

Circular Economy in Frage und Antwort

Kreislaufwirtschaft: Von der Wiege zur Wiege

Modell der Kreislaufwirtschaft: weniger Rohstoffe, weniger Abfall, weniger Emissionen



Quelle: Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments



Weise wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert

Was gehört zur Kreislaufwirtschaft?

Maßgeblich sind Vermeidung, Recycling, energetische Verwertung und sichere Beseitigung von Abfällen. Die Stoffkreisläufe sollen möglichst geschlossen und Schadstoffe ausgeschleust werden, damit Abfälle der Wirtschaft wieder als Sekundärrohstoffe zur Verfügung stehen.

Was sind die Ziele einer Kreislaufwirtschaft?

Mit Kreislaufwirtschaft soll es gelingen, natürliche Ressourcen zu schonen und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen

Welches ist das Mittel der Wahl?

Wenn Kreislaufwirtschaft ein regeneratives System ist, in dem Ressourceneinsatz und Abfallproduktion, Emissionen und Energieverschwendung durch das Verlangsamte, Verringern und Schließen von Energie- und Materialkreisläufen minimiert werden durch langlebige Konstruktion, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Remanufacturing, Refurbishing und Recycling, dann ist Recycling dabei zumeist das Mittel letzter Wahl.

Was ist das Ideal des Recycling-Kreislaufs?

Ein Ende der Verschwendung ohne Verzicht, indem Wertstoffe so oft wie möglich wiederverwendet werden.

Welches Land ist Recycling-Weltmeister?

Deutschland ist Recycling-Weltmeister. Über 30 kg Wertstoffe pro Kopf werden jährlich recycelt, so offizielle Daten.

Was ist ein Rezyklat?

Rezyklat = Einweg mit Pfand. Rezyklate sind wiederverwertete Kunststoffe aus PE (Polyethylen), PP (Polypropylen) oder PET (Polyethylenenterephthalat), die von den Haushalten oder Gewerbetreibenden

Die Kreislaufwirtschaft dient der Schonung natürlicher Ressourcen einschließlich des Klimaschutzes, dem Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips. Darüber hinaus zielt sie auf die Rohstoffsicherung ab.

Wer hat die Kreislaufwirtschaft erfunden?

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft wurde 1990 vom britischen Wirtschaftswissenschaftler David W. Pearce, aufbauend auf Ansätzen der industriellen Ökologie, entwickelt, die eine Minimierung von

Ressourcen und den Einsatz sauberer Technologien befürwortet. Der Begriff „Kreislaufwirtschaft“, auch bekannt als cradle to cradle (von der Wiege zur Wiege) oder „zirkuläre Wirtschaft“ (circular economy) existiert also schon seit 34 Jahren.

Wie ging es weiter?

Eine durchgängige und konsequente Kreislaufwirtschaft soll mit dem Ende der 90er Jahre entwickelten Cradle-to-Cradle-Prinzip des deutschen Chemikers Michael Braungart und des US-amerikanischen Architekten William McDonough verwirklicht werden. Ziel ist

das Erreichen von Ökoeffektivität, also Produkten, die entweder als biologische Nährstoffe in biologische Kreisläufe zurückgeführt werden können oder als „technische Nährstoffe“ kontinuierlich in technischen Kreisläufen gehalten werden.

Was bedeutet Kreislaufwirtschaft?

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese

„Das lineare Wirtschaftsmodell der Massenproduktion und des Massenkonsums kann in Konflikt mit den planetaren Grenzen und dem Gedanken der Nachhaltigkeit geraten.“

mindestens einmal entsorgt wurden und für die Herstellung neuer Produkte genutzt werden.

Wie viel CO₂ entsteht beim Recycling?

Auf eine Tonne Plastik entfallen für Herstellung und Verbrennung knapp fünf Tonnen CO₂. In Deutschland werden derzeit weniger als 20% der bei den Endverbrauchern anfallenden Plastikabfälle recycelt.

Warum ist Recycling so teuer?

Durch die westlichen Lohnstandards ist der Recyclingprozess teuer und damit auch das Produkt, also das recycelte Plastik als Rohstoff für neue Kunststoffprodukte.

Welche Gebiete und Verfahren der regenerativen Abfallverwertung existieren?

Zu nennen wären u.a. das Metallrecycling, das Altölrecycling durch Zweitraffination sowie thermische Verfahren zur Gewinnung von Ersatz- oder Sekundärbrennstoffen, für die beispielsweise Papierschlamm, nicht-recyclebare Betriebsabfälle (RDF, Refused Derived Fuel), Gummi alter Auto- und Lkw-Reifen (TDF, Tyre Derived Fuel) und Biomasse (hydrothermale Carbonisierung und Verflüssigung) genutzt werden.

Insbesondere der Online-Einkauf und „to go“ sind Treiber für mehr Müll.

Ist Kreislaufwirtschaft nachhaltig?

Eines der globalen Nachhaltigkeitsziele besteht darin, für nachhaltige Produktions- und Konsummuster zu sorgen und den Ressourcenbedarf stark zu verringern. Kreislaufwirtschaft ist eine Möglichkeit, um das Wachstum vom Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe zu entkoppeln. Hier treffen wir auf die Begriffe permanent materials, upcycling etc.

Wie ist es um die Kreislaufwirtschaft in Deutschland bestellt?

Deutschland hat in den letzten 30 Jahren eine hochwertige Entsorgung und wichtige Strukturen für eine Kreislaufwirtschaft aufgebaut, nicht nur bei Sammlung, Sortierung und Recycling von Abfällen, sondern auch mit einer umfassenden Produktverantwortung.

Was ist eine Linearwirtschaft?

Die Linearwirtschaft wird auch Wegwerfwirtschaft genannt. Diese Form der Wirtschaft ist zurzeit das in der Industrie vorherrschende System: Dabei wird auf große Mengen billiger, leicht zugänglicher Materialien und Energien gesetzt und Pro-

„Kreislaufwirtschaft ist eine Möglichkeit, um das Wachstum vom Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe zu entkoppeln.“

dukte werden nur für eine begrenzte Nutzungsdauer hergestellt.

Was ist der Unterschied zwischen Linearwirtschaft und Kreislaufwirtschaft?

Die Kreislaufwirtschaft gilt als nachhaltiges Gegenmodell zur Linearwirtschaft, bei der noch immer

ein Großteil verwendeter Rohstoffe nach Nutzungsdauer der Produkte deponiert oder verbrannt wird und somit dem Wertstoffkreislauf entzogen werden.

Was ist eine zirkuläre Wirtschaft?

In einer zirkulären Wirtschaft werden Produkte – und damit die Rohstoffe – idealerweise bereits bei ihrer Planung und Konstruktion für eine möglichst lange Lebensdauer, Wie-

derverwendung und Recycling ausgelegt. Die Nutzung sollte möglichst effizient sein, beispielsweise durch Sharing-Economy-Ansätze. „Zirkuläre Wirtschaft“ (engl. ebenfalls circular economy) ist mithin ein anderer Ausdruck für Kreislaufwirtschaft.

Was versteht man unter Cradle to Cradle (C2C)?

Cradle to Cradle (von der Wiege zur Wiege), oder auch mit C2C abgekürzt, ist ein Design-Konzept, basie-

rend auf dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Demnach ist der ideale Produktionsprozess ein Kreislauf, bei dem nichts verlorengelassen wird. Stattdessen sollen alle Materialien ohne Qualitätsverlust wiederverwendet wer-

den können. In den letzten Jahren setzten immer mehr Unternehmen das C2C-Prinzip in die Praxis um.

Was ist das Cradle to Cradle Products Innovation Institute?

Die Cradle to Cradle Zertifizierung (kurz C2C-Zertifizierung) wird vom Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2CPII) in San Francisco, USA, verliehen. Dazu muss ein Unternehmen nachweisen, dass alle Anforderungen des Zertifizierungsstandards eingehalten werden und dies umfangreich dokumentieren sowie mit entsprechenden Nachweisen und Messergebnissen belegen.

Was ist die Circular Cities and Regions Initiative der EU?

Die Initiative für zirkuläre Städte und Regionen (Circular Cities and Regions Initiative, CCRI) ist eine Initiative der Europäischen Kommission, die von der Generaldirektion

Forschung und Innovation als Teil des EU-Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft 2020 ins Leben gerufen wurde. Sie will zu den politischen Zielen des Green Deal der EU, einschließlich des Klimaneutralitätsziels für 2050, und der EU-Strategie für die Bioökonomie beitragen.

Welche Dimension hat das Problem „Müll“ in der EU?

Die Tendenz ist steigend. Die EU exportierte im Jahr 2021 1,1 Milli-

onen Tonnen Plastikmüll in Nicht-EU-Länder – mehr als zwei Drittel davon in die Türkei, nach Malaysia, Indonesien und Vietnam. Jeden Tag verlassen somit über drei Millionen Kilogramm Plastikabfall die EU. In der Türkei oder in Malaysia lagert der Müll oft auf wilden Deponien, statt dort recycelt zu werden – ihre vermeintliche Wiederverwertung im Zielland ist der offizielle Grund, warum diese Plastikmüllexporte überhaupt möglich sind.

Warum produzieren wir immer mehr Müll?

Insbesondere der Online-Einkauf und „to go“ sind Treiber für mehr Müll. Doch gibt es für den Anstieg der vergangenen Jahre weitere Gründe - neben dem eher moderaten Wirtschaftswachstum sind das auch Konsumgewohnheiten, der Trend zu wiederverschließbaren Verpackungen, Dosierhilfen und generell aufwendigeren Verschlüssen/Verpackungen.

Welches Land in Europa produziert den meisten Müll?

Die EU-weit höchsten Abfallmengen gab es in Österreich (835 kg/Kopf), Luxemburg (793 kg) und Dänemark (769 kg). Vor allem in den östlichen EU-Staaten war das Abfallaufkommen deutlich geringer. Die niedrigsten Mengen verzeichneten Rumänien (302 kg) und Polen (362 kg).

„Deutschland ist Recycling-Weltmeister.“

„In Deutschland werden derzeit weniger als 20% der bei Endverbrauchern anfallenden Plastikabfälle recycelt.“

Wie ist die gesetzliche Verankerung?

Die Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft von 1975 über Abfälle formuliert bereits die Notwendigkeit, die Abfallbildung einzuschränken, Abfälle wiederzuverwenden und zu verwerten. 1994 wurde in Deutschland das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen, abgekürzt Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG, später Kreislaufwirtschaftsgesetz, KrWG) verabschiedet. Inzwischen formuliert die EU-Abfallrahmenrichtlinie den Übergang zur Kreislaufwirtschaft als Ziel. Zugleich lässt sich aus der Richtlinie (EU) 2018/851 die politische Einsicht herauslesen, dass in der Realität der Trend zu Einwegware, kurzen Lebenszyklen, extremen Beförderungswegen globaler Stoffströme und zur Wegwerfmentalität entgegen den Lippenbekenntnissen der Marktteilnehmer ungebrochen scheint.

Wie stellt sich die wirtschaftliche Bedeutung heute dar?

Sich der Zukunftsmöglichkeiten bewusst, haben einige Branchen erste Schritte hin zu einer Kreislaufproduktion getan. Lediglich das Geschäftsmodell anzupassen, behebt jedoch nicht die vielen Probleme, wie das Integrieren von zirkulären Maßnahmen in eine lineare Produktion, die weiterhin bestehen

„Durch die westlichen Lohnstandards ist der Recyclingprozess teuer.“

und systematisch angegangen werden müssten.

Welche Voraussetzungen sind nötig?

Kreislaufwirtschaft wird erst durch überunternehmensinterne oder den Lebenszyklus einzelner Produkte hinausgehende Kooperation möglich. Dazu brauche es u.a. die offen verfügbare, frei nutzbare und auch

von Prosumern (Konsumenten, die zugleich Produzenten sind, oder auch Produzenten, die zugleich als Konsumenten auftreten) modifizierbare technische Dokumentation von Produkten (Open-Source-Hardware) sowie digitale Produktpässe.

Welche technischen Lösungen gibt es?

„Vielfach werden technische Lösungen diskutiert, um die Einführung einer Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Teilweise wird der 3D-Druck als potenziell disruptive Technologie betrachtet, die der Kreislaufwirtschaft durch Umgestaltung der Lieferkette zum Durchbruch verhelfen könnte. Besonders wenn Kunststoffabfälle zur lokalen Fertigung neuer Güter genutzt werden,

„Abfälle sind in erster Linie zu vermeiden, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit, in zweiter Linie stofflich zu verwerten oder zur Gewinnung von Energie zu nutzen (energetische Verwertung).“ (Kreislaufwirtschaftsgesetz)

könnte der 3D-Druck zum Materialkreislauf beitragen, etwa bei der Produktion effizienter Güter oder Teilen für die Reparatur.“ (Wikipedia)

Was meint der „Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2020“?

Dieser behandelt Kunststoffrecycling aufgrund seiner Bedeutung

für die Kreislaufwirtschaft und des hohen öffentlichen Interesses – auch an damit verknüpfte Themen wie Kunststoffabfälle in den Weltmeeren – als Schwerpunktthema.

Welche Bedeutung hat die Energiewende?

Nur etwa 5% der Materialflüsse der Weltwirtschaft stammen aus recycelten Gütern. Rund 40% der

gesamten Materialflüsse werden zur Energiegewinnung eingesetzt, insbesondere fossile Energieträger, die bei der Nutzung verbraucht werden und daher prinzipbedingt nicht recycelt werden können. Daher ist die Energiewende, der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien, eine wichtige Vorbedingung zum Erreichen der Kreislaufwirtschaft.

Welche Schwachstellen hat das Konzept der Kreislaufwirtschaft?

„So werden beispielsweise soziale Aspekte in vielen Quellen eher nachrangig behandelt, und es gibt Fälle, in denen andere Strategien, wie die Beschaffung energieeffizienterer Technik, vorteilhafter für die Umwelt sind. In einer Untersuchung konnten Forscher aus Cam-

„Zur Produktion werden immer wieder neue Rohstoffe benötigt, die jedoch auf der Erde nur endlich vorhanden sind.“

Was bringt die Nachrüstung bestehender Maschinen?

Statt einer kompletten Neuanschaffung ist auch die Nachrüstung bestehender Maschinen eine Möglichkeit, um den Betrieb fit für Industrie 4.0 zu machen bei Ressourcen-

bridge und Delft darlegen, dass es deshalb neben Autoren, die die Kreislaufwirtschaft für eine Voraussetzung für ein nachhaltiges Wirtschaftssystem sehen, auch Wissenschaftler gibt, die die kreislaufwirtschaftlichen Überlegungen als eine von vielen Strategien sehen oder das Konzept sogar als nachteilig beschreiben. Es wird ebenfalls oft darauf hingewiesen, dass das Konzept Grenzen hat, die u.a. auf den Gesetzen der Thermodynamik beruhen. Gemäß dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik sind alle spontan ablaufenden Prozesse irreversibel und mit einer Zunahme an Entropie verbunden. Das idealisierte Konzept der Kreislaufwirtschaft sieht jedoch einen vollständig reversiblen Kreisprozess vor. Daraus folgt, dass bei einer realen Umsetzung des Konzeptes entweder von der perfekten Reversibilität abgewichen werden müsste, um einen Entropiezuwachs durch Abfallproduktion zu erzeugen ... Zu einem ähnlichen Schluss kommt auch der European Academy Science Advisory Council (EASAC) in seiner Stellungnahme. In einem Sammelband zur Problematik argumentieren Forschende des Umweltbundesamts (UBA) für eine kritische Orientierung am Paradigma der Kreislaufwirtschaft und plädieren für parallele Eindämmung von Rebound-Effekten durch Systemdenken, Degrowth und Ressourceneffizienz.“ (Wikipedia) ◀

schonung. Eine aktuelle Studie des VDI Zentrums für Ressourceneffizienz (ZRE) zeigt mögliche Maßnahmen auf.

Retrofitting ist eine interessante Alternative zur Neuanschaffung von Maschinen und gelingt etwa durch Erweiterung oder Ergänzung von Sensorik und Kommunikationsschnittstellen. Die Studie „Ökologische und ökonomische Bewertung von Retrofit-Maßnahmen im Bereich der Industrie 4.0 an Werkzeugmaschinen“ des VDI ZRE liefert hierzu mögliche Maßnahmen sowie eine ökonomisch-ökologische Bewertung für ein Referenzbauteil, die den Aufwand an Ressourcen wie Energie, Rohstoffen, Wasser und Boden über den gesamten Lebenszyklus der Maschine berücksichtigt.

„Es wird der natürliche Stoffkreislauf zum Vorbild genommen und versucht, kaskadische Nutzungen ohne Abfälle (zero waste) oder Emissionen (zero emission) zu erreichen.“