

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieser Präsentation (u. a. Texte, Grafiken, Fotos, Logos etc.) und die Präsentation selbst sind urheberrechtlich geschützt. Eine Weitergabe von Präsentation und/oder Inhalten ist nur mit schriftlicher Genehmigung zulässig.

Ohne schriftliche Genehmigung dürfen dieses Dokument und/oder Teile daraus nicht weitergegeben, modifiziert, veröffentlicht, übersetzt oder reproduziert werden, weder durch Fotokopien, Mikroverfilmung, noch durch andere – insbesondere elektronische – Verfahren. Der Vorbehalt erstreckt sich auch auf die Aufnahme in oder die Auswertung durch Datenbanken. Zuwiderhandlungen werden gerichtlich verfolgt.

© Fraunhofer UMSICHT | 2019

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits-
und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Straße 3

46047 Oberhausen

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Leiter Innovationsmanagement und strategische Projekte | Schutzrechte

Tel.: 0208-8598-1171

E-Mail: hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

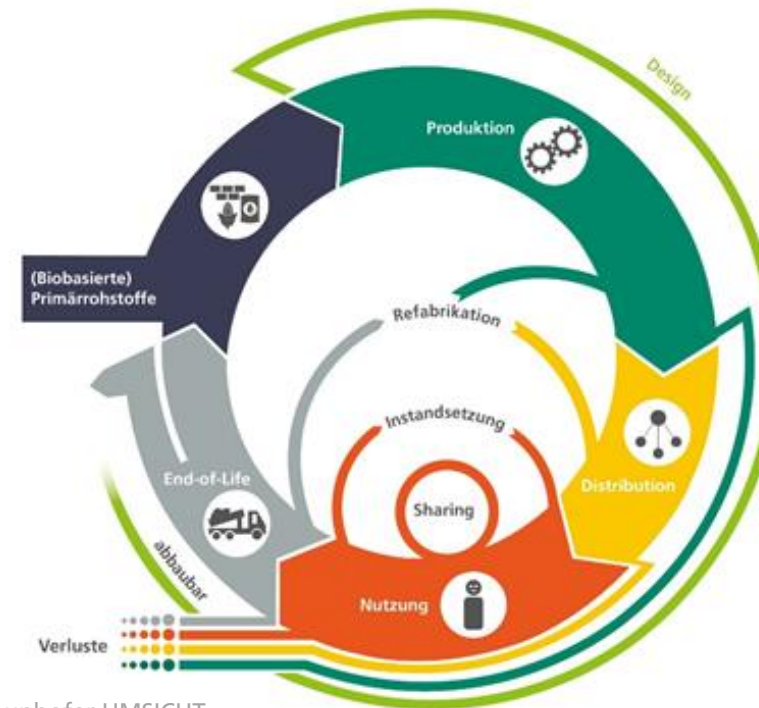
EINFÜHRUNG

Circular Economy ist mehr als Recycling X.0

Prof. Dr.-Ing. Görge Deerberg und Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

INHALT

- Motivation
- Definition
- Prinzipien der Circular Economy



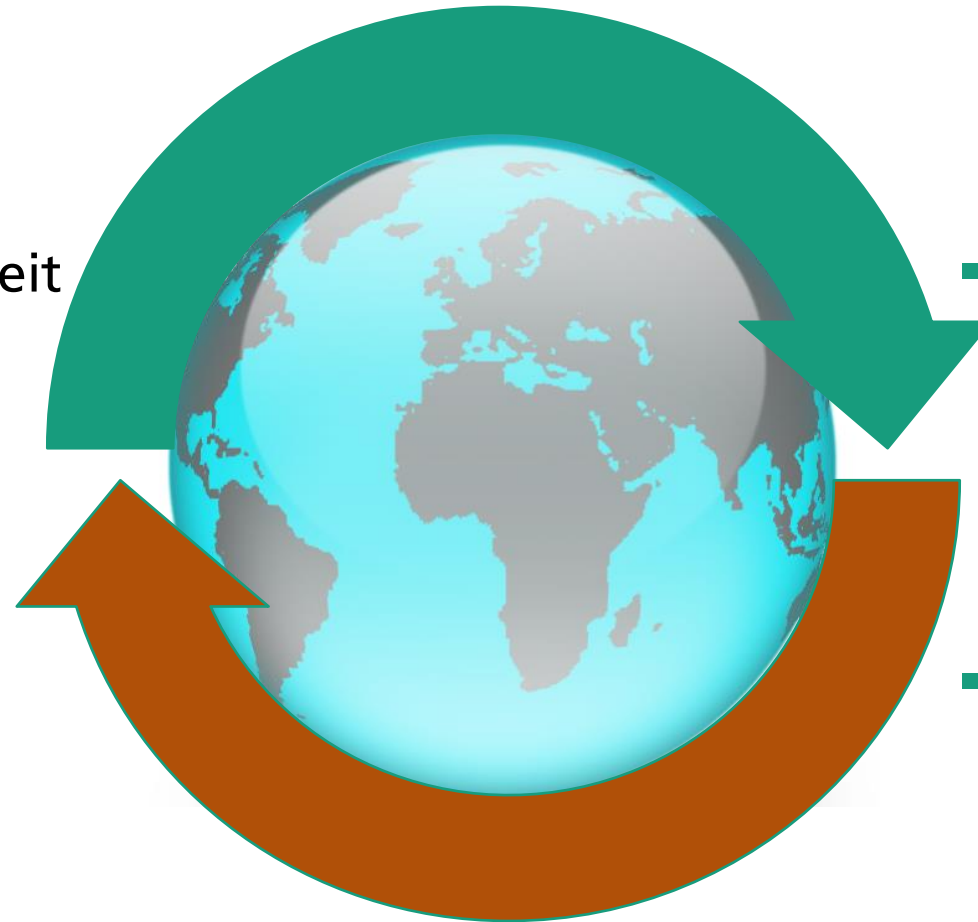
Grafik: Fraunhofer UMSICHT

Version vom 1. März 2019

Motivation

Nachhaltigkeit

- Ressourcenverfügbarkeit
- Klimawandel
- Umweltauswirkungen



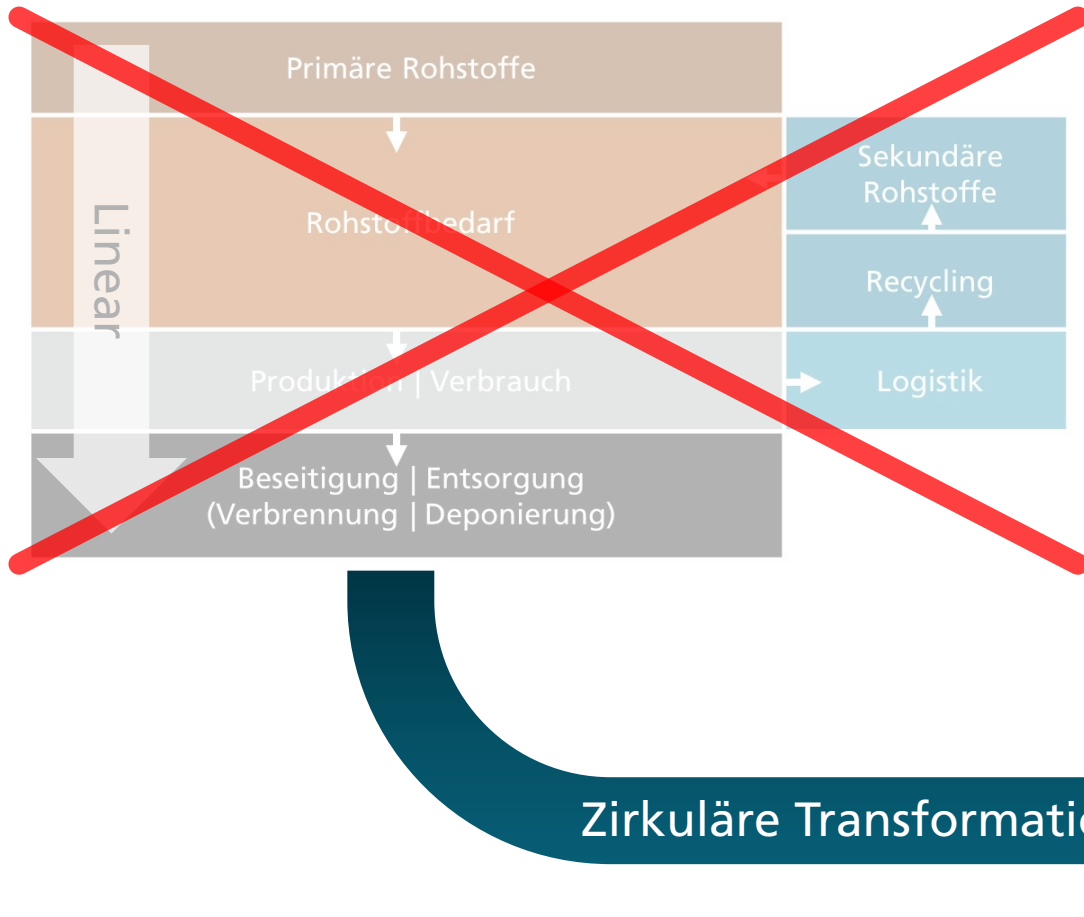
- Wachsende Bevölkerung
- Wohlstand
- Verteilungskonflikte

Earth Overshoot Day*: 1. August
Deutschland** : 2. Mai

Weltkugel: Thomas S./pixelio.de

Transformation von der linearen zur zirkulären Wirtschaft

Ein ganzheitlicher Ansatz

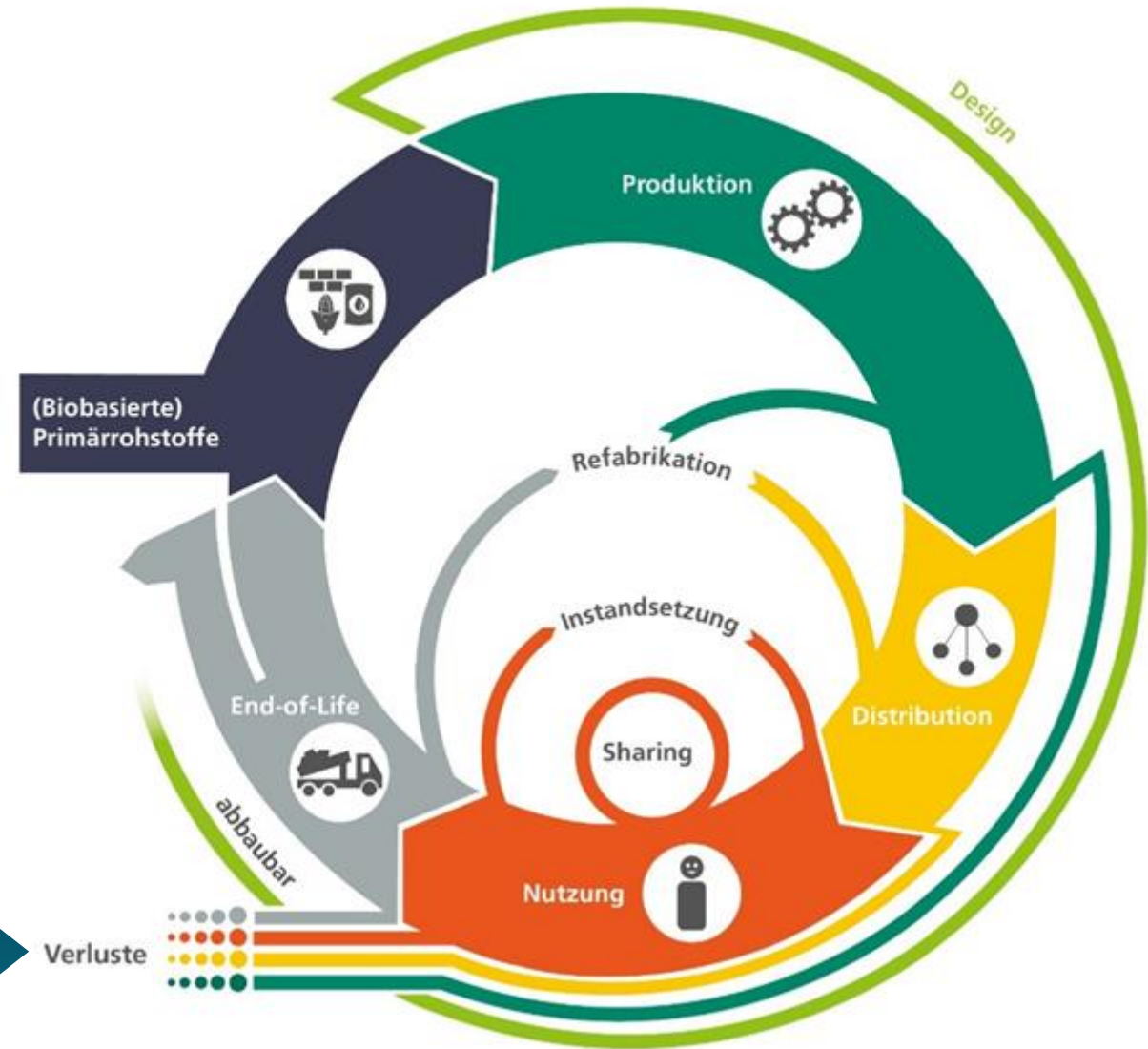
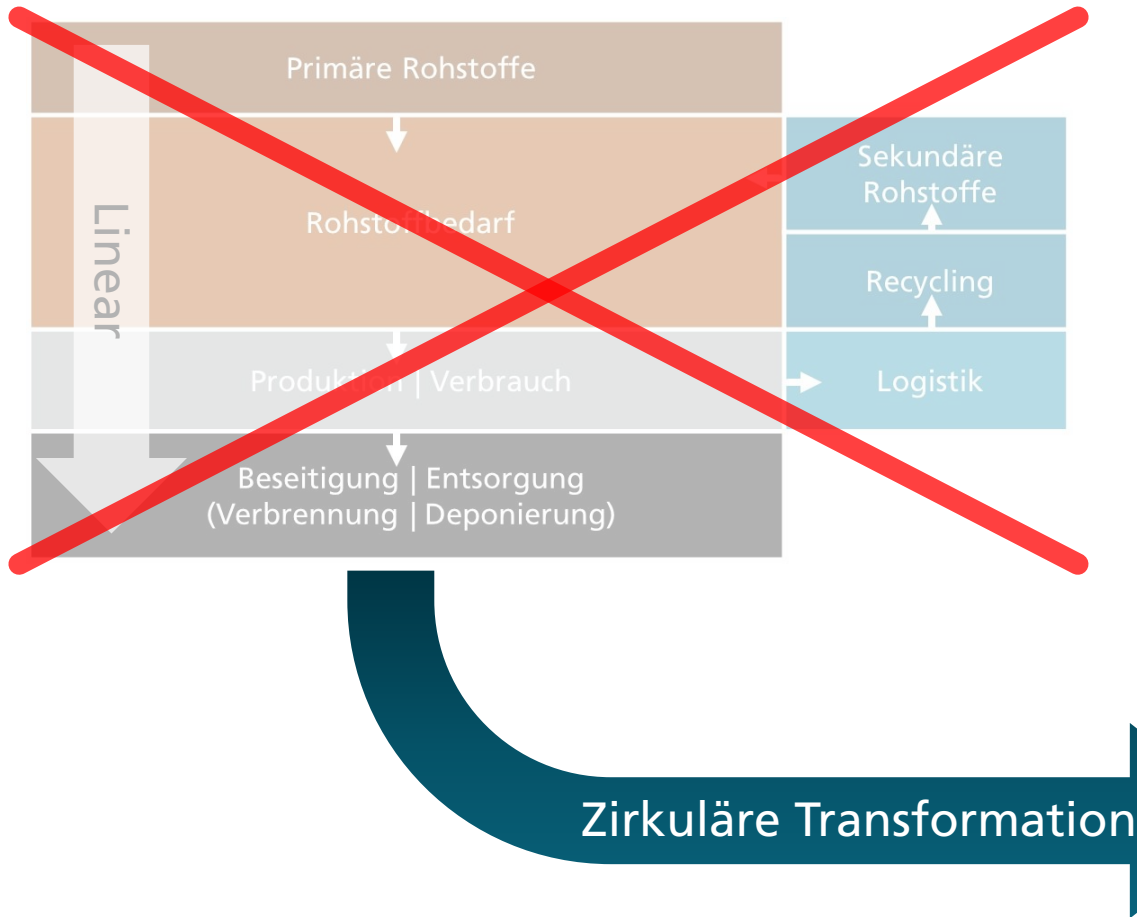


Schließen, Verringern und Verlangsamen
von Materialkreisläufen

Quelle: Fraunhofer UMSICHT

Transformation von der linearen zur zirkulären Wirtschaft

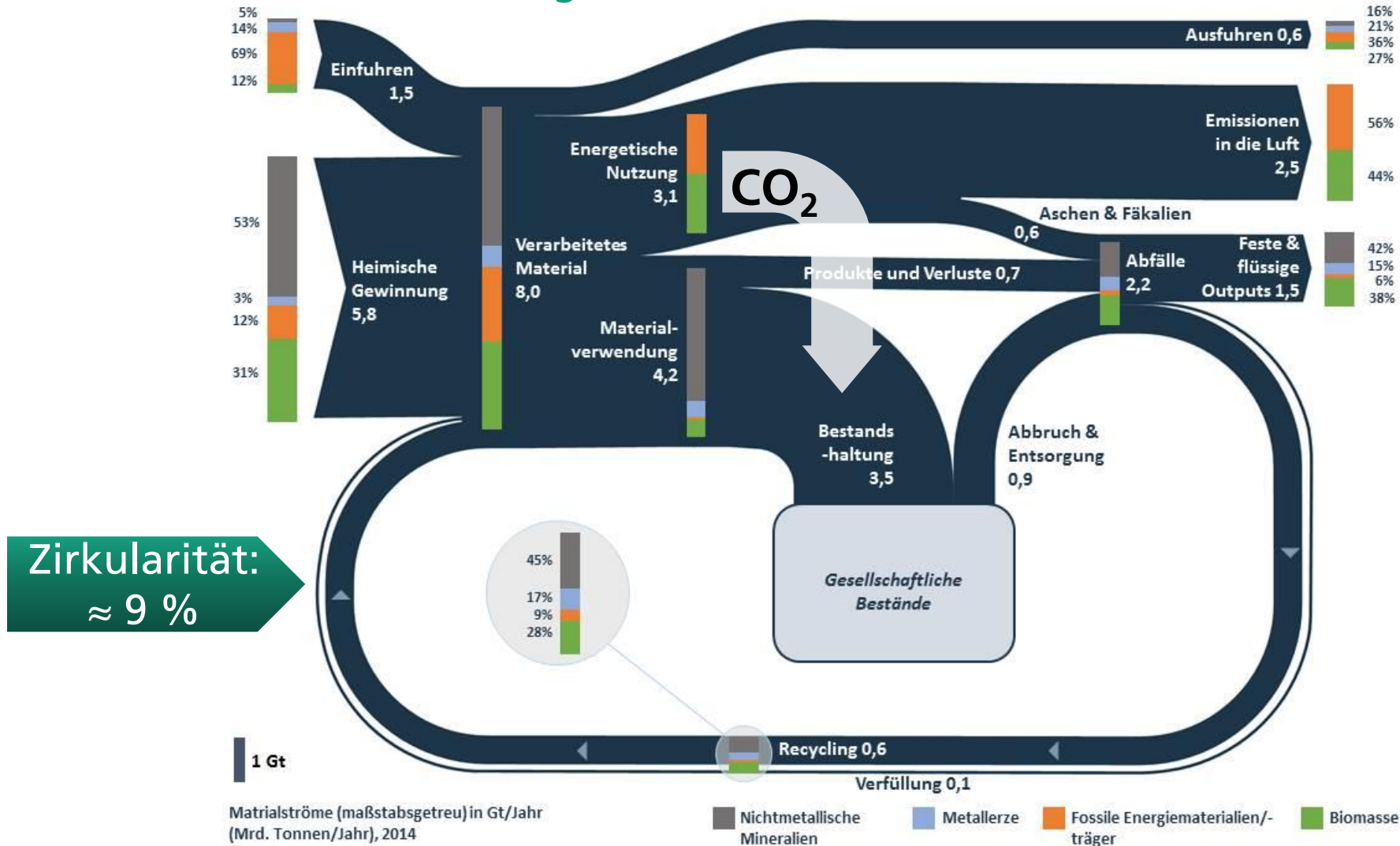
Ein ganzheitlicher Ansatz



Grafik: Fraunhofer UMSICHT

Wie zirkulär ist Europa?

Materialfluss für die EU28-Mitgliedsstaaten (2014)



Quelle:
Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und des Ausschuss der Regionen – Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft, COM (2018) 28, Brüssel, 26.1.2018

Nachhaltiges Produktdesign

Produkt in Kreisläufen nutzen

1

Circular Products erfüllen ihre zuge dachte Funktion und zeichnen sich durch ressourceneffiziente, emissionsarme und kreislaufgerechte Gestaltung aus.



2

Circular Products haben eine lange Nutzungs- und Lebensdauer, erlauben Reparaturen, sind wieder- und weiterverwendbar und können zum Schluss recykliert werden.



- Marktfähigkeit: Mindestens gleich gute Eigenschaften wie konventionelle Produkte
- Technisch: Nachhaltige Materialien bevorzugen, Funktion durch Strukturgebung - nicht durch Materialmix, trennbare Komposite- Materialien
- Dokumentation im Lebenszyklus von (komplexen) Produkten
- Neue Geschäftsmodelle

Digitalisierung
Industrie 4.0

Quelle: Fraunhofer UMSICHT

Effizienz der Wertschöpfungsketten

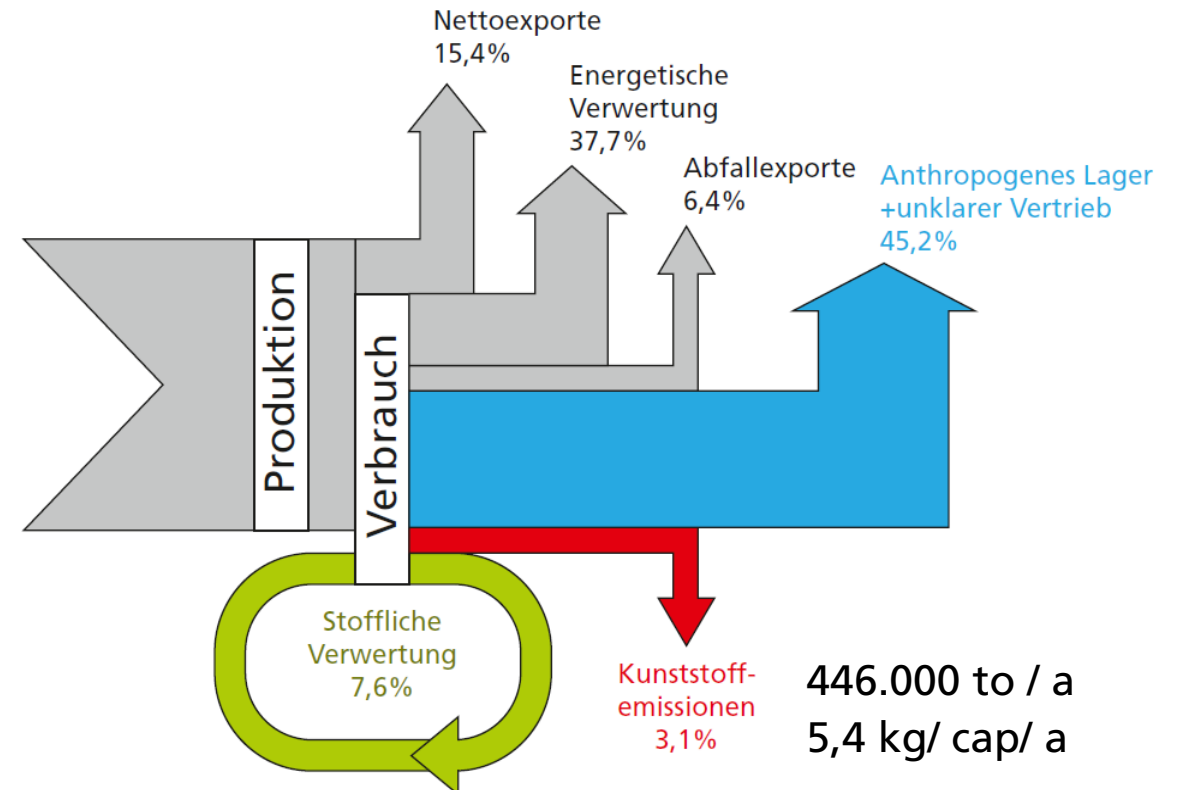
Keine Verluste – Alles wird wieder verwendet!

3

Die Kreislaufverluste werden vermieden. Wenn dies nicht möglich ist, sollen sie energetisch verwertbar oder schnell und umweltverträglich abbaubar sein.



- Beispiel Kunststoffe in D:
 - Verbrauch 14,5 Mio. to / a
 - Geringer Teil wird stofflich verwertet
- Wenn Emissionsquote 3,1% global wäre:
 - Emission seit Beginn der Kunststoffproduktion: 279 Mio. to
 - Tendenz weiter steigend
 - Bei Abbauraten von < 1 %/ d starke Akkumulation in der Umwelt



Grafik: Fraunhofer UMSICHT

Erneuerbare Rohstoffe einsetzen

Substitution und Effizienz schonen Nicht-Erneuerbare!

4

Die Zufuhr von Primärrohstoffen in den Kreislauf erfolgt aus erneuerbaren Quellen. Die Reichweite nicht-erneuerbarer Rohstoffe bleibt durch Substitution und Effizienzgewinne konstant.



- Ressourcen- und Energieeffizienz
- Erneuerbare Quellen:
 - Biomasse: Landwirtschaft, Synergie mit Lebensmittelbereitstellung erforderlich
 - Reststoffe: Biogene Abfälle, CO₂ aus Müllverbrennung, Zement- oder Stahlherstellung
- NRW: Energie-, Produktions- und Chemieland
 - Enge Kooperation der Partner der Wertschöpfungsketten
 - Industrielle Ökosysteme

Quelle: Fraunhofer UMSICHT

Industrielles Kohlenstoffrecycling

Industrielles Ökosystem: Carbon2Chem®

- Nutzung der anfallenden Hüttengase im Hüttenwerk
CO₂-Einsparpotenzial (D): 20 Mio. t/a
- Reduzierung der CO₂-Emissionen durch Nutzung von Hüttengasen als Rohstoff für die chemische Industrie
- Zuverlässige Kohlenstoffquelle

22 Partner

- Stahl
- Chemie
- Energie
- Anlagenbau
- Wissenschaft

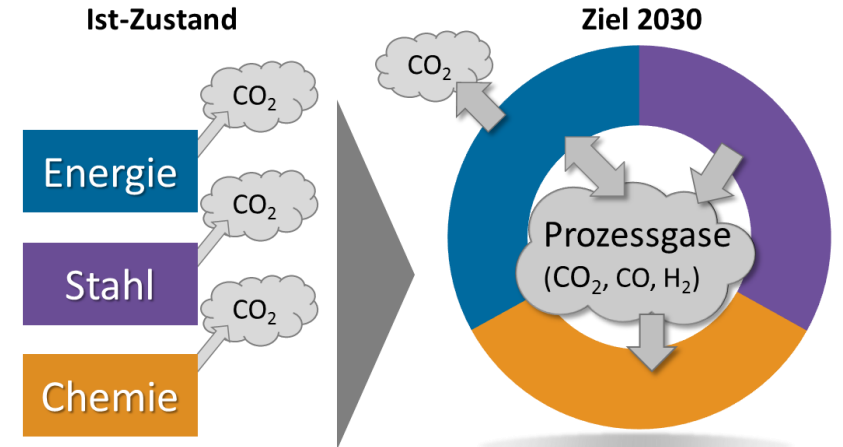
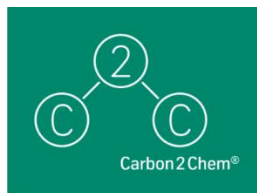
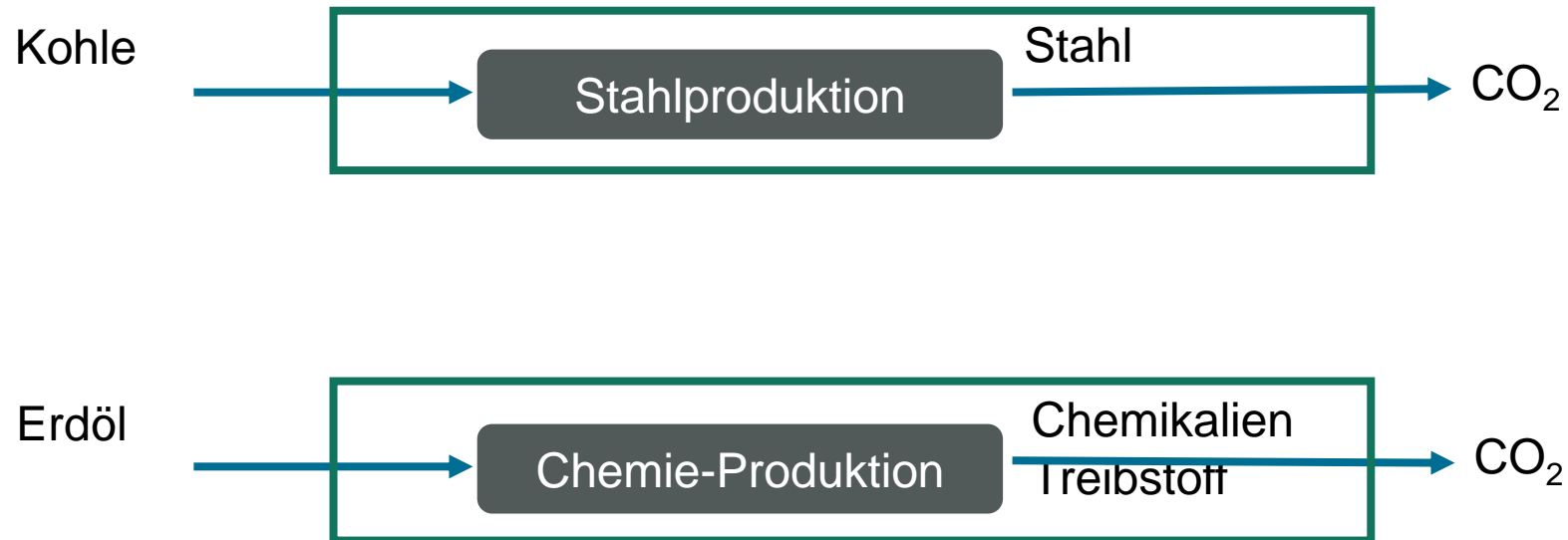


Foto: FONA/Photothek, Ute Grabowsky

Kopplung mit erneuerbarer Energie

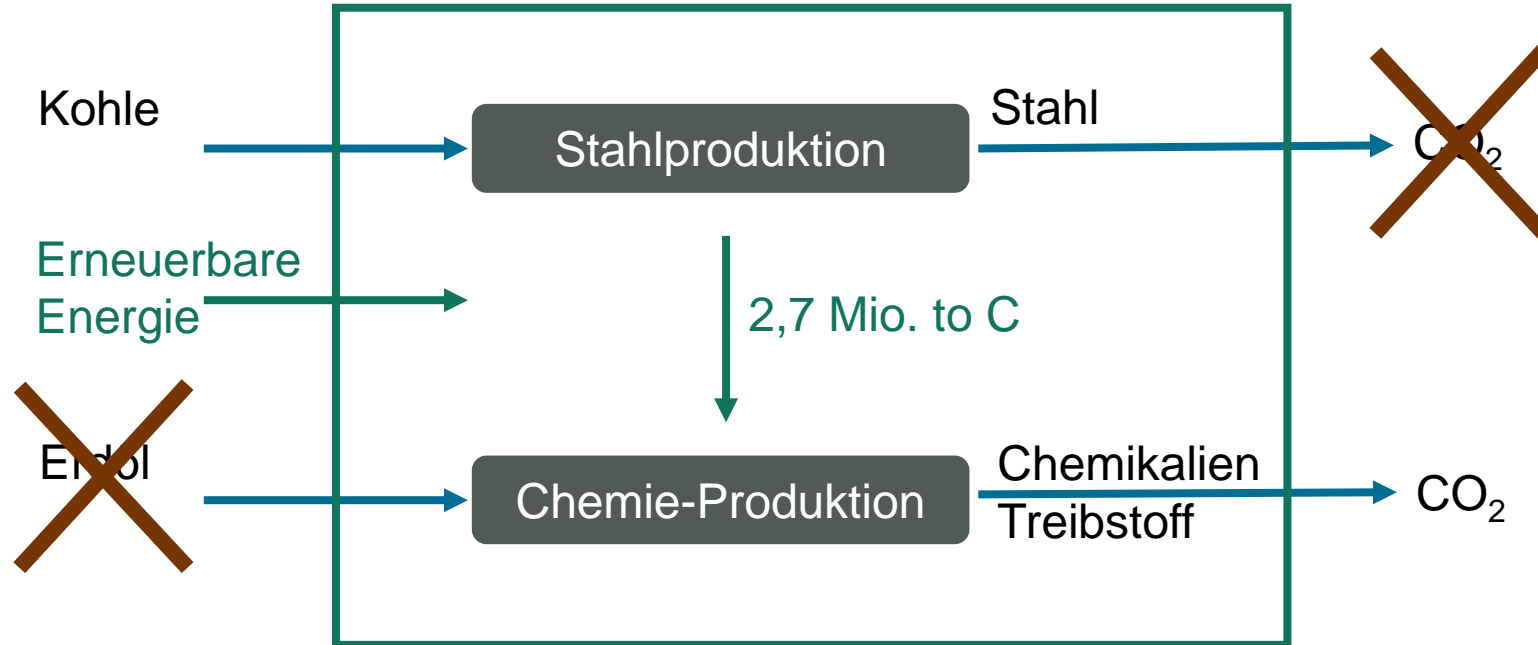
Carbon2Chem[®]

Ziel: -10 Mio. t CO₂



Kopplung mit erneuerbarer Energie

Carbon2Chem®



- Bedarf EE: 73 TWh
- Einsparung: 3,5 Mio. to Öl entspr. 41 TWh
- Der "Preis" für das Kohlenstoffrecycling ist 32 TWh

Ziel: -10 Mio. to CO₂

- Kein Silodenken
- Sinnvoll bei unvermeidbaren CO₂- Emissionen
- Erneuerbare Energie ist der Schlüssel
- Regularien noch nicht geeignet
- Chancen auf internationalem Technologiemarkt

Zusammenfassung: Die Prinzipien einer Circular Economy

Die Circular Economy dient guten und fairen Lebensverhältnissen.
Sie ermöglicht gesellschaftliche und wirtschaftliche Resilienz und Entwicklung.



1

Circular Products erfüllen ihre zgedachte Funktion und zeichnen sich durch ressourceneffiziente, emissionsarme und kreislaufgerechte Gestaltung aus.



2

Circular Products haben eine lange Nutzungs- und Lebensdauer, erlauben Reparaturen, sind wieder- und weiterverwendbar und können zum Schluss rezykliert werden.



3

Die Kreislaufverluste werden vermieden. Wenn dies nicht möglich ist, sollen sie energetisch verwertbar oder schnell und umweltverträglich abbaubar sein.



4

Die Zufuhr von Primärrohstoffen in den Kreislauf erfolgt aus erneuerbaren Quellen. Die Reichweite nicht-erneuerbarer Rohstoffe bleibt durch Substitution und Effizienzgewinne konstant.



5

Erforderliche Energie stammt aus erneuerbaren Quellen und wird effizient genutzt.



Quelle: Fraunhofer UMSICHT

Abschließende Bemerkung

Die Menschen mitnehmen

- Bürger
- Konsument
- Marktteilnehmer
- Arbeitnehmer, Unternehmer

- Suffizientes Leben

- Kommunikation, Information und Aufklärung
- Bildung und Weiterbildung



Foto: S. Hofschlaeger/pixelio.de

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits-
und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
www.umsicht.fraunhofer.de



Prof. Dr.-Ing. Gorge Deerberg

Stellvertretender Institutsleiter
Bereichsleiter Prozesse

☎ +49 (0) 0208-8598-1107

✉ goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Leiter Innovationsmanagement und strategische Projekte
Business Development Chemie
Schutzrechte und Lizenzen

☎ +49 (0) 208 8598-1171

✉ hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

Quellen und Literatur

- [EU-2018] Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und des Ausschuss der Regionen – Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft, COM (2018) 28, Brüssel, 26.1.2018
- [PlasticsEurope-2018] Plastics Europe and EPRO (European Association of Plastics Recycling and Recovery Organisations) (Hrsg.): Plastics – The Facts 2017 - An analysis of European plastics production, demand and waste data, Brüssel, 2018
- [SRU-2016] Sachverständigenrat für Umweltfragen SRU (Hrsg.): Umweltgutachten 2016 – Impulse für eine integrative Umweltpolitik, Berlin, 2016
- [UBA-2016] Umweltbundesamt UBA (Hrsg.): Die Nutzung natürlicher Ressourcen – Bericht für Deutschland 2016, Dessau-Roßlau, 2016
- [UNEP-2016] United Nations Environment Programme UNEP (ed.): Global Material Flows and Resource Productivity. An Assessment Study of the UNEP International Resource Panel, 2016
- [WEF-2016] World Economic Forum WEF (Ed.): Rethinking the future of plastics, performed by: Ellen McArthur Foundation (UK), Geneva, January 2016