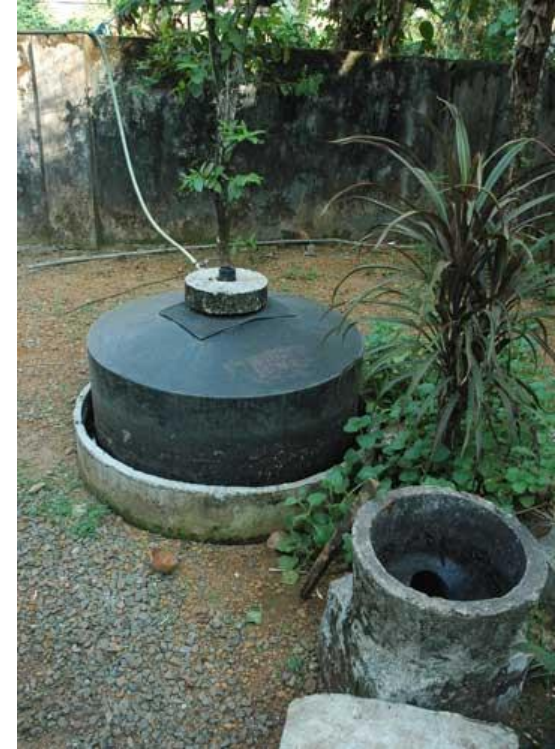


Schadstofffreiheit bzw. -
kontrollierbarkeit



Muss auf erneuerbaren Energien basieren

z.B. Biogas Systeme

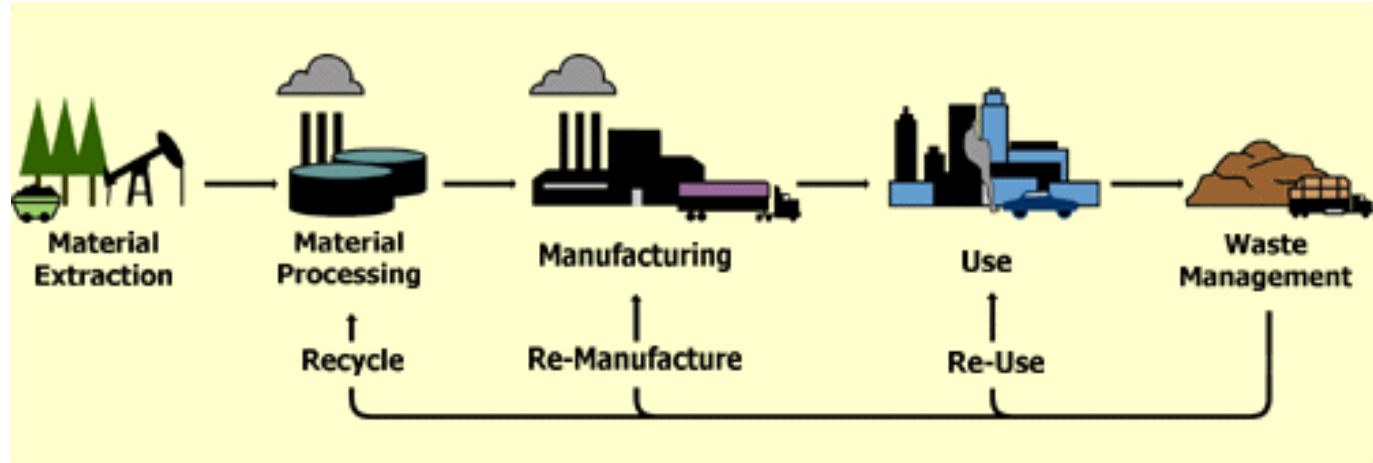


Beispiel

m
MEIKO **GREEN**
WASTE SOLUTIONS

Life Cycle Design

Schließen von
Kreisläufen in
technischen und/oder
natürlichen Systemen.
Wertschöpfungsketten
werden zu
Wertschöpfungs-
kreisläufen.



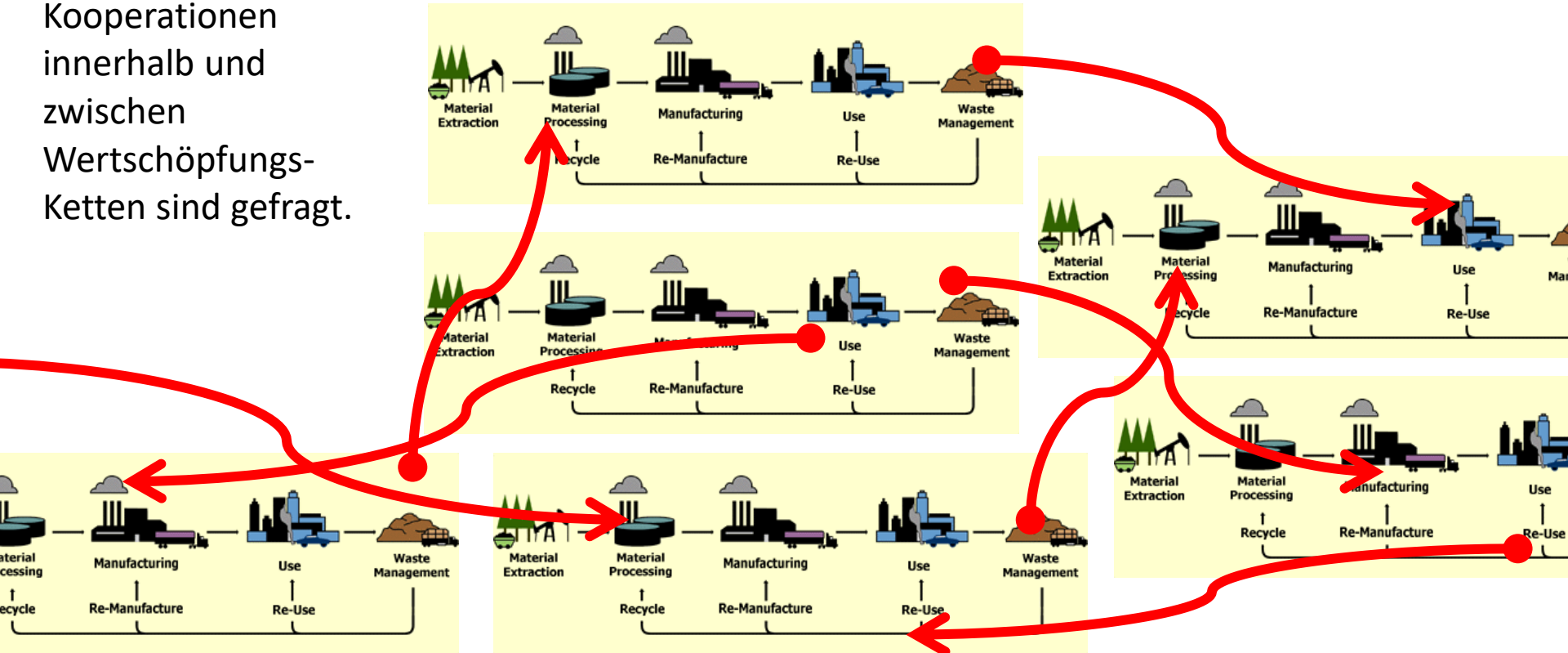
Grafik vom Office for Technology Assessment, USA aus den frühen 1990er Jahren

Life Cycle Design



PLASTSHIP

Kooperationen
innerhalb und
zwischen
Wertschöpfungs-
Ketten sind gefragt.



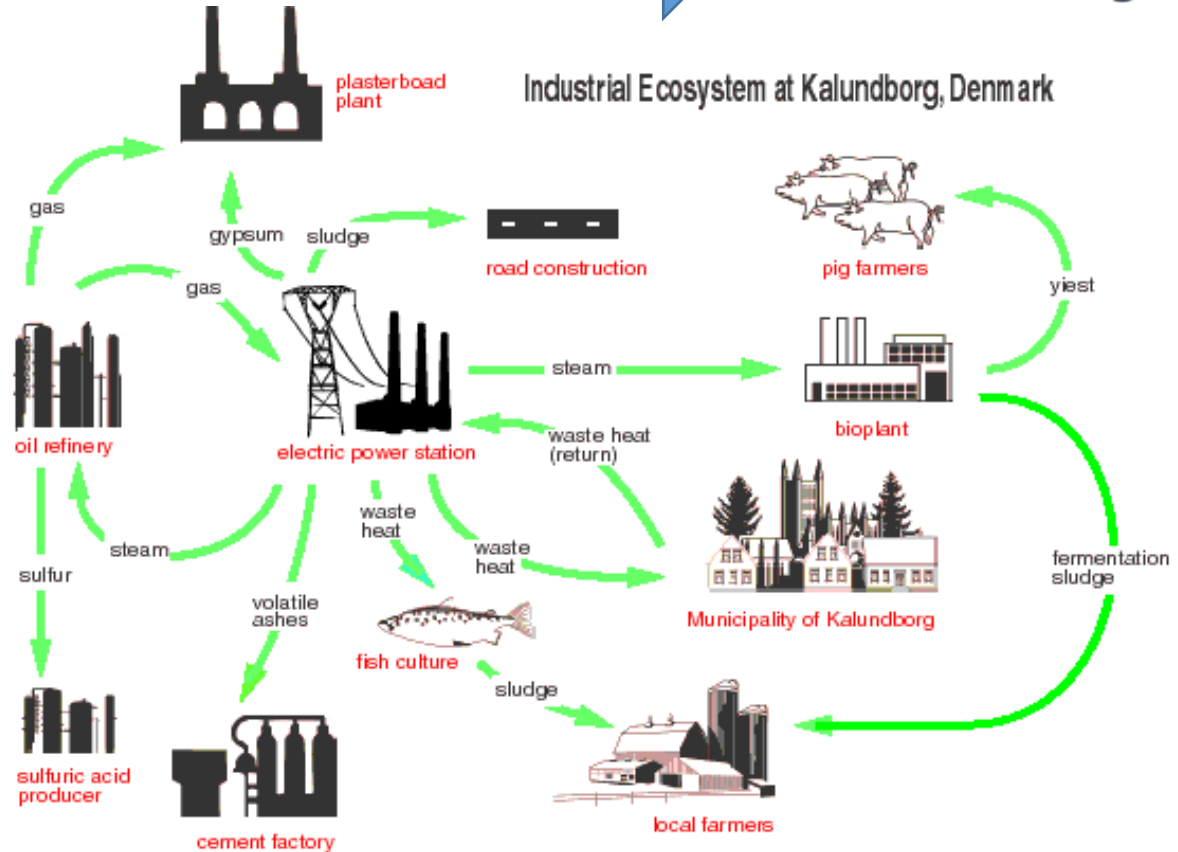
Industrial Ecology Systems

Beispiel

Resourcify

Erleichtert durch
Digitalisierung / IoT /
Industry 4.0:

Marktteilnehmer wissen, wo
Produkte, Komponenten und
Materialien sind, in welchem
Zustand sie sich befinden und
wann sie für eine nächste
Anwendung zur Verfügung
stehen.



Erste Schritte Richtung Cradle 2 Cradle:

1. Kritische Analyse: macht C2C für unsere Produkte Sinn?
2. Energie-/Ressourcenaufwand vs. Einsparung von virgin Rohstoffeinsatz?
3. Dann überlegen, ob das System das überhaupt hergibt
 - Closed loop mit/ohne Partner?
 - Distributionslogistik, Sammelsysteme? => Wilo am 20.10.
4. Ergebnis positiv: pragmatischste & effizienteste C2C Strategie wählen
5. Technische und biologische Kreisläufe unterscheiden, welche Richtung für welche Produkte, Komponenten, Materialien? Möglichst nicht mischen!
6. Design von Produkt und System anpassen und weiterentwickeln

Weiterlesen, z.B. Publikationen der CEID

Circular Economy Initiative Deutschland

www.circular-economy-initiative.de/publikationen

www.ellenmacarthurfoundation.org/

www.mbdc.com

Circular Business Models – Overcoming barriers, unleashing potentials



Executive Summary and
Recommendations

acatech, Circular Economy Initiative
Deutschland, SYSTEMIQ (Hrsg.)



Ressourcenschonende Batteriekreisläufe – mit Circular Economy die Elektromobilität antreiben



acatech, Circular Economy Initiative
Deutschland, SYSTEMIQ (Hrsg.)



Deutschland auf dem Weg zur Circular Economy



Erkenntnisse aus europäischen Strategien
Vorstudie

Thomas Weber und Martin Stuchtey (Hrsg.)



Wie gefällt Ihnen dieses Format?

Jahresprogramm 2021

11.05.	Life-Cycle Assessment (LCA)
01.06.	Ecodesign & Sustainability Design
22.06.	Bio-Materials & Eco-Labels
13.07.	Business Models for Sustainability
15.09.	Nachhaltigkeit von Elektronik
20.10.	Recycling
24.11.	Nachhaltige Verpackung & Logistik

Jahresprogramm 2022

09.02.	Kreislaufwirtschaft
16.03.	Nachhaltigkeits-Reporting & Ratings
27.04.	Transparenz / Digitaler Produktpass
25.05.	Waste Management
06.07.	Nachhaltigkeits-Kommunikation
14.09.	Sorgfaltpflichtgesetz & Lieferkette
19.10.	Nachhaltige Förderprojekte
23.11.	Regularien & Normen

Vielen Dank!

Ursula Tischner (econconcept)

Moritz Gomm (Zühlke)

