

Circular Design

Von der Theorie in die Praxis kommen

Dipl.-Ing. Manfred Mühlberger
ETA Umweltmanagement GmbH

Univ.-Prof. Dr. Gerald Reiner, Susanna Eder
WU Wien, Institute for Production Management

Dipl.-Ing. Felix Reiterer, MSc.
Institute for Design Research Vienna

Clemens Dus
designaustria

Dipl.-Ing. Dr. Rainer Pammeringer
Circular Economy Forum Austria

Wien, Februar 2025

Ein Projektbericht im Rahmen der



Vorwort

Das 21. Jahrhundert stellt die Menschheit vor enorme Herausforderungen. Klimakrise, Umweltverschmutzung, die Zerstörung von Ökosystemen und der damit einhergehende Biodiversitätsverlust sowie die zunehmende Verknappung endlicher Ressourcen zeigen die Grenzen linearen Wirtschaftens auf und machen ein Umdenken notwendig. Nachhaltigen Wirtschaftskonzepten, wie jenen der Kreislaufwirtschaft oder der Bioökonomie, wird zur Lösung der genannten Herausforderungen eine entscheidende Rolle zugesprochen.

In einer kreislaforientierten Wirtschaft etwa werden Rohstoffe sowie die daraus produzierten Güter möglichst ressourcenschonend hergestellt, die Lebensdauer der Erzeugnisse prolongiert sowie deren Nutzung intensiviert, um so Energie- und Ressourcenverbrauch, Abfallaufkommen und Schadstoffausstoß auf ein Minimum zu reduzieren. Erst wenn Produkte nicht mehr anderweitige Verwendung finden, werden diese dem Abfallstrom zugeführt um daraus durch Recycling Sekundärrohstoffe zu gewinnen. Jene Abfälle, die sich – z.B. aufgrund ihres Schadstoffgehalts – nicht zur stofflichen Verwertung eignen, können unter anderem energetisch genutzt werden.

In Ergänzung dazu steht die Bioökonomie – ein Konzept, das in möglichst allen Bereichen und Anwendungen fossile Ressourcen durch nachwachsende Rohstoffe ersetzen soll. Aber auch biogene Ressourcen sind nicht unbegrenzt verfügbar. Daher ist es sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen Gründen notwendig, Biomasse möglichst vollständig zu verwerten, beziehungsweise Konzepte zu entwickeln, die eine ressourceneffiziente Nutzung berücksichtigen und höhere Wertschöpfung erzielen. Zugleich soll auch hier eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft unterstützt werden, welche – neben der kaskadischen Nutzung – auf die Rückführung von biogenem Material in den Produktionskreislauf, die Verwertung von Reststoffen und eine vollständige Schließung des Kohlenstoffkreislaufs abzielt.

Für eine Transformation unseres linearen Wirtschaftssystems hin zur Kreislaufwirtschaft sind neue technologische Ansätze, innovative Geschäftsmodelle, systemisches interdisziplinäres Denken, enge Vernetzung der Akteure und verbessertes Informationsmanagement notwendig.

Um diese Umgestaltung zu unterstützen, fördert das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gezielt angewandte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft, mit dem Ziel Innovationen anzustoßen und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Wirtschaftsstandorts zu stärken.

Der vorliegende Bericht dokumentiert in umfassender Weise die Ergebnisse eines F&E-Projektes, gefördert im Rahmen der FTI Initiative Kreislaufwirtschaft der Sektion Innovation und Technologie im BMK. Unsere Motivation ist es, kontinuierlich Ergebnisse geförderter Projekte zentral, themenübergreifend und öffentlich zugänglich zu machen. Damit wollen wir einen Anstoß zur Lösung unserer großen gesellschaftlichen Herausforderungen geben und folgen dem Ziel des BMK, unter der Initiative „open4innovation“ (www.open4innovation.at) die Basis für Vernetzung und für die Gestaltung von Neuem zu schaffen.

René ALBERT

Koordinator des FTI-Schwerpunktes Kreislaufwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	5
2	Abstract.....	7
3	Ausgangslage und Projektziele	9
4	Was ist Circular Design?	11
4.1.	Design gestaltet unsere materielle Welt	11
4.2.	Circular Design gestaltet die Kreislaufwirtschaft.....	12
4.2.1.	Weitere nachhaltige Designansätze	15
4.3.	Circular Design Rules.....	16
4.3.1.	Materialien	17
4.3.2.	Komponenten.....	17
4.3.3.	Systeme	18
4.3.4.	Anwendung.....	19
4.4.	Circular Design und Innovation.....	20
5	Kreislaufwirtschaft und Circular Design in Österreich.....	21
5.1.	Bedeutung und Anwendung aus Sicht der Unternehmen	21
5.1.1.	Anwendung von Circular Design im Unternehmen	24
5.1.2.	Circularity Reifegrad der befragten Unternehmen	27
5.2.	Bedeutung und Anwendung aus Sicht der Designschaffenden	28
5.3.	Nutzen und Anreize für Circular Design im Unternehmen	31
6	Barrieren und Hemmnisse am Weg zur Umsetzung.....	34
6.1.1.	Ökonomisch	34
6.1.2.	Rechtlich	36
6.1.3.	Technologisch	36
6.1.4.	Kulturell und organisational	37
7	Mit Circular Design in die Praxis kommen.....	42
7.1.	Veränderung der Rahmenbedingungen	42
7.2.	Awareness und Information	44
7.3.	Wissen und Kompetenz durch Ausbildung und Fortbildung	45
7.4.	Forschungsbedarf	50
8	Good practice Beispiele	52
8.1.	Fronius Circular Economics	52
8.2.	Zumtobel Group „Circular Design Rules“ (CDR).....	54
9	Methodik.....	59
9.1.	Literaturanalyse	59
9.2.	Umfrage	60

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

9.2.1. Zielgruppen.....	60
9.2.2. Teilnehmende.....	61
9.2.3. Fragebogen.....	66
9.2.4. Auswertung.....	66
9.2.5. Reifegradindex.....	66
9.3. Interviews.....	68
9.4. Expert:innen-Workshop.....	69
10 Verzeichnisse.....	70
10.1. Abbildungsverzeichnis	70
10.2. Tabellenverzeichnis.....	71
10.3. Literaturverzeichnis	71

1 Kurzfassung

Circular Design, die kreislaufgerechte Gestaltung von Produkten und Servicesystemen, ist von zentraler Bedeutung für den Weg in eine Kreislaufwirtschaft. Das betont auch die Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie. Ziel und Inhalt des Projektes „Circular Design – von der Theorie in die Praxis kommen“ war es daher, den Status Quo zur Kreislaufwirtschaft und zu Circular Design in Unternehmen und bei Designschaffenden zu erheben und darauf Empfehlungen für Handlungsfelder und Maßnahmen zu entwickeln, die auf eine breite Anwendung von Circular Design in Österreich abzielen. Die wesentlichen Erkenntnisse aus dem Projekt sind:

Radikal kreislauffähig gestalten. Wenn die Transformation in die Kreislaufwirtschaft gelingen soll, braucht es ein radikales Umdenken hin zu einem neuen kreislauffähigen Planen und Gestalten. Circular Design ist ein umfassendes Gestaltungskonzept, das darauf abzielt, Produkte zu gestalten, die möglichst lange nutzbar und kreislauffähig sind, aus zirkulären Rohstoffen gefertigt werden und deren Ressourcenbedarf, Abfallanfall und Schadstoffbelastung für Herstellung, Nutzung und Recycling möglichst gering ist, sowie neue Servicemodelle zu entwickeln, die die Produktnutzungsintensität maximieren und damit die Wirtschaftsleistung vom Ressourcenverbrauch entkoppeln.

Bedeutende strategische Relevanz. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass der Begriff Kreislaufwirtschaft in den österreichischen Unternehmen angekommen ist und dieser bereits eine erhebliche strategische Relevanz zugesprochen wird. Insgesamt sind 75 % der Unternehmen aktiv damit beschäftigt, die Kreislaufwirtschaft in ihrem Unternehmen zu verankern. 33 % geben an, dass Kreislaufwirtschaft Teil ihres Geschäftsmodells ist, 20 % haben zirkuläre Prinzipien in ihre Umwelt- und Nachhaltigkeitsleitlinien aufgenommen.

Hohe Wichtigkeit von Circular Design. Die kreislauffähige Gestaltung von Produkten bewerten insgesamt 62 % der Unternehmen schon heute mit eher bis sehr wichtig. Bei Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitenden liegt die Zustimmung sogar bei 85 %. Bis 2030 wird die Bedeutung von Circular Design laut Einschätzung der Teilnehmenden noch weiter ansteigen. Knapp 60 % der Befragten geben an, dass zumindest einzelne Circular Design Projekte bereits umgesetzt werden. Rund die Hälfte meint sogar, dass Umweltkriterien bei der Gestaltung der Produkte bereits umfassend berücksichtigt werden. Auch die Unterstützung der Geschäftsführung bei der Umsetzung wird als hoch eingeschätzt.

Praktische Umsetzungsaktivitäten auf Basis der „Circular Design Rules“ gibt es bei den befragten Unternehmen bei Materialien, Komponenten und Systemen in unterschiedlichem Ausmaß. Spitzenreiter ist die reparaturfreundliche Gestaltung der Produkte samt Ersatzteilangebot. Vergleichsweise geringer verbreitet ist die Verwendung erneuerbarer oder rezyklierter Materialien. Noch wenig umgesetzt wird die Gestaltung von zirkulären Servicesystemen („product as a service“) und eigene Rücknahmesysteme für Produkte. Diese Einschätzung teilen weitgehend auch die Designschaffenden.

Designschaffende sind noch wenig involviert in die zirkuläre Produkt- und Servicegestaltung als Dienstleister für Unternehmen. Nur 13% der befragten Unternehmen haben diesbezüglich mit Designschaffenden zusammengearbeitet. Letztere bestätigen die geringe Nachfrage nach Beratung nach Circular Design. Ihre Kenntnisse zu Circular Design schätzen die befragten Designschaffenden recht hoch ein, ebenso wie die Wichtigkeit der kreislauffähigen Gestaltung von Produkten.

Die herrschenden ökonomischen Rahmenbedingungen sind zentrales Hemmnis für die praktische Anwendung der Kreislaufwirtschaft. Daraus resultieren höhere Kosten, die nicht am Markt weitergegeben werden können und hohe Investitionskosten für notwendige Produktionsumstellungen, deren Rentabilität für die Unternehmen unsicher ist. Denn es fehlt derzeit weitgehend die Nachfrage nach zirkulären Produkten. Erst mit einer „ökonomische Chancengleichheit am Absatzmarkt“ wird Circular Design als ganzheitliches Gestaltungskonzept von der Theorie in die Praxis kommen.

Fehlende gesetzliche Vorgaben, die Unternehmen zu zirkulären Geschäftspraktiken verpflichten, wurden ebenfalls als wichtiges Hemmnis genannt. Sie könnten Handlungsdruck erzeugen. Andererseits gibt es zahlreiche behindernde Regelungen in bestehenden Gesetzen und Normen, die kreislauforientierte Produktgestaltung oder Geschäftsmodelle erschweren und die es zu beseitigen gilt.

Die Komplexität in der Umsetzung ist die dritte bedeutende Barriere für die Befragten. Zirkuläre Produktgestaltung benötigt die aktive Beteiligung aller Unternehmensbereiche, erfordert weitreichende Veränderungen und braucht die Zusammenarbeit mit externen Stakeholdern entlang der Wertschöpfungskette – insgesamt eine sehr fordernde Aufgabe, die auch neue Kompetenzen erfordert.

Zirkuläre Produkte und Services müssen ökonomisch rentabel und/oder verpflichtend vorge-schrieben werden, um zentrale Barrieren zu überwinden. Gelingt es damit, die Kreislaufwirtschaft insgesamt für die Unternehmen attraktiv bzw. verpflichtend zu machen, dann wird auch Circular Design als Konzept und Werkzeug breite Anwendung finden. Die notwendigen Maßnahmen dafür sind in den zentralen Interventionsbereichen der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie ausführlich beschrieben und sollten möglichst rasch und ambitioniert umgesetzt werden. Besonders wichtig ist etwa der rasche Ausbau von verbindlichen zirkulären Beschaffungskriterien in öffentlichen Ausschreibungen und Vergaben zur Nachfragestimulierung. Im Rechtsbereich werden die zahlreichen bereits beschlossenen EU-Vorschriften bald wirksam, die zügig national umgesetzt werden sollten.

Bewusstseinsbildung und Information schaffen das erforderliche breite Verständnis der Kreislaufwirtschaft. Als konkrete Aktivitäten empfehlen wir unter anderem Circular Design als k.o. Kriterium bei Designpreisen vorgeben, eine zentrale Good-Practice Plattform einzurichten, einen Circular Design Summit als internationale Wissensdrehscheibe und den Auf- und Ausbau von regionalen Circularity Hubs in ganz Österreich.

Ausbildung und Fortbildung auf breiter Basis, die das notwendige Fachwissen und die relevanten Kompetenzen vermitteln, sind zentrale Hebel für die breite Umsetzung von Circular Design. Das umfasst den Ein- und Ausbau von Circular Design in die bestehenden Design Ausbildungsprogramme in Österreich und in die Lehre von bestehenden Studiengängen vor allem der technischen Universitäten und der Wirtschaftsuniversitäten. Neue interdisziplinäre Studienangebote und universitäre Circular Design Labs sollen die Komplexität von Circular Design adressieren. Daneben braucht es gezielte Weiterbildungsmaßnahmen sowohl für Fachkräfte – etwa Circular Design Lehrgänge - als auch für Führungspersonen in den Unternehmen, damit diese informiert und kompetent die Transformation einleiten.

Der Forschungsbedarf liegt aufgrund des umfassenden Gestaltungsansatz von Circular Design verstärkt bei systemischen Fragestellungen. Zu den relevanten Forschungsthemen gehören daher Prozessinnovationen, neu zirkuläre Geschäftsmodelle über die gesamte Lieferkette, KI-gestützte Werkzeuge für Produkt- und Servicegestalterinnen, Bewertungssysteme für die Kreislauffähigkeit von Produkten und Materialialenalternative aus den biogenen Kreisläufen, die bisher noch wenig adressiert wurden.

2 Abstract

Circular design of products and service systems is of key importance to the transition to a circular economy. This is also emphasized in the Austrian Circular Economy Strategy. The aim and content of the project 'Circular Design - moving from theory to practice' was therefore to analyse the status quo of the circular economy and circular design in companies and among designers and to develop recommendations for fields of action and measures aimed at a broad application of circular design in Austria. The main results of the project are:

Radical circular design. If the transition to a circular economy is to succeed, a radical rethink towards new circular planning and design is needed. Circular design is a comprehensive design approach that aims to create products that can be used and recycled for as long as possible, are made from circular raw materials and minimize resource consumption, waste generation and pollution required for production, use and recycling, as well as to develop new service models that maximise the use intensity of products, thus decoupling economic performance from resource consumption.

Significant strategic relevance. The survey results show that the concept of the circular economy has arrived in Austrian companies and is already recognised as having significant strategic relevance. A total of 75% of companies are actively engaged in embedding the circular economy in their organisation. 33% state that the circular economy is part of their business model and 20% have included circular principles in their environmental and sustainability policies.

High importance of circular design. A total of 62% of companies already rate the circular design of products as somewhat to very important. Among companies with more than 500 employees, the this figure rises to 85%. According to the participants, the importance of circular design will increase even further by 2030. Almost 60% of respondents state that at least some circular design projects are already being implemented. Around half even believe that environmental criteria are already being fully considered in product design. Management support for implementation is also rated as high.

Practical implementation activities based on the 'Circular Design Rules' are carried out to varying degrees by the companies surveyed for materials, components and systems. On top is the repair-friendly design of products, including the supply of spare parts. The use of renewable or recycled materials is comparatively less common. The design of circular service systems ("product as a service") and separate take-back systems for products are still little implemented. Designers largely share this view.

Designers are still little involved in circular product and service design as service providers for companies. Only 13% of the companies surveyed have worked with designers in this area. The latter confirm the low demand for advice on circular design. The designers surveyed rate their knowledge of circular design quite high, as well as the importance of designing products to be recyclable.

The current economic framework conditions are a major obstacle to the practical application of the circular economy. This results in higher costs that cannot be passed on to the market and high investment costs for the necessary production changes, the profitability of which is uncertain for companies. This is because there is currently a widespread lack of demand for circular products.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Circular design as a holistic design concept will only transition from theory to practice when there is “equal economic equality on the sales market”.

The lack of legal obligations requiring companies to adopt circular business practices was identified as a significant barrier. Such binding obligations could create pressure to act. On the other hand, there are numerous obstructive regulations in existing laws and standards that hinder circular product design or business models and need to be removed.

The complexity of implementation is the third significant barrier for the respondents. Circular product design requires the active involvement of all areas of the company, requires far-reaching changes and cooperation with external stakeholders along the value chain - all in all a very demanding task that also requires new skills.

Circular products and services need become economically viable and/or mandatory in order to overcome the key barriers. If this proves successful in making the circular economy as a whole attractive or mandatory for companies, then also circular design will be widely used as a design concept and tool. The necessary measures to achieve these goals are described in detail in the Austrian Circular Economy Strategy and should be implemented as quickly and ambitiously as possible. The swift expansion of binding circular procurement criteria in public tenders and contract awards to stimulate demand is particularly important. The numerous EU regulations that have already been adopted will soon take effect and should be implemented quickly at national level.

Awareness-raising and information will create the necessary broad understanding of the circular economy. Specific activities we recommend include making circular design a knock-out criterion for design awards, criteria for design awards, the establishment of a central good practice platform, a Circular Design Summit as an international knowledge hub and the establishment and expansion of regional circularity hubs throughout Austria.

Education and training on a broad basis, which impart the necessary expertise and relevant skills, are key levers for the broad implementation of circular design. This includes the integration and expansion of circular design in existing design training programmes in Austria and in the teaching of existing degree programmes, especially at technical and business universities. New interdisciplinary study programmes and university circular design labs should address the complexity of circular design. In addition, targeted further training measures are needed both for specialists - such as circular design courses - and for managers in companies so that they can initiate the transformation in an informed and competent manner.

The need for research lies in systemic issues, which is due to the comprehensive design approach of Circular Design. Relevant research topics therefore include process innovation, new circular business models across the entire supply chain, AI-supported tools for product and service designers, assessment systems for product recyclability and alternative materials from biogenic cycles, which have not yet been widely addressed.

3 Ausgangslage und Projektziele

Die Verringerung des Ressourcenverbrauchs sowie der Abfälle und Emissionen hat im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes eine besondere Bedeutung. Die Realisierung erfordert eine fundamentale Transformation: von der linearen „take-make-use-waste“-Wirtschaft zur Kreislaufwirtschaft. Die Kreislaufwirtschaft gilt sowohl in der EU als auch in Österreich als der zentrale Ansatz, um das gegenwärtige lineare Gesellschafts- und Wirtschaftssystem neu zu gestalten. Voraussetzung dafür ist eine umfassende zirkuläre Produktgestaltung, die auf Langlebigkeit, nachwachsende Rohstoffe, weitestgehende Schadstofffreiheit, Reparierbarkeit und Aufrüstbarkeit ausgerichtet ist, wie auch die Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie betont (BMK 2022). Parallel dazu gilt es, neue dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle zu entwickeln, die die Nutzungsintensität von Produkten drastisch erhöhen und auch ökonomisch nachhaltig für die Unternehmen sind.

Die zirkuläre Gestaltung von Produkten und Geschäftsmodellen und in der Folge der Wirtschaftssysteme insgesamt spielt dafür eine entscheidende Rolle, denn in dieser Phase wird bereits ein Großteil der Umweltwirkungen festgelegt oder zumindest beeinflusst. Die hohe Bedeutung dieses „Circular Design“ für den Weg zur Kreislaufwirtschaft wird von Expert:innen immer wieder betont:

„Design ist das Herzstück der Kreislaufwirtschaft - alles um uns herum ist designt, von den Lebensmitteln, die wir essen, bis zu den Stühlen, auf denen wir sitzen. Entscheidungen, die in der Designphase getroffen werden, beeinflussen, wie lange etwas hält, woraus es besteht, ob es repariert werden kann und was am Ende der Lebensdauer damit geschieht. In der Tat werden 80 % der Umweltauswirkungen eines Produkts durch Entscheidungen in der Designphase beeinflusst. Und im Kontext einer Kreislaufwirtschaft bedeutet dies, dass wir die Möglichkeit haben, alles neu zu gestalten - um Abfall und Verschmutzung zu vermeiden, Produkte und Materialien in Umlauf zu bringen und die Natur zu regenerieren.“ (EMF 2022)

Auch in einer kürzlich von der ÖGUT durchgeführten Umfrage (Granzer-Sudra, K. et.al. 2024) wird kreislaufgerechtes Design von den meisten Expert:innen als relevantester Hebel für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft betrachtet und daher sollte hier der zukünftige Fokus liegen.

Auch der EU Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft und die novellierte ÖkoDesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (Ecodesign for Sustainable Products Regulation ESPR) rückt zirkuläre Produktgestaltung ins Zentrum. Die ESPR definiert umfangreiche Anforderungen für spezifische Produktkategorien, um deren Kreislauffähigkeit, die Energieeffizienz und andere Aspekte der ökologischen Nachhaltigkeit erheblich zu verbessern.

Noch stehen wir aber erst am Anfang. Denn obwohl in den letzten Jahren Unternehmen und Organisationen vermehrt zirkuläre Designprinzipien in die Gestaltung ihrer Produkte einfließen lassen, ist deren breite und vor allem systematische Anwendung aus verschiedenen Gründen noch nicht weit verbreitet und das Potenzial von Circular Design für die Transformation zur Kreislaufwirtschaft noch bei weitem nicht ausgeschöpft. Daher soll die Anwendung von Circular Design in Österreich stark ausgebaut und gefördert werden. Dies ist auch in der Kreislaufwirtschaftsstrategie entsprechend verankert.

Ziel und Inhalt des Projektes „Circular Design – von der Theorie in die Praxis kommen“ war es daher, Empfehlungen für Handlungsfelder und Maßnahmen zu liefern, die auf eine breite Anwendung von Circular Design in Österreich abzielen, insbesondere im Hinblick auf den weiteren Forschungsbedarf, die FTI-Politik und die Anpassung der Rahmenbedingungen, die im vorliegenden Projektbericht dargestellt sind.

Dazu wurde zuerst der **Status Quo zur Kreislaufwirtschaft und zu Circular Design** erhoben und zwar mit einer

- quantitativen Umfrage unter Unternehmen und Designschaffenden,
- Expert:innen-Interviews aus diesen Bereichen und einer
- Literaturanalyse

Mehr zur Vorgangsweise siehe Kapitel Methodik auf Seite 59.

Auf Basis dieser Erhebungen und den Auswertungen wurden die **Empfehlungen für Handlungsfelder und Maßnahmen** erarbeitet (siehe Kapitel „Mit Circular Design in die Praxis kommen“, Seite 42).

4 Was ist Circular Design?

4.1. Design gestaltet unsere materielle Welt

Design ist das Herzstück eines jeden Produkts und der Systeme, die es umgeben - von den Lieferketten, die für seine Herstellung erforderlich sind, bis hin zu den Geschäftsmodellen für den Verkauf. Es formt aber auch Wünsche und Fantasie und beeinflusst unser Kaufverhalten durch Kampagnen, die unser Bedürfnis nach dem Neuen, dem Nächsten, dem Besseren wecken (EMF 2022).

Design ist ein vielschichtiger Begriff, der sich im Laufe der Jahre erheblich gewandelt hat. Ursprünglich ging es vor allem um das Produktdesign und dabei um den Entwurf der äußeren Form von Produkten nach optischen und geschmacklichen Gesichtspunkten. Zum Teil ist diese Designsicht noch immer verbreitet. Mittlerweile verstehen aber viele Expert:innen Design als umfassenden Gestaltungsprozess, der funktionale und ästhetische Aspekte ebenso im Fokus hat, wie ein breiteres Spektrum an individuellen und gesellschaftlichen Zielen und Verantwortlichkeiten.

In diesem Sinne sind die materielle Welt, unser Wirtschaftssystem, die Produkte und Geschäftsmodelle das Resultat von Designentscheidungen. „Design ist die Umsetzung einer Absicht“ definiert die Montreal Design Declaration, 2017. Und die Absicht hinter den Designentscheidungen bestimmt, wie wir die materielle Umwelt um uns herum gestalten, sowie an welchen Bedürfnissen und Wünschen die Gestaltung ausgerichtet ist.

Die Absicht der Montreal Design Declaration ist es, das Potenzial von Design zum Wohle aller zu nutzen: „Alle Menschen verdienen es, in einer gut gestalteten Welt zu leben“. In diesem Sinne verstanden soll und kann Design wesentlich zur Erreichung globaler wirtschaftlicher, sozialer, ökologischer und kultureller Ziele beitragen. Design wird in der Deklaration als Katalysator für positive Veränderung definiert und soll dazu beitragen, nachhaltige Lösungen zu entwickeln, die Ressourcen zu schonen, Umweltverschmutzung zu reduzieren und soziale Gerechtigkeit zu fördern.

Die Montrealer Deklaration appelliert an die Designschaffenden, entsprechend zu handeln. Damit sind nicht nur jene Personen gemeint, die sich Designer:innen nennen, sondern verschiedene Professionen, die an den Gestaltungsprozessen mitwirken wie z.B. Unternehmensstrateg:innen, Architekt:innen, Materialwissenschaftler:innen, Ingenieur:innen, Werbetreibende und Marketingexpert:innen, um nur einige zu nennen.

Design als ökologisch und sozial nachhaltige Um- und Neu-Gestaltung unserer materiellen Welt wird so zum zentralen Werkzeug in der Transformation zur Kreislaufwirtschaft – zum „Circular Design“.

4.2. Circular Design gestaltet die Kreislaufwirtschaft

Bislang wurden die meisten Produkte und die dazu gehörenden Systeme und Geschäftsmodelle gemäß der Logik des linearen Wirtschaftsmodells gestaltet: herstellen – benutzen – entsorgen. Das hat die Massenproduktion von billigen Gütern ermöglicht, aber auch zu enormen Energie- und Ressourcenverbrauch, extensiver Umweltbelastung und sozialer Ausbeutung geführt.

Wenn die Transformation in die Kreislaufwirtschaft gelingen soll, muss sehr Vieles in unserem Wirtschaftssystem nach den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft neu- oder umgestaltet werden. Der Gestaltungsprozess darf künftig nicht nur darauf abzielen, ästhetische und funktionale Aspekte zu berücksichtigen, die Bedürfnisse der Nutzer:innen zu verstehen und im Produkt bestmöglich umzusetzen, sondern muss immer auch die systemischen Auswirkungen erkennen und im Sinne der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft optimieren. Dazu braucht es ein radikales Umdenken hin zu einem neuen kreislauffähigen Planen und Gestalten - dem Circular Design.

Circular Design ist ein umfassendes Gestaltungskonzept, das darauf abzielt,
Produkte zu gestalten,
+ die möglichst lange nutzbar und kreislauffähig sind,
+ die aus zirkulären Rohstoffen gefertigt werden und
+ deren Ressourcenbedarf, Abfallanfall und Schadstoffbelastung
für Herstellung, Nutzung und Recycling möglichst gering ist; sowie
Servicemodelle zu entwickeln,
die die Produktnutzungsintensität maximieren.

Um Produkte so zu gestalten, dass sie so lange wie möglich und mit hohem Wert in Gebrauch bleiben, müssen sie sowohl **physisch als auch emotional langlebig** gestaltet sein. Dies umfasst die Anpassungsfähigkeit an veränderte Bedürfnisse der Nutzer:innen. Dazu gehört Robustheit bzw. Haltbarkeit und die Möglichkeit und Angebote zur Weiterverwendung nach Erstgebrauch für gut erhaltene Produkte, zur Reparatur und zur Erneuerung durch Aufbereitung, Auf- und Nachrüstung und Umfunktionieren, was beispielsweise durch modulares Design ermöglicht wird.

Kreislauffähige Produkte sind leicht zerlegbar und die Materialien, aus denen sie bestehen, trennbar, sodass am Ende ihrer Nutzungsdauer einzelne Komponenten oder jedenfalls die Materialien wieder in den Materialkreislauf zurückgeführt werden können. Damit werden die Materialien zu „zirkulären Rohstoffen“.

Neue Produkte sollten primär aus diesen **zirkulären Rohstoffen** gefertigt werden, die aus den technischen Kreisläufen (Reststoffe und Nebenprodukte) und biogenen Kreisläufen (nachwachsende biogene Rohstoffe) stammen. Diese Materialien sollten möglichst **schadstofffrei** sein, um die Freisetzung von Schadstoffen in allen Phasen des Lebenszyklus zu vermeiden.

Eine möglichst hohe Effizienz bei Produktion, Nutzung und Verwertung der Produkte soll den **Ressourcenbedarf und den Abfallanfall minimieren**. Verbleibender Abfall wird in den Produktionsprozessen als zirkulärer Rohstoff verwertet.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Circular Design muss jedoch über die Produktgestaltung hinaus auf systemische Interventionen und Innovationen abzielen, um das lineare Wirtschaftssystem wirkungsvoll umzugestalten. Dazu gehört die Entwicklung neuer Servicemodelle, die die **Nutzungsintensität von Produkten maximieren**. Diese ermöglichen den Kunden, Produkte bedarfsorientiert zu nutzen, anstatt sie zu erwerben, beispielsweise durch Vermietung, Abonnements, Sharing oder Leasing und die für die Anbieter neue Geschäftsmodelle ermöglichen.

Die Nutzungsintensität lässt sich durch **multifunktionale Produkte** steigern, die damit zwei oder mehrere andere Produkte durch eines ersetzen, wie beispielsweise unsere Smartphones.

Die neuen zirkulären Praktiken sollen in weiterer Folge zur **Regenerierung der Natur** beitragen, in dem weniger Land für die Gewinnung neuer endlicher Rohstoffe benötigt wird und so Land der Natur zurückgegeben und dort Natur wiederhergestellt werden kann.

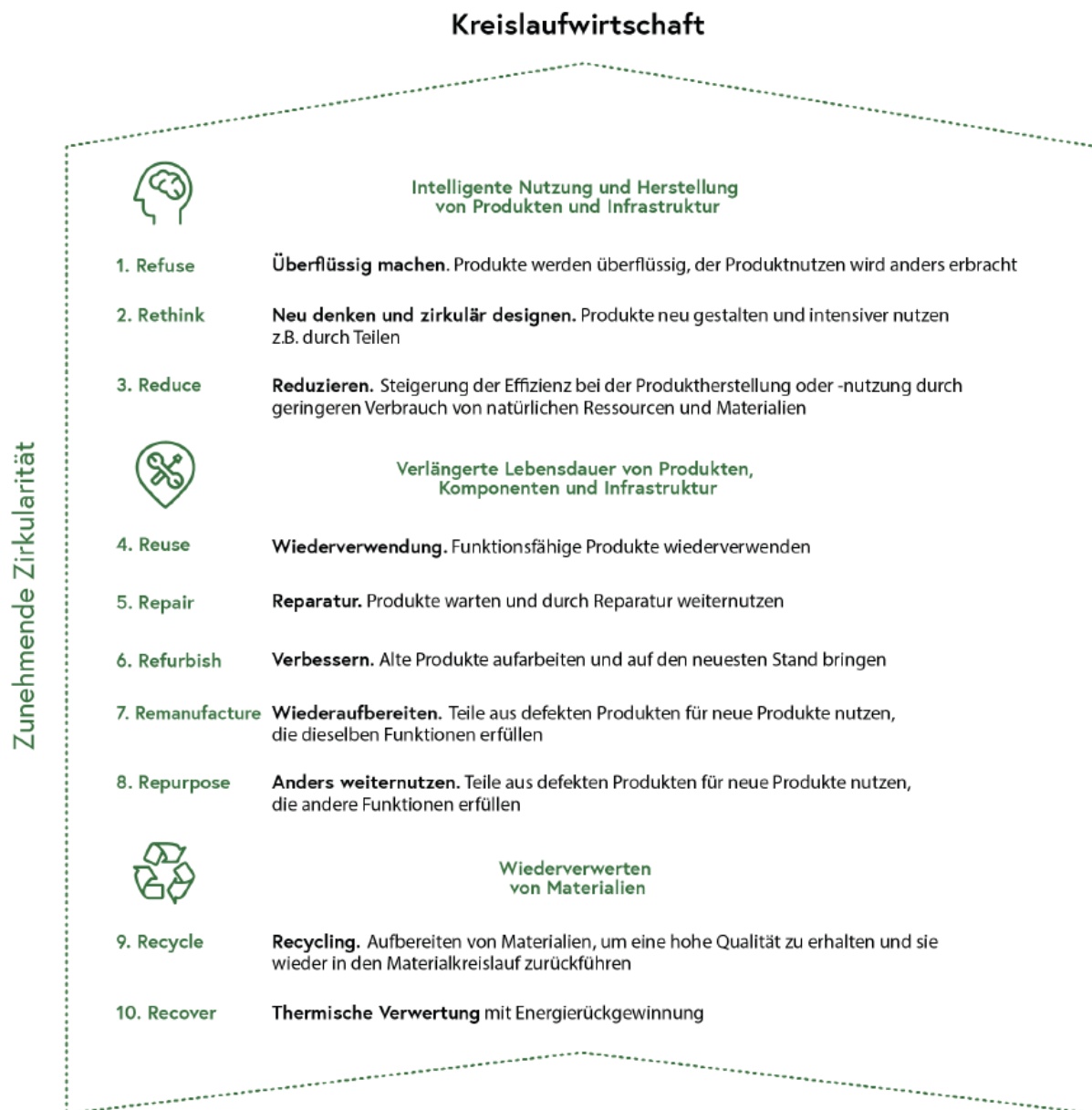
Für die Umsetzung dieser Grundsätze durch Unternehmen gibt es die einzelnen **Circular Design Konzepte**. Sie sind in den „Circular Design Rules“ des IDRV zusammengefasst, die im Kapitel 4.3 beschrieben werden.

Die Konzepte des Circular Design basieren auf den 10R der Kreislaufwirtschaftsstrategie (siehe Abbildung 1) und sie decken auch die 16 Kriterien in der neugestalteten EU Ökodesign Verordnung (EU Verordnung 2024) ab, die den gesamten Lebenszyklus eines Produktes berücksichtigen, mit dem Ziel der Stärkung der Kreislaufwirtschaft und der Verlängerung der Produktlebensdauer:

- Rezyklatanteil
- Wasser (Nutzung & Effizienz)
- Ressourcen (Nutzung & Effizienz)
- Nachrüstbarkeit
- Recyclingfähigkeit
- Voraussichtliche Abfallmenge
- Umweltauswirkungen
- Energie (Verbrauch & Effizienz)
- Wiederverwendbarkeit
- Zuverlässigkeit
- Mögliche Materialverwertung
- Besorgniserregende Stoffe
- Funktionsbeständigkeit
- Reparierbarkeit
- Wartung & Instandsetzung
- Mögliche Wiederaufarbeitung

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 1: Die 10R Grundsätze der Kreislaufwirtschaft, die darauf abzielen den Ressourcenverbrauch zu verringern, Umweltverschmutzung und Abfälle zu vermeiden sowie die Wertschöpfung und Ressourceneffizienz zu erhöhen (BMK 2022)



4.2.1. Weitere nachhaltige Designansätze

Circular Design ist nicht das einzige Konzept für eine nachhaltige Produktgestaltung. Und diese ist keine neue Erfindung. Entsprechende Designansätze, die zum Ziel haben, den ökologischen Fußabdruck von Produkten und Systemen zu reduzieren, gibt es schon seit vielen Jahren. Bislang haben sie nur recht eingeschränkt Wirkung in unserem Wirtschaftssystem entfaltet. Die nachhaltigen Designkonzepte unterscheiden sich in ihren Schwerpunktsetzungen, folgen aber alle sehr ähnlichen Grundprinzipien.

Nachhaltiges Design ist der übergeordnete Begriff, der sich auf den ganzheitlichen Ansatz zur Entwicklung von Produkten, Gebäuden und Systemen bezieht, um negative Umweltauswirkungen zu minimieren und gleichzeitig soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeit zu fördern. Dabei geht es darum, nicht nur die ökologische Dimension, sondern auch soziale Gerechtigkeit und wirtschaftliche Machbarkeit in den Designprozess zu integrieren.

Das Ziel von nachhaltigem Design ist es, Lösungen zu schaffen, die sowohl umweltverträglich als auch langfristig sozial und wirtschaftlich tragfähig sind. Der Begriff bezieht sich daher nicht nur auf die Wahl der Materialien oder die Produktionsprozesse, sondern umfasst auch Nutzung, Langlebigkeit und ethische Kriterien. Nachhaltiges Design kann in vielen Bereichen angewendet werden, von Architektur über Produktdesign bis hin zu städtischer Planung und Energieeffizienz (Vezzoli, C., Manzini, E.; 2008).

Ökodesign ist eine spezifischere Form des nachhaltigen Designs, die den gesamten Lebenszyklus eines Produkts im Fokus hat – von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und Nutzung bis hin zur Entsorgung oder dem Recycling. Ziel des Ökodesigns, das sich ab den 1980er Jahren entwickelt hat, ist es, in jeder Phase des Produktlebenszyklus die Umweltauswirkungen zu minimieren. Dazu gehört, Materialien zu wählen, die weniger schädlich für die Umwelt sind, den Energieverbrauch in der Produktion und Nutzung zu reduzieren und Produkte so zu gestalten, dass sie leicht recycelt oder abgebaut werden können.

Der Schwerpunkt von Ökodesign liegt stärker auf der Minimierung von ökologischen Schäden als auf der Förderung von sozialen oder wirtschaftlichen Aspekten der Nachhaltigkeit. Es geht hauptsächlich darum, den ökologischen Fußabdruck eines Produkts zu verringern, ohne den gesamten Kreislaufgedanken, der im Circular Design im Mittelpunkt steht, in den Vordergrund zu stellen (Bhamra, T., Hernandez, R. J.; 2021). Daher wurde auch im Ecodesign, etwa ab 2010, der Fokus verstärkt vom Produkt auf ökoefiziente und nachhaltige Produkt-Service-Systeme (PSS) ausgeweitet, die die Nutzer:innen in die Gestaltung mit einbeziehen. Solche PSS stellen den erwünschten Nutzen in den Mittelpunkt, der auch ohne Produktbesitz und durch Dienstleistungen für die Nutzer:innen erbracht werden kann. In einem linearen Wirtschaftssystem stoßen solche PSS aber schnell an ihre Grenzen. Diese erfordern Systeminnovationen und -veränderungen, die nur durch eine Kreislaufwirtschaft möglich werden. Hier knüpft nun das **Circular Design** an.

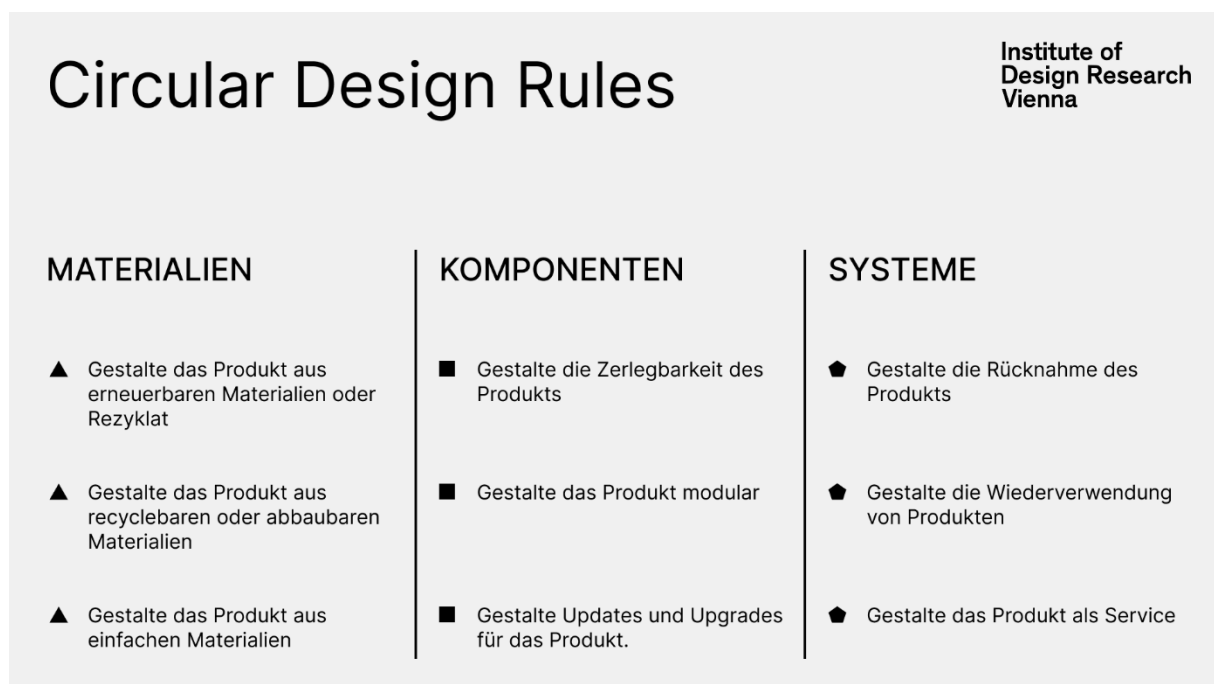
4.3. Circular Design Rules

Die Circular Design Rules (CDR) fassen die verschiedenen Circular Design Umsetzungskonzepte in neun einfache und klare Regeln und bieten damit eine verständliche und praxisorientierte Anleitung, um Produkte und Servicesysteme für eine zirkuläre Wirtschaft zu gestalten. In unserer Studie dienen sie als Grundlage zur Bewertung des aktuellen Status Quo von Circular Design in Österreich.

Das Regelwerk wurde 2021 mit Unterstützung der Wirtschaftsagentur Wien, des BMK und in Zusammenarbeit mit designaustria entwickelt und beinhaltet neun zentrale Gestaltungsregeln, die aus einer umfassenden Analyse bestehender Designansätze hervorgegangen sind. Dabei wurden zirkuläre Designstrategien von Frameworks wie z.B. Cradle to Cradle, den 10R Strategien, oder dem Circular Design Toolkit der Ellen Mac Arthur Foundation, thematisch geclustert und in ein niederschwelliges und leicht verständliches Format überführt, um zu vermitteln, wo Design ansetzen muss, um Produkte kreislauffähig zu gestalten.

In ihrer ersten Version wurden die CDR als physische Scoreboards auf Papierkarten produziert und gemeinsam mit designaustria an Designer:innen in Österreich verschickt. Seitdem wurden die CDR stetig weiterentwickelt und sind nun auch digital unter <https://cdr.tools/> kostenlos nutzbar.

Abbildung 2: Die Circular Design Rules des IDRV - Institute of Design Research Vienna



4.3.1. Materialien

Bei der Gestaltung von Produkten für die Kreislaufwirtschaft rückt die Materialwahl verstärkt in den Fokus und bildet durch Materialinnovationen, Möglichkeiten neue Anwendungsbereiche zu erschließen. Angesichts der Tatsache, dass Menschengemachtes die Biomasse bereits übersteigt, legt nahe, dass vorhandene Sekundärmaterialien sinnvoll in der Neuproduktion eingesetzt werden sollten. Gleichzeitig kann es auch bedeuten, nachwachsende und nachhaltige Rohstoffe zu nutzen. Entscheidend ist in beiden Fällen, dass beim Denken in Kreisläufen nicht nur der Ursprung der Materialien, sondern auch deren Nachnutzung oder Abbaubarkeit berücksichtigt wird, um zirkuläre und möglichst hochwertige Materialkreisläufe zu schaffen.

Gestalte das Produkt aus erneuerbaren Materialien oder Rezyklat. Die Verwendung erneuerbarer oder recycelter Materialien ist ein Kernprinzip des Circular Design und zielt darauf ab, den Bedarf an Primärressourcen zu reduzieren und die Umweltbelastung zu minimieren.

Gestalte das Produkt aus recyclebaren oder abbaubaren Materialien. Materialien sollten so ausgewählt werden, dass sie am Ende ihrer Nutzungsdauer entweder effizient recycelt oder problemlos in natürliche Kreisläufe zurückgeführt werden können, ohne dabei schädliche Rückstände zu hinterlassen. Dabei sollten nicht bloß die theoretische Wiederverwendung der benutzten Wertstoffe berücksichtigt werden, sondern auch die tatsächliche Umsetzung in den bestehenden Abfall- und Recycling-Systemen.

Gestalte das Produkt aus einfachen Materialien. Eine reduzierte Materialkomplexität verringert die Notwendigkeit aufwändiger Trennprozesse am Ende der Lebensdauer des Produkts, was den Recyclingprozess effizienter und ressourcenschonender macht.

4.3.2. Komponenten

Modularität und die Zerlegbarkeit von Produkten in ihre Komponenten erweisen sich als zentrale Gestaltungsprinzipien im Circular Design. Die Möglichkeit, Teile des Produkts auszutauschen oder zu ergänzen, gewährleistet eine langfristige Nutzung von Produkten, indem die Reparatur und Instandhaltung, aber auch Produkterweiterungen und Produktverbesserungen unterstützt werden. Auch das Re-Manufacturing, bei dem bereits genutzte Komponenten und Bauteile der Produkte wieder in den Produktionsprozess zugeführt werden, kann dadurch erst ermöglicht werden. Auf Komponentenebene braucht es Designinnovationen, die gewährleisten, dass Produkte lange attraktiv bleiben, dem technischen Fortschritt laufend angepasst und wieder in Produktionsprozesse eingebracht werden können. Eine Aufgabe im Sinne des Circular Design ist es deshalb, sich möglichst viele Kombinationen der verwendeten oder auch zukünftigen Komponenten vorzustellen und daraus neue und offene Produktsysteme zu gestalten. Standardisierte Komponenten, aber auch neue Technologien zur lokalen Produktion, erleichtern die Anpassung an neue Anforderungen und können die Nutzer:innen zur Mitgestaltung ermächtigen.

Gestalte die Zerlegbarkeit des Produkts. Ein zerlegbares Produktdesign erlaubt eine einfache Trennung der Komponenten, was nicht nur die Reparatur, sondern auch das Recycling und die Wiederverwertung einzelner Teile fördert. Dies reduziert den Materialaufwand, da einzelne Komponenten wiederverwendet statt neu produziert werden, was die Umweltbelastung verringert und die Kreislaufwirtschaft unterstützt.

Gestalte das Produkt modular. Modulare Produkte bestehen aus standardisierten Komponenten, die flexibel kombiniert und ausgetauscht werden können, was ihre Anpassungsfähigkeit und Langlebigkeit erhöht. Diese Modularität vereinfacht auch zukünftige Produktverbesserungen, da einzelne Module ersetzt werden können, ohne das gesamte Produkt auszutauschen.

Gestalte Updates und Upgrades für das Produkt. Ein Design, das auf Upgrades und Updates ausgelegt ist, erlaubt es, Produkte an technologische Fortschritte oder veränderte Anforderungen anzupassen, ohne sie vollständig ersetzen zu müssen. Dies stellt sicher, dass Produkte länger im Gebrauch bleiben, indem sie stets aktuell und funktionsfähig sind.

4.3.3. Systeme

Produkte müssen, um kreislauffähig gestaltet zu sein, bewusst in Systeme eingebettet werden. Durch die Gestaltung von Produkt-Service-Systemen lassen sich neue Konsummuster und Märkte erschließen, die auf Serviceleistungen ohne Verzicht, aber Schonung der Ressourcen basieren. Für das Circular Design heißt das, über die Produktgestaltung hinaus Designkonzepte zu entwickeln, die das Produkt über den gesamten Lebenszyklus begleiten.

Neue Produkt-Service-Systeme können einer Vielzahl von Nutzer:innen einen Mehrwert bieten und damit für Hersteller:innen neue Geschäftsmodelle eröffnen. Bleibt das Produkt im Besitz der Anbieter:innen, ist darüber hinaus der Weg zur Wiederverwendung von Komponenten oder Materialien in der Produktion kurz. Es liegt daher in der Verantwortung der Hersteller:innen, den Kreislauf zu schließen. Wenn das System, in dem Produkte, Komponenten oder Materialien in höchster Qualität im Kreislauf bleiben, erst einmal von den Hersteller:innen oder in Kooperation mit Partner:innen geschaffen ist, kann auch eine kurze Nutzungsdauer dem Ziel der Kreislaufwirtschaft gerecht werden.

Gestalte die Rücknahme des Produkts. Die Rücknahmegestaltung umfasst Prozesse und Systeme, die es ermöglichen, Produkte nach ihrer Nutzungsdauer effizient zurückzuführen um Materialien und Komponenten zu sammeln und wiederzuverwenden und dadurch Abfall zu vermeiden.

Gestalte die Wiederverwendung von Produkten. Ein Design, das auf Langlebigkeit und Wiederverwendung ausgerichtet ist, ermöglicht es, Produkte oder Komponenten nach ihrer ersten Nutzung erneut in den Kreislauf zu bringen. Dies verlängert die Lebensdauer des Produkts und verringert den Bedarf an neuen Rohstoffen.

Gestalte das Produkt als Service. Produkt-Service-Systeme bieten Nutzer:innen Zugang zu Produkten als Service, ohne dass diese das Eigentum übernehmen müssen. Solche Modelle fördern die Ressourcenschonung, indem sie den Anbieter die Kontrolle über das Produkt erhalten und so eine gezielte Rücknahme und Wiederverwendung ermöglichen.

4.3.4. Anwendung

Das digitale Tool <https://cdr.tools/> ermöglicht einen individuellen Einstieg über eine der drei verschiedenen Hauptkategorien der CDR und begleitet die Nutzer:innen durch alle neun Regeln. Dabei werden bei jedem Designgrundsatz drei Fragen gestellt, um zu eruieren, inwieweit das jeweilige Prinzip in der Gestaltung umgesetzt wird. Die Fragen sind dabei aufeinander aufbauend und reichen von unmittelbaren und leicht umsetzbaren Ansätzen, zu ambitionierten langfristigen Zielen, die eine nachhaltige und umfassende Umsetzung zirkulärer Praktiken gewährleisten sollen. Durch diese gestufte Vorgehensweise bietet das Tool eine klare Orientierung auf dem Weg zur Realisierung eines zirkulären Produkts und unterstützt Designer:innen sowie Unternehmen dabei, systematisch und zielgerichtet vorzugehen.

Das webbasierte Tool ist kostenfrei zugänglich und für alle Beteiligten am Gestaltungsprozess nutzbar, unabhängig von ihrer Position oder ihrem Erfahrungsniveau im Bereich des Circular Designs. Nutzer:innen können ihre Projekte einfach online erfassen und durchlaufen den Bewertungsprozess. Am Ende des Prozesses wird ein Scoring generiert, das die Kreislauffähigkeit des Produkts auf einen Blick darstellt. Dieses Scoring basiert auf einer Selbsteinschätzung und soll nicht als Zertifizierung verstanden werden, sondern vielmehr als Werkzeug zur Selbstreflexion und kontinuierlichen Verbesserung. Unter der Bewertung in jeder der Kategorien finden sich dazu auch Vorschläge, wie derzeitige nicht-zirkuläre Aspekte verbessert werden können.

Eine weitere Funktionalität des Tools ist die Möglichkeit, die Ergebnisse anonym zu speichern und als URL jederzeit abzurufen. Dies unterstützt einerseits die Nutzung als Innovationstool, indem Teams und Stakeholder ihre Erkenntnisse untereinander teilen können und andererseits kann es so auch herangezogen werden, um bestehende Produktdesigns zu analysieren und somit als Diskussionsgrundlage und Kommunikationstool dienen, inwieweit Produkte um uns herum zirkulär gestaltet sind.

4.4. Circular Design und Innovation

Circular Design spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung von Innovationen innerhalb nachhaltiger Wirtschaftssysteme. Durch die Integration von Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in den Designprozess entstehen nicht nur umweltfreundlichere Produkte, sondern auch neue Geschäftsmodelle und technologische Fortschritte. Innovation im Circular Design umfasst die Entwicklung neuer Materialien, die Verbesserung von Produktionsprozessen sowie die Schaffung von Produkten, die leicht reparierbar, wiederverwendbar oder recycelbar sind (Murray et al. 2017).

Ein wesentlicher Aspekt der Innovation im Circular Design ist die **Materialinnovation**. Designer:innen und Ingenieur:innen arbeiten kontinuierlich an der Entwicklung und Nutzung von Materialien, die entweder biologisch abbaubar sind oder sich in geschlossenen Kreisläufen bewegen können. Beispielsweise hat die Verwendung von biobasierten Kunststoffen, die nach dem Gebrauch vollständig recycelt oder kompostiert werden können, zu signifikanten Fortschritten in der Reduzierung von Plastikmüll geführt (Ellen MacArthur Foundation, 2020).

Darüber hinaus fördert Circular Design die Entwicklung neuer **Geschäftsmodelle**, die auf den Prinzipien der Sharing Economy basieren. Modelle wie Produkt-as-a-Service ermöglichen es Unternehmen, Produkte zu vermieten oder zu leasen, anstatt sie zu verkaufen. Dies motiviert die Hersteller, langlebigere und reparierbare Produkte zu entwickeln, da sie für die Wartung und das Recycling verantwortlich bleiben (Stahel, 2016). Solche Geschäftsmodelle tragen nicht nur zur Ressourceneffizienz bei, sondern eröffnen auch neue Einnahmequellen und können die Kundenbindung stärken.

Technologische Innovationen, die durch Circular Design angestoßen werden, umfassen neue Produktions- und Recyclingtechnologien, aber auch eine intelligentere Produktgestaltung durch die Fortschritte in der Digitalisierung und im Internet der Dinge (IoT). Vernetzte Produkte können beispielsweise den Zustand und die Nutzungsdauer überwachen, um Wartungsbedarf frühzeitig zu erkennen und eine längere Lebensdauer zu gewährleisten. Zudem erleichtern digitale Plattformen das Recycling und die Wiederverwendung von Materialien, indem sie Transparenz und Rückverfolgbarkeit im gesamten Produktlebenszyklus gewährleisten (Geissdoerfer et al., 2017).

5 Kreislaufwirtschaft und Circular Design in Österreich

Angestoßen durch den EU Green Deal der letzten Jahre, der die Kreislaufwirtschaft als zentrales Konzept für eine nachhaltige, klimaverträgliche Wirtschaft positionierte und durch die daraus resultierenden nationalen Aktivitäten, allen voran die im Dezember 2022 von der Bundesregierung verabschiedete österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie, ist der Begriff „Kreislaufwirtschaft“ mittlerweile in den österreichischen Unternehmen angekommen. Empirische Befunde zeigen, dass viele Unternehmen bereits jetzt der Kreislaufwirtschaft eine hohe strategische Relevanz zusprechen, die, so die Einschätzung, in den nächsten Jahren noch deutlich steigen wird.

Darüber hinaus gibt eine bemerkenswert hohe Zahl an befragten Unternehmen an, dass sie Konzepte der Kreislaufwirtschaft bereits implementiert haben oder konkrete Aktivitäten in Umsetzung bzw. zumindest in Planung sind. Die vorliegenden Befunde deuten darauf hin, dass sich viele Aktivitäten primär in einigen Handlungsfeldern fokussieren, die Neugestaltung von Produkten bis hin zu neuen Service- und Geschäftsmodellen wird noch wenig verfolgt.

5.1. Bedeutung und Anwendung aus Sicht der Unternehmen

Im Rahmen unserer „Circular Design“-Umfrage haben wir die Teilnehmenden nach der Bedeutung und der konkreten Umsetzung von Circular Design in ihrem Unternehmen befragt.

Zur Verankerung der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen geben nur 7 % an, dass sie noch keinerlei Pläne zur Umsetzung haben, 11 % wollen zeitnah damit beginnen. Dagegen haben 22 % der befragten Unternehmen zumindest mit der Umsetzung konkreter Aktivitäten begonnen. Ein Drittel gibt sogar an, dass die Kreislaufwirtschaft bereits Teil ihres Geschäftsmodells ist, 20 % haben sie in ihre Umwelt- und Nachhaltigkeitsleitlinien aufgenommen (siehe Abbildung 3). *Insgesamt sind also 75 % der Unternehmen aktiv damit beschäftigt, die Kreislaufwirtschaft in ihrem Unternehmen zu verankern.* Diese Einschätzungen waren über alle Unternehmensgrößen ähnlich.

Mit rund drei Vierteln sehr hoch war die Zustimmung der Befragten zu den beiden Aussagen, dass die Geschäftsführung die umweltgerechte Gestaltung ihrer Produkte und Dienstleistungen berücksichtigt und Umweltkriterien dabei umfassend berücksichtigt werden.

Schon jetzt wird die Bedeutung von Circular Design von 62% der Unternehmen mit eher wichtig bis sehr wichtig eingeschätzt, bei den großen Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitenden sind es sogar 85 %. Mit Blick auf 2030 bewerten 48 % der Befragten die Bedeutung bereits mit der Höchstnote 6 „sehr wichtig“ (siehe Abbildung 4).

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die Befragten der nachhaltigen, kreislauffähigen Gestaltung ihrer Produkte im Sinne des Circular Design bereits jetzt eine hohe Bedeutung für und in ihrem Unternehmen beimessen, die bis 2030 noch deutlich zunehmen wird.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 3: Verankerung der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen

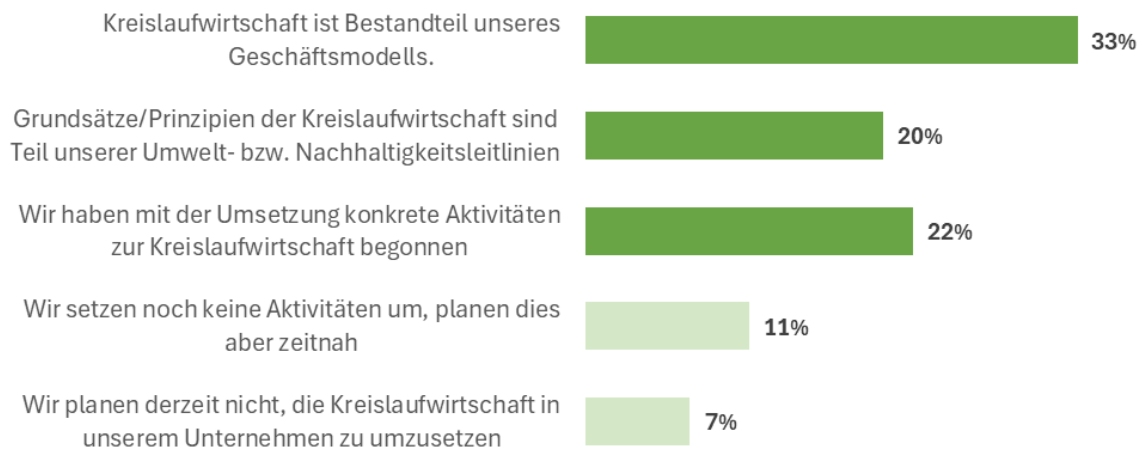
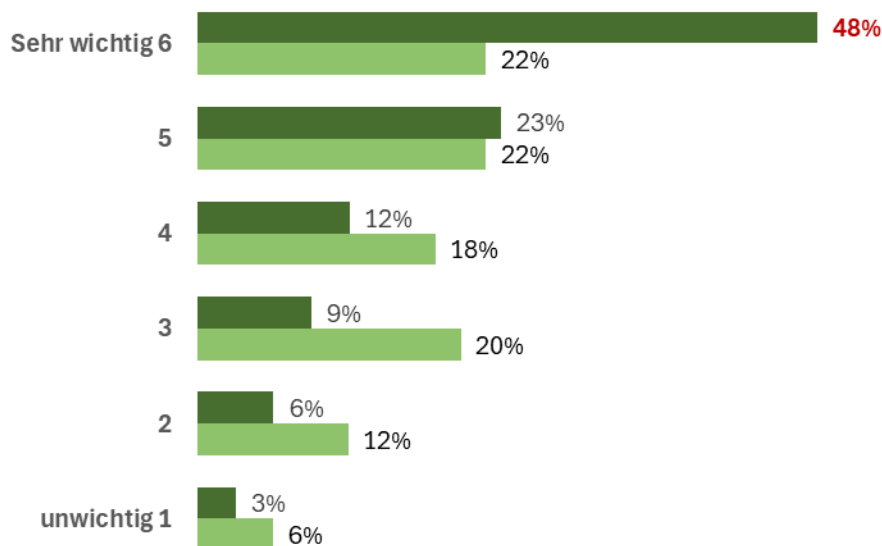


Abbildung 4: Wichtigkeit der kreislauffähigen Gestaltung von Produkten derzeit (hellgrün) / 2030 (dunkelgrün) aus Sicht der Unternehmen



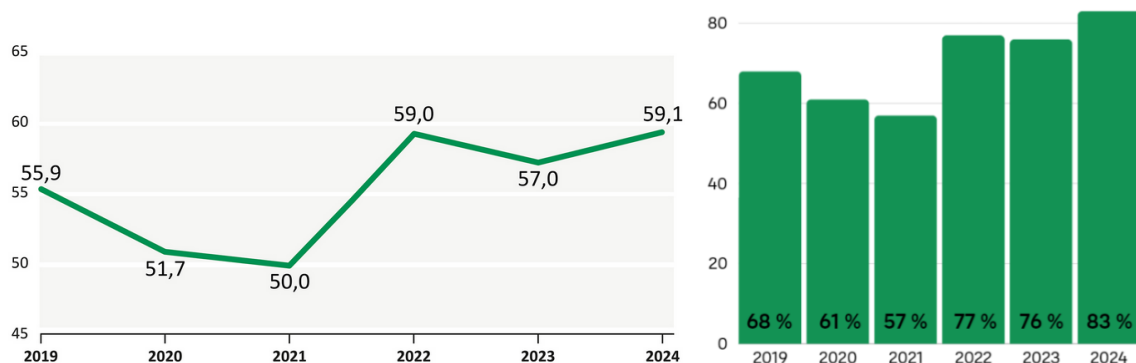
Ergebnisse aus anderen Studien

Zur Bedeutung der Kreislaufwirtschaft kamen weitere Studien zu ähnlichen Ergebnissen. Ein hoher Prozentsatz (> 70 %) der befragten Unternehmen gaben an, dass sie der Kreislaufwirtschaft künftig eine hohe Bedeutung bemessen und/oder dass sie die Kreislaufwirtschaft in ihre Unternehmensstrategie integriert haben bzw. entsprechende Aktivitäten umsetzen.

Die Altstoff Recycling Austria ARA lässt seit 2019 jährlich den „**ARA Circular Economy Barometer**“ erheben, den aktuellen Status zur Kreislaufwirtschaft in österreichischen Unternehmen. Basis dafür ist eine Umfrage, die vom Marktforschungsinstitut GfK bei rund 150 Unternehmen durchgeführt wird. 2024 erreichte der Barometer nach einem kleinen Rückgang wieder den Wert 59 von 100. Er setzt sich zusammen aus dem Status Quo und dem Ausblick der Unternehmen.

Konzepte der Kreislaufwirtschaft haben laut dem Barometer bereits 83 % der Unternehmen implementiert. Besonders mittlere und große Unternehmen nutzen oder zumindest planen, Konzepte der Kreislaufwirtschaft zu integrieren.

Abbildung 5: (1) Zeitliche Entwicklung des ARA Circular Economy Barometer zum Status der Kreislaufwirtschaft in österreichischen Unternehmen (Maximalwert 100) und (2) Anteil der Unternehmen, die bereits Konzepte der Kreislaufwirtschaft implementiert haben (Quelle: GfK, Auftraggeber: ARA)



Im Jahr 2022 hat ein Forschungskonsortium (EFS Consulting, Fraunhofer Austria und TU Wien) eine **Industriestudie** (Holy et al. 2023) mit insgesamt 229 Teilnehmer:innen hauptsächlich aus dem Maschinenbau, der Automobil- und Stahlbauindustrie durchgeführt. Dabei sollten die größten Herausforderungen bei der Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft identifiziert werden.

Knapp 87 % der Teilnehmer bewerteten die Kreislaufwirtschaft als relevant bis hoch relevant für den langfristigen Unternehmenserfolg. Knapp 45 % der Unternehmen haben bereits Kreislaufprinzipien implementiert bzw. konkrete Initiativen in Umsetzung. Rund 17 % haben konkrete Initiativen in Planung. Etwa ein Drittel dieser Unternehmen hat bislang noch keine relevanten Planungsschritte oder konkreten Aktivitäten in Richtung Kreislaufwirtschaft gesetzt.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

In einer ähnlichen Industriestudie im österreichischen Maschinen- und Fahrzeugbau von TU Wien und Fraunhofer Austria (Holy et al. 2024) zur Identifikation des Ist-Zustandes der Zirkularität und des Reifegrads hinsichtlich Kreislaufwirtschaft mit 216 Teilnehmenden antworteten *71 %, dass sie bereits einen Plan zur Reduktion des Ressourceneinsatzes haben*. Bei 22% ist Kreislaufwirtschaft Teil der Unternehmensstrategie bei weiteren 18 % Teil des Projekt- und Prozessmanagements. 43% der befragten Unternehmen beschäftigen sich mit Ökodesign.

In einer **ÖGUT-Studie** im Bereich der Elektro- und Elektronikgeräte und der Informations- & Kommunikationstechnologien (Granzer-Sudra et al. 2024) gaben *73 % der befragten Unternehmen an, dass Kreislaufwirtschafts-Aktivitäten Bestandteil ihrer Unternehmensstrategie sind*.

In der **pwc-Studie** zum Status quo der österreichischen Kreislaufwirtschaft (PWC 2024) gaben rund *80 % der befragten Unternehmen an, dass sie die Kreislaufwirtschaft als Teil ihrer Unternehmens- oder Nachhaltigkeitsstrategie integriert haben*.

5.1.1. Anwendung von Circular Design im Unternehmen

Neben der Verankerung der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen und deren Bedeutung haben wir untersucht, ob und in welchem Ausmaß Circular Design im Unternehmen angewendet und Circular Design Konzepte basierend auf den Circular Design Rules (siehe 4.3, Seite 16) im Unternehmen umgesetzt werden.

Bei der Anwendung der Circular Design Rules zeigt sich, dass Aktivitäten in allen drei Bereichen – Materialien, Komponenten, Systeme – umgesetzt werden, und zwar in ziemlich ähnlichem Ausmaß (siehe Abbildung 6). Signifikant höher sind die Aktivitäten zur reparaturfreundlichen Gestaltung der Produkte samt Ersatzteilangebot. Vergleichsweise relativ gering ist die Verwendung erneuerbarer oder recycelter Materialien. Wenig überraschend dagegen ist, das Miet- und Verleihmodelle für Produkte am wenigsten umgesetzt werden, gefolgt von Rücknahmesystemen für die eigenen Produkte (siehe Abbildung 6). In der Regel werden in den Unternehmen nicht nur eine sondern mehrere Circular Design Regeln, im unterschiedlichen Ausmaß, angewendet, klare Muster sind nicht zu erkennen.

Knapp 60 % geben an, dass zumindest einzelne Circular Design Projekte bereits umgesetzt werden. Rund die Hälfte meint, dass Umweltkriterien bei der Gestaltung der Produkte umfassend berücksichtigt werden. Hoch ist mit 63% die Zustimmung zur Feststellung, dass die Geschäftsleitung die umweltgerechte Gestaltung forciert, was eine wichtige Erfolgsvoraussetzung ist. Zurückhaltender beurteilt wird der Wissensstand zu Circular Design und die aktive Förderung der Aus- und Weiterbildung (siehe Abbildung 7).

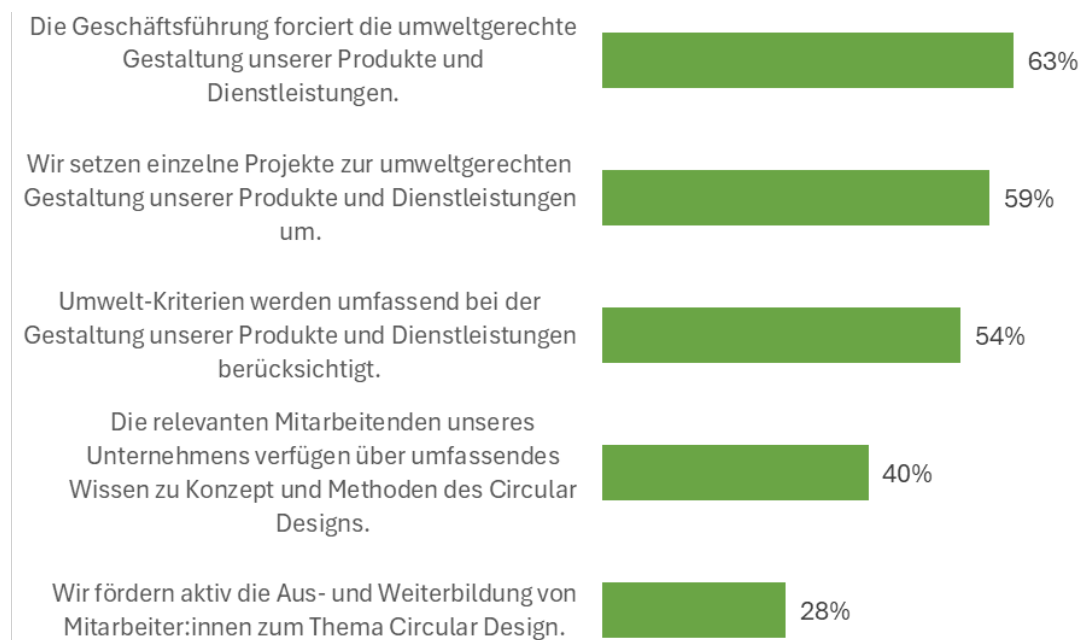
Insgesamt ist die Einschätzung der Befragten, dass die Umsetzung von Circular Design in ihren Unternehmen und die Anwendung konkreter Circular Design Regeln für ihre Produkte bereits in beträchtlichem Ausmaß umgesetzt wird und diese Aktivitäten gut im Unternehmen verankert sind.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 6: Umsetzungsgrad der angeführten Circular Design Regeln in den drei Bereichen Materialien, Komponenten und Systeme mit hoher Zustimmung (5-6).



Abbildung 7: Status der Umsetzung von Circular Design im Unternehmen.



Ergebnisse aus anderen Studien

Im ARA Circular Economy Barometer liegt der Fokus der konkreten Aktivitäten – ohne genauere Spezifizierung - beim klassischen Abfallmanagement, Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Wiederverwendung sowie dem Einsatz von Recyclingmaterial.

Die „Industriestudie“ zeigt, dass der Fokus der konkreten Aktivitäten derzeit noch auf Effizienzsteigerung sowie dem Recycling liegt. Die Verwendung von nachhaltigen/recyclbaren Rohstoffen und die Wiederverwendung von (Produktions-)Abfällen stehen gleichhäufig an erster Stelle, gefolgt vom Einsatz von Rezyklaten und/oder Sekundärrohstoffen. In den Top 6 der konkreten Aktivitäten finden sich noch die Vermeidung von Abfällen, die Wiederverwendung/ Wiederaufbereitung von Altprodukten und die nachhaltige Gestaltung von Verpackungen.

Die ÖGUT-Umfrage ergab, dass fast zwei Drittel der Unternehmen bereits Kreislaufwirtschaftsaktivitäten umsetzt, vor allem Großunternehmen. Konkret nach der Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für Produktdesign und Produktionstechnologien, für Materialauswahl und für Erlös-/Geschäftsmodelle befragt, ergab sich für alle drei eine ähnliche Bewertung, die im Durchschnitt auf einer Skala von 1-5 um den Wert 3 liegt.

5.1.2. Circularity Reifegrad der befragten Unternehmen

Um die Fragen zur Verankerung der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen, der praktischen Umsetzung im Unternehmen und der Bedeutung von Circular Design zu korrelieren und daraus eine Gesamtaussage zum Status quo zu treffen, haben wir einen „Circularity Reifegrad“ (von 0 bis 100 %) für die befragten Unternehmen entwickelt und daraus einen Reifegrad-Index (Verteilung der Unternehmen nach Reifegrad) abgeleitet.

Ein hoher Reifegrad erfordert hohe Bewertungen in allen drei Fragen, das heißt, die Kreislaufwirtschaft muss hohe Bedeutung haben, sehr stark im Unternehmen verankert sein und die praktische Implementierung der Circular Design Regeln ist ebenfalls auf hohem Niveau. Der Circularity Reifegrad ist eine Maßzahl im Kontext unserer Untersuchung zur Korrelation mehrerer Fragedimensionen, kein absoluter Bewertungsmaßstab (zur Methodik siehe Kapitel 9.2.5, Seite 66).

Der mittlere Circularity Reifegrad (Medianwert) liegt bei 60 %. Für die Hälfte aller befragten Unternehmen liegt der Reifegrad zwischen 47 % und 74 %. Jeweils 25% der Unternehmen liegen zwischen 21 und 47 % bzw. zwischen 74 und 100 %.

Insgesamt bestätigt der Reifegradindex die im vorigen Kapitel dargestellten Ergebnisse, dass Kreislaufwirtschaft und Circular Design in den befragten Unternehmen einen erheblichen Stellenwert haben und dies auch gut mit den angegebenen konkreten Umsetzungsaktivitäten korreliert.

Abbildung 8: Verteilung der befragten Unternehmen gemäß ihres „Circularity“-Reifegrads

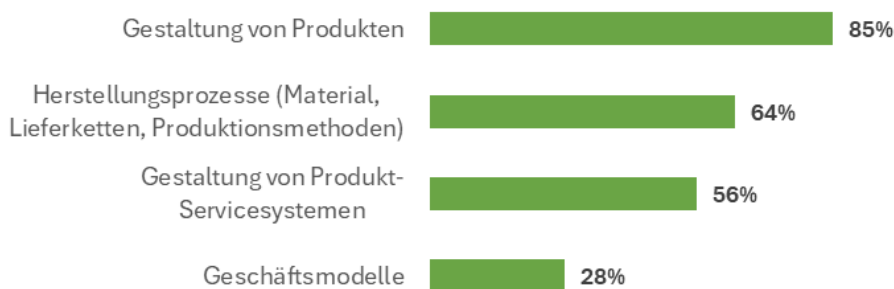


5.2. Bedeutung und Anwendung aus Sicht der Designschaffenden

Designschaffende sollten für das Circular Design eine zentrale Rolle spielen, da sie am Beginn der Wertschöpfungskette stehen und so die Anwendung der Circular Design Konzepte über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts hinweg fördern können. Das erfordert, dass Designschaffende nicht nur die äußere Form eines Produkts entwerfen, sondern dieses aktiv gemäß den Circular Design Rules gestalten, inklusive der Herstellungs- und Nutzungsprozesse und der Entwicklung neuer Service- und Geschäftsmodelle.

Dazu müssen die Designschaffenden die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft in der Produktgestaltung erkennen, über das notwendige Wissen verfügen und in ihre Arbeit integrieren, um dann die Gestaltungsprinzipien in ihren Projekten umzusetzen – wenn das die Auftraggeber:innen zulassen. Die Voraussetzungen dafür wären aus Sicht der Designschaffenden gegeben. 85 % bewerten ihre Einflussmöglichkeiten bei der Gestaltung von Produkten eher bis sehr hoch, bei den Herstellungsprozessen sind es knapp zwei Drittel. Auf die Geschäftsmodelle haben externe Designer:innen in der Zusammenarbeit mit ihren Auftraggeber:innen den geringsten Einfluss.

Abbildung 9: Einflussmöglichkeiten der Designschaffenden in der Zusammenarbeit mit Auftraggebern (4-6)

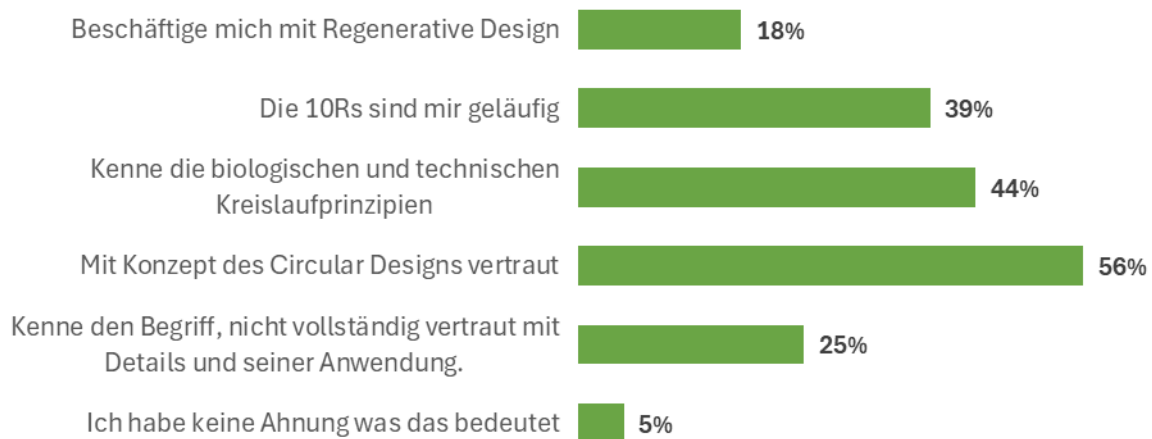


In der Praxis dürften Designschaffende bei den potenziellen Auftraggeber:innen allerdings nicht als erste Wahl für eine Kooperation in Sachen Kreislaufwirtschaft gelten. Insgesamt geben nur 13 % der befragten Unternehmen an, dass sie als externe Unterstützung in Sachen Kreislaufwirtschaft mit Designer:innen zusammengearbeitet haben, fast 40 % kooperieren dazu mit Universitäten und Fachhochschulen, ein Viertel hat „Umweltexpert:innen“ beigezogen. Insgesamt bewerten die Unternehmen die Einflussmöglichkeiten externer Expert:innen mit 46 % bei den Produkten, 41 % bei den Herstellungsprozessen und 33 % bei den Produkt-/Servicesystemen deutlich geringer als die Designschaffenden. Nur beim externen Einfluss auf die Geschäftsmodelle ist die Einschätzung mit 25 % ähnlich niedrig.

Die Grundlage für eine kompetente Unterstützung von Unternehmen bei der Anwendung von Circular Design durch Designschaffende ist, dass diese über ausreichend Wissen darüber verfügen. 30% der Umfrageteilnehmenden wissen noch wenig, aber 56 % geben an, dass sie zumindest mit dem Konzept des Circular Designs vertraut sind. Um die 40 % geben darüber hinaus an, über vertiefende Kenntnisse zu verfügen.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

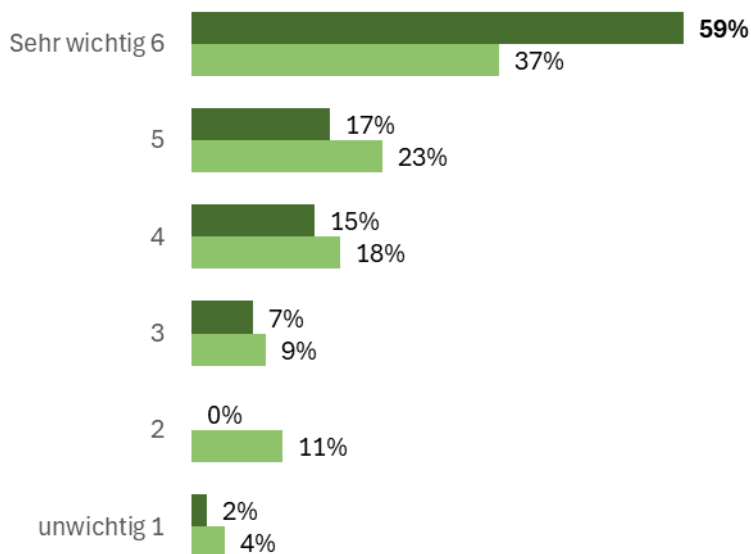
Abbildung 10: Einschätzung der Designschaffenden über Ihre Kenntnisse von Circular Design



Knapp zwei Drittel haben ihre Kenntnisse durch Selbststudium erworben, 14 % haben eine abgeschlossene Ausbildung in Circular Design, bei 18 % war es Teil einer Ausbildung. Hier ist im Kompetenzaufbau noch viel Potenzial vorhanden.

Die Wichtigkeit von Circular Design bewerten 78% der befragten Designschaffenden mit eher bis sehr wichtig und damit deutlich höher als die Unternehmen (62 %). Das gilt auch für die Bewertung für 2030, für die 60 % der Designschaffenden die Höchstnote 6 „sehr wichtig“ vergeben (Unternehmen 48 %) und 91 % die Noten 4 bis 6 (eher bis sehr wichtig) vergeben. Für die befragten Designschaffenden ist Circular Design also von hoher Bedeutung, schon jetzt und noch mehr 2030.

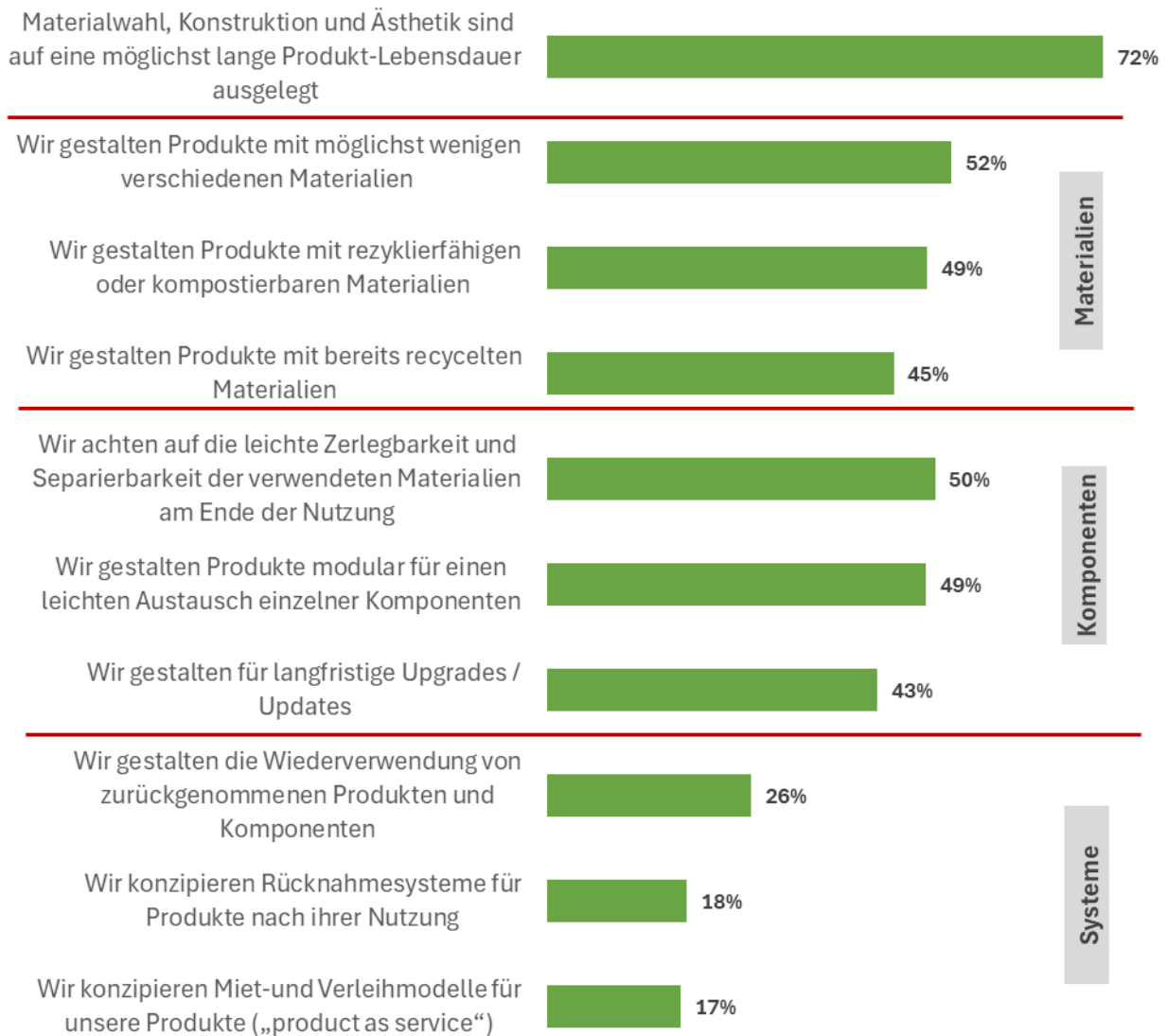
Abbildung 11: Wichtigkeit der kreislauffähigen Gestaltung von Produkten derzeit (hellgrün) / 2030 (dunkelgrün) – Bewertung durch Designschaffende



Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Auch von den Designschaffenden wollten wir wissen, welche der Circular Design Konzepte im Sinne der Circular Design Rules sie bei ihrer Arbeit in welchem Ausmaße anwenden. Die bei weitem höchste Zustimmung hat das zentrale übergeordnete Gestaltungsziel „Langlebigkeit“, dem 72 % hohe und sehr hohe Bedeutung beimessen. Für die Bereiche Materialien und Komponenten zeigt sich, dass alle Konzepte Anwendung finden, die Bedeutung wird ähnlich eingeschätzt wie von den Unternehmen. Wesentlich weniger arbeiten Designschaffende derzeit an zirkulären Systemen (17 % bis 26 %), was wohl auch dem Fokus der Unternehmen entspricht.

Abbildung 12: Anwendung der Circular Design Regeln durch die Designschaffenden



5.3. Nutzen und Anreize für Circular Design im Unternehmen

Kreislaufwirtschaft im Unternehmen und im speziellen die Umstellung auf eine kreislaforientierte Produktgestaltung erfordert Veränderung im Unternehmen, auf vielen Ebenen. Die Motivation dafür steigt mit dem erwarteten Nutzen. Wir haben unsere Umfrageteilnehmer:innen gefragt, welche Bedeutung verschiedene Nutzenaspekte als Anreiz für Circular Design in ihren Unternehmen haben.

Am höchsten bewertet wurde der Beitrag von Circular Design zur „Positionierung als nachhaltiges und verantwortungsbewusstes Unternehmen“ (64 %) und zur „Steigerung der Ressourceneffizienz“ (60 %). Letzteres sollte auch direkten monetären Nutzen generieren. Die Bewertung der weiteren Nutzenaspekte fanden jeweils eine ähnliche Zustimmung um 50 %: Erfüllung künftiger gesetzlicher Verpflichtungen zur zirkulären Produktgestaltung, Erfüllung von Kundenanforderungen, Circular Design als wichtiges Innovationswerkzeug und Wettbewerbsvorteile am Markt. Deutlich niedriger bei nur 35 % Zustimmung liegt der Beitrag von Circular Design zur Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen (siehe Abbildung 14) wie bei all anderen Fragen unserer Umfrage.

Die Designschaffenden sehen den Nutzen von Circular Design als Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz mit 83 % Zustimmung deutlich höher als die Unternehmen, mögliche Wettbewerbsvorteile von zirkulären Produkten dagegen etwas niedriger, skeptischer (43 % versus 58 %). Auch die Designschaffenden sehen Circular Design im hohen Maße als Beitrag zur eigenen Positionierung am Markt (77 %). Circular Design befördert neue innovative Gestaltungsansätze, finden 74 % der Designschaffenden, während der Nutzen als Innovationswerkzeug von den Unternehmen deutlich geringer gesehen wird (51 %). Diesen Nutzenaspekt von Circular Design als umfassendes Gestaltungskonzept gilt es künftig in den Unternehmen noch deutlich klarer herauszuarbeiten.

Beratung in Circular Design Strategien wird von den Auftraggeber:innen der Designschaffenden derzeit noch wenig nachgefragt, wie sich auch in den Interviews gezeigt hat. Entsprechend niedrig wird der Nutzen von Circular Design zur Erfüllung von Kundenanforderungen eingeschätzt (28 %).

Neben den vorgegebenen Nutzenaspekten haben wir die Umfrageteilnehmenden auch nach weiteren Anreizen für die Anwendung von Circular Design in ihrem Unternehmen gefragt. Mehrmals kam hier *die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmens* gegenüber nachfolgenden Generationen, gegenüber der Umwelt, für Klimaschutz, die Sinnhaftigkeit und gutes Gewissen. Außerdem wurden neben diesen moralischen Aspekten auch ökonomische Nutzenaspekte genannt:

- Attraktivität für Investoren erhöhen
- EPR-Gebühren sparen
- Entwicklungszeit reduzieren durch modulare Bauweisen.
- Innovationen vorantreiben, z.B. neue Produkt-Funktionen
- (Langfristige) Kostenersparnisse

Einige Statements zeigen die große Breite bei der Umsetzung von Circular Design in der Praxis von einer sehr hohen Bedeutung bis hin zu einer starken Zurückhaltung:

„Ohne Circular Design könnten wir gar nicht mehr arbeiten. Wird sehr stark nachgefragt. (Unternehmen).“

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

„Das gesamte Portfolio ist genau darauf und als oberste Priorität ausgerichtet. Keine Circularity, keine Produkte.(Designer:in)“

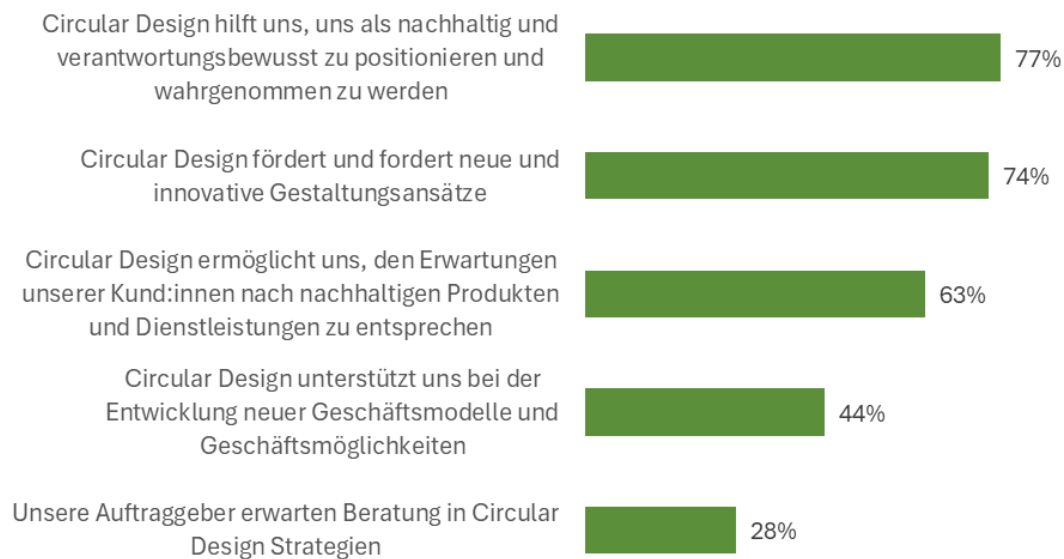
„Wir nehmen Altmöbel und Alttüren zurück, jedoch wollen Kunden NUR NEUE Türen bzw. Möbel (Unternehmen)“

„Es wird nur umgesetzt, was sich ökonomisch lohnt und vom Markt/Kunden/Auftraggebern nachgefragt wird. Nachhaltige Gestaltung gehört derzeit nicht dazu, zumindest sind Kunden nicht bereit, die Mehrkosten zu tragen und Auftraggeber zeigen kein Interesse, wenn dadurch Projektkosten steigen. (Designer:in)“

„Unsere Kunden sind am Thema interessiert aber wirtschaftliche Argumente sprechen eindeutig gegen eine Anwendung (Designer:in)“

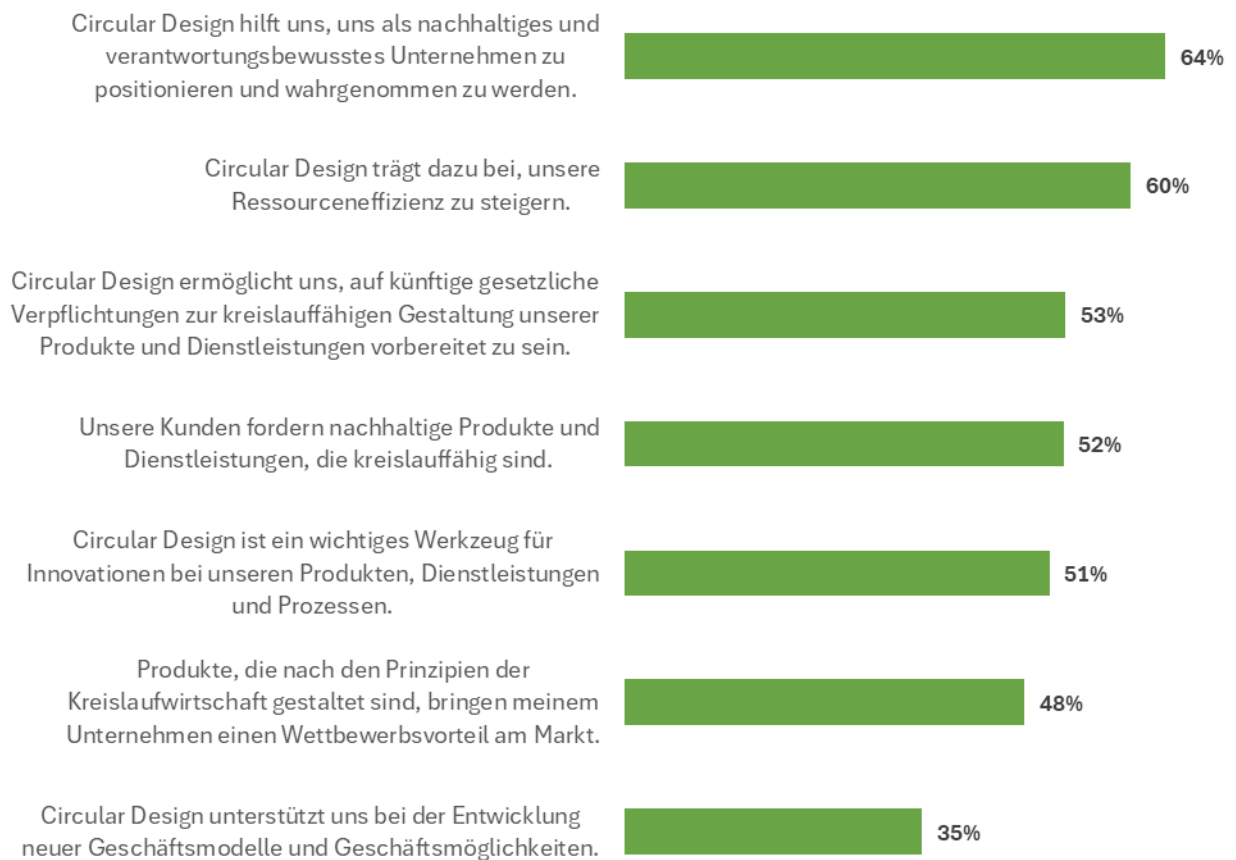
In der bereits zitierten Industriestudie (Holy et al. 2023) bewerten die befragten Unternehmen als wichtigste Motivationsfaktoren und Treiber den „Kund:innenwunsch in Richtung Kreislaufwirtschaft“ – der allerdings in der Praxis noch wenig geäußert wird -, gefolgt von „Sorgen um die Umwelt“ und dem „regulatorischen Druck in Richtung Kreislaufwirtschaft“. Letzterer ist durch die zahlreichen EU-Vorgaben aus dem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft bereits vielfach Realität, auch wenn das noch nicht breit in den Unternehmen angekommen ist.

Abbildung 13: Nutzenaspekte von Circular Design und ihre Bedeutung als Anreiz aus Sicht der Designschaffenden



Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 14: Nutzenaspekte von Circular Design und ihre Bedeutung als Anreiz aus Sicht der Unternehmen (5-6)



6 Barrieren und Hemmnisse am Weg zur Umsetzung

Die Transformation zur Kreislaufwirtschaft insgesamt und im Speziellen in den Unternehmen steht erst am Anfang und entwickelt sich im Hinblick auf die Dringlichkeit eher langsam. Der Grund dafür sind die zahlreichen Barrieren, die es dabei noch zu beseitigen gilt und die viele Akteure noch abhalten bzw. zögern lassen, aktiv zu werden.

Zentrales Hemmnis sind die herrschenden ökonomischen Rahmenbedingungen für die Unternehmen. Erst mit deren weitreichender Veränderung, die die Kreislaufwirtschaft auch ökonomisch konkurrenzfähig macht, wird Circular Design als ganzheitliches Gestaltungskonzept weitreichend von der Theorie in die Praxis kommen. Dazu gibt es auch kulturelle, regulatorische und technologische Barrieren, die notwendige System-Transformation behindern. Daher ist ein ganzheitlicher, systemischer Ansatz gefragt, der diese Hemmnisse und Barrieren parallel adressiert, denn sie sind eng miteinander verknüpft und verstärken sich gegenseitig.

6.1. Ökonomisch

Beginnen derzeit Unternehmen mit dem kreislauforientierten Umbau, dann erfolgt das im immer noch dominanten linearen Wirtschaftssystem mit den darauf zugeschnittenen Rahmenbedingungen. Für die „zirkulären Pioniere“ bedeutet das, gegenüber dem linearen Wettbewerb am „Spielfeld Markt“ auf einer schiefen Ebene anzutreten, auf der sie von unten nach oben spielen müssen. Das erhöht den Einsatz stark und beeinträchtigt die Erfolgsaussichten erheblich.

Dieses unfaire Spielfeld resultiert primär aus der **Ökonomie des linearen Wirtschaftssystems**. Die Marktpreise beinhalten derzeit noch kaum die Kosten für die externen Schäden an der Umwelt, die Verknappung vieler Rohstoffe oder die sozialen oder die Gesundheits-Kosten. Elemente im Steuersystem und zahlreiche Subventionen begünstigen immer noch nicht-nachhaltiges Wirtschaften. Die Preise setzen kontraproduktive Signale, etwa wenn Recyclingmaterialien teurer sind als Rohstoffe, die der Natur entnommen werden, der Preisunterschied zwischen Neuprodukt und Reparatur und Ersatzteilen nur gering ist oder die „thermische Verwertung“ deutlich günstiger als die stoffliche Wiederverwertung oder Recycling.

Demgegenüber machen erforderliche Investitionen und eventuell höhere Betriebskosten nachhaltige zirkuläre Produkte und Produktionsweisen oftmals teurer als lineare Produkte. Die für die Rentabilität notwendigen höheren Preise werden von den Kunden am Markt aber noch selten akzeptiert. Die **„ökonomische Chancengleichheit am Absatzmarkt“** zwischen linearen und zirkulären Produkten und Services, also ein zumindest ebenes „Spielfeld Markt“, **fehlt bislang**.

Zwar zeigen engagierte Unternehmen, dass ein zirkuläres Agieren auch unter den derzeitigen ökonomischen Rahmenbedingungen möglich ist, vor allem dann, wenn umfassend und innovativ gedacht wird. Aber eine breite Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in den Unternehmen, die Um- oder Neugestaltung in zirkuläre Produkte oder ein Upscaling zirkulärer Service- und Geschäftsmodelle werden durch die herrschenden ökonomischen Rahmenbedingungen stark behindert. Denn nicht zuletzt

erhöhen die ökonomischen Unsicherheiten das Umstiegsrisiko - auch in der mentalen Bewertung durch die verantwortlichen Personen in den Unternehmen.

Die durch zirkuläre Produktgestaltung verursachten **höheren Kosten, die nicht am Markt weitergegeben werden können**, betrachten unsere Umfrageteilnehmenden – sowohl Unternehmen als auch Designschaffende - daher als eine der drei bedeutendsten Barrieren (siehe Abbildung 16 und Abbildung 17).

Ebenso werden **hohe Investitionskosten für notwendige Produktionsumstellungen** von über 60 % der befragten Unternehmen unter die Top 3 gereiht. Ob und wie sich diese amortisieren, ist im linearen System oft schwer abschätzbar. Noch höher ist die Unsicherheit über die **Rentabilität** von Investitionen in neue kreislauffähige **Geschäftsmodelle**. (Holly et al., 2021). Die hohen Kosten gehören auch laut ARA Barometer (2024) zu den wichtigsten Hürden für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft.

Förderungen, die hier gegensteuern sollen, sind oftmals schwer zugänglich oder nicht weitreichend genug.

Die Investitionsunsicherheiten und die mangelnde Rentabilität resultieren auch aus der **fehlenden Nachfrage nach zirkulären Produkten**, sowohl bei Geschäftskunden im B2B als auch bei Endkonsument:innen im B2C Bereich. In der öffentlichen **Beschaffung** sind konkrete Kriterien zur Kreislaufwirtschaft in den Ausschreibungen noch wenig vorhanden und nicht verbindlich. In die Beschaffungskriterien finden sie meist nur dann Eingang, wenn diese von Kunden explizit gefordert werden - was wiederum noch kaum der Fall ist.

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der fehlende ökonomische Nutzen bieten also wenig Anreize, sich auf die Risiken für die Umstellung einzulassen. Kombiniert mit der weit verbreiteten **geringen Risikobereitschaft im Management** verstärkt das die Zurückhaltung vieler Unternehmen, die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen für die Entwicklung kreislauffähiger Angebote bereitzustellen.

Die fehlenden ökonomischen Anreize für eine zirkuläre Produktgestaltung werden auch von den befragten **Designschaffenden** als zentrale Barriere sowohl in der Umfrage (hier ist die Zustimmung sogar bei 83 %) als auch in den Interviews stark betont. **Kosten und Preis dominieren**.

„Die Wichtigkeit von Circular Design steht und fällt mit den Produktionskosten, Kunden sind nicht bereit die Mehrkosten zu tragen und Auftraggeber zeigen kein Interesse, wenn dadurch Projektkosten steigen“ (Designschaffende).

Die **Kundennachfrage** nach kreislauforientierter Gestaltung ist daher, so die Designschaffenden, **derzeit sehr gering**.

6.2. Rechtlich

Derzeit gibt es noch kaum rechtliche Vorgaben, die Unternehmen zu zirkulären Geschäftspraktiken verpflichten und damit starken Handlungsdruck erzeugen könnten. **Fehlende gesetzliche Verpflichtungen** wurden daher sowohl in der Umfrage als auch in den Interviews als wichtiges Hemmnis genannt. Dazu gehört auch die fehlende Verpflichtung zu zirkulärer Beschaffung für öffentliche Auftraggeber, die wie bereits erwähnt ein wichtiger ökonomischer Hebel wäre.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sollten sich, so auch die Einschätzung unserer Interviewpartner:innen, mit den vielen beschlossenen EU-Regularien aus dem Green Deal in nächster Zeit verändern und Handlungsdruck erzeugen.

Kontraproduktiv ist dagegen die besonders seit der letzten EU-Wahl aufgeflammete politische Diskussion über eine Veränderung dieser rechtlichen Vorgaben unter dem Deckmangel der "Verwaltungsvereinfachung". Das verzögert die Entwicklung und beeinträchtigt stark die Planungssicherheit für die Unternehmen. Denn nicht nur fehlende sondern auch **wechselnde rechtliche und/oder politische Vorgaben** hemmen die Unternehmen, aktiv zu werden, da sie die Unsicherheiten verstärken - etwa auch in Hinblick auf verfügbare finanzielle Förderungen.

„Bei Entwicklungen von heute ist fraglich, ob sie auch noch in ein paar Jahren als nachhaltig und gesetzeskonform gesehen werden.“ (Unternehmen).

Häufig werden nicht nur fehlende gesetzliche Verpflichtungen als Hemmnis genannt, sondern umgekehrt auch **behindernde Regelungen in bestehenden Gesetzen und Normen**, die kreislauforientierte Produktgestaltung oder Geschäftsmodelle erschweren. Diese sind breit gestreut und damit aufwändig zu identifizieren und zu verändern. Die Palette reicht von technischen Normen bis zum Steuerrecht. Häufig exemplarisch genannt wird das Abfallrecht, das derzeit die Kreislaufführung von Stoffen zum Teil erschwert, insbesondere wenn diese grenzüberschreitend erfolgen.

6.3. Technologisch

Technologische Barrieren umfassen sowohl fehlende Technologien für zirkuläre Produktion und Prozesse als auch unzureichende Infrastruktur, die für die Einführung und Skalierung von zirkulären Prozessen und Produkten notwendig sind. Sowohl unsere Umfrageteilnehmenden als auch andere Studien (z.B. Kirchherr et al. 2018) sehen die Bedeutung technologischer Barrieren im Vergleich zu anderen aber als geringer bzw. leichter zu überwinden an. Sie dürfen aber auch nicht unterschätzt werden.

So besteht etwa im Bereich der Materialwissenschaften noch erheblicher Forschungsbedarf, um **Materialien** zu entwickeln, die langlebig, einfach zu recyceln und für die Kreislaufwirtschaft geeignet sind (Holly et al. (2021)). Das teilweise Fehlen von Technologien und insbesondere auch der logistischen Infrastruktur, die eine hochwertige **Rückgewinnung und Verarbeitung** von Materialien aller Art ermöglichen, ist eines der bedeutendsten technologischen Hemmnisse für eine erfolgreiche Kreislaufführung von Materialien. Derzeit ist es schwierig, Rezyklate in ausreichender Menge und mit konstanten Eigenschaften bereitzustellen. Stahel betont hier, dass insbesondere die Notwendigkeit, komplexe Materialmischungen zu trennen, eine technologische Herausforderung darstellt (Stahel 2016).

6.4. Kulturell und organisational

Kulturelle Barrieren umfassen Einstellungen, Wahrnehmungen und mentale Muster, die die Akzeptanz und damit den Übergang zur Kreislaufwirtschaft behindern, bei den Unternehmen, den Konsument:innen und anderen wichtigen Akteur:innen.

Das beginnt mit dem deutschen **Begriff Kreislaufwirtschaft**. Dieser wurde ab den 1980 und 90er Jahren eingeführt, um die Abfallwirtschaft neu zu gestalten und die stoffliche, aber auch thermische Verwertung von Abfällen zu forcieren, etwa durch das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz 1994. Damit wurde Kreislaufwirtschaft stark im Abfallbereich begrifflich verortet. Auch derzeit wird von vielen Akteuren unter Kreislaufwirtschaft primär das Schließen von Stoffkreisläufen im Sinne des klassischen Recyclings am Ende der Nutzungsphase verstanden, Nummer 9 in der Rangliste der 10R der Kreislaufwirtschaft.

Es liegt auch an dieser **engen Sichtweise von "Kreislaufwirtschaft"**, dass das Verständnis für das eigentlich viel weiter gefasste Konzept der "Circular Economy" bei vielen Akteuren fehlt und damit für die Notwendigkeit, die eigenen Produkte, Dienstleistungen und vor allem auch Geschäftsmodelle umfassend zu überprüfen und neu zu gestalten – im Sinne von Circular Design. Das unterstreichen auch die Designer:innen bei unseren Interviews:

"Die meisten verstehen nicht, was Circular Design bedeutet"

"Viele Stunden an Erklärungen (..) sind notwendig, um klar zu stellen, dass es sich dabei um einen innovativen neuen Ansatz handelt, der ein ganzheitliches, systemisches Umdenken bisheriger Geschäftspraktiken erfordert".

Unter dem Begriff "Design" wird vielfach nicht ein umfassender Gestaltungsanspruch verstanden, sondern meist nur der "Entwurf der äußeren Form von Produkten nach optischen und geschmacklichen Gesichtspunkten", wie dies bis 2022 in der **Gewerbeordnung für Produktdesigner** definiert war. Das beeinflusst natürlich auch das Verständnis von "Circular Design" und die Rolle der Designer:innen im Kontext der Kreislaufwirtschaft.

Mangelndes Bewusstsein zur Notwendigkeit und Bedeutung der Kreislaufwirtschaft kann eine bedeutende kulturelle Barriere sein, speziell im (Top-)Management. Bei den teilnehmenden Unternehmen dürfte das nicht der Fall sein. Nur 14 % konstatieren **mangelndes Bewusstsein im Management** als hemmenden Faktor. Das korreliert gut mit den anderen Befragungsergebnissen, wo umgekehrt die Unterstützung durch das Management hoch bewertet wurde.

Allerdings ist das Bewusstsein zwar eine wichtige Grundlage, sagt aber noch nichts darüber aus, ob die Führungskräfte auch aktiv die notwendigen Veränderungen im Unternehmen vorantreiben. Anders als in der Umfrage wurden in den Interviews die **zögerliche Haltung** gegenüber Veränderungen, mangelndes Engagement und die **mangelnde Risikobereitschaft** im Management häufig als Barrieren genannt.

"Funktionierende Wege werden nur schwer verlassen." (Interview)

Das gilt sowohl im Unternehmen als auch gegenüber z.B. Start-ups, die innovative zirkuläre Prozesse und Produkte anbieten.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

„Die Risikoaversion ist so hoch, dass viele Unternehmen nur etwas tun, wenn jemand anderer es erfolgreich umgesetzt hat.“ (Interview)

Qualitätsbedenken sehen 45% der Unternehmen als hemmenden Faktor, dagegen nur 27 % der Designschaffenden. Das gilt auch für die potenzielle **Einschränkung der kreativen Freiheit** der Designer:innen (21 %).

Fehlendes Fachwissen liegt mit 34 % Zustimmung an vorletzter Stelle der Barrieren bei den Unternehmen, bei den Designschaffenden im Mittelfeld. In den Interviews und der Literatur wird fehlendes Fachwissen als Barriere deutlich mehr Bedeutung beigemessen.

Rund die Hälfte der Befragten sieht **fehlende personelle Ressourcen** in den Unternehmen als Barriere zur Umsetzung.

„Für die zirkuläre Transformation eines Unternehmens braucht es die besten Köpfe, die haben aber oftmals keine Zeit.“ (Interview)

Neben den Kosten sehen 65% der Unternehmen die **Komplexität in der Umsetzung** als einen der drei zentralen hemmenden Faktoren. Durchaus berechtigt, denn ganzheitlich verstanden betreffen zirkuläre Produktgestaltung und Geschäftsmodelle alle Bereiche eines Unternehmens und braucht deren aktive Beteiligung. Es erfordert die Umstellung bestehender, funktionierender Prozesse und Abläufe mit allen damit verbundenen Unsicherheiten und Herausforderungen. Und es benötigt vor allem die Involvierung von und Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Stakeholdern entlang der Wertschöpfungskette.

Insbesondere die **Einbeziehung der Kunden** ist wichtig, denn nur ein relativ kleiner Anteil der Unternehmen bestimmt vollständig selbst über die Gestaltung ihrer Produkte und Dienstleistungen. In unserer Umfrage waren das 30 % der Teilnehmenden. 50 % müssen Kundenvorgaben berücksichtigen, 20 % sind in der Gestaltung weitgehend durch ihre Kunden bestimmt.

Das gilt insbesondere für den B2B Bereich.

„Circular Design für uns generell nicht anwendbar, da jedes verwendete Produkt bzw. Material vom Kunden vorgegeben ist“ (Unternehmen).

Die Kooperation von Unternehmen ist zentral, um ein neues “funktionierendes Ökosystem der Kreislaufwirtschaft” zu schaffen. Dazu gehört auch ein offener Informationsaustausch. Hier gibt es aber noch vielfach Vorbehalte, die im Konkurrenzdenken und in der Angst vor Wettbewerbsnachteilen wurzeln.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 15: Einfluss der Kunden auf die Gestaltung der Produkte und Dienstleistungen von Unternehmen.

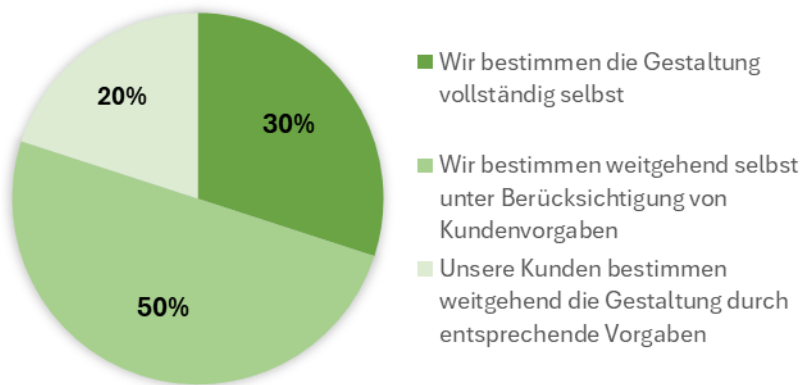
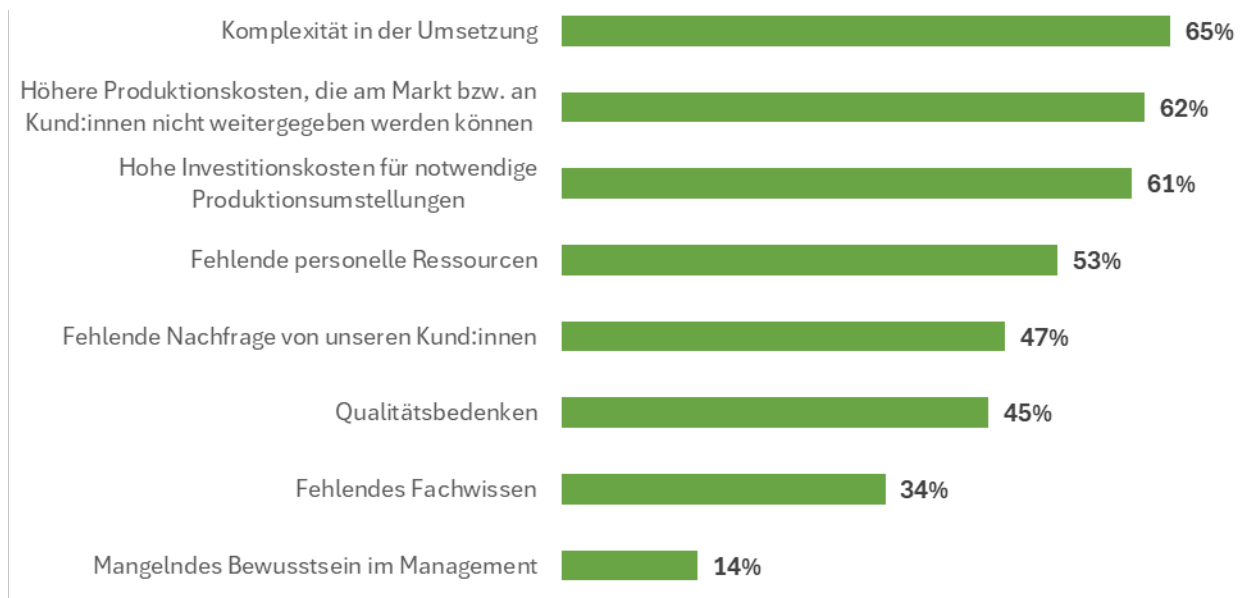


Abbildung 16: Hemmnisse und Barrieren für die Umsetzung von Circular Design im Unternehmen (4-6)



Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 17: Hemmnisse und Barrieren für die Umsetzung von Circular Design für Designschaffende (4-6)



Tabelle 1: Die wesentlichen Barrieren und Hemmnisse für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft im allgemeinen und Circular Design im Speziellen in den Unternehmen

Barrieren und Hemmnisse

Ökonomisch

- Höhere Kosten, die nicht am Markt weitergegeben werden können
- Hohe Investitionskosten für notwendige Umstellung
- Fehlende Nachfrage nach zirkulären Produkten

Rechtlich

- Fehlende bindende (gesetzliche) Verpflichtungen
- Geringe Risikobereitschaft im Management
- Behindernde Regelungen in bestehenden Gesetzen und Normen

Technologisch

- Fehlende Technologien für zirkuläre Produktion und Prozesse

Kulturell und organisational

- Komplexität in der Umsetzung
 - Enge Sichtweise von "Kreislaufwirtschaft"
 - Fehlende Ressourcen
-

7 Mit Circular Design in die Praxis kommen

Damit die kreislaufgerechte Gestaltung von Produkten, Produktionsprozessen und Services im großen Maßstab von der Theorie in die Praxis kommt, gilt es, die im vorigen Kapitel beschriebenen Hemmnisse und Barrieren zu adressieren und zu überwinden. Dazu werden in diesem Kapitel Empfehlungen formuliert, die wir aus den in Umfrage, Interviews und Literaturanalyse gewonnenen Erkenntnissen abgeleitet haben.

7.1. Veränderung der Rahmenbedingungen

Vor allem gilt es, die Transformation zur Kreislaufwirtschaft *insgesamt* möglichst rasch voranzubringen und damit die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu verändern.

Dafür gibt es zwei zentrale Hebel, die die wichtigsten Barrieren adressieren:

Zirkuläre Produkte und Services müssen

1. ökonomisch rentabel und/oder
2. verpflichtend vorgeschrieben

werden. **Ökonomisch rentabel** sind sie dann, wenn Unternehmen mit ihnen am Markt gewinnorientierte Preise erzielen können. **Verpflichtend** werden sie, wenn Gesetze, Verordnungen oder andere Regulative, etwa Lieferantenanforderungen oder Ausschreibungsbedingungen, entsprechende Vorgaben für die Unternehmen festlegen.

Gelingt es damit, die Kreislaufwirtschaft insgesamt für die Unternehmen attraktiv bzw. verpflichtend zu machen, dann ist damit die Voraussetzung geschaffen, dass auch Circular Design als Gestaltungskonzept und Werkzeug breite Anwendung finden kann.

Die erforderlichen Maßnahmen für diese beiden Hebel sind in den zentralen Interventionsbereiche der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie (BMK 2021) ausführlich beschreiben:

1. Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen
2. Kluge Marktanreize
3. Finanzierung und Förderung

Im Folgenden werden darüber hinausgehend nur jene genannt, die wir im Kontext von Circular Design als besonders relevant sehen bzw. spezielle Aspekte adressieren.

Die **rechtlichen Vorgaben und Verpflichtungen zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft** werden durch die zahlreichen in der letzten EU Amtsperiode beschlossenen Richtlinien und Verordnungen, die nach und nach in Kraft treten, stark zunehmen. Dazu gehört etwa die neue Ökodesign-Verordnung samt Durchführungsbestimmungen, vorgeschriebene Recyclingquoten und Rezyklatanteil oder die Verpflichtung zu Reparatur und Rücknahme. Die CSRD-Richtlinie erfordert, dass berichtspflichtige Unternehmen über ihre Strategien, Ziele und Aktivitäten zur Kreislaufwirtschaft konkret berichten, was ebenfalls Handlungsbedarf erzeugt. Wichtige nationale Maßnahmen in diesem Bereich sind:

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

- Rasche und ambitionierte nationale Umsetzung von EU-Richtlinien und Verordnungen mit Überwachung der Umsetzung und wirksamen Sanktionen bei Nichteinhaltung.
- Nationale Gesetze zur Förderung der Kreislaufwirtschaft anpassen, z.B. Gewährleistungszeiten erhöhen.
- Fokussierte Information an die Unternehmen über die rechtlichen Vorgaben zur Kreislaufwirtschaft, die in den nächsten Monaten und Jahren verpflichtend werden inkl. kurzen Handlungsempfehlungen, um Bewusstsein zu schaffen und dadurch zum Handeln zu motivieren.

Die **Beseitigung behindernder Rechtsvorschriften** inklusive der kreislauforientierten Veränderung des Abfallrechts ist das zweite wichtige Handlungsfeld bei den rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen. Hier sind in der Kreislaufwirtschaftsstrategie die Handlungsbereiche beschrieben, mit der Umsetzung wurde begonnen. Eine spezielle Maßnahme im Kontext von Circular Design ist:

- Gewerbeordnung für Designschaffende weiterentwickeln, damit diese umfassend die Unternehmen bei der zirkulären Produktgestaltung unterstützen können.

Zu den **klugen Marktanreizen** gehört, die Nachfrage nach zirkulären Produkten und Services bei den Kunden (B2C und B2B) auszubauen und zirkuläre Produkte finanziell zu begünstigen bzw. umgekehrt Externalitäten bei linearen Produkten einzupreisen. Wichtigstes Instrument für eine rasche Nachfragestimulierung ist die **Beschaffung**, zuvorderst die öffentliche aber auch jene der Unternehmen. Das zweite relativ rasch anwendbare Instrument ist die **erweiterte Produzentenverantwortung mit Ökomodulation**. Mit einer entsprechenden Gestaltung von Steuern und Abgaben, die zirkuläre Produkte bevorzugen, kann der Markt weiter von linear zu zirkulär transformiert werden und wäre ein wesentlicher Handlungsanreiz, die Ausgestaltung ist komplex.

- Rascher Ausbau von verbindlichen zirkulären Beschaffungskriterien in öffentlichen Ausschreibungen und Vergaben auf allen Verwaltungsebenen zur Nachfragestimulierung, insbesondere die Bevorzugung von zirkulärer Produktgestaltung und Fokus auf „Product as a Service“.
- Zirkuläre Beschaffungspraktiken in Unternehmen durch Information, die Bereitstellung geeigneter Werkzeuge und durch Fokus auf Lieferketten voranbringen.
- Erweiterte Produzentenverantwortung (EPR) mit Öko-Modulation ausbauen und in neuen Bereichen einführen, d.h. finanzielle Bevorzugung bei Pfandsystemen, Verpackungslizenzen, Abfallabgaben etc. für kreislauforientiert gestaltete Produkte und Verpackungen. *„Ein EPR-Schema, gekoppelt mit einer Ökomodulation, wäre extrem hilfreich, um wirklich was zu bewirken.“ (Umfrageteilnehmer)*

Mit geeigneter **Finanzierung und Förderung** können die finanziellen Barrieren verringert und die Marktfähigkeit gestärkt werden. Förderungen ermöglichen Unternehmen, zirkuläre Produktgestaltung mit geringerem finanziellem Risiko zu erproben und in die Praxis überzuführen. Sie können temporär zirkuläre Angebote rentabel machen, beispielsweise im Reparaturbereich.

Förderungen mit niedrigschwelligem Zugang bereitstellen, um Experimente und Pilotprojekte zu ermöglichen und Unternehmen zu ermutigen, diese auch in Anspruch zu nehmen.

Förderprogramme starten, die Unternehmen ermutigen, radikalere Innovationen anzugehen und zirkuläre Service- und Geschäftsmodelle zu entwickeln.

- Kreislaufforientierte Ausrichtung des Geschäftsmodells als Voraussetzung für Start-up Förderungen definieren.
- Reparaturförderung fortsetzen bzw. ausbauen.
- Spezielle Finanzierungsangebote für kreislaufforientierte Investitionen im privaten Finanzmarkt initiieren.

7.2. Awareness und Information

Zwar ist die Kreislaufwirtschaft mittlerweile in den Unternehmen und bei den Designschaftenden angekommen. Ein gemeinsames Verständnis, die Akzeptanz für die rasche Transformation und die notwendigen Veränderungen ist erst am Entstehen, aber wichtig, um insbesondere kulturelle und organisationale Barrieren zu überwinden. Circular Design erfordert zudem ein breites Verständnis der Kreislaufwirtschaft. Wird dieses auf das Materialrecycling reduziert, ist einerseits der Nutzen eines umfassenden Planungs- und Gestaltungsansatzes wie Circular Design schwer vermittelbar bzw. kann dieses sein Potenzial kaum entfalten. Geeignete Maßnahmen dafür sind:

- Kreislaufforientierte und nachhaltige Gestaltung als verpflichtendes k.o. Kriterium bei **Designpreisen** festlegen und nicht nur als Zusatzkriterium (z.B. österreichischer Staatspreis).

Eine zentrale **Good-Practice Plattform** einrichten und finanzieren, die von vielen gespeist werden kann und offensiv kommuniziert wird, etwa über Testimonials von Vorreitern, die Vorteile und die positiven Effekte von Circular Design und Kreislaufwirtschaft kommunizieren. Speziell auch das Topmanagement adressieren.

- **Verbraucherkampagne**, um das Bewusstsein für zirkuläre Produkte und Services (Reparatur, Aufbereitung, Aufrüstung) zu steigern.
- **Circular Design Summit** als internationale Wissensdrehscheibe regelmäßig veranstalten.
- **Auf- und Ausbau von Circularity Hubs regional in ganz Österreich**, die sich auch intensiv der Bewusstseinsbildung, Wissensvermittlung und Unterstützung von Unternehmen widmen.
- Intensivierung, Vertiefung und Verstetigung der **Austauschmöglichkeiten** aufbauend auf bestehenden Formaten wie dem „Circular Design Forum“.

7.3. Wissen und Kompetenz durch Ausbildung und Fortbildung

Die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft erfordert eine tiefgreifende Veränderung in der Art und Weise, wie Produkte gestaltet, produziert und genutzt werden. Ein zentraler Hebel zur Umsetzung dieser Transformation liegt in der Ausbildung und Fortbildung von Fachkräften. Nur wenn Designer:innen, Ingenieur:innen und Entscheidungstragende in Unternehmen das notwendige Fachwissen und die relevanten Kompetenzen erwerben, kann Circular Design flächendeckend etabliert und erfolgreich umgesetzt werden. Die folgenden Empfehlungen zielen auf die Integration von Circular Design in Ausbildung und Fortbildung.

- Ein- und Ausbau von Circular Design in die bestehenden **Design Ausbildungsprogramme** in Österreich, da ein grundlegendes Verständnis dieser Prinzipien für alle Designer:innen essentiell ist
- Ein- und Ausbau von Circular Design in die Lehre von **bestehenden Studiengängen** vor allem der technischen Universitäten und der Wirtschaftsuniversitäten, insbesondere jene, die an der Produktentwicklung, Unternehmensführung, Vertrieb und Marketing beteiligt sind. Grundlagen zur Kreislaufwirtschaft und Circular Design sollten in Pflichtvorlesungen integriert werden.

Abstimmung und Vernetzung der Studienangebote zur Kreislaufwirtschaft und Circular Design der verschiedenen Bildungsträger, um die Angebote möglichst effektiv zu gestalten und effizient zu entwickeln und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu forcieren. Einen guten Überblick über bestehende Studien- und Ausbildungsangebote bietet die Website des Arbeitsmarktservice www.ausbildungskompass.at.

- **Neue interdisziplinäre Studienangebote für Circular Design** und nachhaltiger Produktentwicklung schaffen. In Österreich gibt es aktuell nur ein spezialisiertes Studienprogramm für Ecodesign an der FH Wiener Neustadt. Besonders nützlich wären interdisziplinäre Studiengänge, die Designer:innen mit Ingenieur:innen, Materialwissenschaftler:innen oder Prozessentwickler:innen zusammenbringen. Kooperationen zwischen Universitäten initiieren, die gestalterische Perspektive mit technologischer und wirtschaftlicher Expertise zu verbinden. Der Fokus sollte dabei nicht nur auf der Gestaltung nachhaltiger Produkte liegen, sondern auch darauf, wie Designer:innen durch ihr systemisches Denken dazu beitragen können, nachhaltige Geschäftsmodelle von Beginn an mitzudenken und zu entwickeln.

In anderen Ländern existieren bereits erfolgreiche **interdisziplinäre Studienprogramme**, die als Vorbild für die neuen Angebote in Österreich dienen können. Diese Programme vermitteln Studierenden die nötigen Kenntnisse und Kompetenzen und fördern dringend benötigten Austausch zwischen verschiedenen Disziplinen, der für die erfolgreiche Umsetzung von Circular Design unerlässlich ist:

Master Programm “Creative Sustainability” an der Aalto-Universität in Finnland, das gemeinsam von der School of Arts, Design and Architecture, der School of Business und der School of Chemical Engineering organisiert wird. Dieses Programm integriert Design, Wirtschaft und Technologie in einem ganzheitlichen Ansatz und vermittelt Studierenden die notwendigen Fähigkeiten zur interdisziplinären Entwicklung nachhaltiger Lösungen.

Master Programm “Industrial Ecology”, das gemeinsam von der Universität Leiden und der TU Delft in den Niederlanden angeboten wird. Dieses Studium kombiniert naturwissenschaftliche, ingenieurwissenschaftliche und gestalterische Perspektiven, um innovative Konzepte für nachhaltige Systeme und Produkte zu entwickeln.

- Einrichtung von **Circular Design Labs an Universitäten**. Diese sollten als eigenständige Organisationseinheiten an Universitäten mit Industrial-Design-Studiengängen entstehen und als Knotenpunkte für Forschung und Entwicklung kreislauffähiger Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle fungieren. Die Labs verbinden Theorie und Praxis und bieten einen Raum für experimentelle Forschung, interdisziplinären Austausch und kritische Reflexion über ökologische und technologische Fragestellungen. Durch die Kooperation mit Unternehmen greifen Forschung und Praxis ineinander und stellen den Informationstransfer sicher. Neben technischer und wirtschaftlicher soll auch die künstlerische Forschung eine zentrale Rolle spielen. Beispielsweise könnten die Universität für Angewandte Kunst, die Kunstuniversität Linz und das FH Joanneum in Graz als Vorreiter dienen.

Bereits existierende Labs veranschaulichen, wie Circular Design erfolgreich in den Hochschulkontext integriert werden kann:

Das Regenerative Design Lab an der Universität für Angewandte Kunst Wien, das seit dem Wintersemester 2024 allen Studierenden des Design Instituts offensteht, bietet eine Plattform, um zirkuläre Design-Theorie experimentell in die künstlerische Praxis einzubinden. Studierende aus verschiedenen Fachrichtungen – darunter Mode, Kommunikation, Social Design und Kunstpädagogik – entwickeln durch gemeinsame theoretische Diskurse neue, transformative Perspektiven. Der Fokus liegt auf der Verbindung individueller Designpraktiken mit den Prinzipien des regenerativen Designs.

Das Sustain Lab und das BioLab der Kunsthochschule Halle, verbindet Kunst, Design und Wissenschaft im Kontext der Nachhaltigkeit. Während das Sustain Lab als explorative Forschungsplattform nachhaltige Zukunftsszenarien entwirft, setzt das BioLab einen gestalterischen Fokus auf biotechnologische Prozesse und lebendige Materialien. Studierende erhalten Zugang zu biotechnologischen Methoden und experimentieren mit Mikroorganismen, Bioplastik oder natürlichen Farbstoffen. Zudem ermöglicht das Lab einen kritischen Diskurs über die Schnittstellen von Natur, Kultur und Technologie. Diese Beispiele verdeutlichen das Potenzial spezialisierter Forschungs- und Lehrlabore für die Verankerung von Circular Design in der Hochschullandschaft. Ein Ausbau solcher Initiativen in Österreich könnte nicht nur die interdisziplinäre Zusammenarbeit stärken, sondern auch innovative, zirkuläre Lösungen gezielt in Forschung und Praxis integrieren.

- **Geförderte Dissertationsprogramme im Bereich Circular Design** mit einem besonderen Fokus auf Servicedesign, die auch Unternehmen dabei unterstützen, an zirkulären Geschäftsmodellen zu arbeiten.
- Ausbau neuer Weiterbildungsformate wie **Summer Schools**, die praxisnah eine intensive Auseinandersetzung mit Circular Design ermöglichen und das Wissen in realen Projekten mit Industriepartnern anzuwenden. Sie fördern die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Design, Technik und Wirtschaft und erleichtern die direkte Umsetzung innovativer Methoden.

Die erfolgreiche Umsetzung von Circular Design erfordert auch gezielte **Weiterbildungsmaßnahmen für derzeitige Fachkräfte und Führungspersonen in den Unternehmen.**

- **Executive Academy für Circular Design**, das Kreislaufwirtschaft und Circular Design als strategisches Zukunftsthema speziell unter Führungskräften etabliert. Praxisorientierte Lernformate, Best-Practice-Beispiele und Kooperationen mit renommierten Universitäten sichern die Qualität und damit die Akzeptanz. Um die Awareness zu steigern, sollten solche Programme (auch) an renommierten bestehenden Einrichtungen für die Managementausbildung, etwa das Hernstein-Institut, angeboten werden.

Ein Vorbild für solche Programme bietet das Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) mit seinem Executive-Programmen für nachhaltige Unternehmensführung. In diesen Programmen werden strategisches Circular Design, Change-Management, Innovationsstrategien und die Integration von Kreislaufwirtschaft in bestehende Geschäftsmodelle vermittelt. Diese Inhalte sind besonders wichtig, um Führungskräfte darauf vorzubereiten, nachhaltige Transformationen in ihren Unternehmen zu initiieren und Circular Design als Wettbewerbsvorteil zu nutzen.

Neben der Weiterbildung für Führungskräfte sind **innerbetriebliche Schulungsprogramme** essentiell, um das Thema unternehmensweit zu verankern. Die Umsetzung von Kreislaufwirtschaft ist sehr komplex, zur Umsetzung sind systemische Ansätze nötig, der alleinige Fokus auf die Umsetzung zirkulärer Produkte und damit der Fokus auf die Entwicklungsabteilung gemeinsam mit einem Designschaffenden ist zu wenig. Erst wenn alle relevanten Stakeholder motiviert und involviert sind können kreislauffähige Lösungen entstehen.

Extern ist die gesamte Wertschöpfungskette vom Materialhersteller, Zulieferer, bis hin zum Nutzenden, Rücknahme-Logistiker:innen, Reparatuer:innen und Entsorger:innen zu integrieren, um systemische Innovationen zu generieren und nicht nur produktspezifische und damit Insellösungen umzusetzen. Intern relevante Bereiche sind die Nachhaltigkeitsbeauftragten, die solche Projekte imitieren oder auch vorantreiben, die Einkäufer:innen, die die Rohstoffe und Zukaufteile kennt, die Produktion den Einblick auf die Prozesse haben, die Produktmanager und Entwicklungsabteilung die den Blick aufs Produkt und den Markt haben, das Business Development die die Geschäftsmodelle definieren bis zur Marketingabteilung, die wissen wie man Ressourceneffiziente Lösungen am Markt kommuniziert.

- **Weiterbildungsformate zu Circular Design** wie praxisnahe Workshops, Seminare und digitale Plattformen nötig die diese Stakeholder gemeinsam an einen Tisch bringen, um zirkuläre Lösungen zu definieren. Hierbei ist es wichtig einerseits Inhalte zu vermitteln aber andererseits diese auch gleich konkret anzuwenden.

Beispiele dafür sind das von CIRCO entwickelte Programm¹, das in den Niederlanden seit mehreren Jahren erfolgreich angeboten wird, und der Workshop „Kreislaufgerechte Produkte entwickeln“ der TU Wien².

Dabei werden im ersten Schritt die Teilnehmer motiviert und das Bewusstsein geschaffen (Umwelt- und Ressourcenproblematik). Im Weiteren braucht es eine Wissensgrundlage zu Kreislaufwirtschaft (Definition der Kreislaufwirtschaft, Strategien) und Methoden und Tools zur Bewertung (ECODESIGN+

¹ <https://www.circonl.nl/international/>

² <https://acstyria.com/events/kreislaufgerechte-produkte-entwickeln/>

(<http://ecodesignplus.com/>), Umsetzung im Produkt (CD Rules (<https://cdr.tools/>), CE Designer (<https://tools.katche.eu/designer/>), Geschäftsmodell oder entlang der Wertschöpfungskette (Circular Business model Canvas, Value chain mapping, CE Strategist (<https://tools.katche.eu/strategist/>)).

Im zweiten Schritt, und in der Praxis etabliert hat sich das Arbeiten an konkreten Aufgaben in Kleingruppen um das Erlernte gleich umzusetzen. Die Gruppen bestehen dabei idealerweise aus Teilnehmern von verschiedenen Arbeitsbereichen aus dem gleichen oder unterschiedlichen Unternehmen

Abbildung 18: Beispiel eines Workshops zu Circular Design (Quelle: <https://acstyria.com/events/kreislaufgerechte-produkte-entwickeln/>)

Kreislaufgerechte Produkte entwickeln

In diesem Workshop werden Methoden und Tools vorgestellt und angewendet, wie Kreislaufwirtschaft in den eigenen Produkten umgesetzt werden kann.

Inhaltlich geht es dabei um die Auswahl relevanter Kreislaufwirtschaftsstrategien, das Erkennen von Verbesserungspotentialen und die Integration von zirkulären (Design) Prinzipien in Produkte. Am Nachmittag werden die vorgestellten Tools konkret anhand von Beispielprodukten angewendet und zirkuläre Lösungen entwickelt.

Nach dem Workshop besteht auch die Möglichkeit im Rahmen von geförderten Kleinprojekten, die eigenen Produkte und Geschäftsmodelle zu analysieren und zu verbessern.

INHALTE

- Einführung Kreislaufwirtschaft und zukünftige rechtliche Anforderungen
- Einführung in die kreislaufgerechte Produktentwicklung
- Vorstellung von zirkulären Designstrategien, Designmaßnahmen und Best-Practice-Beispielen
- Übung: Erkennung und Umsetzung der K LW-Potentiale von Produkten unter Anwendung der Tools ECODESIGN+ und CE-Designer
- Abschließende Diskussion

ZIELGRUPPE

Akteur:innen produzierender Unternehmen, die in der Praxis mit Produktdesignfragestellungen zu tun haben – egal, ob als Techniker:innen, Nachhaltigkeitsverantwortliche, Designer:innen, Jurist:innen oder sonstige Akteur:innen.

Vortragende

Dr. Rainer Pamminer | TU Wien

Ao. Univ. Prof. Dr. Wolfgang Wimmer | TU Wien

Dauer

1 Tag | 09:00 - 16:00 Uhr

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 19: Beispiel für einen Circular Design Kurs für Mitarbeitende von Unternehmen aus derselben Lieferkette (Quelle: <https://www.circonl.nl/circo-tracks-in-seven-steps-from-linear-to-circular/>)

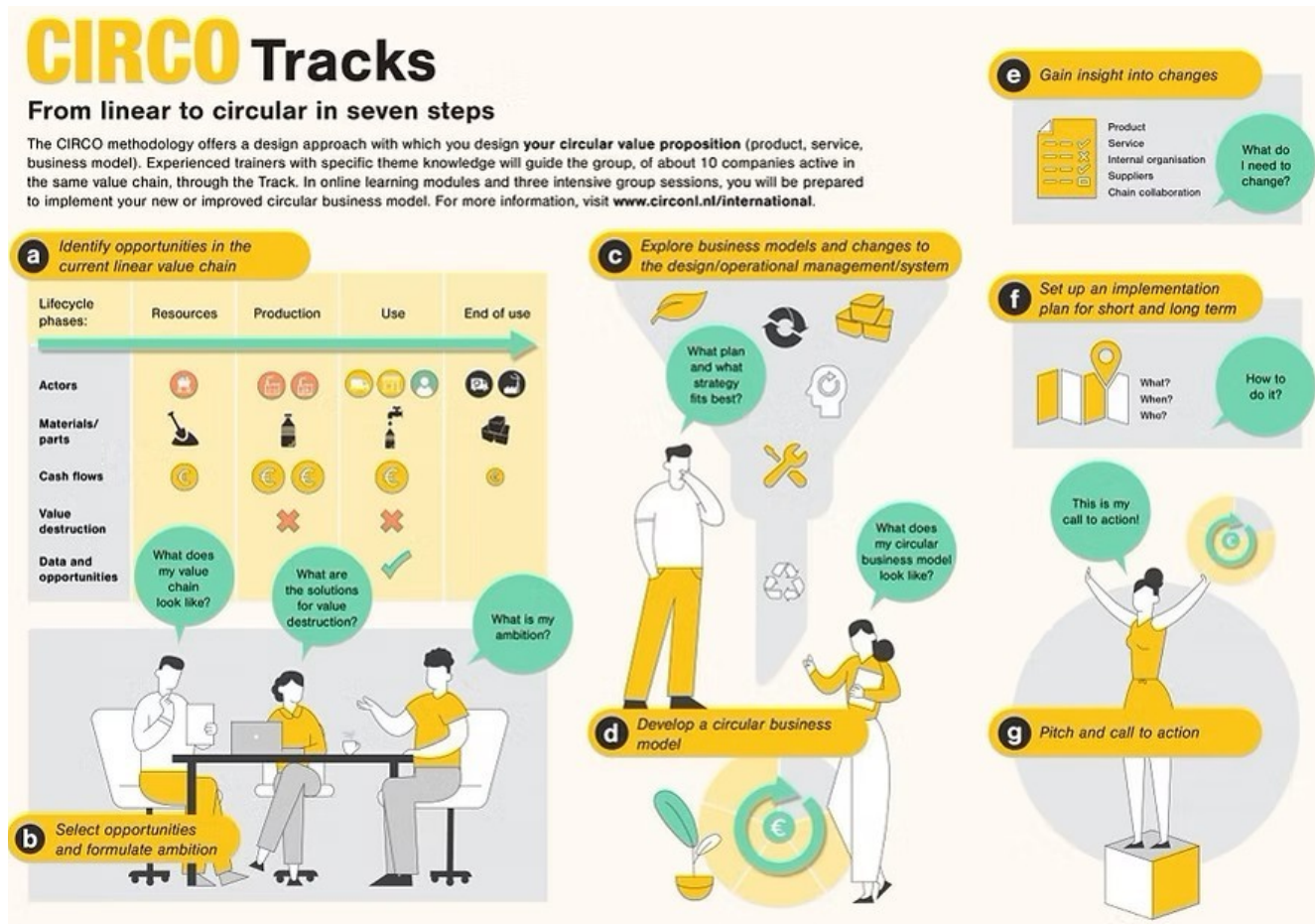
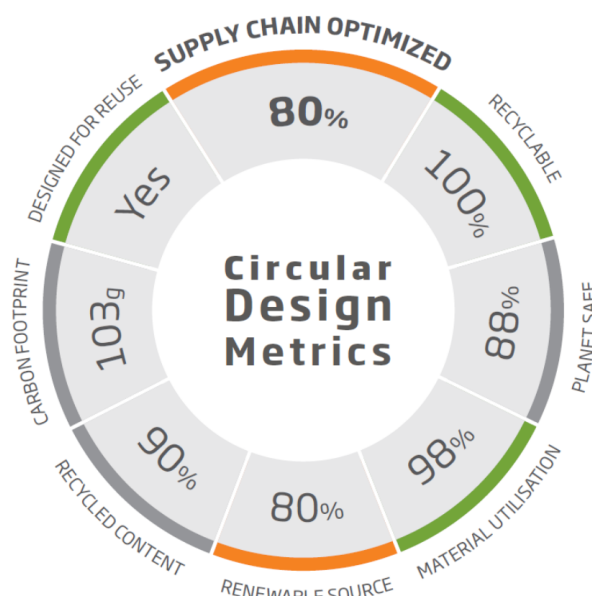


Abbildung 20: Beispiel für ein Mess-/Bewertungssystem für die Kreislauffähigkeit von Produkten, hier Verpackungen (Quelle: <https://www.dssmith.com/media/our-stories/2021/5/launch-circular-design-metrics>)



7.4. Forschungsbedarf

Für den umfassenden Gestaltungsansatz von Circular Design liegt der Forschungsbedarf eher bei systemischen Fragestellungen, spezifische Forschungsergebnisse zu konkreten Problemstellungen etwa im Materialbereich können natürlich ebenfalls im Zuge der Anwendung genutzt werden. Nachfolgend sind relevante Forschungsthemen im Kontext von Circular Design gelistet, die in künftigen Forschungsprogrammen adressiert werden sollten:

- Kreislaufwirtschaft als **Querschnittsthema** in allen FTI-Förderbereichen verstärken bzw. konkretisieren.
- Entwicklungen von **KI gestützten einfachen Auswahlwerkzeugen** für Materialien mit Materialeigenschaften, Verfügbarkeiten, Anbieter/Verarbeiter von Sekundärmaterialien.
- Entwicklung eines **Bewertungssystems** für die Kreislauffähigkeit von Produkten zur Unterstützung des Designprozesses
- Forschungsprojekte zur **Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen** über die gesamte Lieferkette.
- **Digitale Produktpässe** auf Basis Blockchain-basierter Systeme. Diese ermöglichen Rückverfolgbarkeit und fördern die Transparenz in der Wertschöpfungskette.
- **Tokenisierung** und Einsatz Blockchain-basierter Systeme, um positives Verhalten (sowohl B2B als auch B2C) zu incentivieren, beispielsweise durch flexible Pfandsysteme.
- **Prozessinnovationen** fördern, nicht nur technologische Innovationen, etwa den Aufbau von Produkt- und Materialkreisläufen.
- Forschung zu **Materialialternativen aus den biogenen Kreisläufen**, die bisher noch wenig adressiert wurden, auch im Hinblick auf regulatorische Hürden, die die Nutzung behindern.
- Entwicklung von Technologien, die eine hochwertige **Rückgewinnung, Verarbeitung und Kreislaufführung von Materialien** ermöglichen, u.a. Technologien zur Trennung komplexer Materialmischungen.
- Niederschwelliger **Zugang zu Forschungsergebnissen** für Produktgestalter:innen.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 21: Externe Angebote und Rahmenbedingungen, die die Umsetzung von Circular Design in ihrem Unternehmen fördern können (4-6)



8 Good practice Beispiele

Nachfolgend sind zwei Beispiele zur Umsetzung von Circular Design im Unternehmen von zwei Vorreitern – Zumtobel und Fronius - beschrieben, die zeigen, wie man auch unter derzeitigen Rahmenbedingungen von der Theorie in die Praxis kommen kann.

8.1. Fronius Circular Economics

Weniger Energiebedarf, mehr Effizienz: Fronius optimiert die Wiederaufbereitung von Aluminium-Kühlkörpern: *Kreislaufwirtschaft durch evidenzbasierte Nachhaltigkeit entlang des Produktzyklus.*

Unsere natürlichen Ressourcen stehen durch die fortschreitende Globalisierung, das anhaltende Bevölkerungswachstum und unser gegenwärtiges Konsumverhalten unter zunehmendem Druck. Daher beschäftigt sich Fronius seit geraumer Zeit mit Produktnachhaltigkeit.

Im Zuge des Life-Cycle-Assessments (LCA) des GEN24 Plus PV-Wechselrichters hat Fronius die bedeutendsten Hebel zur Reduzierung des CO₂e-Fußabdrucks seiner Solarwechselrichter identifiziert. Um diesen zu verringern, wurden Maßnahmen zur Kreislaufwirtschaft eingeführt.

Ein wesentlicher Hebel ist der Aluminium-Kühlkörper. Durch eine aktive Kühlung dieses Bauteils verlängert sich nicht nur die Lebensdauer des Produkts, sondern es liefert auch mehr Ertrag und die Wartungskosten verringern sich. [Rethink R2]

Um den ökologischen Fußabdruck des Kühlkörpers zu minimieren, verwendet Fronius ausschließlich 100 % Aluminium-Rezyklat aus dem Open-Loop-Recycling (inklusive Post-Consumer Abfällen wie zum Beispiel Alufelgen) [Recycling R9]. Darüber hinaus bereitet das Unternehmen vom Kunden zurückgegebene Kühlkörper, zum Beispiel nach Reparaturen [R5], effizient auf und integrieren sie in Austauschgeräte [Refurbishment R6 inkl. Remanufacturing R7]. Auf diesem Weg können bis zu 25 kg CO₂ pro Wechselrichter eingespart werden, da weniger neue Bauteile benötigt werden und der Bearbeitungsaufwand minimal gehalten wird. So vermeidet Fronius die Notwendigkeit des erneuten Einschmelzens und trägt zur Ressourcenschonung bei. Denn weniger Aluminiumverbrauch durch die Wiederverwendung von Kühlkörpern verbessert die Verfügbarkeit von Aluminium am Weltmarkt. Dadurch muss weniger neues Aluminium abgebaut werden, was soziale und ökologische Vorteile hat.

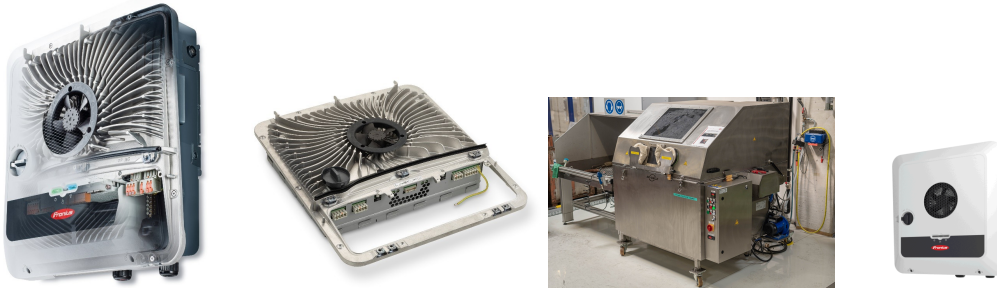
Bereits in einem sehr frühen Stadium der Produktplanung wird mittels numerischer Simulation die Materialeffizienz ausgerechnet und durch Variantenvergleich optimiert, um so den Aluminiumbedarf so gering wie möglich zu halten [Reduce R3]. Da Fronius schon seit 1945 auf Reparatur setzt, war dieser Schritt eine logische Folge der Erfahrungen aus der Vergangenheit.

Fronius hat dies in Eigeninitiative realisiert und keine externen Kooperationen oder Unterstützung in Anspruch genommen. Die Suche nach einer geeigneten Teilwaschanlage, die den spezifischen Anforderungen der Kühlkörper entspricht und eine automatische Reinigung ermöglicht, stellte eine Herausforderung dar. Die Ermittlung der optimalen Reinigungstemperatur für Aluminium, um sowohl die Materialintegrität zu wahren als auch eine gründliche Reinigung zu gewährleisten, erforderte sorgfältige Tests und Anpassungen. Darüber hinaus wurde ein eigens angefertigter Transportwagen

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

entwickelt. Dieser hat nun Platz für acht Kühlkörper und ist mit einer Abtropfwanne ausgestattet, um eine sichere Handhabung während des Reinigungsprozesses zu gewährleisten.

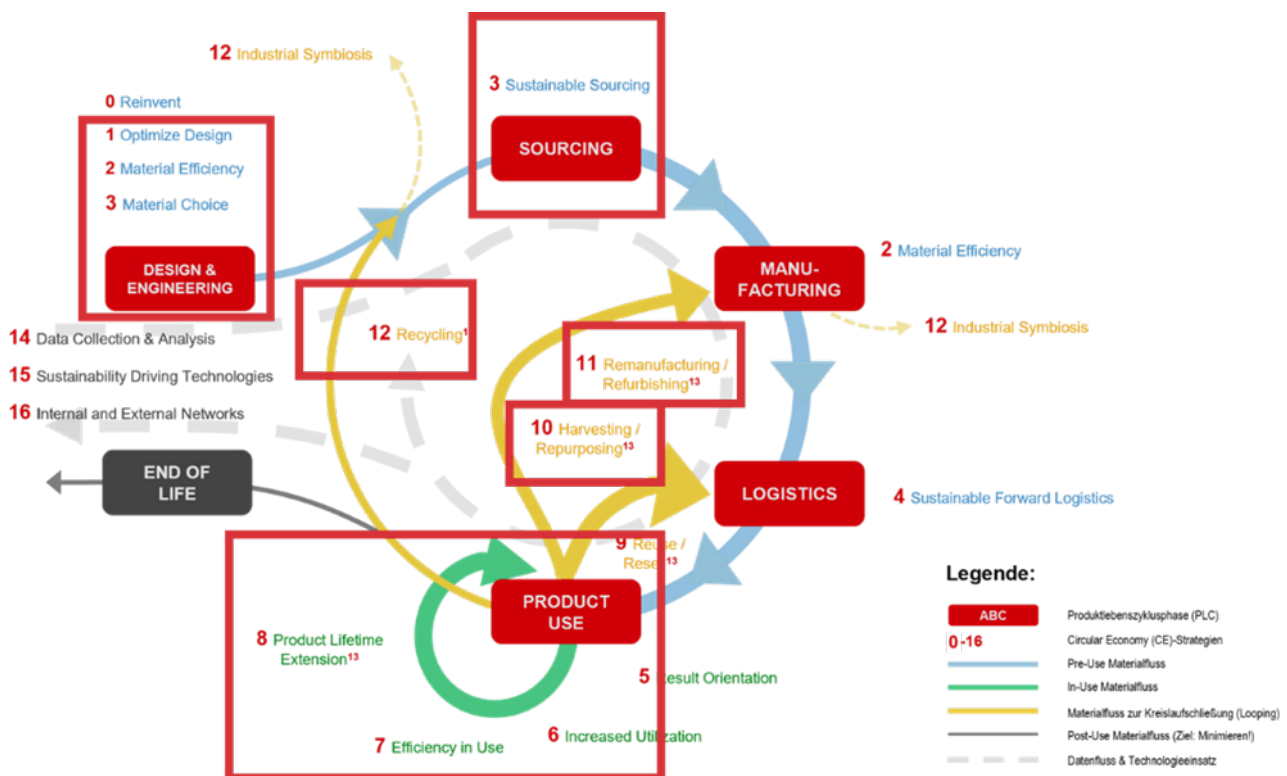
Die einfache Zerlegbarkeit für die Reparatur ermöglicht automatisch eine Steigerung der Zerlegbarkeit für sortenreines Recycling im End-of-Life [Recycling R9]



GEN24 Kühlkörper referenziert auf das „Fronius Circular Products Framework“

Das Framework ist spezifisch auf die Circular Economy Handlungsoptionen für Fronius-Elektronikgeräte zugeschnitten.

Abbildung 22: EN24 Kühlkörper referenziert auf das „Fronius Circular Products Framework“



Somit ist sichergestellt, dass das Fronius Nachhaltigkeitskonzept Geld, Materialien, Reststoffe, Energie und Emissionen über den gesamten Lebenszyklus des Produkts spart.

8.2. Zumtobel Group „Circular Design Rules“ (CDR)

Quelle: Nachhaltigkeitsbericht Zumtobel Group Geschäftsjahr 2023/24.

Das Leuchtensegment der Zumtobel Gruppe hat 2020 eine Studie in Auftrag gegeben, wie das Unternehmen seine Produktentwicklungsprozesse stärker in Richtung „Circular Design“ ausrichten kann. Beauftragt wurde das Schweizer Beratungsunternehmen EPEA Switzerland, das „Cradle-to-Cradle“ Zertifizierungen vorbereitet, und das langjährige externe Designstudio EOOS das mit der Unterstützung der internen Nachhaltigkeitsabteilung Kreislaufwirtschaftsüberlegungen schon erfolgreich in Produkte umgesetzt hat. Parallel dazu wurde ein Leuchtturmprojekt für Circular Design in Form einer Produktentwicklung für eine Stehleuchte begonnen. Ziel des Pilotprojektes war die erstmalige „Cradle-to-Cradle“ (C2C) Zertifizierung eines Zumtobel Produkts nach der neuen C2C Version 4.1.

Durch die Expertise von EPEA Switzerland wurden basierend auf den Richtlinien der C2C Zertifizierung für Zumtobel maßgeschneiderte Produktentwicklungskategorien festgelegt anhand derer konkrete Circular Design Maßnahmen von EOOS abgeleitet wurden. Durch die Interdisziplinarität des Beratungsteams wurde ein abstraktes Zertifizierungsschema zu einem produktspezifischen Innovationstool für die Entwicklung von Leuchten. Das Modell besteht aus drei Bausteinen:

- Circular Sourcing
- Circular Design
- Circular Systems

Die Guideline der CDRs für das Lighting Segment wurde im Geschäftsjahr 2021/22 in der globalen Forschung und Entwicklung implementiert, sodass alle neuen Produktentwicklungen im Bereich Lighting hinsichtlich ihres ökologischen Potenzials und im Hinblick auf Kreislaufwirtschaft entwickelt werden. Dabei bedient sich das Lighting Segment im Produktentstehungsprozess eines Scoring-Konzeptes zur Bewertung und Optimierung von Aspekten der Kreislauffähigkeit. Das CDR-Konzept wird unternehmensintern ständig weiterentwickelt und angepasst.

Zudem stellt die Einbindung der CDRs für Zumtobel eine Vorbereitung auf zukünftige Inhalte in der Gesetzgebung dar, welche zum jetzigen Zeitpunkt auf europäischer Ebene im Rahmen des European Green Deals (Circular Economy Action Plan) sowie der Strategiepapiere der europäischen Länder (wie z. B. Österreich, auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft) diskutiert werden. Die Anforderungen der CDRs adressieren z. B. bereits heute die inhaltlichen Aspekte der neuen Ecodesign for Sustainable Product Regulation (ESPR).

Circular Design Rules - ein Innovationswerkzeug zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft

Mithilfe der CDRs verfügt die Zumtobel Group über ein effektives, operatives Werkzeug, um die Leuchtenentwicklung schrittweise zirkulärer zu gestalten. Die CDRs erstrecken sich über vier Leistungsebenen, welche mit einem Produkt erreicht werden können. Mit jeder Performance-Ebene sind bestimmte Leistungsanforderungen verknüpft. Die Circular Design Rules bestehen aus den folgenden drei, hier im Folgenden ausgeführten, Hauptthemenfeldern:

Circular Sourcing: Einkauf und Einsatz von Materialien, welche eine Kreislaufwirtschaft unterstützen

Eine Beschaffung von Materialien, welche zunehmend auf Zirkularität ausgerichtet ist, bildet einen grundlegenden Bestandteil der CDRs. Der globale Einkauf der Zumtobel Group arbeitet fortwährend daran, in Zusammenarbeit mit Lieferanten den Recyclinganteil der eingesetzten Materialien zu erfassen und zu erhöhen. Im vergangenen Geschäftsjahr konnte die Datenlage verbessert und eine schrittweise Erhöhung des Recycling-Anteils gemeinsam mit den Lieferanten ermittelt werden. Ein besonderes Augenmerk wird zudem auf die Inhaltsstoffe der Materialien gelegt. Hierbei orientiert sich die Zumtobel Group weit über die gesetzlichen Anforderungen hinaus an den strengen Vorgaben der Cradle to Cradle Certified® Restricted Substances List. Auffällige Inhaltsstoffe werden identifiziert und schnellstmöglich entfernt. Auch die Recyclingfähigkeit der in den Leuchten und Komponenten eingesetzten Materialien ist ein wichtiges Kriterium innerhalb der CDRs. Der Einsatz von Materialien, für welche gute Recyclingmöglichkeiten am Ende der Nutzungsphase des Produktes bestehen, wird favorisiert. Im kommenden Jahr soll in Zusammenarbeit mit den Zulieferern evaluiert werden, aus welchen Quellen (Pre- oder Post-Consumer) die Rezyklatanteile der Materialien stammen. Auch wird die Suche nach geeigneten Materialien aus erneuerbaren Ressourcen weiter intensiviert. Für das kommende Geschäftsjahr 2024/25 wird die systematische Erhebung des Recyclinganteils von Produkten als Ziel festgelegt.

Circular Design - Gestalten nach dem Prinzip der Zerlegbarkeit und Langlebigkeit

Das Gestaltungsprinzip „Design for Disassembly“ bietet die Grundlage für eine schnelle und einfache Zerlegung von Materialien und Komponenten nach Ende der Produktnutzungsphase. Im Kapitel „Circular Design“ der CDRs werden die konsequente Anwendung dieses Prinzips, die Gestaltung von Schnittstellen für zukünftige Upgrades sowie die einfache Zugänglichkeit und Demontagemöglichkeit von Ersatzteilen adressiert. Dadurch wird direkt im Entstehungs- und Konstruktionsprozess implementiert, dass:

- im Produkt Schnittstellen für eine technische Aufrüstung integriert werden
- Komponenten unkompliziert und rasch demontiert und ersetzt werden können, um das Produkt einfach und zeitsparend modernisieren zu können (Maintenance & Upgrade), womit die Nutzungszeit des Produktes beim Kunden verlängert werden kann
- das Produkt für eine Wiederaufbereitung kostengünstig in seine Einzelteile zerlegt werden kann (Remanufacturing) oder die Materialien für ein qualitativ hochwertiges Recycling vollständig voneinander getrennt werden können.

Die Lichtmarke Thorn launchte im vergangenen Geschäftsjahr die Leuchte Omega Moduline, deren Designkonzept auf Modularität und Austauschbarkeit der Einzelkomponenten basiert.

Die Leuchte macht den Aufschlag für eine holistische Designstrategie der Marke, welche explizit zirkuläre Designaspekte adressiert: Modularität, einfache Montage sowie Demontage, gute Zerlegbarkeit in Einzelkomponenten, unkomplizierte Ersatzteilverfügbarkeit und Möglichkeiten für Upgrades.

Circular Systems - Etablierung von Kreislaufsystemen

Ziel der Zumtobel Group ist es, mit möglichst wenig Materialaufwand aus Primärressourcen eine hohe Wertschöpfung und ein attraktives Serviceangebot für den Kunden zu bieten.

Deshalb werden neue Möglichkeiten entwickelt, um die Produktlebenszeit zu verlängern und Produkte wie auch Materialien im Netzwerk mit Kollaborationspartnern in einem Kreislauf zu führen. Hierbei liegt der Fokus auf den folgenden Kreisläufen: Maintenance & Upgrade, Re-Use & Remanufacturing, High-Value Recycling

Pilotprojekt Zumtobel Stehleuchte „ARTELEA“

Das Designstudio EOOS wurde neben der Erstellung der CDRs mit einem Produktentwicklungsauftrag betraut um alle drei Bausteine als Innovationstreiber für eine neue Produktlösung zu nutzen. Darüber hinaus wurde der Prozess mit einer C2C Zertifizierung begleitet. Bei elektronischen Produkten ist die Komplexität der eingesetzten Materialien sehr hoch. Eine C2C Zertifizierung der eingesetzten Vorschaltgeräte von Tridonic (Zumtobel Gruppe) ermöglichte schließlich mit einer Änderung der Lackzusammensetzung bei „Circular Sourcing“ eine positive Evaluierung. „Circular Design“ wurde vor allem durch eine neuartige Modularisierung von Leuchtenkomponenten umgesetzt, die auch im Betrieb in unterschiedliche Typologien umgebaut werden können. So sind zum Beispiel Einzelkopfleuchten durch eine Verlängerung der Fußplatte und einem nachträglich montierbaren 2. Kopf aufrüstbar. Alle Komponenten sind auch im Katalog einzeln bestellbar. Der schnellen Obsoleszenz von drahtlosen Steuersystemen wird durch eine Tauschbarkeit der Funkkomponente über einen „Control Pod“ entgegengewirkt der, ohne die ganze Leuchte zu öffnen, einfach zugänglich ist. Dieser kann auch nachträglich das Upgrade für einen Schwarmfunktion- Sensor aufnehmen. Für Circular Systems wurde in den Kernmärkten für Stehleuchten ein eigenes Rücknahmesystem aufgebaut um später das Remanufacturing der Leuchte umzusetzen. Eine Kostenanalyse des Remanufacturings wurde ebenfalls erstellt.

Auch in der Kommunikation der Stehleuchte wird auf die Umsetzung der Circular Design Kriterien hingewiesen. Hier 2 Beispiele aus dem Katalog.

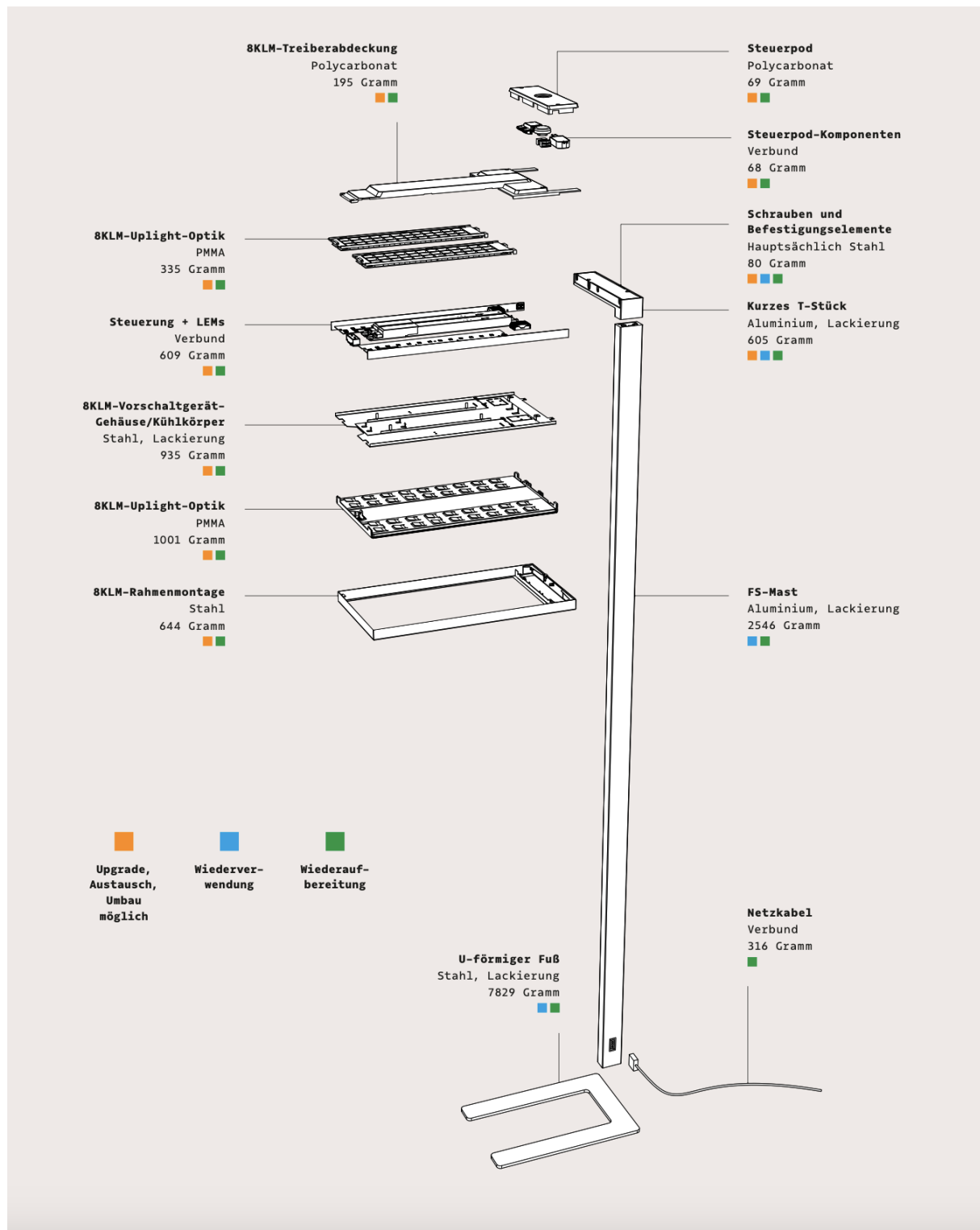
Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 23: Katalog ARTELEA, Produkteigenschaften nach CDR.

 <p>CIRCULAR SOURCING</p>	 <p>CIRCULAR DESIGN</p>	 <p>CIRCULAR SYSTEMS</p>
<p>Recyclinganteil % recyceltes Material im Produkt</p> <p>Durchschnittlicher Recyclinganteil von 21%</p>	<p>Design für Demontage Design und Konstruktion für eine einfache Demontage des Produkts</p> <p>Leicht zugängliche Komponenten im Kopf der Leuchte</p>	<p>Wartung und Aufrüstung Umbausets, Ersatzteile und Dienstleistungen zur Verlängerung der Lebensdauer von Leuchten</p> <p>Angebot von Ersatz- und Upgrade-Komponenten gewährleistet eine möglichst lange Lebensdauer des Produkts beim Kunden</p>
<p>Materialgesundheit Materialien, die mit der Cradle to Cradle® Materialliste konform sind</p> <p>Es werden nur Cradle to Cradle® RSL-konforme Materialien verwendet. Alle Materialien werden im Rahmen der Cradle to Cradle Zertifizierung bewertet, einschließlich Materialien wie Lacke</p>	<p>Design für längere Lebensdauer Auswahl von langlebigen Materialien und Halbfertigerzeugnisse</p> <p>Lange Lebensdauer der LEDs und elektronischen Komponenten: 100 000 Stunden - L80</p>	<p>Wiederverwendung und Wiederaufbereitung Infrastruktur, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle für gebrauchte und wiederaufbereitete Leuchten</p> <p>Rücknahme- und Wiederaufbereitungs-service im Rahmen eines LaaCS-Vertrags (Light as a Circular Service)</p>
<p>Wiederverwertbarkeit Wiederverwertbarkeit der Materialien, welche im Produkt verwendet werden</p> <p>Durchschnittliche Wiederverwertbarkeit von 83%</p>	<p>Design für Wartung und Upgrade Design mit Schnittstellen für Wartung und Upgrades</p> <p>Leicht zugängliche Komponenten, z. B. LEDs und Treiber, IEC-Stecker, SWARM-Modul nachrüstbar</p>	<p>Hochwertiges Recycling Infrastruktur, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zur Rückgewinnung hochwertiger Materialien in geschlossenen Kreisläufen</p>

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Abbildung 24: Katalog ARTELEA, Evaluierung der Produktkomponenten nach Upgrade, Wiederverwendung und Wiederaufbereitung.



9 Methodik

Um die aktuelle Praxis und Verbreitung von Circular Design in Österreich zu erheben, haben wir eine quantitative **Umfrage** unter Unternehmen und Designschaffenden durchgeführt. Mit Hilfe eines umfangreichen Online-Fragebogens wurde erhoben, wie weit die Kreislaufwirtschaft und Circular Design bereits in den Unternehmen und in der Arbeit von Designschaffenden verankert ist, welche Elemente der zirkulären Produktgestaltung auf Basis der Circular Design Rules (CDR) in welchem Ausmaß berücksichtigt werden und wie die Umfrageteilnehmenden Nutzen, hemmende und fördernde Faktoren in Hinblick auf eine breite Anwendung von Circular Design bewerten.

Ergänzend zur Umfrage haben wir **Interviews** durchgeführt, um die einzelnen Themen und Ergebnisse der Umfrage weiter zu vertiefen.

Literaturrecherchen und -auswertungen zu den Umfragethemen, um relevante Quellen auszuwerten und im Umfragedesign, bei der Analyse der Status Quo und der Barrieren zu nutzen, waren das dritte Standbein der Erhebungen.

All diese gewonnenen **Erhebungsergebnisse** dienten als Grundlage, um im Projektteam einen **Empfehlungskatalog** zu erarbeiten. Die vorgeschlagenen Maßnahmen adressieren die identifizierten Barrieren und Hemmnisse und zielen auf eine breitere Umsetzung von Circular Design in Österreich ab.

Um unsere Ergebnisse und Analysen zu reflektieren und zu vertiefen, haben wir zudem einen **Expert:innen-Workshop** am 10.12.2024 durchgeführt.

9.1. Literaturanalyse

Ökodesign ist kein neues Konzept und war daher naturgemäß in der Vergangenheit Inhalt einer Reihe internationaler Projekte, Analysen und Konzepte – in den letzten Jahren auch mit der Betonung von Circular Design. Diese Projekte fokussierten vielfach auf die Designmethodik selbst, zum Teil auch auf die Analyse zu Verbreitung und Umsetzungsbarrieren. Wir haben entsprechende Publikationen im Rahmen der Literaturrecherche ausgewertet und soweit relevant in unsere Schlussfolgerungen und Empfehlungen einfließen lassen (Literaturliste siehe Anhang).

9.2. Umfrage

Zur Ermittlung des Status Quo im Circular Design in Österreich und von hemmenden und fördernden Faktoren haben wir eine **quantitative empirische Umfrage** mit den zwei Hauptzielgruppen Unternehmen und Designschaffende durchgeführt.

9.2.1. Zielgruppen

Um die Zielgruppe der **Designschaffenden** gezielt zu adressieren, haben wir primär die Datenbank unseres Konsortialpartners „designaustria“ genutzt, die rund 200 Personen umfasst, die schwerpunktmäßig in den Bereichen Produkt- und Industriedesign tätig sind. Hier war die Antwortrate gut.

Für die Zielgruppe **Unternehmen** fokussierten wir uns auf den produzierenden Sektor und hier auf die Branchen aus den Sparten „Herstellung von Waren“ und „Bau“, da vor allem hier Circular Design potenziell relevant sein kann und auch Schwerpunktbranchen der Kreislaufwirtschaftsstrategie umfasst (siehe Tabelle 2).

Laut Statistik Austria fallen 71.289 Unternehmen (2021) in Österreich in diesen Bereich. Um diese große Anzahl der Unternehmen einzuschränken, haben wir im ersten Durchgang Unternehmen ausgewählt, deren Anzahl an Beschäftigten gleich oder größer 50 Personen ist.

Für die Identifikation der einzelnen Unternehmen verwendeten wir die Datenbanken Aurelia und Amadeus, die Informationen zu österreichischen Unternehmen bereitstellt. Zusätzlich wurden wo vorhanden persönliche Kontakte der Projektmitarbeitenden ergänzt. Daraus resultierten 2.242 Unternehmen, die wir per E-Mail zur Umfrageteilnahme eingeladen haben.

Von Beginn an war klar, dass die zentrale Herausforderung darin besteht, genügend kompetente Personen in den Unternehmen zu erreichen, die den Fragebogen ausfüllen können und damit eine signifikante Anzahl an ausgefüllten Fragebögen zurückzubekommen.

Leider hat sich gezeigt, dass die Qualität der E-Mail-Adressen in den Datenbanken nicht besonders gut ist. Da der Rücklauf dementsprechend relativ niedrig ausfiel, wurde die Zielgruppe in einem nächsten Schritt auf Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitenden in der Branche Herstellung von Waren ausgeweitet. Die Datenbankergebnisse wurden noch händisch nachbearbeitet. Das ergab rund 11.500 weitere Unternehmen, an die die Serienmail zur Umfrageteilnahme versendet wurde.

Ergänzend dazu haben wir eine Vielzahl an Organisationen kontaktiert, deren Newsletter-Verteiler gut zu unseren Zielgruppen passt und gebeten, den Umfrage-Link zu versenden. Unterstützt haben uns jedenfalls: Ressourcenforum, Österreichischer Gewerbeverein, Circular Economy Forum, BMK FTI Kreislaufwirtschaftsnewsletter, Ecoplus NÖ, Business Art, Building and Innovation Cluster OÖ, Climate Lab, Fachverband Holzindustrie – Möbel und Plenum. Leider hat sich gezeigt, dass auch die Newsletter-Bewerbung nicht sehr effektiv ist, um eine höhere Umfrage-Beteiligung zu erzielen.

Tabelle 2: Branchen im Wirtschaftsbereich „Herstellung von Waren“

10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
11	Getränkeherstellung
12	Tabakverarbeitung
13	Herstellung von Textilien
14	Herstellung von Bekleidung
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
16	Herstellung von Holz-, Flecht, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Verfielfältigung von bespielten Ton-, Bild und Datenträgern
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
24	Metallerzeugung und -bearbeitung
25	Herstellung von Metallerzeugnissen
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
28	Maschinenbau
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
30	Sonstiger Fahrzeugbau
31	Herstellung von Möbeln
32	Herstellung von sonstigen Waren
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen

9.2.2. Teilnehmende

Schließlich gab es folgenden **Rücklauf an auswertbaren Fragebögen**:

- 70 Designschaffende
- 149 Unternehmen

Das ist keine repräsentative Stichprobe aus den Unternehmen der Zielgruppe, aber eine gute Basis um umfragegestützte Aussagen zum Status von Circular Design und zu den Handlungsempfehlungen zu machen.

Unternehmen

Bei der Auswahl der Branchen ist zu berücksichtigen, dass einige Unternehmen in mehr als nur einer Branche tätig sind und entsprechend mehrere Antworten ausgewählt haben. Da die Sparte „Herstellung von Waren“ weit mehr Branchen beinhaltet als die Sparte „Bau“ wurde hier nochmals zusammengefasst. 124 Unternehmen gaben Sparten an, welche unter „Herstellung von Waren“ fällt.

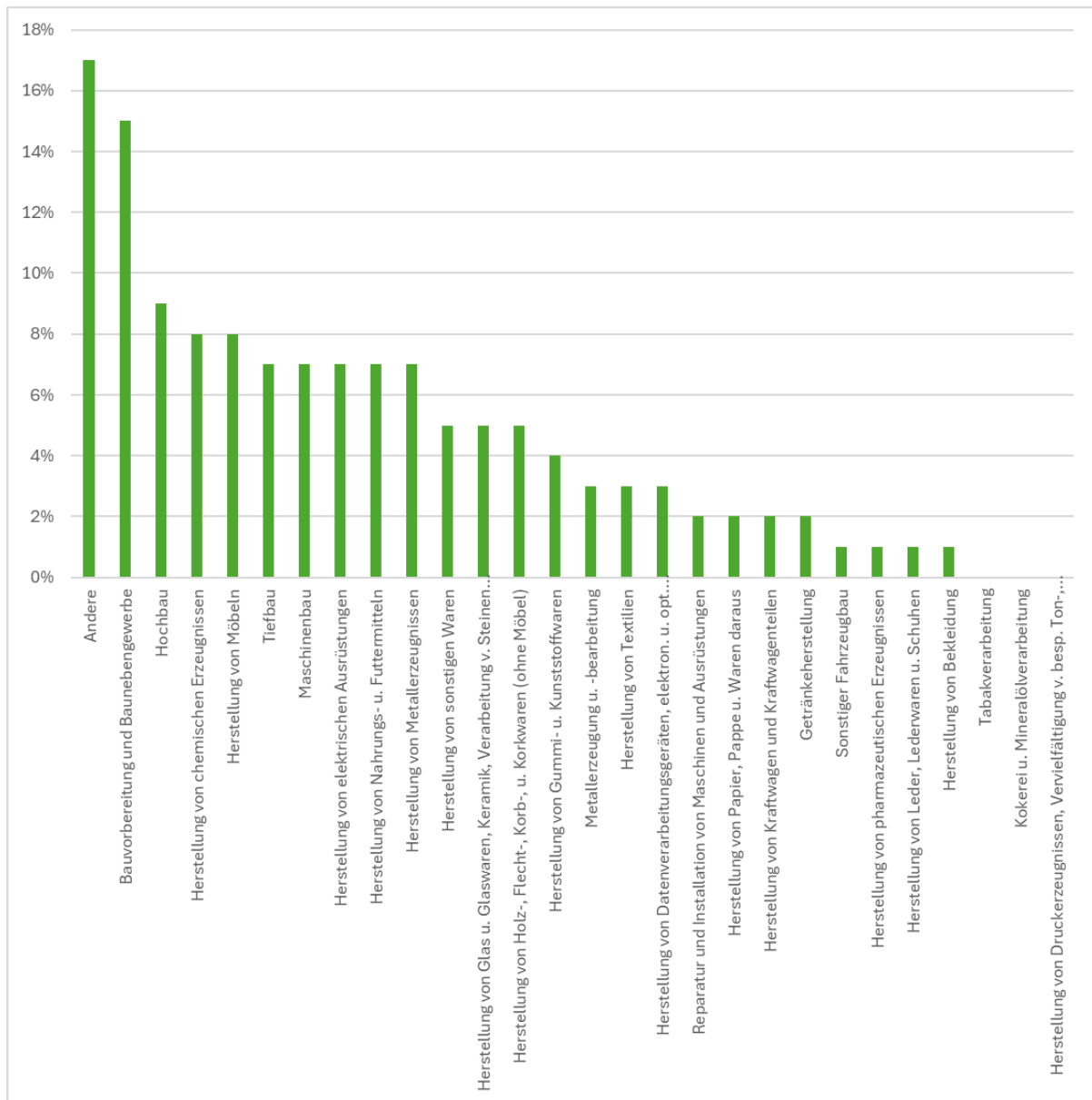
Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

47 Unternehmen hingegen sind in Bau-Branchen tätig und bloß 25 Unternehmen in “anderen” Branchen.

Die meisten Unternehmen gaben an, in “anderen Branchen” oder im Bauvor- und Nebengewerbe tätig zu sein. Gefolgt von Hochbau, Herstellung von chemischen Erzeugnissen und Herstellung von Möbeln (siehe Abbildung 24). Andere angegebene Branchen umfassen:

- Bildung
- Bildung & Nachhaltigkeit (Design von Bildungsmaterial)
- Branchennetzwerk
- Consulting
- Erzeugung von Bauprodukten
- F&E im Baugewerbe und der chemischen Industrie
- FMCG
- Handel mit Sportartikeln
- Herstellung elektronische Baugruppen und Geräte
- Herstellung von Sonderanlagen
- Holz- und Glastrennwände
- Immobilien
- Immobilienverwaltung
- [2x] Information und Consulting
- Informations Technologie
- Kunststoffverarbeitung
- Personaldienstleistung
- Recycling - Entsorgung - Kreislaufwirtschaft
- Restaurierung historischer Gebäude / Statuen
- Rrecycling von Kunststoffen
- Steinarbeitergewerbe 23.6
- Versicherungsmakler
- verwaltung
- Öffentlich

Abbildung 25: Anteil der teilnehmenden Unternehmen verteilt auf die Zielbranchen der Umfrage



Der Großteil der Unternehmen ist im Bereich Business to Business tätig (siehe Tabelle 3). Die Unternehmens-Größe ist relativ gleichmäßig verteilt (siehe Abbildung 25). Insgesamt haben etwas mehr klein- bis mittelgroße Unternehmen die Umfrage ausgefüllt. 37 Prozent gaben an bis zu 49 Mitarbeitende zu beschäftigen, 29 Prozent haben 50-250 Mitarbeitende und 23 Prozent der Unternehmen beschäftigen über 500 Mitarbeitende.

Tabelle 3: Kundenstruktur der befragten Unternehmen (Mehrfachauswahl möglich)

Kunden	Anteil
Öffentliche Einrichtungen (Business to Public Administration)	30%
Konsument:innen (Business to Consumer)	38%
Andere Unternehmen (Business to Business)	81%

Abbildung 26: Anzahl der Mitarbeitenden in den befragten Unternehmen

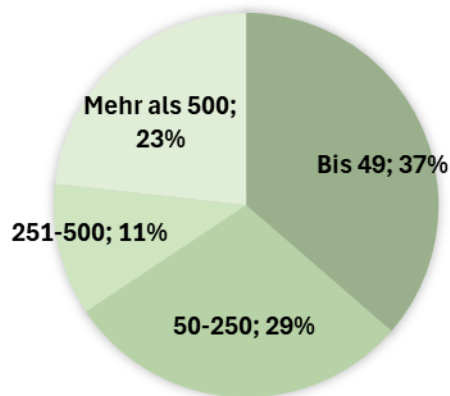


Tabelle 4: Funktionen der Umfrage-Teilnehmenden

Funktion der Umfrageteilnehmenden	%
Geschäftsführung	33%
Umwelt-/Nachhaltigkeits-/Qualitätsmanagement	28%
Forschung & Entwicklung	9%
Marketing	5%
Produktentwicklung / Design	4%
Produktmanagement	4%
Vertrieb	4%
Einkauf	1%
Anderer Bereich	11%

Die Position der Befragten, welche stellvertretend für das Unternehmen die Umfrage ausgefüllt haben, variiert von Geschäftsführung bis zu Marketing. Über die Hälfte der Unternehmen ist entweder in der Geschäftsführung oder im Umwelt-/Nachhaltigkeits-/Qualitätsmanagement tätig (siehe Tabelle 4). Als weitere Positionen wurden folgende andere Bereiche angegeben:

- Arbeit in Büro und Werkstatt
- Assistenz Geschäftsführung
- Assistenz, Sekretariat
- ESG & Strategischer Einkauf
- Ein und Verkauf, Planung
- Inhaber
- Lean Management
- Leitender Angestellter
- Personalmanagement
- Projektmanagement
- Qualitätsmanagement
- Verwaltung x2
- f srf
- alle vorangegangenen Punkte treffen zu

Externe Umweltauszeichnungen

Rund 60 Prozent der Unternehmen verfügt über eine oder mehrere Umweltauszeichnungen. Knapp die Hälfte der Unternehmen gaben an, dass sie über ein Umweltmanagementsystem verfügen das nach ISO 14001 und/oder EMAS zertifiziert ist. 28 Prozent haben einen Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht, 7 Prozent nehmen an der „Science-based Targets“ Initiative teil.

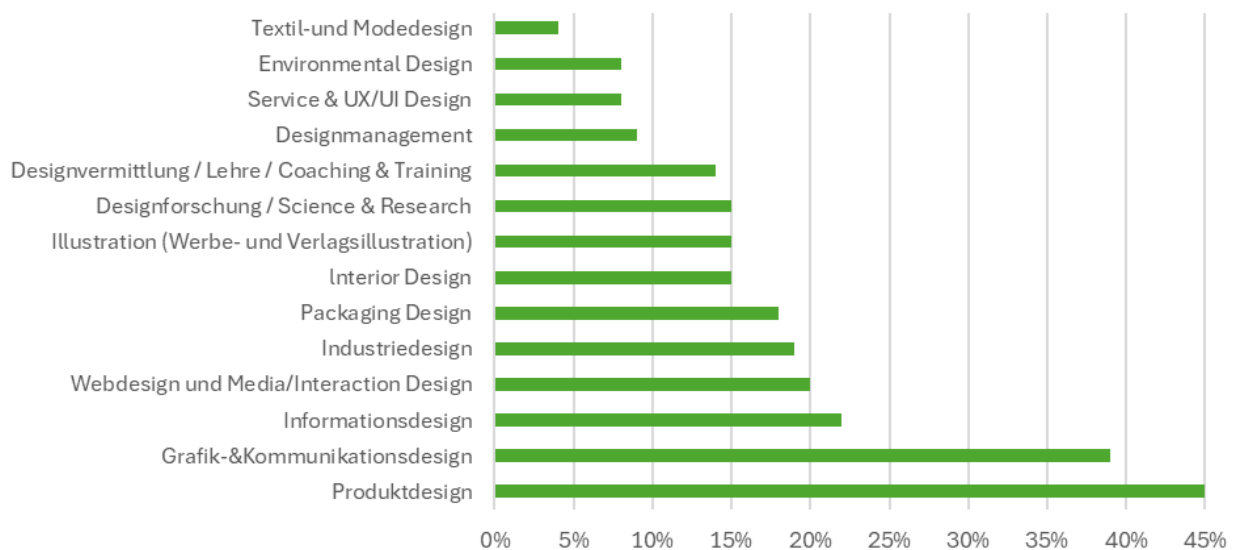
Abbildung 27: Einflussmöglichkeiten der befragten Unternehmen auf die Gestaltung (Design) Ihrer Produkte bzw. Dienstleistungen



Designschaffende

Vergleichbar zu den Unternehmen ist auch bei den Designschaffenden zu berücksichtigen, dass manche Designer:innen in mehr als nur einem Bereich tätig sind. Die meisten gaben an im Produktdesign oder Grafik und Kommunikationsdesign tätig zu sein.

Abbildung 28: Anteil der teilnehmenden Designschaffenden verteilt auf die verschiedenen Tätigkeitsfelder



9.2.3. Fragebogen

Zur Erstellung des Fragebogens wurde zuerst ein Fragenkatalog im Konsortium erstellt. Anschließend wurde je ein Fragebogen für Unternehmen sowie Designschaffende erstellt. Dies geschah mithilfe der Web-Applikation "SoSci Survey". Die Fragen behandelten allgemeine Punkte wie Informationen über die Person bzw. das Unternehmen sowie Fragen über den Status Quo, die Wichtigkeit von Circular Design, Hemmnisse, fördernde Faktoren. Das Design der Fragen bestand je nach Frage aus Single Choice, Multiple Choice, Linkert Skala oder offenen Fragen.

Der Fragebogen für Designschaffende umfasste 17 Fragen, der Fragebogen für Unternehmen 22 Fragen. Beide Fragen enthielten zusätzlich 6 allgemeine Fragen zu Datenschutz, Zielgruppe, Interesse an Austausch, Interesse an den Ergebnissen, Interesse an der Teilnahme eines Interviews usw.

Zur Auswertung der Fragen wurden die Antworten ebenfalls mithilfe der Applikation heruntergeladen sowie oberflächlich ausgewertet. Eine tiefergehende Auswertung sowie anschließend grafische Darstellung fand mithilfe von Excel, PowerPoint und ThinkCell statt.

9.2.4. Auswertung

Mithilfe von SoSci wurden die Antworten beider Fragebögen exportiert. Anschließend wurden mithilfe von Excel Tabellen und Diagramme zum Veranschaulichen und besseren Verständnis erstellt. Um Unterschiede verschiedener "Gruppen" zu erkennen, wurden Antworten verschiedener Branchen und Unternehmensgrößen herausgenommen und gegenübergestellt.

9.2.5. Reifegradindex

Um die Fragen zum Status quo der Umsetzung der Kreislaufwirtschaft im Allgemeinen und von Circular Design im speziellen zu korrelieren und daraus eine Gesamtaussage zu treffen, haben wir einen „Circularity Reifegrad“ der befragten Unternehmen und daraus einen Reifegrad-Index entwickelt. Dazu haben wir die Antworten zu den folgenden Fragen kombiniert:

1. Inwieweit wird das Konzept der Kreislaufwirtschaft in Ihrem Unternehmen umgesetzt? (siehe Abbildung 3),
2. Welche Bedeutung hat die Berücksichtigung von Umweltkriterien / Circular Design derzeit in der Gestaltung der Produkte und Dienstleistungen Ihres Unternehmens? (siehe Abbildung 6)
3. Wie sehr stimmen Sie den folgenden Aussagen in Hinblick auf die Anwendung von Circular Design bzw. Ökodesign in Ihrem Unternehmen zu? (siehe Abbildung 7).

Für die dritte Frage wurde dazu aus den 10 Teilantworten (Zustimmung von 1 bis 6 zu den einzelnen angeführten Punkten) eine Gesamtnote errechnet (10te Wurzel aus dem Produkt der 10 Antworten). Die Antwort „weiß nicht/keine Angabe“ auf Frage 1 wurde mit 0 bewertet. Für Frage 1 wurden die Bewertungszahlen umgedreht. Die Antworten der 3 Fragen sind nun einheitlich von 1 (stimme gar nicht zu) bis 6 (stimme sehr zu) bewertet. Die Fragen 1 und 2 sind mit ganzzahligen Werten, Frage 3 mit einem Dezimalwert bewertet.

Der „Circularity-Reifegrad“ des jeweiligen Unternehmens ist das Produkt aus den drei Antwort-Werten. Der höchste erzielbare Wert liegt daher bei $6 \times 6 \times 6 = 216$.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Für den „Reifegradindex“ wurden alle Unternehmen vom höchsten Wert zum niedrigsten gereiht und das zugehörige Perzentil ausgerechnet.

$$P = \frac{n}{N} * 100\%$$

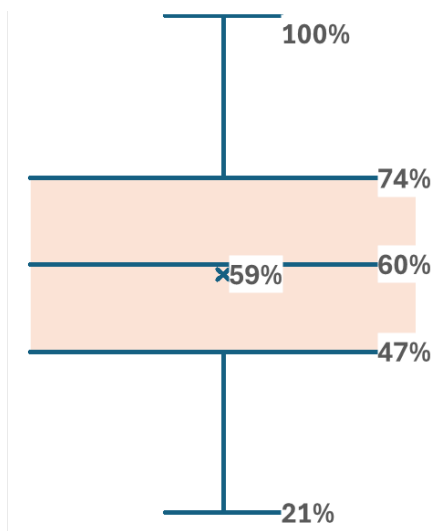
P...Perzentil, n...Anzahl der Werte niedriger/gleich dem gefragten Wert, N...Gesamtanzahl der Werte

Da Unternehmen, welche die erste Frage mit „weiß nicht/keine Angabe“ beantwortet haben den Wert „0“ zugewiesen bekamen, haben wir mit gleicher Methode eine Kontroll-Reifezahl für die Fragen 2 und 3 errechnet und nach dieser gereiht, um die Bewertungsmethode zu überprüfen. Die Ergebnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede in den Werten.

Ein Reifegradindex ist eine relative Bewertung für die teilnehmenden Unternehmen dieser Umfrage. Ein Reifegrad von 100% bedeutet maximale Zustimmung bei allen drei Fragen zu Bedeutung und Umsetzung von Circular Design im Unternehmen.

Im Reifegradindex liegt der Medianwert (50% der Unternehmen) bei einem Reifegrad von 60 %. Für die Hälfte aller befragten Unternehmen liegt der Reifegrad zwischen 47 % und 74 %. Jeweils 25% der Unternehmen liegen zwischen 21 und 47 % bzw. zwischen 74 und 100 %.

Abbildung 29: Verteilung des Reifegrad-Index (Reifegrad zwischen 0 und 100 %) im Boxplot.



9.3. Interviews

Neben der quantitativen Umfrage haben wir qualitative Follow-Up Interviews durchgeführt, um die in der Umfrage gewonnenen Ergebnisse zu vertiefen und weitergehende Einblicke in verschiedene Perspektiven zu erhalten. Die Interviews basierten auf den Umfrageergebnissen und zielten darauf ab, die Erfahrungen, Wünsche und subjektiven Einschätzungen der Teilnehmenden besser zu verstehen. Hierfür wurden sowohl qualifizierte Vertreter:innen von Unternehmen als auch Designer:innen ausgewählt, um unterschiedliche Positionen abzubilden.

Wir setzten auf ein flexibles Leitfaden-Interview, das teilstrukturiert aufgebaut war und den Interviewten Raum für individuelle Antworten ließ. Die meisten Interviews wurden über Microsoft Teams durchgeführt, zwei Interviews fanden telefonisch statt und vereinzelt wurden persönliche Gespräche geführt. Die Dauer der Interviews variierte zwischen 20 und 70 Minuten, abhängig von der Tiefe der Diskussion und den spezifischen Themen, die behandelt wurden.

Die Auswahl der Interviewteilnehmenden erfolgte gezielt auf Basis der Umfrageergebnisse, um relevante Themenbereiche und unterschiedliche Akteursgruppen abzudecken. Insgesamt wurden 15 Interviews geführt, die eine repräsentative Bandbreite an Erfahrungen und Perspektiven abbilden. Die Interviews wurden allesamt transkribiert und die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse, wobei zentrale Themen und Muster identifiziert und systematisch geclustert wurden. Diese qualitative Ergänzung zur quantitativen Umfrage ermöglichte es uns, ein umfassenderes Verständnis der aktuellen Praxis sowie der Herausforderungen und Erfolgsfaktoren im Circular Design zu entwickeln und in weiterer Folge Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.

Folgende Interviews wurden geführt:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Christian Kroepfl, Architekt und Designer | 8. Borealis |
| 2. Peschke Design | 9. Hirsch Servo |
| 3. Spirit Design | 10. Prefa |
| 4. Michael Leube, FH Salzburg | 11. Blaue Lagune |
| 5. Parastruct | 12. Fantoplast |
| 6. ÖBB | 13. H-Tech GmbH |
| 7. Voest Alpine | 14. PORR |
| | 15. MATR |

9.4. Expert:innen-Workshop

Am 10.12.2024 veranstalteten wir an der Wirtschaftsuniversität einen halbtägigen Expert:innen Workshop, um hemmende und fördernde Faktoren sowie Handlungsempfehlungen zur Umsetzung von Circular Design auf Basis der Ergebnisse aus unserer Umfrage und den Interviews zu reflektieren.

Nach der Ergebnispräsentation folgten intensive Diskussionen in drei Kleingruppen, deren Output in die finale Projekt-Ergebnisse eingeflossen sind.

Tabelle 5: Die -Teilnehmenden am Expert:innen-Workshop

Teilnehmer:in	Organisation
Michael Muttenthaler	ZKW
Raphael Volkmer	Fantoplast
David Schönmayr	Fronius
Roman Brandstätter	zumtobel
Wolfgang Haider	Borealis
Kerstin Pflieger	Studio re.d
Peter Paulhart	Studio re.d
Adam Wehsely-Swiczinsky	AWS Design
Georg Wagner	spirit design
Philipp Hietler	VKS Verpackungskoordinierungsstelle
Veronika Reinberg	ÖGUT
Manfred Mühlberger	ETA
Rainer Pamminger	TU Wien, CEFA
Felix Reiterer	IDRV
Harald Gründl	IDRV
Gerald Reiner	WU IPM
Susanna Eder	WU IPM

10 Verzeichnisse

10.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die 10R Grundsätze der Kreislaufwirtschaft, die darauf abzielen den Ressourcenverbrauch zu verringern, Umweltverschmutzung und Abfälle zu vermeiden sowie die Wertschöpfung und Ressourceneffizienz zu erhöhen (BMK 2022)	14
Abbildung 2: Die Circular Design Rules des IDRV - Institute of Design Research Vienna.....	16
Abbildung 3: Verankerung der Kreislaufwirtschaft im Unternehmen	22
Abbildung 4: Wichtigkeit der kreislauffähigen Gestaltung von Produkten derzeit (hellgrün) / 2030 (dunkelgrün) aus Sicht der Unternehmen.....	22
Abbildung 5: (1) Zeitliche Entwicklung des ARA Circular Economy Barometer zum Status der Kreislaufwirtschaft in österreichischen Unternehmen (Maximalwert 100) und (2) Anteil der Unternehmen, die bereits Konzepte der Kreislaufwirtschaft implementiert haben (Quelle: GfK, Auftraggeber: ARA)	23
Abbildung 6: Umsetzungsgrad der angeführten Circular Design Regeln in den drei Bereichen Materialien, Komponenten und Systeme mit hoher Zustimmung (5-6).....	25
Abbildung 7: Status der Umsetzung von Circular Design im Unternehmen.	26
Abbildung 8: Verteilung der befragten Unternehmen gemäß ihres „Circularity“-Reifegrads	27
Abbildung 9: Einflussmöglichkeiten der Designschaffenden in der Zusammenarbeit mit Auftraggebern (4-6)	28
Abbildung 10: Einschätzung der Designschaffenden über Ihre Kenntnisse von Circular Design.....	29
Abbildung 11: Wichtigkeit der kreislauffähigen Gestaltung von Produkten derzeit (hellgrün) / 2030 (dunkelgrün) – Bewertung durch Designschaffende.....	29
Abbildung 12: Anwendung der Circular Design Regeln durch die Designschaffenden.....	30
Abbildung 13: Nutzenaspekte von Circular Design und ihre Bedeutung als Anreiz aus Sicht der Designschaffenden	32
Abbildung 14: Nutzenaspekte von Circular Design und ihre Bedeutung als Anreiz aus Sicht der Unternehmen (5-6)	33
Abbildung 15: Einfluss der Kunden auf die Gestaltung der Produkte und Dienstleistungen von Unternehmen.	39
Abbildung 16: Hemmnisse und Barrieren für die Umsetzung von Circular Design im Unternehmen (4-6).....	39
Abbildung 17: Hemmnisse und Barrieren für die Umsetzung von Circular Design für Designschaffende (4-6)	40
Abbildung 18: Beispiel eines Workshops zu Circular Design (Quelle: https://acstyria.com/events/kreislaufgerechte-produkte-entwickeln/)	48

Abbildung 19: Beispiel für einen Circular Design Kurs für Mitarbeitende von Unternehmen aus derselben Lieferkette (Quelle: https://www.circonl.nl/circo-tracks-in-seven-steps-from-linear-to-circular/)	49
Abbildung 20: Beispiel für ein Mess-/Bewertungssystem für die Kreislauffähigkeit von Produkten, hier Verpackungen (Quelle https://www.dssmith.com/media/our-stories/2021/5/launch-circular-design-metrics).....	49
Abbildung 21: Externe Angebote und Rahmenbedingungen, die die Umsetzung von Circular Design in ihrem Unternehmen fördern können (4-6).....	51
Abbildung 22: EN24 Kühlkörper referenziert auf das „Fronius Circular Products Framework“	53
Abbildung 23: Katalog ARTELEA, Produkteigenschaften nach CDR.	57
Abbildung 24: Katalog ARTELEA, Evaluierung der Produktkomponenten nach Upgrade, Wiederverwendung und Wiederaufbereitung.....	58
Abbildung 25: Anteil der teilnehmenden Unternehmen verteilt auf die Zielbranchen der Umfrage ..	63
Abbildung 26: Anzahl der Mitarbeitenden in den befragten Unternehmen	64
Abbildung 27: Einflussmöglichkeiten der befragten Unternehmen auf die Gestaltung (Design) Ihrer Produkte bzw. Dienstleistungen	65
Abbildung 28: Anteil der teilnehmenden Designschaffenden verteilt auf die verschiedenen Tätigkeitsfelder.....	65
Abbildung 29: Verteilung des Reifegrad-Index (Reifegrad zwischen 0 und 100 %) im Boxplot.....	67

10.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die wesentlichen Barrieren und Hemmnisse für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft im allgemeinen und Circular Design im Speziellen in den Unternehmen.....	41
Tabelle 2: Branchen im Wirtschaftsbereich „Herstellung von Waren“.....	61
Tabelle 3: Kundenstruktur der befragten Unternehmen (Mehrfachauswahl möglich).....	63
Tabelle 4: Funktionen der Umfrage-Teilnehmenden.....	64
Tabelle 5: Die -Teilnehmenden am Expert:innen-Workshop.....	69

10.3. Literaturverzeichnis

ARA (2024) *Circular Economy Barometer Austria*. ARA, GfK Austria

Bhamra, T., Lofthouse, V. (2007) *Design for sustainability: A practical approach*. Gower Publishing, Ltd.

Bhamra, T., Hernandez, R. J. (2021) ‘Thirty years of design for sustainability: an evolution of research, policy and practice’, *Design Science* 7 (DOI: 10.1017/dsj.2021.2)

Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., van der Grinten, B. (2016) Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Brown, T. (2019) Circular design and sustainable business models. *IDEO*. Retrieved from YouTube.

BMK (2022) Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Dan, M. C., Østergaard, T. (2021) Circular Fashion: The new roles of designers in organizations transitioning to a circular economy. *The Design Journal*, 24(6), 1001–1021.
<https://doi.org/10.1080/14606925.2021.1936748>

de Jesus, A., Mendonça, S. (2018). Lock-in and barriers to circular economy innovations. *Ecological Economics*, 150, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>

Dekoeko (2023). Warum die Rolle von Designer für die Umsetzung von zirkulärem Design entscheidend ist. *Dekoeko Blog*.

EFS Consulting, Fraunhofer Austria, & Technische Universität Wien. (2024). *Studie zur Kreislaufwirtschaft in der österreichischen Industrie*. EFS Consulting.

Ellen MacArthur Foundation (2015). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation.

EMF (2019). Design and the circular economy – deep dive, Ellen MacArthur Foundation, abgerufen am 18.12.2024: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/design-and-the-circular-economy-deep-dive>

EMF (2022). An introduction to circular Design, Ellen MacArthur Foundation, abgerufen am 18.12.2024: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/an-introduction-to-circular-design>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Circular Design Guide*. Retrieved from <https://ellenmacarthurfoundation.org>

Eurostat (2024) Circular material use rate. Retrieved October 29, 2024, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_cur/default/table

EU Verordnung (2024) Verordnung (EU) 2024/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 - „Ökodesign Verordnung“; abgerufen am 2.12.2024, von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3a32024R1781>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., Hultink, E.J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm?, *Journal of Cleaner Production*, Volume 143, Pages 757-768, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.

Granzer-Sudra, K., Pollak, H., Reinberg, V., Wagner, L. (2024) Österreichische Akteure und Akteurinnen in branchenspezifischen Wertschöpfungskreisläufen, ÖGUT im Auftrag des BMK

Graulich, K. (2017, May 11). Ökologische Produktentwicklung in Unternehmen. In: *UBA-Fachtagung Wider die Verschwendung III*, Berlin.

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

Guldmann, E., Huulgaard, R. D. (2020). Barriers to circular economy innovation: A value chain analysis. *Journal of Cleaner Production*, 123, 345–355.

Hansen, E. G., Alcayaga, A. (2024). Smart circular economy as a service business model: An activity system framework and research agenda. *R&D Management*. <https://doi.org/10.1111/radm.12707>

Hansen, E. G., Schmitt, J. C. (2020). Orchestrating cradle-to-cradle innovation across the value chain: Overcoming barriers through innovation communities, collaboration mechanisms, and intermediation. *Journal of Industrial Ecology*, 25, 627–647.

Holly, J., Thomas, R., Carvill, M. (2021). Key barriers to circular economy and circular design adoption. *CESF Working Papers*.

Holly, F., Kolar, G., Fließner, N. & Berger, M. (2023). Zukunft Kreislaufwirtschaft—Relevanz & Herausforderungen am Weg zu einem zirkulären Geschäftsmodell.

Holly, F., Schild, C. & Kolar-Schandlbauer, G. (2024). Zukunft Kreislaufwirtschaft—Österreichs Maschinen- & Fahrzeugbau am Weg Richtung Kreislaufwirtschaft.

IDRV (2024). Circular Design Rules. Retrieved October 29, 2024, from <https://www.cdr.tools>

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272.

Mont, O., Plepys, A., Lehner, M. (2017). Sustainable consumption and production and the circular economy in the European Union. *Ecological Economics*, 150, 157–166.

Montreal Design Declaration (2017), abgerufen am 18.12.2024, von https://www.theicod.org/storage/app/media/01_The%20Council/06_Montreal%20Design%20Declaration/Montreal_Design_Declaration_2017_WEB.pdf

Murray, A., Skene, K., Haynes, K. (2017) The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, DOI:[10.1007/s10551-015-2693-2](https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2)

Pieroni, M. P. P., McAloone, T. C., Pigosso, D. C. A. (2021). Circular economy business model innovation: Sectorial patterns within manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021>

Preston, F. (2012). A global redesign?: Shaping the circular economy. *Chatham House Briefing Paper*. Royal Institute of International Affairs.

Reike, D., Vermeulen, W. J. V., Witjes, S. (2018). The circular economy: New or refurbished as CE 3.0? Exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>

Circular Design – Von der Theorie in die Praxis kommen

PWC (2024) Von linear zu zirkulär: Status quo der österreichischen Kreislaufwirtschaft, pwc Österreich, Wien. Abgerufen am 8.1.2025, von <https://www.pwc.at/de/aktuelle-themen/esg/pwc-status-quo-der-oesterreichischen-kreislaufwirtschaft.pdf>

Sandberg, B., Aarikka-Stenroos, L. (2014). What makes it so difficult? A systematic review on barriers to radical innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 748–765.

Stahel, W. R. (2016). Circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438.
<https://doi.org/10.1038/531435a>

Vezzoli, C., Manzini, E. (2008). *Design for environmental sustainability*. Springer