

Ressourceneffizienz

Dr. Ralf Utermöhlen

AGIMUS

Regeln für die Schulung

Bitte beachten Sie für einen reibungslosen Ablauf Folgendes

- Zur Verbesserung der Stabilität der Verbindung bitte die Kameras ausschalten
- Zur Vermeidung von Störgeräuschen bitte die Mikrofone ausschalten
- Fragen können laufend in den Chat gestellt werden
- Beantwortung in regelmäßigen Abständen
- Während der Fragerunden auch Nutzung der Melde-Funktion für Wortbeiträge



Ressourceneffizienz

Lehrinhalte

- Knappheit der Ressourcen in Verbindung mit Energie- und Ressourceneffizienz
- regenerative Ressourcennutzung und Recycling
- Nachhaltiges Energie- und Stoffstrommanagement
- ressourceneffiziente Produktion und Logistik
- Sustainable Supply Chain Management
- Digitalisierung als Werkzeug für mehr Ressourceneffizienz
- Klimaneutralität von Unternehmen
- Energiemanagement, -kennzahlen und -controlling
- DIN EN ISO 50001 / DIN ISO 50006 – Energiemanagementsystem

Ressourceneffizienz

Was sind Ressourcen

- **Wasser**: Wassernutzung (auch virtuelles Wasser)
- **Luft**: Schadstoffemissionen
- **Strömende Ressourcen:** Wind, Wasser, Sonnenenergie und Edrwärme
- **Boden**: Bodenfunktionen
- **Lebende Organismen**: Arten in Deutschland und weltweit
- **Fläche**: Flächennutzung und –schutz (z.B.: Wie wirtschaftlich sind Parkplätze?)
- **Rohstoffe**: Unterscheidung biotische und abiotische Rohstoffe
- **Fossile Energieträger**: Energetische Nutzung
- **Abiotische Rohstoffe**: Erze / Industrieminerale / Baumineralien
- **Biotische Rohstoffe**: Entnahme / Nutzung (z.B.: Nutztiere)

Begriffe

Von **Materialeffizienz** spricht man, wenn eine möglichst geringe eingesetzte Materialmenge zur Herstellung einer bestimmten Produktmenge oder einer Dienstleistung benötigt wird.

Rohstoffeffizienz heißt, dass zur Herstellung einer bestimmten Produktmenge oder einer Dienstleistung möglichst geringe Mengen Primärrohstoffe benötigt werden.

→ Ein Produkt kann also sehr wohl zwar rohstoffeffizient, aber wenig materialeffizient sein, etwa wenn es komplett aus Recyclingmaterial besteht, aber deutlich schwerer und materialaufwändiger ist als erforderlich.

Ressourceneffizienz

Ressourcen sind begrenzt

- Natürliche Ressourcen, insbesondere Rohstoffe, sind wesentliche Produktionsfaktoren und damit Grundlagen unseres Wohlstands
- Der weltweite Primärmaterialeinsatz hat sich seit 1970 mehr als verdreifacht (er stieg von circa 27 Milliarden Tonnen im Jahr 1970 auf rund 92 Milliarden Tonnen im Jahr 2017)
- Im Jahr 2060 wird die auf bis zu zehn Milliarden Menschen wachsende Weltbevölkerung schätzungsweise zwischen 143 und 190 Milliarden Tonnen Mineralien, Erze, fossile Brennstoffe und Biomasse in Anspruch nehmen

➢ ***große Herausforderung sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten***

Ressourceneffizienz

Was bedeutet Effizienz und welche Stellschrauben gibt es?

- Ressourceneffizienz ***(R_E)*** ist eine Kennzahl, die den Nutzen *(**U**se)* dem dafür erforderlichen Einsatz natürlicher Ressourcen ***(R)*** gegenüberstellt

Nutzen ↑
Ressourceneinsatz ↓

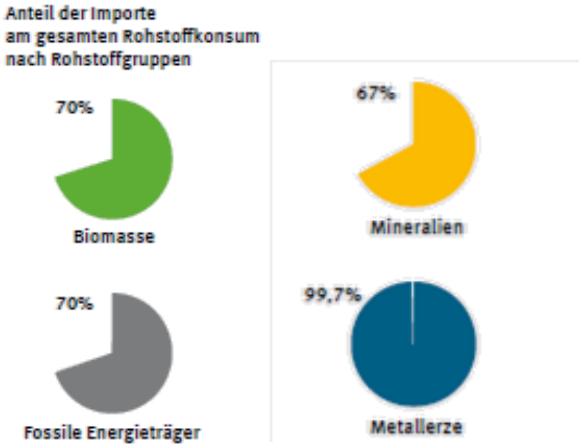
$$R_E = \frac{\mathrm{U}}{\mathrm{R}}$$

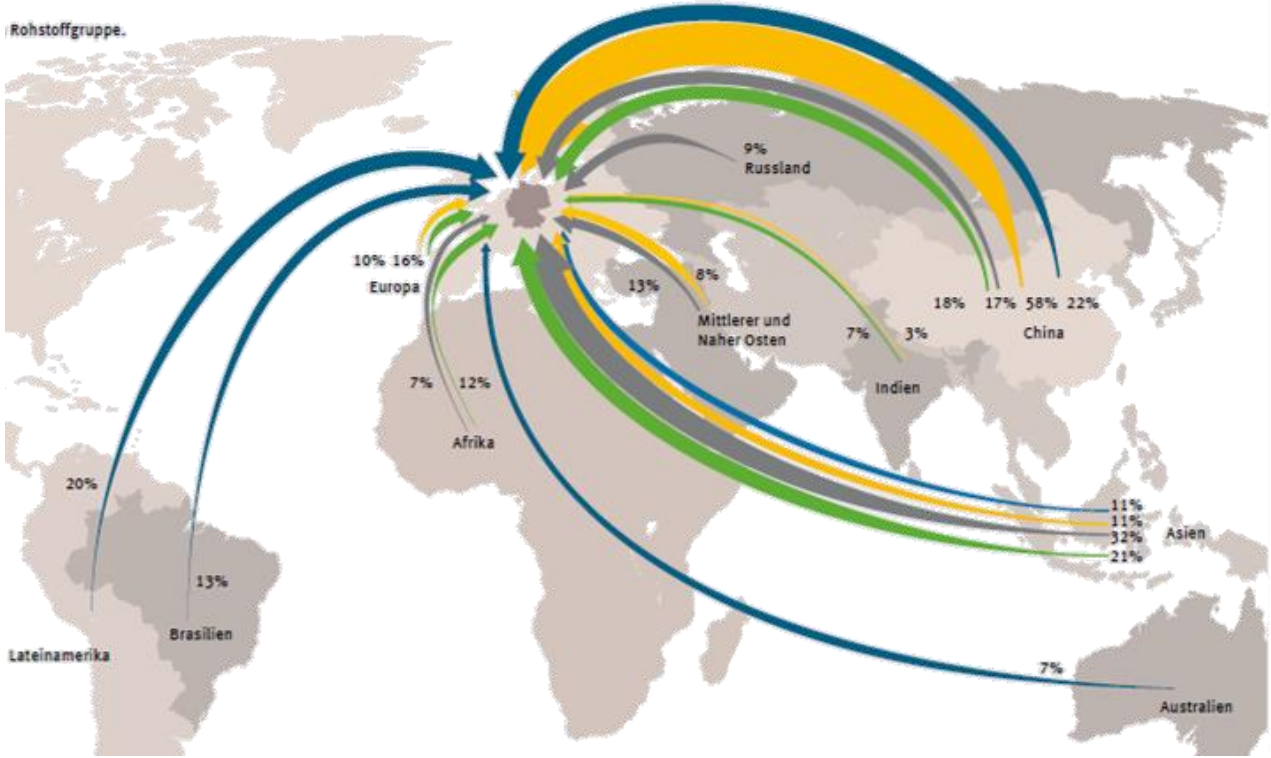


- Stellschrauben sind somit der Nutzen und der Ressourceneinsatz
- Wenn der Nutzen bei gleichem Ressourceneinsatz steigt, steigt auch die Effizienz
- Wenn der Einsatz bei gleichem Nutzen geringer wird, steigt die Effizienz ebenfalls

Ressourceneffizienz

Entkopplung von Ressourceneinsatz und Wohlstand





<u>Deutschlands Verflechtung auf dem Rohstoffmarkt (2015):</u>
Exportüberschuss: 248 Mrd. €
Anteil der Exporte am BIP: 40%

Ressourceneffizienz

Entkopplung von Ressourceneinsatz und Wohlstand

- die Nutzung von Rohstoffen bringt erhebliche Umweltbeeinträchtigungen mit sich (Treibhausgasemissionen, Schadstoffeinträge in Luft, Wasser und Boden, Beeinträchtigung von Ökosystemen und Biodiversität)
- Schon jetzt übersteigt die Nutzung von natürlichen Ressourcen die Regenerationsfähigkeit der Erde deutlich
- Der sog. „Earth Overshoot Day“ rückt fast jedes Jahr ein bisschen weiter „nach vorne“ (im Jahr 2022 war er am 28. Juli)
- Wachstum und Wohlstand müssen so weit wie möglich vom Einsatz natürlicher Ressourcen entkoppelt werden

➢ ***Wettbewerbsfähigkeit stärken, Ressourceneinsatz senken und die daraus entstehenden Umweltbelastungen verringern***

Ressourceneffizienz

Gründe für steigenden Ressourcenverbrauch I Earth Overshoot Day

- Steigendes Konsumniveau
- Pkw-Bestand (Zweitwagen vs. Carsharing)
- Produktentwicklung (Beispiel Pkw)
- Ersatzanschaffungen vs. Gerätelebensdauer (Wegwerfgesellschaft)
- Innovationszyklen (Beispiel iPhone)
- Statussymbole
- Steigende Wohnfläche
- Steigender Ausstattungsgrad (Elektrogeräte)
- Steigendes Einkommen und sinkende Preise
- Bevölkerungszuwachs
- Fernreisen (verändertes Freizeitverhalten)





Beschleuniger des Stoffumsatzes

- Wertigkeit vermitteln
- Befriedigung von Bedürfnissen
- Niedrige Preise
- Gewohnheiten („Give-aways“)





These: Eine materialeffizientere und weniger rohstoffintensive und somit nachhaltigere Wirtschaft kann genauso oder sogar noch mehr unternehmensfreundlich und prosperierend sein, wie die aktuelle Wirtschaft - sie wird anders, aber nicht schlechter



Negativbeispiel

Ressourceneffizienz

Treibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft



Quelle: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2015, Umweltbundesamt 2017 (Stand 23.01.2017)

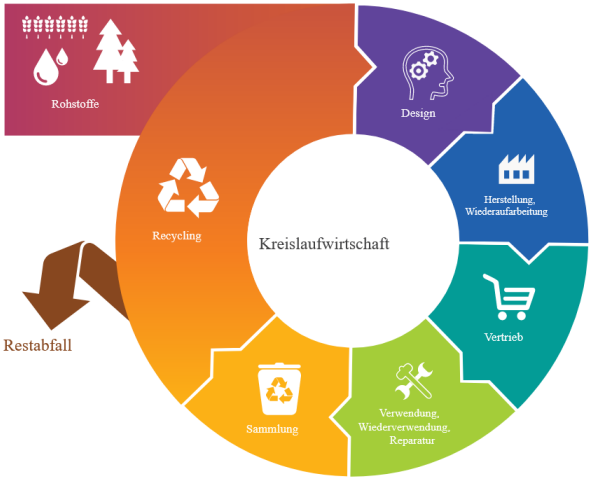
Quelle: Umweltbundesamt

Ressourceneffizienz

Kreislaufführung von Rohstoffen I Circular Economy

- In 2020 waren nur 8,6 % der globalen Wirtschaft zirkulär (*Circularity Gap Report 2020)*

Für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft muss eine **systemische Veränderung** mit allen Akteuren stattfinden:



Bildquelle: Europaparlament

1. Unternehmen bauen **zirkuläre Geschäftsmodelle** auf und setzen sie mit Partnern um.
2. Politik stellt eine kongruente regulatorische Landschaft auf, welche Circular Economy befähigt und agiert selbst als Vorbild.
3. Konsumenten verstehen und nutzen zirkuläre Produkte.

Materialeffizienz
Beurteilungskriterien

Beurteilungskriterien

- Materialherkunft
- Materialzusammensetzung und
- Rohstoffeffizienz



Materialeffizienz auch stets ein Beitrag zur Energieeffizienz

Jede unnötig verschwendete Menge jedweden Materials hat einen „ökologischen Rucksack“ - in Form von Abraum oder Taubmaterial an den Gewinnungsstätten und/oder in Form von Energieverbrauch und Transportaufwendungen für die Bereitstellung von Materialien in einer für die Industrie verwendbaren Qualität.

Auftaktbeispiel
Projekt Schienenfahrzeugindustrie - Fahrerraumtrennwand

Bei Analyse

- aus 12 verschiedenen Werkstoffen (Aluminium, Stahl, Edelstahl, Gummi, GFK, Holz, Glas, PVC, andere Kunststoffe und Kleber);
- mehr als die Hälfte der verbauten Werkstoffe in unlösbaren Verbindungen eingebaut/verklebt,
- nicht rückbaubar o. recyclingfähig

Nach Redesign

- nur noch sechs verschiedene Materialien,
- fast durchgängig leicht trennbar montiert

Geringere Kosten

leichter

Weniger Montageaufwand

Mehr Kreislauffähigkeit

Berücksichtigung rechtlicher und anderer relevanter Vorschriften

Materialeffizienz
Verbrauchsbegriff

Verbrauch = für Nachnutzung nicht mehr verfügbar

Verbrauchskriterien

- Chem. Umwandlung, z.B. Oxidation
- Chem. Umwandlung ohne Rückreaktionsmöglichkeit
- Dissipative Nutzung



Einleitend ist festzuhalten, dass die meisten Metallrohstoffe natürlich nicht in der Form verbraucht werden, wie es zum Beispiel bei fossilen Energieträgern der Fall ist, sondern gebraucht werden und oftmals durch Vermischung mit anderen Stoffen oder Verteilung in anderen Stoffmassen (dissipative Nutzung) so genutzt werden, dass eine Rückgewinnung als Ausgangsmaterial hinterher nicht mehr möglich ist. In diesem Sinn ist der Begriff „Verbrauch“ für Metalle zu verstehen. Mineralische Rohstoffe werden oftmals tatsächlich verbraucht, aus den Rohstoffen für Ziegel oder Zement kann man die Rohstoffe nicht in ursprünglicher Form zurückgewinnen.

Materialeffizienz und Rohstoffeffizienz werden Wettbewerbsfaktoren

Der Erhalt unseres Wohlstandsniveaus kann nur gesichert werden, wenn Materialien im Sinne einer echten Kreislaufwirtschaft immer wieder verwendet werden und sich unser Lebensstil vom Verbrauch neu abgebauter Rohstoffe entkoppelt.

- Materialkosten stellen mit über 45 % den größten Kostenblock im produzierenden Gewerbe dar.
- Während die Arbeitsproduktivität seit 1960 um den Faktor 3,5 gesteigert werden konnte, blieb die Entwicklung der Materialproduktivität weit zurück (Faktor 2).
- Studien haben gezeigt, dass eine 20-30%ige Steigerung der Materialeffizienz realisierbar ist

Kostensenkungspotential im Materialbereich in den meisten Branchen deutlich größer als bei Energiekosten

Materialeffizienz und Rohstoffeffizienz sind somit Wettbewerbsfaktoren, die vermutlich künftig noch relevanter sein werden als die Energieeffizienz.

Zahlen und Fakten

Es ist nicht nachhaltig, künftigen Generationen gegenüber nicht fair und auch ökonomisch nicht klug, auf Rohstoffknappheit vornehmlich mit der Erschließung neuer geologischer Quellen zu reagieren.

Es muss zu einer absoluten Reduktion des Verbrauchs nicht erneuerbarer Rohstoffe und der Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Rohstoffverbrauch kommen

EU: 2,7 Milliarden Tonnen Abfall p.a.

- 98 Millionen Tonnen davon, also unter 4 %, sind gefährliche Abfälle.
- Wiederverwendet oder recycelt werden im Durchschnitt nur 40 % der festen Abfälle.
- Die Menge der Elektro- und Elektronik-Altgeräte steigt permanent

Zahlen und Fakten: Deutschland

- Mehr als 80 % des Abfalls wird recycelt.
- Deutschland ist bei der Sammlung und stofflichen Verwertung von Glas, Kupfer und einigen anderen Metallen, Verpackungen, Papier und Batterien, Vorreiter.
- Mehr als 55 % des Aluminiums,
- etwa 42 % des Kupfers und
- etwa 44 % des Rohstahls stammen aus sekundären Rohstoffen.
- Die Recyclingquote für Altglas liegt bei 80 %,
- bei Bauabfällen gar bei 90 %

Rohstoffproduktivität in Deutschland im Zeitraum von 1994 bis 2008 von der Basis 100 auf den Index 139,6 gestiegen,

während die **Rohstoffentnahme** und die Importe von 100 auf 88,9 abfielen.

Aber: Gerade bei vielen Metallen, Halbmetallen und Selten Erden, ist die Rückgewinnung geradezu marginal.

→ Wir leben nicht in einer Kreislaufwirtschaft, sondern einer Verlustwirtschaft.

Nachhaltiges Stoffstrommanagement: Wege aus der Verlustwirtschaft

- Produktdesign nach dem Lebenszykluskonzept
- Zusammenarbeit aller Marktteilnehmer der Wertschöpfungskette
- Geeigneter Regelungsrahmen
- öffentliche Investitionen in moderne Anlagen
- bessere Abfallsammelsysteme; Anreize für Abfallvermeidung u. Recycling

Alternative: Lebensqualität sinkt wegen Rohstoffknappheit

- Geologische Knappheit, wenn die Lagerstätten der Rohstoffe tatsächlich ausgeschöpft sind (was zum Beispiel bei Phosphor der Fall ist).
- Technisch-wirtschaftliche Knappheit, wenn die Nachfrage höher als das Angebot oder
- politisch-regulatorische Knappheit.

Knappheit von Rohstoffen wird somit künftig zu einem Paradigma der Produktgestaltung

Unternehmen müssen sich darauf einstellen, dass an Stelle einer primärrohstoffbasierten Wirtschaft eine weitgehende Kreislaufwirtschaft tritt, in welcher Rohstoffe geologisch, technisch-wirtschaftlich oder politisch bedingt verknappt sind, Rohstoffverbrauch daher kostentreibend ist und in welcher Langlebigkeit, Wiederverwendung, Produktrücknahmen und Einsatz von Sekundärrohstoffen die vorrangigen Produktplanungsmaximen sind.

Dazu kommt, dass bestimmte Rohstoffe in Zukunft gesellschaftlich (gesteuert durch Konsumentenverhalten) an Ansehen verlieren.

Nachwachsende Rohstoffe können eine Lösung sein, führen aber nicht zwingend zu nachhaltigen Produkten (Bsp. Kunststoffe aus NawaRo)

Erweiterte Herstellerverantwortung / Obhutspflicht (§23 KrWG)

(1) Wer Erzeugnisse entwickelt, herstellt, be- oder verarbeitet oder vertreibt, trägt zur Erfüllung der Ziele der Kreislaufwirtschaft die Produktverantwortung. Erzeugnisse sind möglichst so zu gestalten, dass bei ihrer Herstellung und ihrem Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und sichergestellt ist, dass die nach ihrem Gebrauch entstandenen Abfälle umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden. Beim Vertrieb der Erzeugnisse ist dafür zu sorgen, dass deren Gebrauchstauglichkeit erhalten bleibt und diese nicht zu Abfall werden.

(2) Die Produktverantwortung umfasst insbesondere

1. die Entwicklung, die Herstellung und das Inverkehrbringen von Erzeugnissen, die ressourceneffizient, mehrfach verwendbar, technisch langlebig, reparierbar und nach Gebrauch zur ordnungsgemäßen, schadlosen und hochwertigen Verwertung sowie zur umweltverträglichen Beseitigung geeignet sind,

2. den vorrangigen Einsatz von verwertbaren Abfällen oder sekundären Rohstoffen, insbesondere Rezyklaten, bei der Herstellung von Erzeugnissen,

3. den sparsamen Einsatz von kritischen Rohstoffen und die Kennzeichnung der in den Erzeugnissen enthaltenen kritischen Rohstoffe, um zu verhindern, dass diese Erzeugnisse zu Abfall werden sowie sicherzustellen, dass die kritischen Rohstoffe aus den Erzeugnissen oder den nach Gebrauch der Erzeugnisse entstandenen Abfällen zurückgewonnen werden können,

Erweiterte Herstellerverantwortung / Obhutspflicht (§23 KrWG)

4. die Stärkung der Wiederverwendung von Erzeugnissen, insbesondere die Unterstützung von Systemen zur Wiederverwendung und Reparatur,

5. die Senkung des Gehalts an gefährlichen Stoffen sowie die Kennzeichnung von schadstoffhaltigen Erzeugnissen, um sicherzustellen, dass die nach Gebrauch der Erzeugnisse entstandenen Abfälle umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden,

6. den Hinweis auf Rückgabe-, Wiederverwendungs-, Verwertungs- und Beseitigungsmöglichkeiten oder -pflichten und Pfandregelungen durch Kennzeichnung der Erzeugnisse,

7. die Rücknahme der Erzeugnisse und der nach Gebrauch der Erzeugnisse entstandenen Abfälle sowie deren nachfolgende umweltverträgliche Verwertung oder Beseitigung,

Erweiterte Herstellerverantwortung / Obhutspflicht (§23 KrWG)

8. die Übernahme der finanziellen oder der finanziellen und organisatorischen Verantwortung für die Bewirtschaftung der nach Gebrauch der Erzeugnisse entstandenen Abfälle,

9. die Information und Beratung der Öffentlichkeit über Möglichkeiten der Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen, insbesondere über Anforderungen an die Getrenntsammlung sowie Maßnahmen zur Verhinderung der Vermüllung der Umwelt,

10. die Beteiligung an Kosten, die den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern und sonstigen juristischen Personen des öffentlichen Rechts für die Reinigung der Umwelt und die anschließende umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung der nach Gebrauch der aus den von einem Hersteller oder Vertreiber in Verkehr gebrachten Erzeugnissen entstandenen Abfälle entstehen sowie

11. eine **Obhutspflicht** hinsichtlich der vertriebenen Erzeugnisse, insbesondere die Pflicht, beim Vertrieb der Erzeugnisse, auch im Zusammenhang mit deren Rücknahme oder Rückgabe, dafür zu sorgen, dass die Gebrauchstauglichkeit der Erzeugnisse erhalten bleibt und diese nicht zu Abfall werden.

Starke Nachhaltigkeit

Kriterien der „starken Nachhaltigkeit“ (Ott et al. (2007):

1. Erneuerbare Ressourcen dürfen nur in dem Maße genutzt werden, in dem sie sich regenerieren.
2. Erschöpfbare Rohstoffe und Energieträger dürfen nur in dem Maße verbraucht werden, in dem während ihres Verbrauchs physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz an regenerierbaren Ressourcen geschaffen wird.
3. Schadstoffemissionen dürfen die Aufnahmekapazität der Umweltmedien und Ökosysteme nicht übersteigen und Emissionen nicht abbaubarer Schadstoffe sind unabhängig von dem Ausmaß, in dem noch freie Tragekapazitäten vorhanden sind, zu minimieren.

Aus Sicht von AGIMUS vernachlässigen die Definitionen von Ott den Sozialen / Gerechtigkeits-Aspekt. Insofern gehört für uns noch ein viertes Kriterium dazu:

4. Herstellungs- und Arbeitsbedingungen müssen über die gesamte Lieferkette unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen Randbedingungen fair und gerecht gestaltet sein und die Einhaltung der Menschenrechte und der UN-Kinderrechtskonvention gewährleisten.

Erwartungsrahmen ….

- dass Informationen über den ökologischen Fußabdruck und die Materialzusammensetzung und die Herkunft der Materialien ebenfalls gesetzlich geregelt werden;
- dass in der Folge viele Produktgruppen mit einer Materialvolldeklaration versehen sein müssen (technisch ist dies möglich, das so genannte IMDS der Automobilindustrie macht dies bereits seit vielen Jahren vor; für jedes Teil, das in Automobile eingebaut wird, ist die Zusammensetzung präzise bekannt);
- dass analog zum Energieverbrauch branchenbezogen „best available techniques“ vorgeschrieben werden, in denen vorgegeben wird, welcher Grad an Materialeffizienz in der Produktion erreicht werden muss;
- dass ähnliche, verpflichtende Indikatoren entwickelt werden, wie wir sie seit längerer Zeit für den Energieverbrauch von Haushaltsgeräten kennen (Der Materialeffizienzstandard eines Produktes inklusive der eingesetzten Materialien ist dann analog zur Energieeffizienz als Kennzeichnung des Produktes abzulesen);

Erwartungsrahmen ….

- dass für kritische Rohstoffe mit strategischer Bedeutung oder Knappheitsrisiken wie z.B. Antimon, Beryllium, Borate, Chrom, Kobalt, Kokskohle, Fluorit, Gallium, Germanium, Graphit, Indium, Magnesit, Magnesium, Niobium, Platinmetalle, Phosphate, Seltene Erden, Silizium und Wolfram Recyclingquoten vorgegeben werden und die Verarbeiter verpflichtet werden, die Produkte so zu gestalten, dass die Rohstoffe zurückgewonnen werden können;
- dass Designvorgaben gegen dissipative Verwendung für viele Produktgruppen veröffentlicht werden und Produkte dezidiert so zu gestalten sind, dass strategische, kritische Rohstoffe deutlich besser als heute zurückgewonnen werden können (gerade dieser Punkt wird sehr viel Forschung und Entwicklung benötigen, mit heutigen Technologien und Wissen ist das für viele Stoffe schwierig);
- dass auch für „Allerweltsartikel“ wie Kunststoffartikel oder Textilien Mindestanteile von Sekundärrohstoff bzw. Recyclingfasern in Neuartikeln vorgeschrieben werden;
- dass mehr Gebrauchsartikel eingeschränkt oder komplett verboten werden, so wie es seit 2020 bzw. 2021 für erste Artikel wie Wattestäbchen oder Einweggeschirr aus Kunststoff bereits erfolgt ist.

Ressourceneffizienz

Wirtschaftliche Aspekte

- durch effiziente Nutzung von Rohstoffen und Material können Unternehmen durchschnittlich 200.000 Euro pro Jahr sparen (BMWi)
- In jedem Material oder Produkt, was nicht in Wertschöpfung umgewandelt werden kann, sind auch Kosten für Energie, Transport, Herstellung, gebundene Arbeitskraft im Unternehmen etc. gebunden
- Die Entsorgung von Abfällen bringt zusätzliche Kosten mit sich
- ***Klimaschutz durch Ressourceneffizienz lohnt sich doppelt!***





Ressourceneffizienz

Einsatz und Verluste im Einsatz reduzieren I Beispiel Druckluft

- nur 5 % der eingesetzten Energie wird aktiv genutzt → **95 % Verlust** bei Erzeugung, Aufbereitung und Verteilung
- der Energieverbrauch von Druckluftanlagen kann mit einfachen Mitteln **um ein Drittel** reduziert werden





Handlungsstrategien

Wie viel Material und wie viel Rohstoffe müssen eingesetzt werden, um eine Wertschöpfung (oder meinetwegen auch einen Ertrag) von 1000 EUR zu erzielen?

Daran knüpfen folgende Fragen an:

- Ist es theoretisch möglich, die gleiche Wertschöpfung (bzw. den gleichen Ertrag) durch unsere Produkte und Dienstleistungen mit einem geringeren Materialeinsatz bzw. einem geringeren Verbrauch an Rohstoffen (insbesondere an nicht nachwachsenden Rohstoffen) zu erzielen und die Produkte als Bestandteil einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft zu liefern?
- Falls ja: Warum tun wir das nicht? Welches sind die aktuellen Hemmnisse?
- Falls nein: Wie müssten wir unsere Produkte und Wertschöpfungsprozesse verändern, damit sie Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft werden können?
- Was erwarten unsere aktuellen Kunden bezüglich Materialzusammensetzung, Materialherkunft und Recyclingfähigkeit unserer Produkte?

Veränderungen

Veränderungen sind erfolgversprechend, indem

- möglichst wenig Material je Stück oder kg Produkt eingesetzt wird,
- das Material, welches eingesetzt wird, möglichst zu 100% aus sicheren Quellen mit einer nicht kritischen Herkunft stammt und auch künftige Versorgungssicherheit gegeben ist,
- kritische Materialien ersetzt werden sofern das möglich ist oder
- nachwachsende Rohstoffe an Stelle von perspektivisch knappen, nicht nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden,
- erwogen wird, die eigenen Produkte nach Gebrauchsende als Rohstoffquelle einzusetzen,
- und schlussendlich auch eine Kommunikations- und Marketingstrategie entwickelt wird, um über verbesserte Material - und Rohstoffeffizienz mit Kunden zu kommunizieren, wobei diese Kommunikation naturgemäß im B2B-Segment anders verläuft als im B2C-Segment.

Vulnerabilitäten: Herfindahl-Hirschmann-Index (HHI)

Länder- und Firmenkonzentration werden im so genannten Herfindahl-Hirschmann-Index (HHI) gemessen.

In diese Kennzahl geht die Anzahl aller Lieferanten auf dem Weltmarkt und ihr jeweiliger Marktanteil ein. Je höher die Zahl, desto konzentrierter ist der Markt für den jeweiligen Stoff in der Hand weniger oder nur eines Anbieters.

Der HHI kann theoretisch Werte von knapp über null (viele Anbieter mit sehr kleinen Anteilen) bis zu 10.000 annehmen (gesamter Weltmarkt in der Hand eines einzigen Anbieters). Werte unter 1500 gelten als niedrig, 1500-2500 als mäßig konzentrierte und Werte über 2500 als hochkonzentrierte Märkte.

Konzepte zur Identifikation der Rohstoffkritikalität und die entsprechenden Kennzahlen für viele Metalle und Mineralien werden jährlich von der Deutschen Rohstoffagentur publiziert.

Stellschrauben

Handlungsfeld Produktgestaltung: Mehr als früher wird es künftig wieder üblich werden, dass ein Produkt von der Verfügbarkeit des Rohstoffes her geplant wird. Neben der Entkopplung von kritischen Stoffen wird es wieder mehr um Leichtbauprinzipien und die Anwendung neuer, materialsparender Produktionstechniken gehen. Auf mehr Aspekte der Produktgestaltung soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, hierzu folgen im Kapitel 6 Beispiele und Kommentare unter Berücksichtigung aller Nachhaltigkeitsdimensionen, nicht nur der Material- und Ressourceneffizienz.

Handlungsfeld Produktionsplanung/Fertigungsplanung: Eine wesentliche Möglichkeit zur Reduzierung von Materialverschwendungen besteht bei den eingesetzten Fertigungsverfahren. Welche Veränderungen hier möglich sind, ist natürlich ebenfalls sehr branchenabhängig; wichtig ist im Ansatz zunächst, dass die Fertigungsplanung einen Anreiz hat, materialsparend zu planen.

Handlungsfeld Qualitätsmanagement: Ein gut funktionierendes Qualitätsmanagement ist ebenfalls ein Beitrag zur Materialeffizienz: Wenn weniger Ausschuss produziert wird, landet auch weniger Material im Abfall oder muss umgearbeitet werden. Es kann aber auch nicht zielführend sein, wenn aus sogenannten Qualitätsgründen Teile, die kaum sichtbare Lackierfehler an Stellen haben, die im Automobil hinterher gar nicht im Sichtbereich sind, eingeschmolzen oder verworfen werden müssen - aus meiner Sicht ist es auch Aufgabe des Qualitätsmanagements, zwischen Lieferanten und Kunden solche kostentreibenden und die Materialeffizienz konterkarierenden Maßnahmen zu verhindern.

Stellschrauben

Handlungsfeld Remanufacturing/Recycling: Insbesondere die Nutzung der eigenen Produkte als künftige Rohstoffquelle oder die Aufbereitung von Altteilen als „ETN-Teile“ (ETN = Equivalent to new“) mag vielen Produkt-planern heute fremd oder exotisch erscheinen. Dennoch sollte gerade dieser Punkt sehr intensiv erwogen werden. Eines der größten Hemmnisse beim Aufbau einer echten Kreislaufwirtschaft besteht darin, dass wertvolle Materialien im Abfall mit anderen Materialströmen vermischt sind, so dass eine sortenreine Rückgewinnung nicht oder sehr aufwändig möglich ist; in der Folge kommt es statt Recycling zur energetischen Nutzung oder zu Downcycling.

Ist ein Produkt erst einmal im vermischten Abfall angelangt, wird die Rückgewinnung hochwertiger Materialien aufwändig. Aber was liegt eigentlich näher, als die eigenen Produkte oder die in der Zusammensetzung bekannten Produkte Dritter als Rohstoffquelle einzusetzen? Selbstverständlich geht dies nicht für alle Produkte und für manche wird es auch niemals gehen - aber, wenn das, was mit der Mehrwegflasche mit Einführung des Flaschenpfands vor vielen Jahrzehnten begonnen wurde und was z.B. für Bleiakkumulatoren fast perfekt funktioniert, warum soll es dann nicht mit anderen Gegenständen möglich sein?

Stellschrauben

Handlungsfeld Standortauswahl: Natürlich ist es für die meisten Unternehmen nicht möglich, einen Produktionsstandort zu verlagern. Trotzdem soll auf die Möglichkeit der Bildung von Industriesymbiosen hingewiesen werden. Ich prognostiziere, dass es künftig wieder häufiger (wieder, weil dies vor der Industrialisierung ein verbreitetes Prinzip war) der Fall sein wird, dass sich Produktionsstandorte dort ansiedeln, wo sie Produktionsrückstände anderer Unternehmen aufbereiten und als Rohstoff nutzen können.

Handlungsfeld Marketing und After-Sales-Service: Es wird künftig wesentlich wichtiger sein als in unserer aktuellen Verlustwirtschaft, auf Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit von Produkten zu setzen. Ein guter After-Sales-Service kann erhebliche Wertschöpfung in den Nutzungszyklus des Produktes verlagern. Anstelle des Verkaufs eines neuen Artikels kann das Unternehmen gegebenenfalls in Zeiten von Rohstoffknappheit mehr Geld verdienen, wenn ein Produkt repariert oder runderneuert wird.

Stellschrauben

Unterstützung mittels Digitalisierung:

Auch die Digitalisierung wird neue Chancen und Perspektiven für Recycling eröffnen. Mittels Kennzeichnung, RFID-Techniken usw. wird es künftig deutlich einfacher sein, die eigenen Produkte zu verfolgen und zu wissen, wo sich die Produkte befinden. Das so genannte Internet der Dinge und die Möglichkeit des Einsatzes spezialisierter Roboter in der Seriendemontage werden die Möglichkeiten, Abfall als Ressourcen zu bewirtschaften deutlich verbessern. Volkswirtschaftlich ist hierbei zu betrachten, dass Materialeffizienz und besseres Recycling Wertschöpfung im Land behält, da ansonsten die Rohstoffe ja aus dem Ausland kommen. Zinkdruckgussteile sind hierfür ein gutes Beispiel: Solche Teile aus dem künftig knappen Metall Zink sind in vielen Konsumgütern eingebaut. Der Ausbau aus Automobilen oder vielen anderen Konsumgütern findet zurzeit kaum statt. Durch Kennzeichnung und Rücknahme könnten viele deutsche Betriebe den Import von Neumaterial deutlich reduzieren.

Self-Assessment

1. Haben wir fundiert ermittelt, ob im Rahmen der „erweiterten Herstellerverantwortung“ für unsere Produktgruppen bereits Vorgaben zur Produktgestaltung, für die mehrfache Verwendung, für Rücknahmeverpflichtungen, Recycling-Verpflichtungen oder Pfand-Pflichten bzw. Mindestanteile von Sekundärrohstoff in Vorbereitung sind?

2. Haben wir für unsere wichtigsten Produkte eine komplette Analyse der Mate-rialzusammensetzung und der Rohstoffherkunft durch die gesamte Lieferkette vor-genommen?

3. Haben wir aktuelle und drohende Knappheiten oder Marktkonzentrationen für unsere wesentlichen Rohstoffe ermittelt und auf die Ergebnisse der Ermittlung reagiert?

4. Wissen wir, wie viel Material und wie viele Rohstoffe eingesetzt werden müssen, um eine Wertschöpfung von 1000 € zu erzielen?

5. Haben wir eine Strategie entwickelt, um die gleiche Wertschöpfung (bzw. den gleichen Ertrag) mit einem geringeren Materialeinsatz bzw. geringerem Verbrauch an Rohstoffen (insbesondere an nicht nachwachsenden Rohstoffen) zu erzielen und die Produkte als Bestandteil einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft zu liefern?

Self-Assessment (2)

6. Bearbeitet die Strategie alle erforderlichen Handlungsfelder, nämlich
   - a. Rohstoffauswahl,
   - b. Möglichkeiten der Rohstoffsubstitution,
   - c. Produktgestaltung mit Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und Sekundär-Rohstoffen,
   - d. Produktionsplanung/Fertigungsplanung mit dem Ziel höherer Materialeffizienz,
   - e. Remanufacturing/Recycling und Nutzung eigener Produkte als künftige Rohstoffquellen,
   - f. Standortauswahl,
   - g. Marketing und After-Sales-Service?

7. Wissen wir, wie wir unsere Produkte und Wertschöpfungsprozesse verändern müssen, damit sie Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft werden können?

8. Wissen wir, was unsere aktuellen und zukünftigen Kunden bezüglich Materialzusammensetzung, Materialherkunft und Recyclingfähigkeit unserer Produkte erwarten?

9. Ist insbesondere intensiv untersucht worden, ob die Rücknahme eigener Produkte, Reparatur, Aufbereitung und Bewirtschaftung von Abfällen als Rohstoff Eingang in unser Geschäftsmodell finden kann?

10. Liefert unser Qualitätsmanagement einen Beitrag zur Materialeffizienz?

11. Verzichten wir auf unnötige Marketingartikel und unnötige „Give-aways“?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

AGIMUS