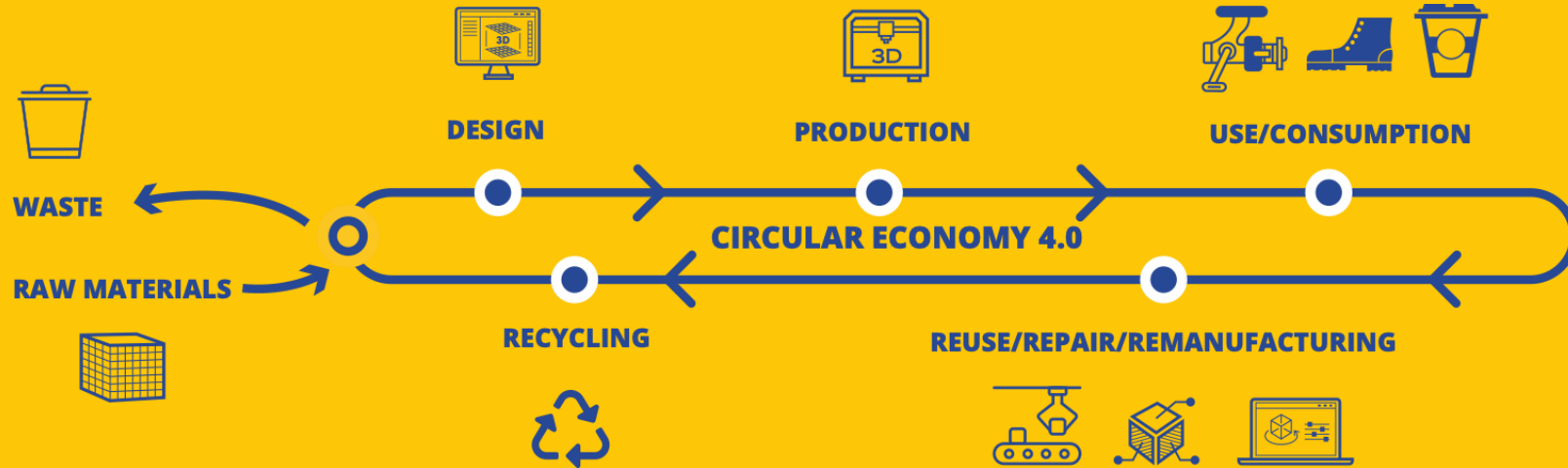


Leitfaden zum Check auf lineare Risiken und zirkuläre Chancen

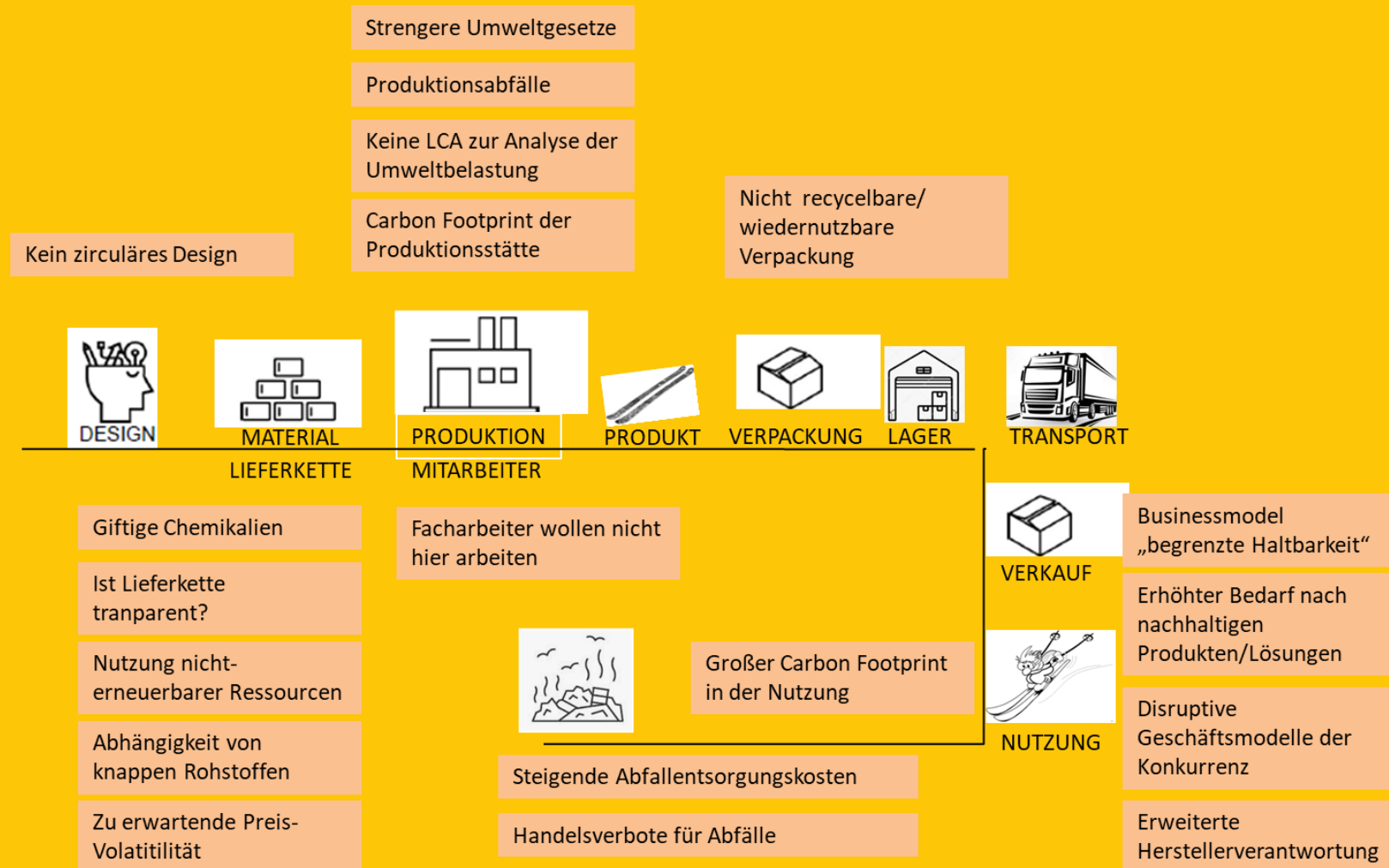


Dr. Sonja Eser

Einleitung

- Die Weiterführung linearer Geschäftspraktiken birgt verschiedene Risiken und beinhaltet Ineffizienzen, die sich negativ auf das Unternehmen auswirken können. Dazu gehört z.B. der Verlust von Kunden, Zugang zum Markt oder erhöhte Kosten.
- Mit der Umstellung auf Circular Economy geht es uns darum, bestehende Risiken und Ineffizienzen aus der linearen Wertschöpfungskette in Unternehmenswert und Circular Opportunities um zu wandeln.
- Dieser Check soll dabei helfen, aktuelle Risiken und Möglichkeiten aufzudecken.

Bitte kreuzen Sie für Ihr Unternehmen relevante Risiken und Ineffizienzen in der Grafik an:



Lineares Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Problem (1):

- *Das Unternehmen liefert oder verlässt sich auf Primärressourcen, die aktuell oder in den nächsten Jahren knapp werden.*
- *Ein zweiter Fall: das Unternehmen nutzt nicht erneuerbare Ressourcen in einer Art und Weise, welche die Übernutzung natürlicher Ressourcen vorantreibt.*
- *Dritte Option: das Unternehmen nutzt nicht-nachhaltige Ressourcen zur Energieerzeugung und hat einen entsprechend hohen CO2-Footprint.*
- *Vierte Option: das Unternehmen setzt toxische Materialien in seinen Produkten ein, die gesundheits- und/oder umweltschädlich sind.*

Lineares Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Problem (2):

- *Push-Entwicklungen:*
 - *Dagegen gehen aktuell nationale und internationale Regulierungsbehörden an (v.a. EU), aber auch Investoren legen ihr Geld verstärkt in nachhaltig wirtschaftende Unternehmen an.*
 - *Durch die mit der Ressourcenextraktion und Verarbeitung verbundenen klimaschädlichen Emissionen geraten ebenso immer mehr Unternehmen unter Druck, ihre Klima-Emissionen zu reduzieren. Genauso wie die Auflagen zum Schutz der Biodiversität steigen.*
 - *Die EU startet im Juli 2021 die Zero-Pollution Action Plan, die Chemicals Strategy ist bereits in Kraft, welche die schädlichsten Chemikalien in Konsumgütern verbietet. Der Druck steigt bereits, weitere schädliche Chemikalien zu minimieren oder eliminieren, da diese sich in den zu schließenden Kreisläufen anreichern.*

Lineares Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Problem (2):

- *Pull-Entwicklungen:*
 - *Auch das Bewusstsein bei den Kunden über die Gesundheitsgefahren steigen.*
 - *Im B2B Bereich erhöhen viele Unternehmen, auch z.T. durch Druck deren Investoren oder Kunden, die Lieferantenanforderungen. Dazu gehören z.B. Produkte mit erhöhtem Recycling-Anteil, weniger CO2-Emissionen in der Herstellung etc.*

Lineares Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

- **Ressourcen-Knappheit:**

1. Wie viel % der benötigten (Schlüssel-)Ressourcen sind nicht-erneuerbare, knapper werdende Rohstoffe, welche jetzt oder in Zukunft von Preis-Volatilität betroffen sind?

- **Regulierung**

2. Inwieweit erwarten Sie durch strengere Umweltgesetze (z.B. der EU) eine Verteuerung der eingesetzten Rohstoffe oder ein Problem, bisher genutzte Rohstoffe weiter zu verwenden (z.B. Lieferkettengesetz)?

Lineares Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

- **Materialsicherheit:**

3. Verwenden Sie in Ihren Produkten oder Prozessen Schadstoffe, die vermeidbar wären und/oder die von der EU demnächst unter Bann gestellt werden? Inwieweit kennen Sie alle Inhaltsstoffe Ihrer Produkte (bis runter auf 100ppm?) oder verwenden eine RSL (restricted substance list)?

- **Energie**

4. Wieviel % der eingesetzten Energie ist nicht-erneuerbar?

Circular Opportunities zu Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Ressourcen-Knappheit durch Circular Sourcing und Circular Design begegnen

- 5a. Können Sie knappe Materialien durch recycelte oder erneuerbare Materialien ersetzen? Diese haben oft einen geringeren Preis, Recyclingströme bilden oft eine stabile Ressourcen-Quelle, Reduktion der Abhängigkeiten von nicht-erneuerbaren Ressourcen.
- 5b. Wie viel % an Ihren eingekauften Ressourcen für Produkte oder eingekauftes Hilfsmaterial (nicht direkt einem bestimmten Produkt zugewiesen; wie Verpackungen, Prozessmaterialien etc.) sind bereits schnell erneuerbares, recycelbares oder wiedergenutztes Material? (CS1)
- 5c. Sehen Sie die Möglichkeit, einen geschlossenen Kreislauf für Ihre Produkte und Material zu etablieren (alle Produkte und Materialien kommen zu Ihnen zurück und werden von Ihnen weiterverwertet), oder ist ein Kreislauf mit Einbeziehung weiterer Player realistischer?

Circular Opportunities zu Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Material-Wiederverwendung

- 6. Können Sie entsprechendes Produktdesign (Circular Design) einsetzen, um Ihre wichtigen Ressourcen, Produkte oder Teile im closed-loop gewinnbringend zurückzugewinnen und so eine stabile Ressourcenquelle zu schaffen? (CS2)
- 7. Zu welchem Anteil können rückgewonnene Produkte, Produktteile oder Materialien wieder in die Produktion einfließen, um damit Kosten sparen?

Circular Opportunities zu Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Regulierungen vorgreifen, unbekannte Risiken aufdecken

- 8. Wird die Herkunft der Materialien (primärer Ressourcen und Sekundärmaterialien) (digital) nachverfolgt und auf faire Arbeitsbedingungen und umweltfreundliche Gewinnung geprüft? (Digitalisierung)
- 9. Können Sie alle Inhaltsstoffe Ihrer Produkte erfassen und/oder eine RSL (restricted substance list) verwenden, und so die Risiken einer Regulierung oder eines Kunden-Shit-Storms durch öffentlich bekannt gewordene gesundheits-/umweltschädliche Inhaltsstoffe zu vermeiden? (CS2)
- 10. Wie leicht können Sie Komponenten/Materialien, die für Nutzer ein Gesundheitsrisiko darstellen (könnten), durch andere, gesündere Materialien ersetzen (CS2)
- 11. Können Sie die Gesundheit der Mitarbeiter verbessern, indem Sie auf schädliche Materialien in Produkt und Produktion verzichten? (CS2)

Circular Opportunities zu Risiko 1: Nutzung knapper und nicht-nachhaltiger Ressourcen sowie toxischer Materialien

Erneuerbare Energie

- 12. Wie viel % der eingesetzten Energie ist bereits erneuerbar? Können Sie durch die Nutzung erneuerbarer Energie Ihren Carbon Footprint reduzieren und Kundenerwartungen besser erfüllen?

Lineares Risiko 2: Abfälle und Restenergie in der Produktion

Problem:

- *Nicht mehr nutzbare oder genutzte Stoffe in der Produktion verursachen Entsorgungskosten. Steigende Auflagen zu mehr Ressourcenproduktivität oder Abfallreduktion erzeugen Druck auf Unternehmen, ebenso wie die Erwartung der Kunden im B2B und B2C Bereich.*

Lineares Risiko 2: Abfälle und Restenergie in der Produktion

Entsorgungskosten

- 13. Fallen Abfälle in der Produktion an? Wie viel % der eingesetzten Ressourcen?
- 14. Ist Ihr Unternehmen von steigenden Abfall-Entsorgungskosten oder Handelsverboten für Abfälle betroffen?
- 15. Wie viel (Gewichts) % der Abfälle/Nebenprodukte/Reststoffe in der Produktion werden recycelt?

Circular Opportunities zu Risiko 2: Abfälle und Restenergie in der Produktion

Steigerung der Ressourceneffizienz

- 16. Welche Prozesse in der Produktion sind bereits zirkulär? Führen Sie Prozess-Wasser im Kreislauf? Wird in der Produktion anfallende Energie weitergenutzt? Nutzen Sie anfallende Nebenprodukte weiter und sparen dadurch Kosten (Entsorgungskosten, Ersatz für neue Ressourcen etc.) ? (CS3)
- 17. Können Sie Produktionsabfälle/Nebenprodukte so aufreinigen, dass sie als Sekundärmaterial von Ihnen selbst oder anderen Unternehmen eingesetzt werden können? Können Sie damit neues Einkommen generieren? (CS9)

Digitale Technologien

- 18. Nutzen Sie digitale Unterstützung um Produktionsanlagen zu vernetzen, Nebenprodukte und Reststoffe der Produktion zu erfassen sowie zur Sicherung deren Materialqualität? (Digitalisierung)

Lineares Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Problem (1):

- *Das Unternehmen produziert Produkte mit kurzer Lebensdauer oder eingebauter Obsoleszenz, was zu einer verfrühten Entsorgung vor Erreichung der vollen Produktlebensdauer führt. Abfälle oder Export von Abfallprodukten sind die Folge - beides wird in der EU in Zukunft stark restriktiv behandelt werden. Damit geraten die linearen Geschäftsmodelle zunehmend unter Druck.*
- *Weiteres Problem: Besonders durch die Corona-Pandemie sind sich immer mehr Menschen bewusst, dass die Art und Weise wie wir Produzieren und Konsumieren der Umwelt schaden. Ihr Nutzungsverhalten ändert sich genauso wie die Ansprüche, die sie an Unternehmen stellen. Es gibt einen erhöhten Bedarf nach nachhaltigen Lösungen/Angeboten, welche innovative Firmen bereits erkannt haben und darauf reagieren.*
- *Weiters bedeutet das für die Unternehmen eine Verschwendung von Werten am Produkt-Lebensende, aus denen man weiter Profit machen könnte. Durch veränderte Geschäftsmodelle z.B. Product as a Service, erhalten Firmen Zugang zu wichtigen Kundendaten, und können daraus weitere passende Angebote entwickeln und ihren Marktanteil steigern.*

Lineares Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Problem (2): Maximierung der Produktnutzung

- *Die Ausschöpfung der vollen Produktlebensdauer ist ein wichtiger Faktor für mehr Nachhaltigkeit. Gewinn wird dabei durch für die Kundenbedürfnisse passende Lösungen generiert, so können auch Ineffizienzen minimiert werden und das Verbraucher-Erlebnis gesteigert werden (Bsp. Rolls Royce Power by the hour, Plattformen für das Sharing von Geräten).*
- *Business-Modelle in der Produkt-use-phase bringen Unternehmen auch näher an ihre Kunden und erlauben die Gewinnung wertvoller Kundeninformationen. CE Business Modelle in der Product-use-phase bieten die Möglichkeit, mehr und umfassenderen Einblicke zu sammeln wie Kunden ihre Produkte verwenden und wie oft sie diese ersetzen. Daraus lassen sich Schlüsse ziehen für weitere Service-Angebote ebenso wie Verbesserungen im Produkt-Design. Dies kann Innovationen anspornen.*

Lineares Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Produkt-Lebensdauer

- 19. Was ist die aktuelle durchschnittliche Produktlebensdauer in Jahren, d.h. wann wird das Produkt durchschnittlich vom Nutzer entsorgt?
- 20. Was wäre die volle Produktlebensdauer in Jahren?
- 21. Wie lange und intensiv wird das Produkt im Vergleich zu einem ähnlichen branchenüblichen Produkt eingesetzt?

Lineares Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Circular Design

- 22. Wie einfach sind Ihre Produkte zu zerlegen? Ist die Weiternutzung des Materials oder der Produktheile rentabel?
- 23. Welches Ihrer Produkte halten Sie schon für zirkulär oder etwas zirkulär?

Services

- 24. Wie viel % des Umsatzes kommt von Serviceangeboten wie Reparaturen, Wartungen, Upgrade?

Lineares Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Return Logistic

- 25. Gibt es ein etabliertes (digitalisiertes) Rückgabesystem für Produkte am Lebensende?
- 26. Wenn ja, wie viel % der Produkte werden vom Nutzer in einem etablierten Rückgabesystem am Produktlebensende zurückerhalten?
- 27. Wie viel % der Produkte werden am Lebensende recycelt?

Circular Opportunities zu Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Product life extension

- 28. Können Sie zu den verkauften Produkten Dienstleistungen anbieten, welche die Lebensdauer verlängern helfen? Mögliche Services sind Reparatur, Wartung, Upgrade, - diese Maßnahmen helfen, dass Produkte ihre volle Lebensdauer erreichen können. Dabei könnten Sie auch neben dem Verkauf der Produkte weitere Einkommen generieren. (CS4)
- 29. Nutzen Sie digitale Technologien die zur Verlängerung der Lebensdauer des Produkts beim jetzigen Nutzer beitragen (z.B. automatische Erfassung von Service- oder Wartungsanfragen über Portal, proaktive automatische Benachrichtigung der Kunden über Service- oder Wartungsintervalle)? (Digitalisierung)
- 30. Nutzt Ihr Unternehmen Circular Design Strategien, um die längere Nutzung und Weiternutzung von Produkten und Produktteilen zu gewährleisten? (Circular Design Strategien sind z.B. Langlebigkeit, einfache Zerlegbarkeit, Reparaturfähigkeit, alle Materialien am Produkt markiert, Design for Recycling etc.) (CS2)

Circular Opportunities zu Risiko 3: Profit hängt am Verkauf neuer Produkte

Product as a Service

- 31. Können Sie nur die Funktionalität des Produktes als Service anbieten? So bleiben Sie Eigentümer des Produktes und können aus einer Umstellung auf langlebigere, wartungsfreundliche und reparaturfähige Produkte Nutzen ziehen. (CS4)

Reuse und Sharing

- 32. Bietet Ihr Unternehmen Anreize, Services oder Infrastruktur (wie z.B. digitale Weitervermittlungs-Plattformen) für einen Weiterverkauf an oder Weiternutzung des Produkts durch neue Nutzer? (Digitalisierung)
- 33. Sorgen Sie für erhöhte Nutzungszeiten des Produktes (und damit erhöhte Einnahmen) durch kollaborative, digital gestützte Modelle für die zeitlich gestaffelte und geteilte Nutzung durch mehrere Nutzer (Sharing)? (CS5)

Überholung und Wiederaufbereitung

- 34. Können Sie Produkte oder Produktteile vom Kunden zurückerhalten und überholte oder wiederaufbereitete Produkte gewinnbringend weiterverkaufen? (CS8)

Lineares Risiko 4: Fehlende (digitale) Innovation und Anpassung

Problem:

- *Aktuell entwickeln sich Technologien rasant und ermöglichen es Unternehmen, neue Angebote auf den Markt zu bringen und die Marktbedingungen zu ändern. Dabei konnten schon manche Unternehmen nicht mit der Konkurrenz mithalten.*
- *Weiteres Problem: viele Wettbewerber haben die steigende Sorge der Konsumenten zu Ressourcenknappheit, Abfällen in den Meeren oder Klimawandel erkannt und etablieren eigene nachhaltigere Produkte auf dem Markt.*
- *Dabei nutzen sie auch digitale Infrastrukturen oder digitalen Technologien wie AI, Digitale Zwillinge, Robotik, um ihre CE-Ziele schneller zu erreichen.*

Lineares Risiko 4: Fehlende (digitale) Innovation und Anpassung

Innovationsleistung

- 35. Wie schätzen Sie die eigene Innovationsleistung ein in Hinblick auf Ihre Wettbewerber?
- 36. Wie schätzen Sie die digitale Innovationsleistung ein? Haben Sie einen etablierten Prozess, wie digitale Innovationen entwickelt und umgesetzt werden?
- 37. In wieweit sind Sie von disruptiven neuen Geschäftsmodelle der Konkurrenz betroffen? In Bezug auf digitale Technologien (z.B. Automatisierung, Produkt-Konfigurator) oder nachhaltigere Produkte?

Lineares Risiko 4: Fehlende (digitale) Innovation und Anpassung

Co-Innovation und Nachhaltige Kundenbedürfnisse

- 38. Inwieweit merken Sie die steigende Nachfrage nach nachhaltigen Produkten/Lösungen bereits? Welche nachhaltigen Ansprüche haben Kunden an Produkten aus Ihrer Branche? Was für ein positives oder negatives Bild haben die Kunden von Ihren Produkten?
- 39. Wie schätzen Sie das Evolutionspotenzial Ihrer Produkte ein, neue nachhaltige Kundenbedürfnisse zu erfüllen?
- 40. Inwieweit sind wichtige Großabnehmer an der zirkulären Umstellung des Unternehmens interessiert oder beteiligt? Inwieweit sind Endnutzer Ihrer Produkte und Dienstleistungen an der zirkulären Umstellung Ihres Unternehmens interessiert oder beteiligt? Können diese über digitale Kommunikationswege mit Ihnen dazu kommunizieren, an Produktentwicklung mitwirken etc.?

Lineares Risiko 4: Fehlende (digitale) Innovation und Anpassung

Nachhaltigkeits-Strategie

- 41. In wie fern wird Nachhaltigkeit in den Kernstrategien des Unternehmens bereits berücksichtigt?
- 42. Hat Ihr Unternehmen bereits eine Circular Economy Strategie erarbeitet oder in Erarbeitung? Gibt es bereits Commitment des Top Managements für CE, dem Thema zugeordnete Mitarbeiter oder zugewiesenes Budget für die zirkuläre und nachhaltige Transformation?

Circular Opportunities zu Risiko 4: Fehlende (digitale) Innovation und Anpassung

Innovation durch Circular Design

- 43. Bietet Ihnen das Produktdesign ausreichend innovative Ansätze, neue Lösungen und Werte, eventuell auch disruptive Entwicklungen für Ihre bestehenden Kunden und für neue Märkte zu schaffen? Nutzen Sie digitale Technologien im Produktdesign? Nutzen Sie bereits die Innovationskraft von Circular Design Strategien? (CS2)
- 44. Nutzen Sie bereits innovative zirkuläre Geschäftsmodelle für Ihre Produkte? (CS4, CS5)

Nachhaltige Kundenbedürfnisse erfüllen

- 45. Können Sie Circular Design nutzen, um Ihre Marke attraktiver für Kunden zu machen, denen Nachhaltigkeit sehr wichtig ist? (CS2)

Digitalisierung als Innovationstreiber

- 46. Können Sie gezielt weitere digitale Technologien einsetzen, um Ihre Transformation zu CE zu beschleunigen und Wettbewerbsfähigkeit zu behalten. (Digitalisierung)

Lineares Risiko 5: Fehlende Kooperation

Problem:

- *Eine Transformation hin zur Circular Economy bedeutet nicht die Einführung einzelner zirkulärer Produkte, sondern die Etablierung zirkulärer Systeme, die es Produkten und Materialien erst erlaubt, in Kreisläufen geführt zu werden. Fehlen Partnerschaften zum Aufbau zirkulärer Wertschöpfungsketten, dann ist die Einführung eines zirkulären Geschäftsmodells deutlich schwieriger bis nicht möglich.*
- *Weiteres Problem: Durch fehlende Kooperationen über die Lieferkette steigen die Risiken, schädliche Inhaltsstoffe, mangelnde Fairness den Mitarbeitenden gegenüber oder sonstige Risiken nicht zu kennen; ein Mangel, der zunehmend durch Informationskampagnen, die Medien oder neue Gesetze wie das Lieferkettengesetz zum Problem wird.*
- *Weiteres Problem: Circular Economy einzuführen bedeutet, viele Dinge anders zu machen als zuvor. Dazu bedarf es eine Änderung des Mindset und eine Zusammenarbeit innerhalb des Unternehmens. Silo-Denken der Abteilungen oder Wettbewerb zwischen den Geschäftsbereichen ebenso ein Mangel an Bereitschaft Informationen auszutauschen steht dem im Wege.*

Lineares Risiko 5: Fehlende Kooperation

Strukturen für Kooperation

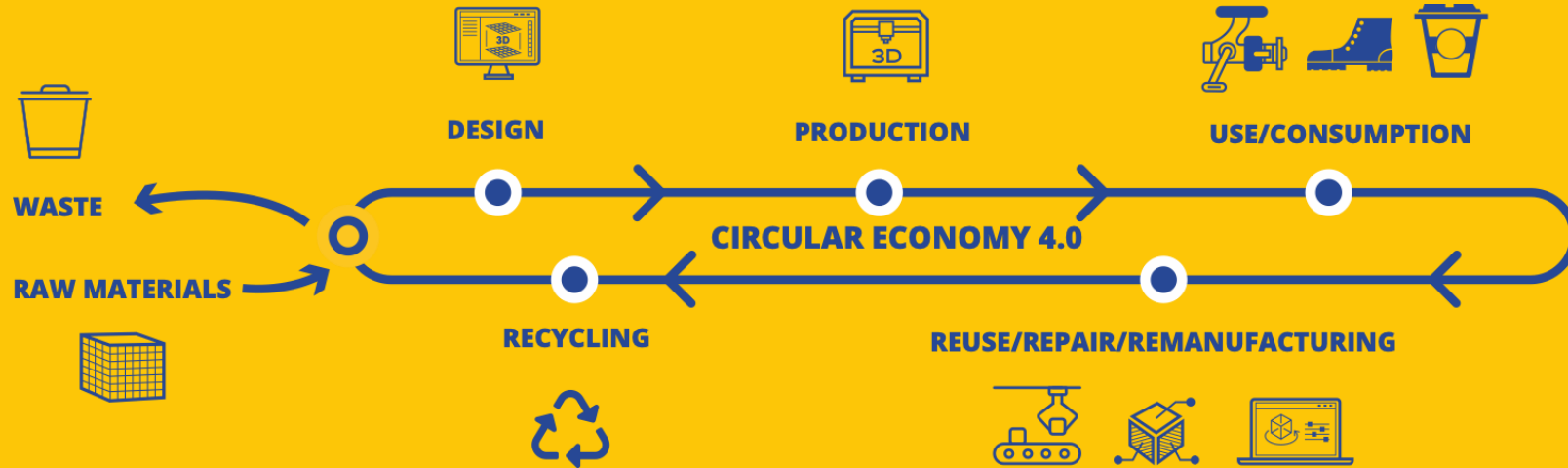
- 47. Sind interne Strukturen und Verfahren eingerichtet, dass Zusammenarbeit innerhalb der Organisation und über Abteilungsgrenzen möglich ist (z.B. mit abteilungsübergreifenden Teams, digitalem Informationsaustausch, digitalen Wissensplattformen etc.)?
- 48. Gibt es bereits ein Circular Economy Team im Haus?
- 49. Gibt es bereits Projekte, die Sie gemeinsam mit einem Zulieferer entwickeln? Oder gab es bereits Gespräche mit Zulieferern über die Absicht des Unternehmens mehr Zirkularität umzusetzen?
- 50. Engagiert sich Ihr Unternehmen aktiv mit anderen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette für nachhaltige Innovationen?

Circular Opportunities zu Risiko 5: Fehlende Kooperation

Aufbau von Kooperationsstrukturen

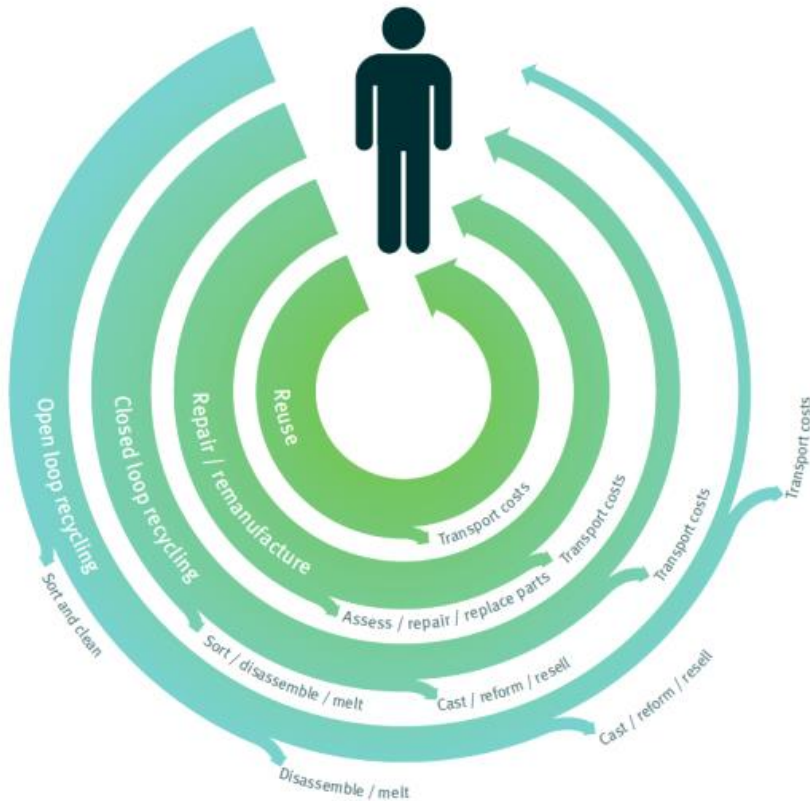
- 51. Können Sie interne Strategien entwickeln, um eine bessere Kooperation im Haus und mit z.B. Lieferanten zu erleichtern? Nutzen Sie bereits digitale Technologien, um Daten mit Lieferanten auszutauschen (z.B. Materialherkunft, Materialzusammensetzung, Weiterverarbeitung)?
- 52. Können Sie langfristige Lieferverträge mit Anbietern vor Ort schaffen zum gegenseitigen Nutzen?
- 53. Welche Vorteile können sie aus der Kooperation mit Nachbarunternehmen, z.B. mit der gemeinsamen Materialentwicklung, gemeinsame Materialbeschaffung, ziehen? Welche Vorteile könnten Sie aus der gemeinsamen Nutzung von Services ziehen, wie gemeinsame Kantine, Transport, Materialrückgewinnung etc. Gibt es benachbarte Unternehmen, welche dieselben Maschinen mit niedriger Frequenz verwenden, so dass eine gemeinsame Nutzung von Produktionskapazitäten möglich ist?

Leitfaden zum Check auf lineare Risiken und zirkuläre Chancen



Vertiefung Circular Strategies

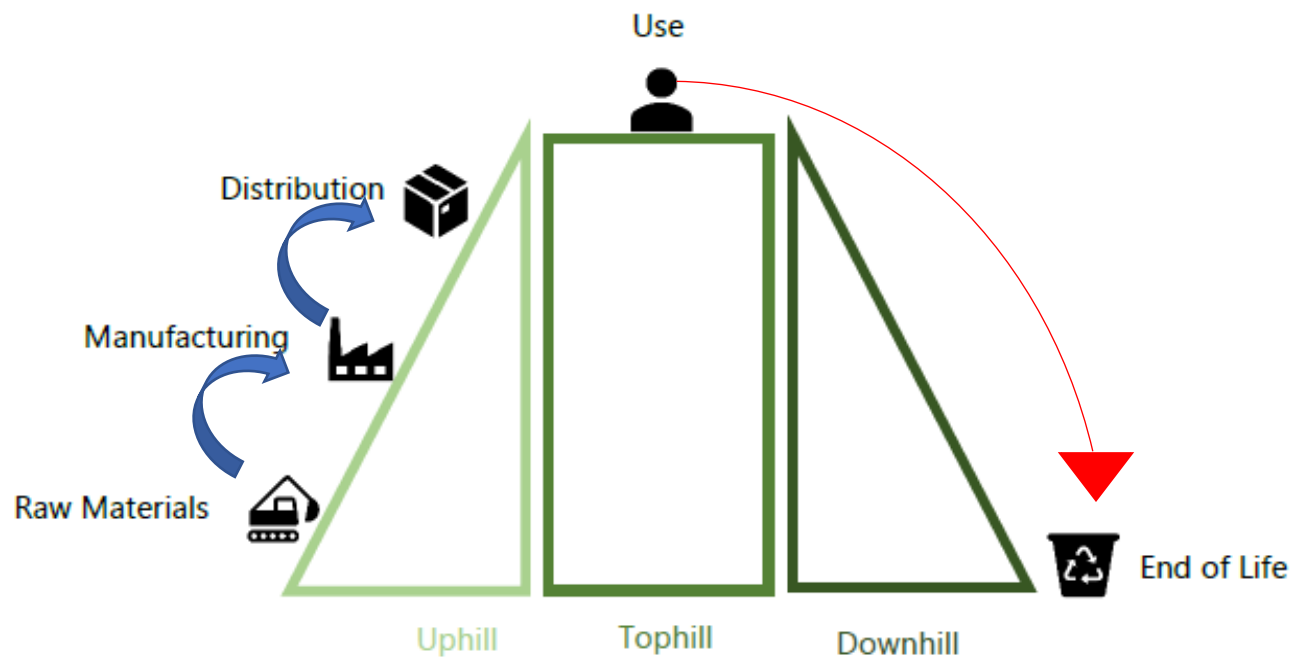
Wertschöpfung in der Circular Economy



Der Werterhalt der inneren Kreise ist höher als bei Recycling.

Source: Green Alliance (2017): Getting it right from the start. Developing a circular economy for novel materials

Lineare Geschäftsmodelle

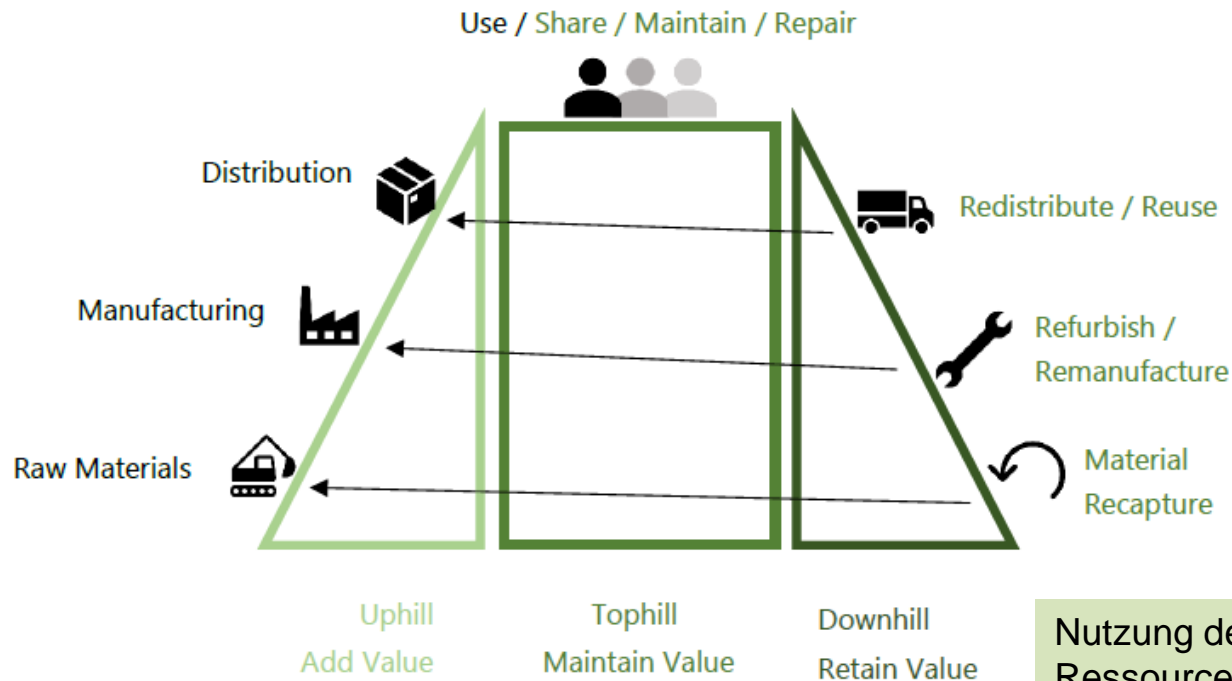


- Vergrößerung des Wertes bei jedem Schritt bergauf.
- Wertverlust schnell nach kurzer Nutzungsphase.
- **Verkaufsorientiert, höherer Gewinn bei höherem Umsatz;**
- Anreiz, Produkte für eine kurze Lebensdauer zu entwickeln
- Motto: „selling products – the more the better“

Source: Value Hill, adapted from Achterberg, Hinfelaar & Bocken 2016, in: Katch-e Knowledge Platform, Training for Circular Economy in the Construction and Furniture Sectors, www.katche.eu

Zirkuläre Geschäftsmodelle

Fokus auf optimierter Nutzung
(höchsten Wert des Produktes so lange wie möglich erhalten)



Optimale Produktion und Design (z.B. für langlebige und reparierbare Produkte)

Nutzung der Ressourcen, Verzögerung Wertverlust

- Vergrößerung des Wertes bei jedem Schritt bergauf.
- Fokus: Bestand und Wert der Ressourcen erhalten.
- Gewinn aus Material- und Produktfluss über die Zeit
- Anreiz, Produkte für eine längere Lebensdauer zu entwickeln
- Motto: „Wert erhalten“

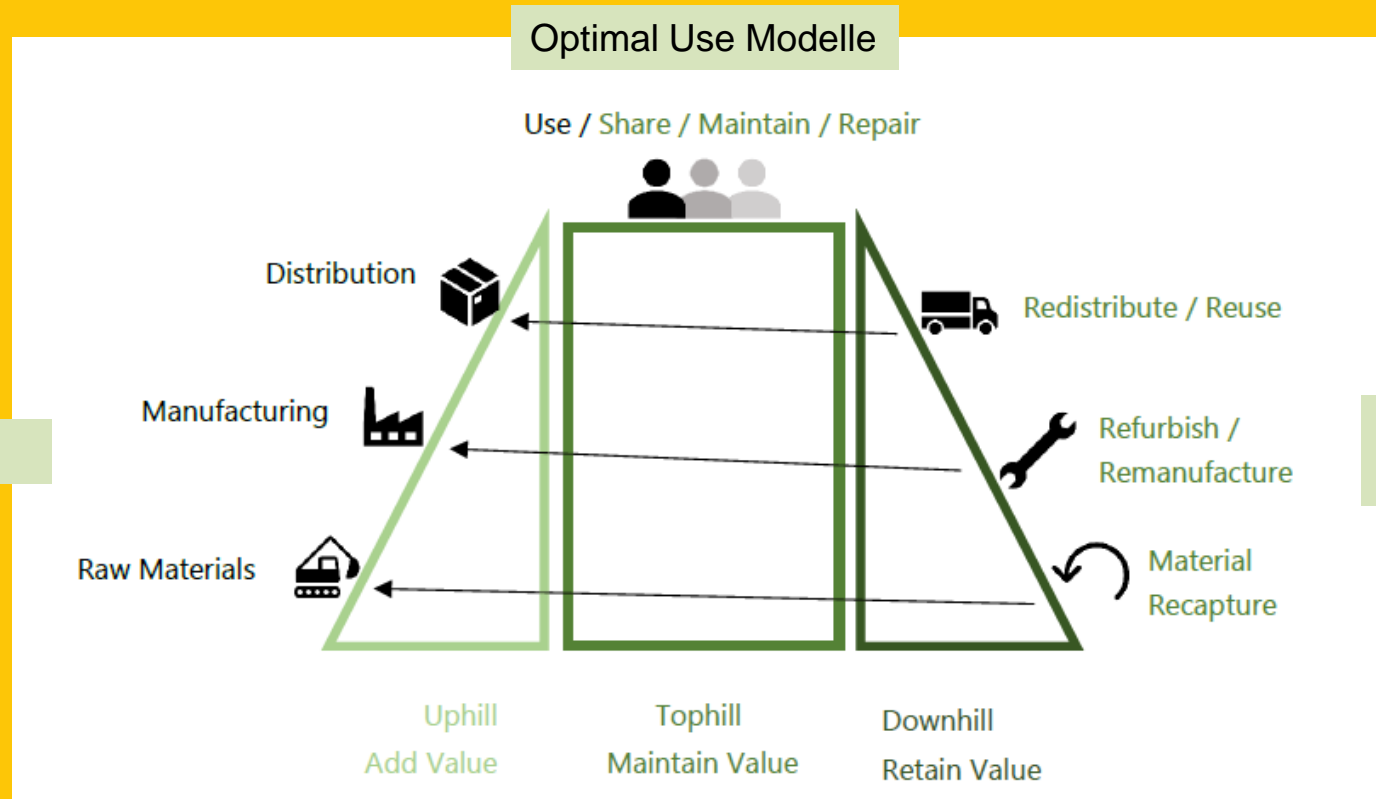
Source: Value Hill, adapted from Achterberg, Hinfelaar & Bocken 2016, in: Katch-e Knowledge Platform, Training for Circular Economy in the Construction and Furniture Sectors, www.katche.eu

Herausforderungen

- Kontrolle über die Ressourcen behalten
 - z.B. Wege der Produkte verfolgen, Rückkehr der Produkte/Materialien zum Werk organisieren
- Erhalt des Wertes
 - Nutzung optimieren, lange Nutzung der Ressourcen

Dazu werden verschiedene Geschäftstätigkeiten genutzt, die man rund um den Value Hill einordnen kann.

Einordnung Zirkuläre Geschäftsmodelle



Digitale Technologien können die Transformation zur Circular Economy unterstützen – einige Beispiele

- Digitalisierung trägt dazu bei, Stoffströme zu erfassen, zu koordinieren und **Kreisläufe zu schließen**.
- Verbessertes **Circular Design** durch virtuelle Prototypen, Entwürfe in Bauprojekten durch Einsatz Virtual und Augmented Reality realitätsnäher visualisiert und Planungsfehler vermeidbarer
- **Additive Fertigung**: ressourcensparende Prozess- und Produktinnovation, on-demand Produktion, neues Zusammenspiel von Konsum und Produktion in Makerspaces, Wohnortnahe Produktion
- Elektronischer Produktpass: Informationen über Herkunft, Zusammensetzung, Reparatur und Demontagemöglichkeiten eines Produktes sowie über Handhabung am Ende seiner Lebensdauer liefern
- Besser koordinierte Mehrfachnutzung von Ressourcen, optimierter Einsatz von Produktionsfaktoren; smarte Prozesse erleichtern Wiedernutzung und Recycling
- Digitale **Plattformen** erleichtern Folgenutzung z.B: von Abwärme, Nebenprodukten und Produkten - erleichtert die Umsetzung von **Industriesymbiosen**
- Bessere Steuerung von Lieferketten, wenn alle Partner in **Wertschöpfungsketten** über IoT in Datenaustausch eingebunden
- Optimierte Logistik reduziert Zahl Transportfahrten

I. Circular Design Models



Circular Design Models:

Konzentration auf die Entwicklungsphase mit zirkulärem Produktdesign, innovativen Produktionsprozessen zur Steigerung des Wiederverwendungspotenzials und der Recyclingfähigkeit von Nebenprodukten und Abfallströmen (Wertschöpfung)

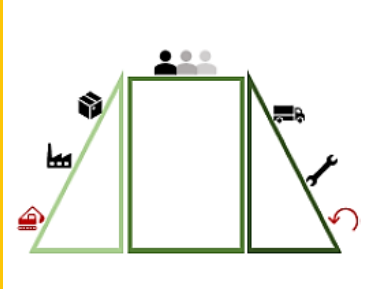
Überblick:

CS1 Circular Sourcing

CS2 Circular Design

CS3 Ressourceneffizienz in der Produktion

CS1 Circular Sourcing



Verwendung bzw. Bereitstellung von Ressourcen als Produktionsmittel, die erneuerbar, rückgewinnbar, biobasiert oder zumindest weniger ressourcenintensiv sind (Business Model: e.g. Circular Supply)

Lampenschirm aus Pilzmycel und landwirtschaftlichen Nebenprodukten (Ecovative Design LLC)



Das Unternehmen verwendet einen Prozess, um Biomaterialien (landwirtschaftliche Nebenprodukte, z.B. Maisstängel) und Pilzmycel (Pilzwurzeln) zu einem kompostierbaren Material verwachsen zu lassen. Damit werden konkurrierende petrochemische Kunststoffe ersetzt. Das Unternehmen bezieht seine Produktionsmittel von lokalen Landwirten und schafft zusätzliche Einnahmen für ansonsten nicht genutzte Nebenprodukte.

Die Pilzmycelien können in jede Form wachsen, bei Raumtemperatur, im Dunkeln und ohne fossile Brennstoffe. Ein Trocknungsprozess zur Abtötung des Organismus stoppt die Wachstumsphase.

https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/

Digitale Tools im Circular Sourcing

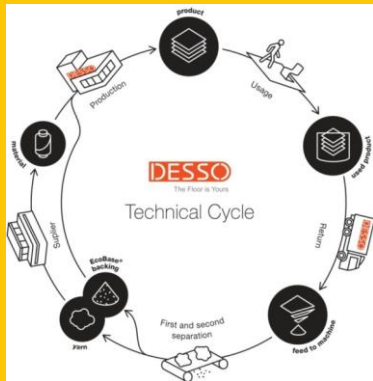
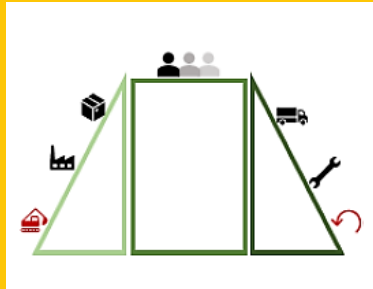


Produkte als
Materialbanken

Hilfreich sind
digitale
Produktpässe



CS2 Circular Design



Produktdesign, welches aktiv Strategien für das Ende der Verwendung berücksichtigen, z. B. Reparatur, Aufrüstbarkeit, Modularität, Wiederverwendung, Recycling im geschlossenen Kreislauf usw. Dies umfasst die Wahrung der Produktintegrität so lange wie möglich und umfasst auch das Design mit langer Lebensdauer und Verzicht auf gesundheitsschädliche Materialien.

Desso AirMaster

Die polyolefinbasierte Rückenschicht des Teppichs kann in Dessos eigenen Produktionsprozessen zu 100% recycelt werden, während das Obergarn auf Nylon-6-Basis immer wieder funktionell zu neuem Nylon 6 durch den Zulieferer Aquafil recycelt werden kann.

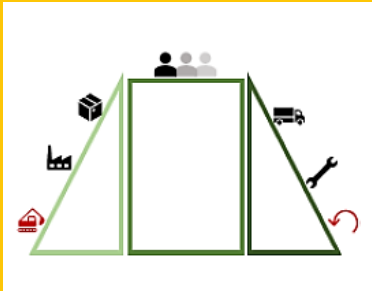
https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/

Digitale Technologien für Circular Supply und Circular Design



Technologie	Anwendungsmöglichkeit	Bereits eingesetzt	Interessant
Digitaler Produktpass	Materialinformationen bleiben über die Lebensdauer am Produkt und geben Aufschluss, wie welches Material weiter verwednet/recycelt werden kann		
Additive Manufacturing (3D-Druck)	Production on demand, Abfallreduktion, close-to-home Produktion (Verkauf von Konstruktionssoftware anstatt Produkt)		
Virtuelle Prototypen	Visualisierung von Konstruktionsentwürfen		
AI, Blockchain	Zur Erleichterung von Circular Sourcing (Suche nach Sekundärrohstoffen)		
Data sharing	Bessere Zusammenarbeit in Teams		

CS3 Ressourceneffizienz in der Produktion



Beschreibt eine Reihe von Fertigungsprinzipien, die sich sowohl auf die Maximierung der Material- als auch Energieeffizienz im Produktionsprozess konzentrieren, wie z.B. kohlenstoffarme Fertigung, additive Fertigung, On-Demand-Produktion, Dematerialisierung, Nutzung erneuerbarer Energien usw.

https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/

Digitale Technologien zur Optimierung im Produktionsprozess



Wichtige Aspekte: Weiternutzung von Nebenprodukten in eigenen/anderen Unternehmensprozessen

Technologie	Anwendungsmöglichkeit	Bereits eingesetzt	Interessant
Plattform-Technologien	z.B. Unterstützung Industriesymbiose: Verbesserung der Nutzung von Nebenprodukten, z.B: durch Software Tools, die den Output steuern; Verbindung zu Bedarfs-/Trading-Plattformen Unterstützt eine enge Zusammenarbeit innerhalb des Wertschöpfungsnetzwerks, ermöglicht die gemeinsame Nutzung von Daten, Material und Infrastruktur		
Sensoren	z.B. zur leichteren Erfassung von separaten Abfällen in der Produktion		
IoT	Sensoren und Aktoren, die über Netzwerke mit Computersystemen verbunden sind zum Sammeln und Zusammenführen von Informationen, um z.B. Stakeholder entlang der Wertschöpfungskette zu verbinden, Unterstützung der Infrastruktur für erneuerbare Energien		
Big Data	z.B. zur Überwachung von Produktionsabläufen,		
Digital Twins	Verbesserung von Produktionsprozessen durch besseres Verständnis von Stoffströmen, Unterstützung von Energie- und Ressourceneffizienz in der Produktion, Flexibilisierung der Produktion bei geänderten Kundenprioritäten und Lieferketten		
Blockchain	Rückverfolgung der Lieferkette (z.B. Case Study VW, C&A)		
KI	Unterstützung energie- und ressourceneffizienter Prozesse, intelligente bedarfsorientierte Maschinen- und Gerätesteuerung		
RFID	Tags für Lagerverwaltung, Sortieranwendungen, ermöglicht Produktidentifikation über den gesamten Lebenszyklus		

II. Optimal Use Models



Optimal Use Models:

Konzentrieren Sie sich auf die Nutzungsphase, in der das Produkt optimal genutzt wird und der Mehrwert erhalten bleibt. Das Produkt bleibt z.B. das Eigentum des Herstellers oder der Hersteller übernimmt die Verantwortung für die gesamte Nutzungsdauer (Schutz und Aufrechterhaltung des Werts, z. B. Reparatur, Überholung).

Überblick

CS4 Product as a Service/Produkt als Dienstleistung

CS5 Sharing Plattformen

CS6 Verlängerungen der Produktlebenszeit durch Services

CS4 Product as a Service/Produkt als Dienstleistung



Unternehmen bleibt Eigentümer des Produkts, das erhöht den Anreiz, langlebigere Produkte zu schaffen

- a) Das Produkt wird in anderer Form zur Verfügung gestellt, Beispiele sind Leasing und Vermietung (Access Model).
- b) Kunden und Anbieter einigen sich auf ein bestimmtes Ergebnis und nicht auf ein vorbestimmtes Produkt. Beispiele sind Pay-per-Serviceeinheit (z. B. Bezahlung pro Blatt beim Kopieren, Pay per Lux Philips, Rolls Royce Power by the hour), (Performance Model)

CS4 Product as a Service/Produkt als Dienstleistung - Beispiel



a) Hilti Fleet Management

Hilti bietet einen Service an, bei dem eine individuelle Auswahl an Werkzeugen zu einem festen monatlichen Preis gemietet wird, der Service- und Reparaturkosten beinhaltet. Vorteile für den Benutzer: Keine Investitionskosten im Voraus, für das Unternehmen: können qualitativ hochwertige, wartungsarme, aufrüstbare Produkte herstellen und haben höhere Kundenbindung. (2015: 1,5 Mio Werkzeuge im Leasing)

https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/
<https://tinyurl.com/yd54pkea>

CS4 Product as a Service/Produkt als Dienstleistung - Beispiel



a) Chemicals as a Service - Safechem Chemical Leasing

Hochleistungschemikalie für industrielle Anwendungen, hier Reinigungsmittel.

Frisches Lösungsmittel wird an den Kunden geliefert und gebrauchtes Lösungsmittel in einem SAFETAINER, einem speziellen System zum Recycling der Chemikalien, zurückgenommen. Die Lösungsmittel können destilliert und wieder verwendet werden. Der SAFETAINER ist ein getarnter Behälter, der vom Kunden sicher gehandhabt werden kann.

Business Model: Übergang von volumenintensiver und emittierender Technologie zu einem leistungsorientierten geschlossenen Prozess

Source: Safechem

CS4 Product as a Service/Produkt als Dienstleistung - Beispiel



b) Kunden und Anbieter einigen sich auf ein bestimmtes Ergebnis und nicht auf ein vorbestimmtes Produkt. Alle Ressourcen, die zur Erzielung des Ergebnisses verwendet werden, werden zu Kostenfaktoren für die Anbieter, was einen finanziellen Anreiz schafft, sie so effizient wie möglich zu nutzen.

Pay per Lux, Philips

Der Flughafen Schipol hat einen Vertrag pay-per-lux, der Dienstleistungen und Garantien umfasst. Alle Beleuchtungskörper sind Eigentum von Philips bis zum Ende der Lebensdauer. Der Benutzer erhält Geld zurück, wenn er seinen erwarteten Energieverbrauch überschreitet. Finanzieller Anreiz für Philips, einen möglichst energieeffizienten Service anzubieten. Philips wird die Produkte am Ende der Lebensdauer zurücknehmen.

https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/
<https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/the-most-sustainable-airports/>

CS5 Sharing Platform



Erhöhte Nutzungszeiten durch kollaborative, digital gestützte Modelle für zeitliche Nutzung, Access

Gemeinsam benutzen (Share): meist über Plattformen, die die geteilte Nutzung eines Produktes erlauben. Gemeinschaftlicher Konsum (Bsp. Maschinenring, Sharing Plattformen)

= **Intensivierung** der Lebensdauer, Nutzung eines Produkts durch viele Benutzer innerhalb kurzer Zeit

CS6 Verlängerung der Produktlebenszeit durch Services



- Verlängerung des Lebenszyklus durch Serviceangebote wie Reparatur, Wartung, Upgrade.
- Diese Maßnahmen helfen, dass Produkte ihre volle Lebensdauer erreichen können. Dabei können Unternehmen auch neben dem Verkauf der Produkte weitere Einkommen generieren.



Reparatur mit 3D Druck

Digitale Technologien zur Verlängerung der Nutzungsdauer



Wichtige Aspekte: Kenntnis des Standorts des Assets (ermöglicht Sharing-Modelle, senkt die Logistikkosten), des Zustands des Assets (ermöglicht zustands-basierte Wartung, Reparatur usw., zeichnet Nutzungsmuster auf), Verfügbarkeit des Assets. Dematerialisierung Serviceangebote anstatt Produktverkauf

Technologie	Anwendungsmöglichkeit	Bereits eingesetzt	Interessant
Plattformen, Cloud Lösungen	Verbindet Benutzer und Hersteller, ermöglicht die Entwicklung von Dienstleistungen und Dematerialisierung, Bereitstellen von Reparaturanleitungen, Ersatzteil-Identifikation		
Augmented reality Brillen	Stellen den Arbeitern die notwendigen Informationen zur Reparatur und zum Umgang mit gefährlichen Abfällen zur Verfügung		
IoT	Vorausschauende Wartungsangebote		
Apps für Nutzer	Fallstudie z.B. Rockwool App: berechnet optimale Dämmstärke		
Robotik	Fallstudie z.B. effizientere Reinigung durch Reinigungsrobotern in Solarparks		
RFID	Product as a service: Tags zur Lagerverwaltung, Sortier und Tracking-Anwendungen, ermöglicht die Produktidentifikation über den gesamten Lebenszyklus; Reparaturinformationen gespeichert		
3D Druck	Reparatur kaputter Produktteile		

III. Value Recovery Models



Value Recovery Models

Der Fokus liegt auf der Leistung und dem Mehrwert eines Produkts in der Wiederverwendungsphase. Wiederverwendungsprodukte werden in neue Produkte oder nützliche Ressourcen umgewandelt (einfache und kostengünstige Wiedererlangung von Wert, z. B. durch Rücknahmelogistik, Wiederverwendung von Material).

Überblick

CS7 Wiederverwendung (Reuse)

CS8 Überholung (Refurbishing), Wiederaufbereitung (Remanufacture)

CS9 Rückgewinnung Produktionsreste

CS10 Recycling von post-consumer Material

CS7 Wiederverwendung (Reuse)



Die erneute Nutzung des Produktes für den gleichen Zweck wie das Originalprodukt, Produkt geht an neuen Nutzer. Es wird das komplette Produkt oder Komponenten daraus wiederverwendet.



IKEA second life

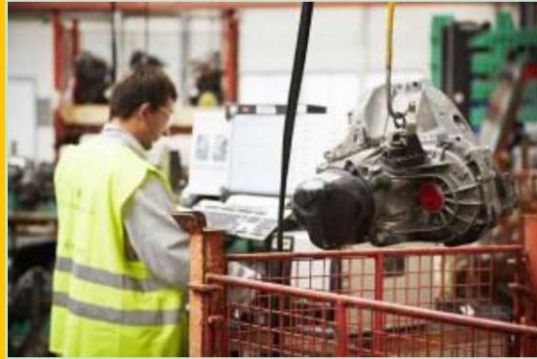
Seit 2018 bietet IKEA Schweiz an, gebrauchte Möbel zurück zu kaufen (Produkte wie Schränke, Tische). Möbel in gutem Zustand und fertig montiert zurückgenommen. Abwicklung über Online-Plattform. Preis für gebrauchte Produkte ca. 30% des letzten Verkaufspreises (als Gutschein ausgegeben). Second life Produkte werden für diesen Preis im Geschäft verkauft.

CS8 Überholung (Refurbishing), Wiederaufbereitung (Remanufacture)



- **Überholung (Refurbish):** Das Produkt wird in guten Arbeitszustand zurückversetzt, Hauptkomponenten repariert oder ersetzt, die bereits fehlerhaft sind oder kurz davor. Dabei bleibt Gesamtstruktur des Produkts erhalten. Hauptsächlich kosmetische Änderungen wie Reinigung, Änderung des Textils, Farbe.
- **Wiederaufbereiten (Remanufacture):** Es beinhaltet das Zerlegen des gesamten Produkts, das Reinigen, das Wiederherstellen und Ersetzen von Komponenten, Montage und das Testen. Herstellung der ursprünglichen Leistung, Garantie gleichwertig zu neuem Produkt. Geeignet für Produkte mit langsamer „Evolution Rate“ oder hohem eingebetteten Wert.

CS8 Wiederaufbereitung (Remanufacture) - Beispiel



Wiederaufbereitung von Bauteilen Renault

Gut etablierte Reverse-Logistic-Kette: Europäisches Netzwerk und Tochterunternehmen liefern Teile.

Vorteile für Renault: Es ist billiger, ein Element wieder aufzubereiten, als es neu zu bauen. Vorteile für Renault-Kunden: 30-50% günstiger als Neuteile. Vorteile für die Umwelt: Der Recyclingprozess ist ressourceneffizienter

Nutzung eines Austauschteils braucht:
80% weniger Energie
88% weniger Wasser
92% weniger Chemieprodukte
70% weniger Abfallproduktion

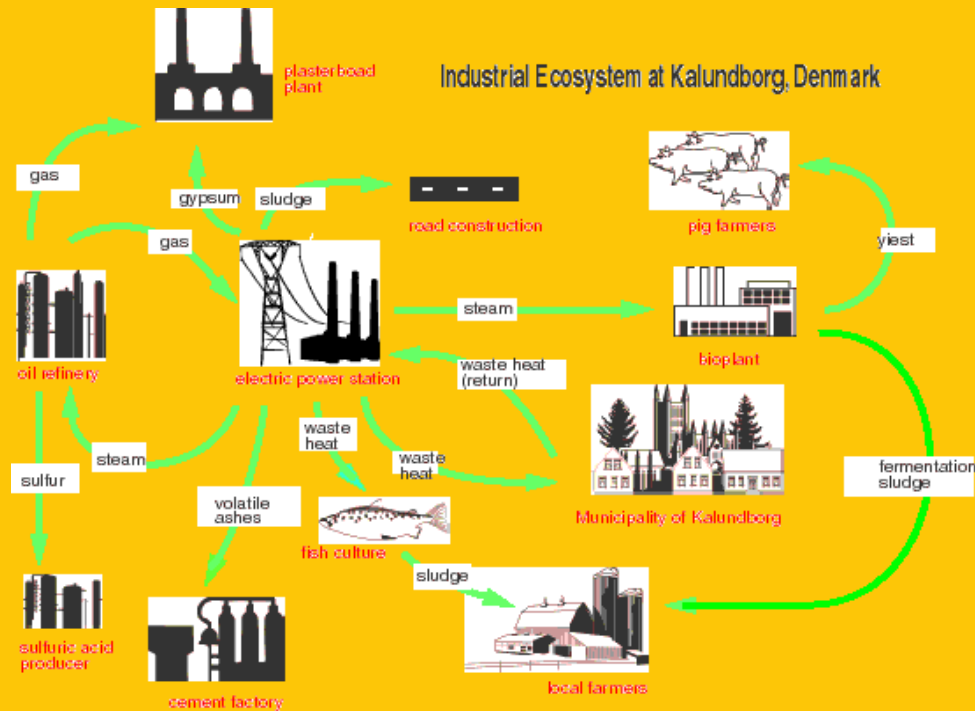
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/the-circular-economy-applied-to-the-automotive-industry-2>

CS9 Rückgewinnung Produktionsreste



- **Weiternutzung anfallender Nebenprodukte/Reststoffe aus der Produktion hilft Kosten zu sparen (Entsorgungskosten, Ersatz für neue Ressourcen etc.), Recycling**
- **Weitergabe von Nebenprodukten an andere Unternehmen (Industriesymbiose) oder Käufer generiert Einkommen.**

CS9 Rückgewinnung von Produktionsresten - Beispiel



Kalundborg Industrial Symbiosis
 Lokale Partnerschaft zwischen acht Unternehmen, 1969 gegründet. Sie nutzen die anfallenden Reststoffe (Wärme, Dampf, Gas) der anderen Unternehmen als Ressource im eigenen Unternehmen, was zu einer effizienten Produktion mit geringerem Ressourcenverbrauch führt.

https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/
<http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings-products/doing-biomimicry-natural-principles>
<http://www.symbiosis.dk/en/>

CS10 Recycling von post-consumer Material



- Materialien am Produktlebensende zurückgewinnen
- Rückgewinnung und Recycling der Produktmaterialien sparen Kosten.
- Recycling zerstört die Produktintegrität und den Wert des Produktes und benötigt Energie, was es zur letzten Option für die Circular Economy macht. Trotzdem ist Recycling wichtig, da es das verwendete Material in Nutzung hält und Abfallströme reduziert.

CS10 Recycling von post-consumer Material - Beispiel



Desso Teppichfliesen Recyclinganlage

Neue Recycling-Anlage ist in der Lage, alle Originalmaterialien aus einem gebrauchten Teppichen zurückzugewinnen und sie wieder in einzelne Materialien von hoher Reinheit zu trennen. Anlagen können sowohl Konkurrenz-Teppichfliesen als auch von Desso hergestellte Fliesen verwerten. Verpackung der resultierenden Nylonfaser: eine dünne Schicht der Fasern wird eingeschmolzen, beim Abkühlen des recycelten Materials bündelt es so das recycelte Material zu Rollen, die zur Lagerung und zum Transport bereit sind (nur das gebündelte Material verwendet).



https://www.katche.eu/knowledge-platform/tools-and-training-materials/katch_e-modules/business-models/

<https://www.globalgreentag.com/matters/2016/10/24/desso-is-leading-the-flooring-sector-into-the-circular-economy/>

Digitale Technologien für Recovery Modelle



Wichtige Aspekte: Verbesserung der Wiederverwendung, Reparatur und Wiederaufarbeitung von Produkten, z.B. per Retourenlogistik-Software; Verbesserung des Management von Abfällen (= Ressourcen, die keinen Wert mehr hat) und wiedergewonnener Ressourcen. Digitalisierungsbedarf: Qualität des Recyclingmaterials häufig undefiniert, Mengenverfügbarkeit des Recyclingmaterials unklar.

Technologie	Anwendungsmöglichkeit	Bereits eingesetzt	Interessant
Plattformen, Cloud Lösungen	Online-Handelsplattformen für gebrauchte Produkte (Second Hand). Fallstudie z.B. C&A PackMee, #WearTheChange; VW E-Car-Sharing WeShare Plattform		
RFID	Erleichterte Verfolgbarkeit von Materialflüssen, erleichtert Reverse Logistik und geschlossene Lieferketten, liefert allen Netzwerkpartnern vollständige Informationen über den Produktlebenszyklus		
RDBMS	(Relational Database Management Systems) Integration der Informationsfülle von Datenerfassungssystemen, Datenstandardisierung		
Robotik	Vereinfachte und präzise Zerlegung komplexer Produkte (z.B. Apple)		
PLM Product Lifecycle Management Systems	helfen, Informationen über mehrere Lebenszyklen und über verschiedene Interessengruppen in der Wertschöpfungskette hinweg zu integrieren, z.B. Produktpass (Informationen über Komponenten, Materialien und wie sie zerlegt und recycelt werden können)		
Trading platforms	Matching von Angebot und Nachfrage von wiedergewonnenen/recyclten Materialien		
IoT	Erleichterte Return Logistik		

Verwendete Literatur



- EMF, Circulytics Measurement Framework: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circulytics-measuring-circularity>
- Circle Economy, PGGM, KOMG, WBCSD, EBRD (2018): Linear Risks: <https://www.circle-economy.com/resources/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors>
- Sitra, Technology Industries of Finland, Accenture: Circular Economy business models for the manufacturing industry. Circular Economy Playbook for Finnish SMEs
- Circular Economy Practitioner Guide: <https://www.ceguide.org/Strategies-and-examples/Finance/Assess-linear-risk>
- CIRCit Norden: <https://circuitnord.com/tools/circular-economy-trend-cards/><https://circuitnord.com/tools/the-circular-strategies-scanner2/>
- French Standard Circular Economy - Circular economy project management system - Requirements and guidelines, XP X 30-901
- Katch_e Projekt, Circular Strategist: <https://www.katche.eu/de/>
- Circular Design Guide: <https://www.circulardesignguide.com/post/circular-interventions>
- PWC Study (2019): The road to circularity