

Exposé – Kreislaufwirtschaft

Autor: Felix Starke

Leipzig, 09.06.2021

Inhalt

| | |
|--|---|
| 1. Einleitung..... | 1 |
| 2. Definition Kreislaufwirtschaft | 2 |
| 2.1. Cradle to Cradle..... | 2 |
| 2.2. Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft..... | 3 |
| 2.3. Beispiele der Kreislaufwirtschaft | 4 |
| 2.4. Motivation und Bezug zum LSWI..... | 5 |
| Quellen..... | 7 |

1. Einleitung

Am 11. März 2020 verkündete die Europäische Union in einer Pressemitteilung die Annahme des neuen Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft. Frans Timmermans fasste diesen Beschluss mit folgenden Worten zusammen:

„Um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen, unsere natürliche Umwelt zu erhalten und unsere wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit zu stärken, bedarf es einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft. Unsere Wirtschaft ist heute noch überwiegend linear gestaltet und nur 12 % der Sekundärstoffe und -ressourcen gelangen wieder in die Wirtschaft zurück. Viele Produkte gehen zu schnell kaputt, können nicht ohne Weiteres wiederverwendet, repariert oder recycelt werden oder sind nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt.“ (Europäische Union/Frans Timmermans, 2020)

Im konkretisierenden Bericht über das Thema „Auf dem Weg zu einem nachhaltigeren Binnenmarkt für Unternehmen und Verbraucher“ vom 3.11.2020 der Europäischen Union werden unter anderem die Notwendigkeit und die Maßnahmen, beispielsweise „Beendigung der vorzeitigen Obsoleszenz von Produkten“, „Übergang zu einer Kultur der Wiederverwendung“ und „Nutzung digitaler Technologien zur Förderung eines nachhaltigen Marktes“, genannt und begründet. Im Fazit des Berichts wird der Aufbau und die Förderung eines Marktes mit einer widerstandsfähigen Kreislaufwirtschaft als Ziel hervorgehoben. Zusätzlich sollen Produzenten unabhängig von Größe und Budget von diesem Markt profitieren. (vgl. Europäische Union, 2020)

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existieren erste wissenschaftliche Auseinandersetzungen mit diesem Thema sowie erste Leuchtturmprojekte aus der Industrie. Ein allgemeiner Methodenkoffer für andere Produzenten speziell auf die angekündigte Kreislaufwirtschaft ist dabei jedoch noch begrenzt, was die angestrebte Transformation zu einer widerstandsfähigen Kreislaufwirtschaft hemmt.

2. Definition Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Produktions- und Verbrauchsmodell, bei dem Güter möglichst langfristig genutzt, im Schadensfall repariert, aufgearbeitet und schlussendlich recycelt werden. Im Gegensatz zur Kreislaufwirtschaft steht das traditionelle, lineare Wirtschaftsmodell. (vgl. Europäische Union, 2015)

Im linearen Wirtschaftsmodell werden Rohstoffe gefördert und zu Produkten verarbeitet, die nach einem geplanten Produktlebenszyklus entsorgt werden. Einher gehen oft die Begrifflichkeiten: „Von der Wiege zur Bahre“, „Wegwerfgesellschaft“ und „geplante Obsoleszenz“. (vgl. ebd.)

Das Modell der Kreislaufwirtschaft basiert auf der wiederkehrenden Ressourcennutzung. Das heißt, dass die Bestandteile eines Produktes nach Ablauf des Produktlebenszyklus wiederaufbereitet werden können und als Rohstoff erneut zur Verfügung stehen. Durch den Fokus auf die Wiederverwendung der Rohstoffe resultiert im Gegensatz zum linearen Modell ein erheblich geringerer Restabfallanteil. (vgl. ebd.)

2.1. Cradle to Cradle

„Cradle to Cradle“ ist ein Konzeptansatz, der auf dem Kreislaufwirtschaftsmodell basiert. Kernelement dieses Konzeptes ist, dass alle Ressourcen in kontinuierlichen Kreisläufen zirkulieren. Die Nutzungsszenarien eines Produktes wurden im Vorfeld umfassend betrachtet und befinden sich im Einklang mit der Natur. Der Begriff Cradle to Cradle wird unter anderem auch als Philosophie oder System bezeichnet und bildet die Grundlage für eine gleichnamige Nonprofitorganisation, die Menschen und andere Organisationen zum Umdenken – von linearer zur Kreislaufwirtschaft – bewegen möchte. Unter dem Prinzip „Nahrung bleibt Nahrung“ wird die Wiederverwendung aller Materialien ohne deren qualitativen Verlust verstanden. Um dies zu erreichen werden zwei Kreislaufsysteme definiert: Die Biosphäre und die Technosphäre. (vgl. Cradle to Cradle NGO, 2021)

In der Biosphäre werden biologische Güter, gleichsam Verbrauchsgüter, eingeordnet. Da diese für den direkten Kontakt mit dem Menschen und der Umwelt stehen, müssen

alle darunterfallenden Erzeugnisse gesundheitsverträglich und kompostierbar sein. Gebrauchsgüter sind Teil der Technosphäre und zeichnen sich dadurch aus, dass diese keine Abnutzung innerhalb des vorgesehenen Nutzungsszenarios aufweisen. Eine Vermischung der Materialien aus den beiden Sphären, das heißt eine stoffliche Verbindung dieser, ist dabei untersagt. Ausschließlich Materialpaarungen sind gestattet, die nach Gebrauchsende eines Produktes durch entsprechende Materialseparierung, wie Demontage, den entsprechenden Kreisläufen zugeordnet werden können. (vgl. ebd.)

2.2. Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft

Aktuell wird davon ausgegangen, dass eine Kreislaufwirtschaft – speziell durch ein Recht auf Reparatur, Verbot einer geplanten Obsoleszenz und deren praktische Einführung – längere Produktlebenszyklen realisiert und dadurch eine deutliche Verringerung des Ressourcenverbrauchs ermöglicht. Damit verbunden soll auf diese Weise erheblich weniger Abfall produziert werden, der im weiteren Verlauf wiederverwendet wird. Eine Wiederverwendung erhöht gleichzeitig die Rohstoffversorgungssicherheit. (vgl. Europäische Union, 2015) Da innerhalb der Europäischen Union davon ausgegangen wird, dass in unserer Wirtschaft etwa 12 Prozent der vorhandenen Sekundärstoffe (recycelte Rohstoffe) genutzt werden, sollen Innovationen gefördert werden, die ein wirtschaftliches Wachstum generieren und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit steigern. (vgl. Europäische Union/Frans Timmermans, 2020) Durch den erhöhten Einsatz von Sekundärstoffen wird die Rohstoffförderung reduziert. Unter einer idealen Verknüpfung aller Maßnahmen soll damit eine maximale Treibhausgaseinsparung (bspw. Kohlenstoffdioxid) erreicht werden.

Um die avisierten Ziele zu erreichen, sind neue Regularien und Techniken notwendig, die ein nachhaltiges Produktdesign (z.B.: Fertigungsverfahren, Materialauswahl, Verwendungszweck, etc.) ökologisch, ökonomisch und sozial rechtfertigen. Gleichzeitig bedeutet das Leben einer Kreislaufwirtschaft, die Weiternutzung der Ressourcen als Sekundärstoffe zu gewährleisten. Folglich müssen bei der Produktentwicklung die Wiederaufbereitung aller verwendeten Rohstoffe sowie der Einbezug von recycelten Ressourcen ebenfalls in den Fokus rücken.

Aus gesellschaftlicher Sicht führt die Verlängerung der Produktlebenszyklen zu einer Änderung des Kaufverhaltens. Mit dem Erwerb eines langlebigeren, reparablen Produktes oder eines Produktes mit vielfachen Einsatzszenarien werden Neuanschaffungen seltener. Dieser Rückkopplungseffekt wirkt sich einerseits positiv auf die Zielsetzung der Europäischen Union und auf die Senkung der Treibhausgasemissionen aus, senkt jedoch andererseits die Nachfrage bei den produzierenden Unternehmen.

2.3. Beispiele der Kreislaufwirtschaft

❖ Kunststoff

Kunststoff wird aus dem Primärrohstoff Erdöl gewonnen. Nach einer chemischen Aufbereitung, in der nur wenige Erdölbestandteile Verwendung finden, steht der Rohstoff als Kunststoffgranulat für die Produktion von Kunststoffserzeugnissen zur Verfügung. In Deutschland existiert für Verpackungen aus Kunststoff und Verbundverpackungen schon ein Kreislaufsystem, bei dem ausgediente Kunststoffprodukte über ein Entsorgungssystem eingesammelt, sortiert und einer Weiterverwendung zugeführt werden. Im Idealfall kann ein Abfallprodukt aus Kunststoff gereinigt, zerkleinert und wieder als Granulat der Produktion zur Verfügung gestellt werden. (vgl. Kienast et al. Seite 12)

Erdöl gehört zu den nicht nachwachsenden Rohstoffen, sodass ein effektiver Recyclingprozess ein elementarer Bestandteil dessen Nutzung sein muss. Jedoch weist der aktuelle Kreislauf deutliche Lücken bei der Wiederverwertung auf. Der größte Nachteil für die Wiederverwendung von Kunststoffen ist, dass dieser sortenrein vorliegen muss. Beschichtungen, fehlende Materialkennzeichnungen oder physische Hemmnisse verhindern die Sortierung in den Recyclinganlagen. Schlussendlich werden unreine Kunststoffe auf Deponien gelagert oder der thermischen Energiegewinnung zugeführt. In beiden Fällen wird die Umwelt belastet und der Rohstoff dem Kreislauf entzogen. (vgl. ebd.)

Ähnliche bestehende Kreisläufe gibt es unter anderem aktuell für Glas, Metalle und Papier.

❖ Leuchtturmprojekt – Polster für Rollstuhlfahrer (Cradle to Cradle)

Das Ziel eines Schweizer Textilherstellers war es, eine nachhaltige Bepolsterung für Rollstuhlfahrer anzubieten. Ein erster Materialentwurf sah eine Kombination aus Baumwolle und PET aus recycelten Kunststoffflaschen vor. PET ist im Sinne von Cradle to Cradle jedoch ein technischer Werkstoff und aufgrund chemischer Vorbehandlung und synthetischer Färbemittel, die durch Reibung abgegeben werden, für diesen Anwendungsfall nicht vertretbar. Gleichzeitig würde ein Materialhybrid aus PET und Baumwolle entstehen, der nach dem Herstellungsprozess nicht in die ursprünglichen Bestandteile zurückgeführt werden kann. Letztendlich wurde ein Materialmix aus pflanzlichen (Bastfasern) und tierischen Bestandteilen (Wolle) gewählt. Im Färbeprozess wurde ebenso Wert auf natürliche Stoffe aus dem Kreislauf der Biosphäre gelegt. (vgl. Braungart et al. Seite 138ff)

Abschließende Materialtests ergaben, dass das Material strapazierfähig ist, Feuchtigkeit absorbiert und im Winter wie im Sommer eine isolierende Wirkung aufweist. Ebenso konnte auf zusätzliche Stoffe zum Erreichen der Farbbeständigkeit verzichtet werden. Da in diesem Projekt alle Bestandteile in einem Forschungsprojekt entwickelt wurden, entstanden höhere Kosten in der Produktentwicklung. Im Produktionsumfeld wurden jedoch Räume, die für die Lagerung der Chemikalien genutzt wurden, frei. Sicherheitsmaßnahmen in Bezug auf Arbeitsschutz (z.B.: Masken und Schutzhandschuhe) entfielen und optimierten die Arbeitsbedingungen der Angestellten. Zusätzlich wurde bei einer Umweltüberprüfung das Zu- und Abwasser der Fabrik untersucht und sogar eine Verbesserung der Wasserqualität zum Ausgangszustand festgestellt. Das gefertigte Produkt kann nach dem vorgesehenen Nutzungsszenario wieder als natürlicher Faserverbundstoff eingesetzt oder als biologischer Dünger verwendet werden. (vgl. ebd.)

2.4. Motivation und Bezug zum LSWI

Die aktuell definierten Klimaziele und die Lehren aus der anhaltenden Pandemie erhöhen weiterhin den Druck auf Unternehmen und Organisationen Digitalisierungsvorhaben umzusetzen. Gleichzeitig sind diese mit der einhergehenden

Komplexität innerhalb ihrer Abläufe konfrontiert (vgl. Gronau/Lass, 2018 Seite 2). Ein angestrebter Wandel zur Kreislaufwirtschaft erhöht die Anforderungen der notwendigen Weiterentwicklungen. Um eine praxisorientierte und widerstandsfähige Kreislaufwirtschaft zu implementieren und diese für alle Produzenten unabhängig von Größe und Budget zugänglich zu gestalten, müssen universelle Mechanismen gefunden und kommuniziert werden.

In meinen beruflichen Stationen konnte ich einen Einblick in viele Bereiche, wie Werkzeugbau, Logistik, Montage und Qualitätssicherung, erhalten und die erlernten Inhalte aus den unterschiedlichen Disziplinen miteinander verknüpfen. Berufsspezifisch konnte ich mir Kenntnisse aus dem LEAN-Management und des Six-Sigma als Grundlagen für die Planung und Überwachung moderner Industrieprozesse aneignen. In komplexen Prozessketten überzeugte ich mit Hilfe meines Wissens Stakeholder im Unternehmen für meine Projekte.

Einheitlich in all meinen Stationen (vorrangig KMU) waren unvollständige oder fehlende Grundlagen und Kennzahlen. Deren Zusammenstellung musste ich oftmals selbst festlegen, aus Datenbanken und -abfragen anfordern sowie deren automatisierte Fortschreibung einrichten. Während meiner Selbstständigkeit lernte ich im Selbststudium die Programmiersprache Python, um mit dem Tool „Flask“ webbasierte Anwendungen zu erstellen. Diese sollen auf einem Raspberry Pi ausgeführt und für die Aufnahme von Echtzeitdaten aus der Produktion verwendet werden. Bei potentiellen Kunden oder künftigen Arbeitgebern soll auf diese Weise einfach und kostengünstig ein Überblick basierend auf standardisierten Kennzahlen ermittelt werden. In der Vorbereitung auf den Bewerbungstermin und im Gespräch mit Herrn Dr.-Ing. Lass erkannte ich viele Übereinstimmungen meiner Arbeit mit der „I4.0-Box“.

Die effektive Integration älterer Systeme wird weiterhin ein elementarer Bestandteil für die Datenerfassung industrieller Fertigung bleiben. Mit dem angestrebten Wandel zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und der avisierten Kreislaufwirtschaft bietet diese Systemlösung den Vorteil, weitere fundamentale Daten über den Energieverbrauch, die Treibhausgasemission oder weitere ressourcenspezifische Verluste im Fertigungsalltag zu dokumentieren.

Gleichermaßen folge ich durch meine Beobachtungen aus dem betrieblichen Alltag den Ausführungen der Publikation „Organisationaler Wandel und Mitarbeiterakzeptanz“ von Herrn Dr. rer. pol. André Ullrich et al. Mit diesem Hintergrund sehe ich die praktische Vorführung von Konzeptideen in Ihrem „Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0“ als wirksame Maßnahme zur Beratung von Entscheidungsträgern und Schulungsort für Interessierte. Die Akquirierung von Drittmitteln und Gewinnung von Projektpartnern kann damit einhergehen. In Anbetracht des eingangs aufgezeigten angestrebten Wandels der Europäischen Union kann so ein positiver Einfluss auf den Umsetzungsgrad von Digitalisierungsrealisierungen – vor allem im KMU-Umfeld – erbracht werden. (vgl. Gronau/Lass, 2018 Seite 2)

Obwohl ich keinen speziellen IT-Studiengang vorweisen kann, bin ich im beruflichen Alltag stetig mit den IT-Abteilungen im engen Diskurs oder sogar in Teildisziplinen der IT tätig gewesen. Während eines Semesterpraktikums erstellte und testete ich Lernprogramme für Kuka-Industrieroboter, später arbeitete ich mit unterschiedlichsten ERP-Systemen und hinterfragte deren Datenstrukturen. Als Selbstständiger lernte ich Python-Grundlagen, baute mein eigenes Netzwerk mit unterschiedlichen Betriebssystemen auf und erstellte einen Digitalen Zwilling für meine Visitenkarte.

Quellen

Kreislaufwirtschaft. Definition und Vorteile | Aktuelles | Europäisches Parlament (2015). Online verfügbar unter <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile>, zuletzt aktualisiert am 07.01.2021, zuletzt geprüft am 05.06.2021.

BERICHT über das Thema „Auf dem Weg zu einem nachhaltigeren Binnenmarkt für Unternehmen und Verbraucher“ (2021). Online verfügbar unter https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0209_DE.html#title5, zuletzt aktualisiert am 05.06.2021, zuletzt geprüft am 05.06.2021.

Das Cradle to Cradle Designkonzept – Cradle to Cradle NGO (2021). Online verfügbar unter <https://c2c.ngo/c2c-konzept/designkonzept/>, zuletzt aktualisiert am 06.06.2021, zuletzt geprüft am 06.06.2021.

Kreisläufe – Cradle to Cradle NGO (2021). Online verfügbar unter <https://c2c.ngo/c2c-konzept/kreislaeufe/>, zuletzt aktualisiert am 06.06.2021, zuletzt geprüft am 06.06.2021.

Braungart, Michael; McDonough, William; Schuler, Karin (2011): Einfach intelligent produzieren. Cradle to cradle: die Natur zeigt, wie wir die Dinge besser machen können. 6. Aufl., Dt. Erstausg. Berlin: Berliner Taschenbuch-Verl.

European Commission: Neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, zuletzt geprüft am 05.06.2021.

Gronau, Norbert; Lass, Sander (2018): Digitalisierung der Produktion in KMU. In: Dominik Matt (Hg.): KMU 4.0 - digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Berlin: GITO (Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation), S. 133–149. Online verfügbar unter <https://lswi.de/assets/downloads/publikationen/106/Lass-Digitalisierung-der-Produktion.pdf>, zuletzt geprüft am 08.06.2021.

Kienast, Stephan; Kuck, Carsten; Most, Bettina (2017): Recycling. 1. Auflage. Berlin: Cornelsen (Themenheft Natur und Technik).

Matt, Dominik (Hg.) (2018): KMU 4.0 - digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen. KMU 4.0 - digitale Transformation in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Berlin: GITO (Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation).