



# Chancen der Kreislaufwirtschaft

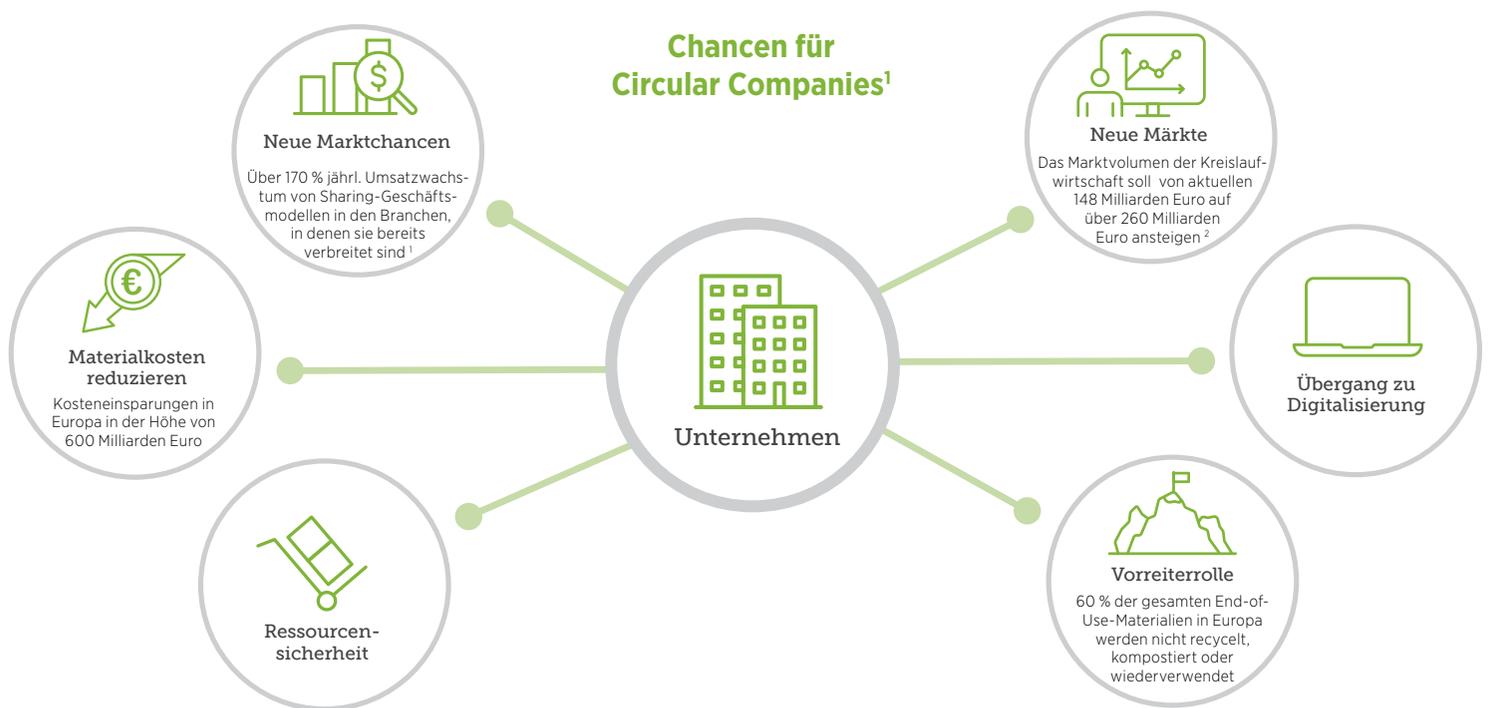
Der Trend zu kreislauffähigen Geschäftsmodellen, deren Ressourcennutzung nicht mehr auf dem aktuellen „Take-Make-Waste“-System basiert, nimmt stetig zu. Mit dem Wandel in der öffentlichen Wahrnehmung hin zu einem nachhaltigen und umweltfreundlichen Denken sowie den wirtschaftlichen Vorteilen bekommt die Kreislaufwirtschaft eine immer stärkere Bedeutung. Das Ziel der Kreislaufwirtschaft ist es, Materialien so lange wie möglich im Wertschöpfungskreislauf zu halten, um so die Umweltauswirkungen von Produktion und Konsumsystemen zu reduzieren. Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft kann die **Ressourcenproduktivität in Europa bis 2030 um 3 % steigern und Kosteneinsparungen in Höhe von 600 Milliarden Euro pro Jahr sowie weitere wirtschaftliche Vorteile in Höhe von 1,8 Billionen Euro** bewirken. Diese Art von Kosteneinsparungen stellt nur einen von vielen Vorteilen dar, die eine Umstellung auf eine Kreislaufwirtschaft für Unternehmen mit sich bringt.

Nachhaltigkeit wird oft als ein Ziel für Unternehmen angesehen, aber es wird nicht immer erkannt, dass dies nicht nur gut für die Umwelt ist, sondern auch für die Unternehmen von großem Nutzen sein kann.

Unternehmen müssen ihre Wertschöpfungsketten von Grund auf anpassen, um nachhaltiges Wirtschaften zu ermöglichen. Die

Zirkularität der Weltwirtschaft (8,6 %) hat das Potenzial sich auf 17 % zu verdoppeln. Diese Zahl wirkt auf den ersten Blick nicht besonders hoch, beinhaltet allerdings die Möglichkeit, die **jährlichen Gesamtemissionen auf 39 % zu verringern**. Der Fokus der Politik wird daher immer stärker in Richtung geschlossene Kreisläufe gelegt. Die Politik verstärkt den Druck durch

neue Bestimmungen wie z. B. **EU Green Deal, EU Circular Economy Action Plan, EU-Taxonomie sowie nachhaltige Entwicklungsziele**. Dies merkt man auch in der Finanzbranche, 36 % aller Anlagen sind nachhaltig und die Wachstumsraten der grünen Anleihen sind um 51 % innerhalb eines Jahres angestiegen.



Aus der Sicht eines Unternehmens bieten die Themen Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft eine Vielzahl an Chancen und aktuelle wissenschaftliche Studien zeigen durch die Umsetzung dieser Themen einen klaren positiven Effekt auf den Unternehmenserfolg. So eröffnen sich etwa **Wachstumsmöglichkeiten durch die Erschließung neuer Absatzmärkte und die Erweiterung um neue Geschäftsmodelle**.

Lebensdauererlängernde Maßnahmen wie **Reparaturen, Reuse oder Remanufacturing** bieten Unternehmen die Möglichkeit, ihr Angebotsspektrum zu erweitern und können darüber hinaus positive Implikationen für den Arbeitsmarkt haben.

Eine intensive Auseinandersetzung mit dem Thema der Kreislaufwirtschaft bietet vielfältige Ansatzpunkte zur Verbesserung der Umweltleistung eines Unternehmens. Interventionen im Produktdesign können

Einfluss auf bis zu 80 % der produktinduzierten Umweltauswirkungen nehmen.

Neben der Minimierung des Rohstoffabbaus kann Recycling auch die Abhängigkeiten von Rohstoffmärkten und Zulieferketten reduzieren. Die „Circular Economy Roadmap für Deutschland“ geht von einem Einsparungspotential von nahezu 50 % der Treibhausgasemissionen bis 2030 aus, wenn die Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft großflächig umgesetzt werden.

<sup>1</sup> <https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/sharing-economy-en.pdf>

<sup>2</sup> <https://eu-recycling.com>

# Trends & Treiber für Kreislaufwirtschaft in Unternehmen

Die untenstehende Radargrafik beschäftigt sich ganzheitlich mit dem Thema der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen. Sie bietet dabei kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen, welche Anreize für mögliche Umsetzungen geben sollen. Der Fokus dabei geht über die klassische Materialflussbetrachtung hinaus und bezieht unterschiedlichste Bereiche des Unternehmens mit ein. Das Radar umfasst Adaptierungen von Prozessen innerhalb des Unternehmens, Veränderung von Produkten und Produktionsentscheidungen, Erweiterungen und Optimierungen entlang der Supply Chain sowie potenzielle Vertriebsstrategien zur Stärkung der Kreislauffähigkeit. Ein besonderer Fokus wird dabei auf digitale Technologien gelegt, welche einige Ansätze erst ermöglichen und als entscheidender Faktor für die erfolgreiche Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft gesehen werden.



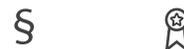
Lebenszyklusphase



Potenzial für Unternehmen



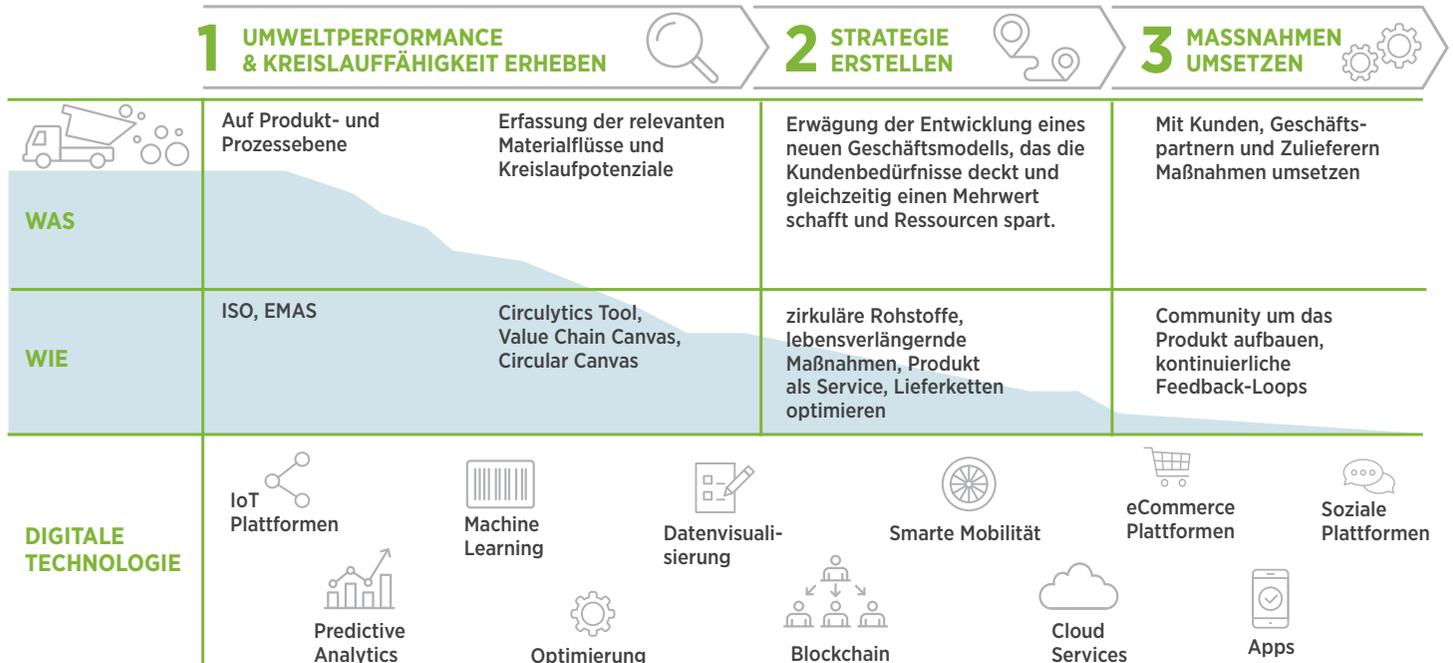
Gesetze und Standards



Digitale Technologie



### 3 Schritte zum zirkulären Unternehmen



## Kreislaufwirtschaft managen

Um die Umweltleistung eines Unternehmens verbessern zu können, ist eine effiziente Gestaltung von unternehmensinternen Prozessen ein Ansatzpunkt. Damit solch eine Verbesserung stattfinden kann, muss zuerst der Status quo ermittelt werden. Hier kann etwa ein **ökologischer Fußabdruck** auf Unternehmensebene bestimmt und kontinuierlich verbessert werden. Darüber hinaus können auch **Managementsysteme wie EMAS, ISO 14001 oder ISO 50001** eingeführt werden. Zukünftig können auch **Zirkularitätsindikatoren** (z. B. Prozentanteil an erneuerbaren Stoffen, Nutzungsdauer) die Kreislauffähigkeit eines Unternehmens bestimmen

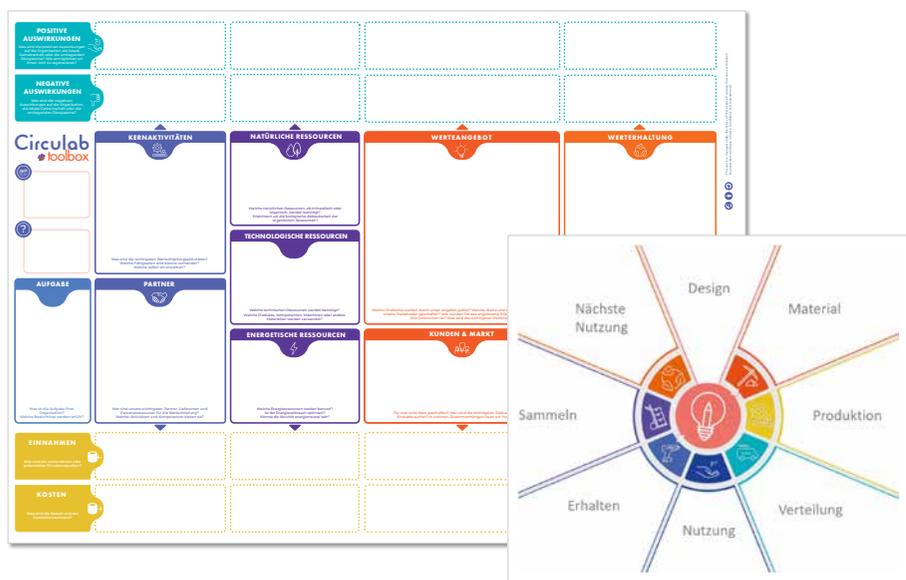
und in weiterer Folge durch gezielte Maßnahmen verbessern. Ein bereits beispielhaftes Tool, welches über die reine Messung der Materialflüsse hinausgeht, einen klaren Einblick über die Kreislauffähigkeit der gesamten Betriebsprozesse gibt und auch Bereiche zur sofortigen Verbesserung und Möglichkeiten für strategische Innovationen aufzeigt, ist **„Circulytics“** (Ellen MacArthur Foundation, kostenlos unabhängig von der Unternehmensgröße). Circonnact bietet zur Analyse bestehender Geschäftsmodelle und Entwicklung neuer Strategien erprobte Tools wie z. B. den Value Chain Canvas oder den Circular Canvas an.

Für spezifische Produkte oder Prozesse können Ökobilanzen, sogenannte Life Cycle Assessments (LCAs), erstellt werden, welche neben Treibhausgasemissionen auch andere Umweltauswirkungen berücksichtigen. Durch diese können Vorteile veränderter Prozessschritte oder Produktkomponenten erkannt und umgesetzt werden.

**Digitale Technologien** können Ökobilanzierungen verbessern, indem sie zuverlässigere Daten effizienter sammeln und andererseits produktspezifische Information in der Nutzungsphase erheben.

**Internet-of-Things-Sensoren und künstliche Intelligenz** bieten hierfür erste Konzepte und Forschungsprojekte und werden in Zukunft einen größeren Einfluss auf die Datenverfügbarkeit und -qualität haben. Zukünftig können Sensoren in Produkten eingesetzt werden, um den Zustand des Produktes in Echtzeit zu überwachen. Dies bietet eine Grundlage für das Angebot von dienstleistungsorientierten Geschäftsmodellen.

Neben dem Einsatz in der Produktionsphase, sind digitale Technologien auch in der Lage, bei der Materialidentifikation im Abfalltrennungsprozess zu unterstützen. Dadurch ergeben sich Möglichkeiten zur besseren Trennung der Materialien und in weiterer Folge bessere Verwertung.



*Circonnact bietet zur Analyse bestehender Geschäftsmodelle und Entwicklung neuer Strategien erprobte Tools wie z. B. den Value Chain Canvas oder den Circular Canvas an.*

# Produktentwicklung

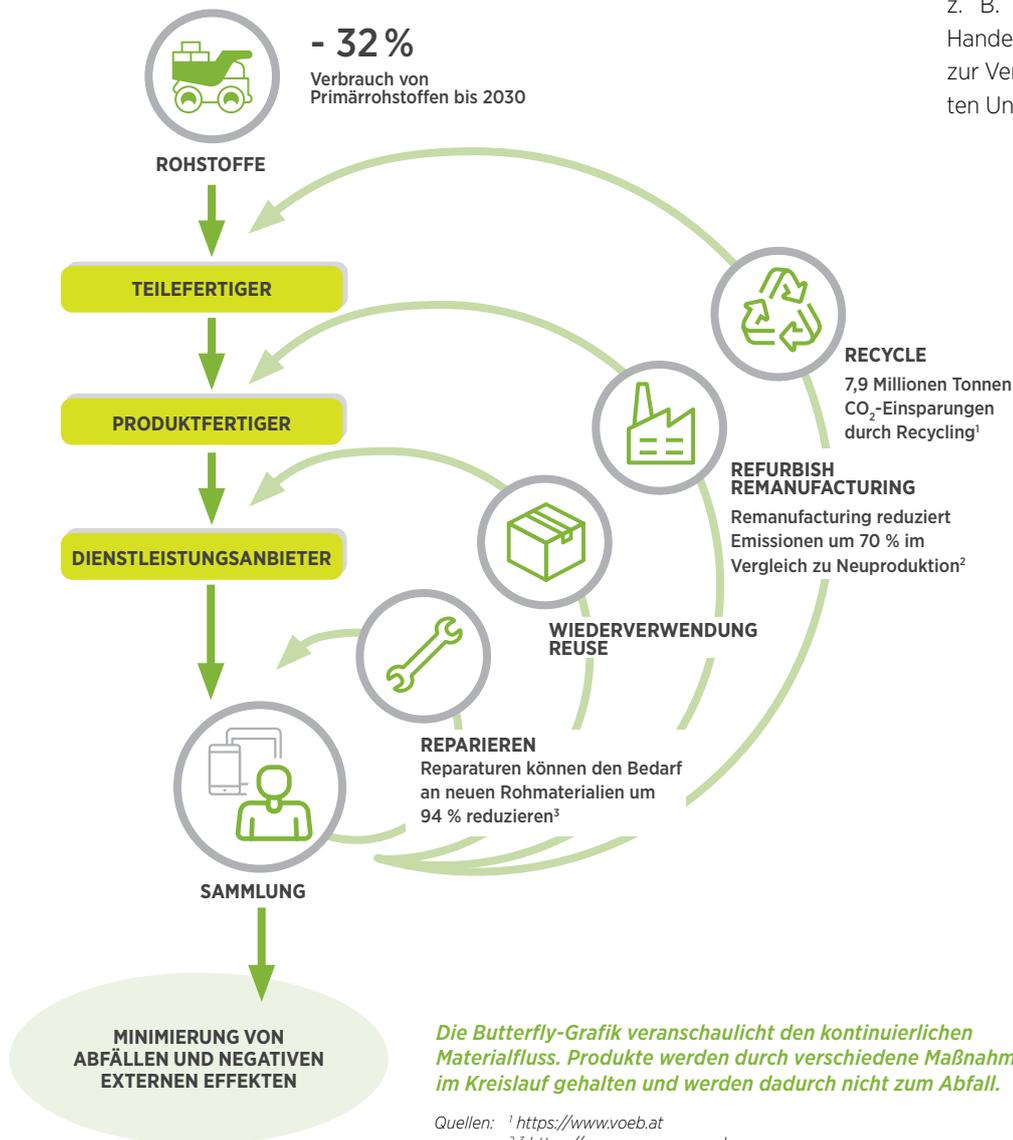
Bereits während des Produktdesigns muss die Kreislauffähigkeit berücksichtigt werden. Bis zu **80 % der Umweltauswirkungen eines Produktes entstehen bereits in der Designphase.**

Eine Modularisierung von Produkten ist eine Möglichkeit, das Produktdesign zu verbessern, indem die Reparierbarkeit und der Austausch von defekten Modulen erleichtert und so die Lebensdauer eines Produktes verbessert wird.

Langfristig muss sich das Lebenszyklusdenken auch in der Produktentwicklung widerspiegeln und das sogenannte „**Design for Circularity**“ umgesetzt werden. Guidelines, um Produkte für maximale Zirkularität zu gestalten, wurden bereits von Ikea und der Ellen McArthur Foundation veröffentlicht.

Druck für verbessertes Produktdesign entsteht durch die **EU-Ökodesign-Richtlinie**,

welche eine Einsparung von Energie und Ressourcen bei der Herstellung und Nutzung von energieintensiven Produkten fordert und seit 2021 auch ein **Recht auf Reparierbarkeit** von 10 Jahren für Waschmaschinen, Geschirrspüler, Kühlschränke und Bildschirme. Die Ökodesign-Richtlinie der EU hat das Ziel, bis 2030 46 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent einzusparen. Durch den Einsatz von Daten entsteht eine bessere Entscheidungsgrundlage für Produzenten, um die Kreislauffähigkeit von Produkten zu erhöhen. Plattformen wie z. B. cirplus.com stellen jetzt schon eine Handelsplattform für rezyklierte Kunststoffe zur Verfügung, auf die bereits von renommierten Unternehmen zurückgegriffen wird.



*Langfristig muss sich das Lebenszyklusdenken auch in der Produktentwicklung widerspiegeln*

	Messung von Umweltauswirkungen	Anpassung der Geschäftsmodelle	Veränderung des Produktdesigns	Prozessoptimierung innerbetrieblich und entlang der Supply Chain	Überwachung von Produktionsanlagen zur Lebensverlängerung
<b>WIRTSCHAFTLICHKEIT</b> **** = sehr hoch, * = sehr niedrig	**	***	***	***	**
<b>UMWELTAUSWIRKUNG</b> **** = sehr positiv, * = geringe bis keine positive Auswirkung	***	***	****	***	**
<b>UMSETZBARKEIT</b> **** = sehr leicht, * = sehr schwer zu implementieren	***	*	**	*	***

Quick-Wins (Median Values)

# Lieferkette

Die ganzheitliche Betrachtung der Kreislaufwirtschaft verlangt von Unternehmen auch über die Unternehmensgrenzen hinauszublicken und sich intensiv mit den Lieferketten zu beschäftigen. Damit vorhandene Produkte sowie die darin beinhalteten Rohstoffe wiederverwendet werden können, muss eine **effektive Rücknahmelogistik** vorhanden sein. Diese soll gewährleisten, dass Produkte, die das Ende ihrer ersten Nutzungsphase erreicht haben, wieder in den Produktionskreislauf eingeführt und nicht entsorgt werden. Durch die Warenzirkulation sinkt der Bedarf an Primärrohstoffen und gleichzeitig steigt der Bedarf nach lokalen und regionalen Transporten sowie neuen Logistiklösungen, welche die zugeführte Ware individuell zerlegen und aufbereiten.

Im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft, die alle drei Säulen der Nachhaltigkeit betrachtet, ist es aus unternehmerischer Sicht essenziell, soziale Mindeststandards entlang der Lieferkette gewährleisten zu können. Vor allem bei kritischen Rohmaterialien wie seltenen Erden oder Konfliktmineralien (Gold, Tantal, Wolfram, Zinn) muss besonders auf die Herkunft der Materialien geachtet werden. Dies ist seit 1.1.2021 mittlerweile auch durch die **EU-Verordnung über Konfliktmineralien** verpflichtend.

International agierende Unternehmen werden zukünftig durch Lieferkettengesetze (in Deutschland stufenweise ab 2023) zur Einhaltung internationaler Normen in Bezug auf Mensch und Umwelt gesetzlich verpflichtet.

Die Global Compact Initiative der UN stellt hierfür auch zahlreiche Tools zur Verfügung: <https://www.unglobalcompact.org/>

Auch hier kommen zunehmend digitale Technologien zum Einsatz. Blockchain-Lösungen ermöglichen eine transparente Rückverfolgung entlang der Lieferketten und die Sammlung sensibler Unternehmensdaten. Dadurch können die Wege von Rohmaterialien lückenlos nachgezeichnet werden und garantieren dem Unternehmen die Herkunft. Ebenso verpflichten Lieferkettengesetze warenvertriebende Unternehmen dazu, entlang ihrer Lieferketten eine regelmäßige Prüfung hinsichtlich Risiken bei Menschen-, Arbeits- und Umweltrechten vorzunehmen.

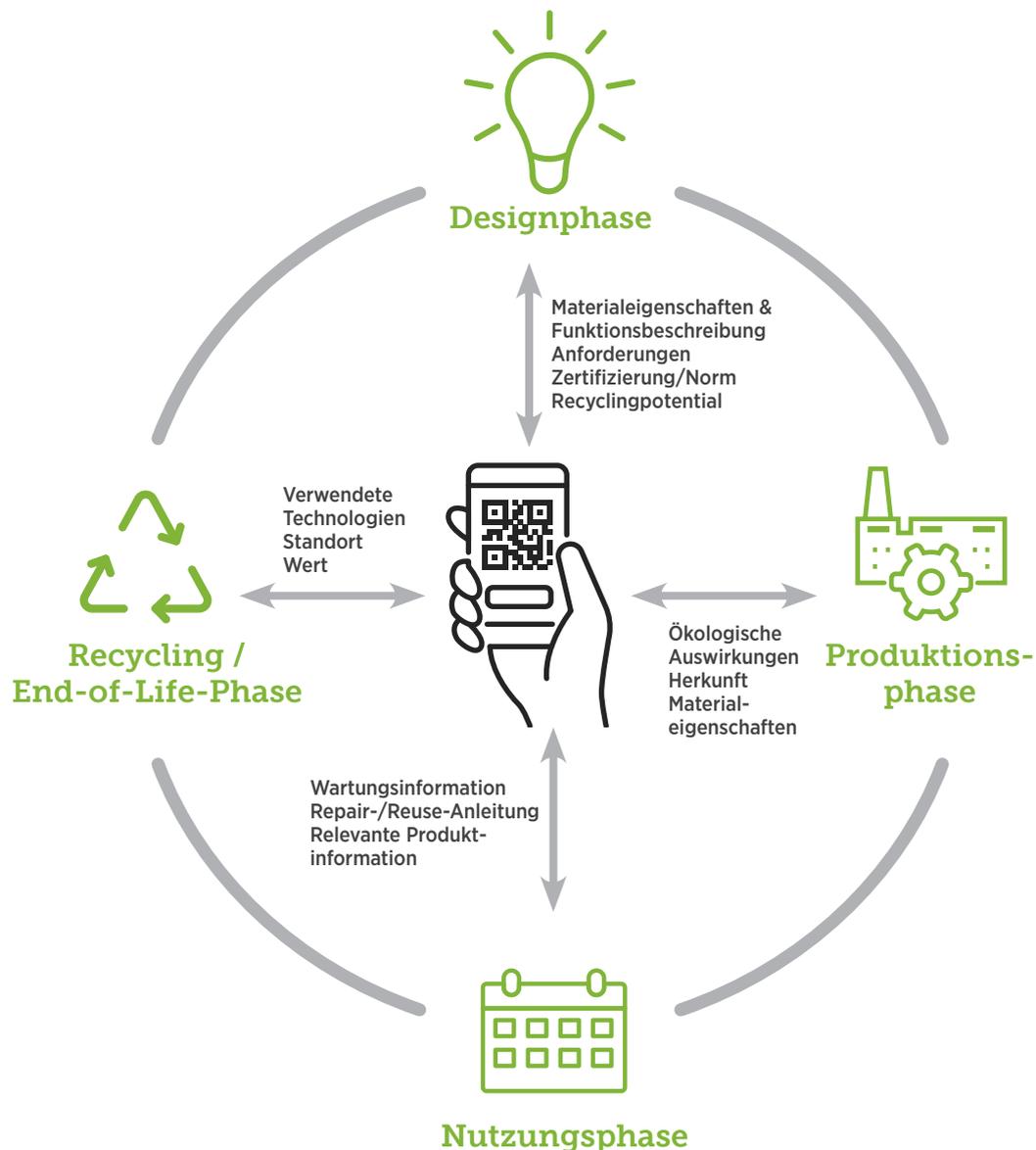
Eine Erweiterung der Nachverfolgung einzelner Materialien bieten **digitale Produktpässe**. Diese fassen sämtliche Informationen über

ein Produkt von Komponenten und Materialien bis hin zu Informationen über die Reparierbarkeit und das Wiederverwenden einzelner Komponenten zusammen. Die Dateien in einem Produktpass werden über alle Lebenszyklusphasen gesammelt, bieten somit auch Informationen über die Nutzung und liefern deshalb eine Entscheidungsgrundlage, wie mit einem Produkt, seinen Komponenten und Materialien weiter vorgegangen wird. Die Einführung von digitalen Produktpässen wird auch von der Europäischen Union forciert, welche einen solchen voraussichtlich im Jahr 2026, erstmals für industrielle und Traktionsbatterien (über 2 kWh) einführen wird. Digitale Produktpässe werden als entscheidender Faktor gesehen, um die Sammlung von Batterien von heute 45 % auf 70 % im Jahr 2030 zu erhöhen und eine Wiederverwendung der Materialien zu ermöglichen.

**Durch die Warenzirkulation sinkt der Bedarf an Primärrohstoffen und der Bedarf an Logistiklösungen steigt**

Langfristig ermöglichen digitale Technologien den Einsatz von Echtzeit-Daten. Entlang der Lieferkette können Produkte und Komponenten in Echtzeit mittels IoT und Big-Data-Analysen verfolgt werden und Vorhersagen in Bezug auf die Verfügbarkeit der Komponenten treffen. Dies ermöglicht eine effiziente Steuerung von Produktionsanlagen und dazugehörige Entscheidungen.

## Digitaler Produktpass



# Produktion

Neben dem Produktdesign sind die gewählten Rohstoffe und Betriebsmittel ein entscheidender Faktor, um eine höhere Kreislauffähigkeit der Produkte zu erzielen. Dabei sind unter anderem die verwendeten Ressourcen ausschlaggebend. In diesem Bereich wird vor allem von regulatorischer Seite Druck auf Unternehmen ausgeübt, indem gewisse Stoffe zur Gänze verboten werden (im Bereich von Chemikalien gilt hier die REACH-Verordnung), aber auch durch Vorgaben von europäischer Seite betreffend Recycling und Vermeidung von Abfällen („Waste Directive Framework“). Solche Regularien fordern eine nachhaltigere Auswahl der Materialien, mit dem

Ziel Produkte und Produktionsprozesse völlig frei von Schadstoffen zu gestalten. **Eine sehr enge Zusammenarbeit mit dem Produktdesign** ist hier für eine erfolgreiche Umsetzung notwendig. Produkte und Prozesse selbst können mittels **digitalen Zwillingen** überwacht werden. Dadurch können Prozessleistungen optimiert und Produkte langfristig im Sinne der Kreislauffähigkeit verbessert werden.



# Geschäftsmodelle & Vertrieb

Nicht nur die Produktionsweisen müssen für eine Transformation hin zu kreislauffähigen Unternehmen angepasst werden, auch die Absatzseite muss in einer ganzheitlichen Sicht miteinbezogen werden. Bestehende Leistungsangebote müssen erweitert oder neu gedacht werden. Einige Ansätze wie zum Beispiel **Leasing- und Sharing-Geschäftsmodelle** können bereits umgesetzt werden. Diese Ansätze führen zu einer Verringerung des Ressourcenverbrauchs. **Produkt-Service-Systeme** bieten ebenfalls die Möglichkeit, durch ressourcenschonende Nutzung und regelmäßige Wartung die Lebensdauer von Produkten zu verlängern bzw. zu optimieren. Rolls Royce nutzt diesen Ansatz, um seine Motoren für Flugzeuge zur Verfügung zu stellen, anstatt zu verkaufen, inklusive Service und vorausschauender Wartung.

In manchen Bereichen kommt **leistungsabhängiges Contracting** bereits zum Einsatz, dabei wird kein Produkt, sondern eine Leistung verkauft. Philips hat hier eine Pionierrolle übernommen und verkauft in seinem „pay-per-lux“-Programm Beleuchtung als Leistung anstatt von Glühbirnen. Dies ermöglicht bessere Wartung der Produkte und höhere Effizienz in der Nutzung der Ressourcen. Digitale Technologien können als Enabler

gesehen werden, da diese mittels Sensorik und IoT die Leistungsüberwachung von Produkten ermöglichen. Radikalere Transformationen der Geschäftsmodelle, wie zum Beispiel suffizienz-basierte Ansätze, werden noch einige Jahre bis zur Einführung benötigen, zeigen aber auch auf, dass Lösungen, die Konsum durch Haltbarkeit und Reparierbarkeit verringern, wirtschaftlich erfolgreich sein können.



### Use-Case-Beispiel: Matratzen als Dienstleistung

30 Millionen Matratzen werden jährlich entsorgt. Sleepify revolutioniert das „Take-Make-Waste“-Prinzip mit ihrer Dienstleistung „Mattress-as-a-Service“. Matratzen werden gegen eine monatliche Gebühr an Hotels vermietet, gereinigt und am Ende des Lebenszyklus abgeholt und vollständig refurbished, reused oder recycled. Das Matratzenmaterial kann endlos wiederverwendet werden und spart dadurch nicht nur wertvolle Ressourcen, sondern reduziert auch Abfall.

## 4 Strategien für Geschäftsmodelle

Ein Unternehmen kann verschiedene Strategien für den internen Kompetenzaufbau in Bezug auf Kreislaufwirtschaft wahrnehmen.

Unternehmen können:

- interne Kapazitäten aufbauen
- sich mit Organisationen verbünden, die über Fachwissen im Bereich der Kreislaufwirtschaft verfügen
- Kreislaufdienstleistungen von Drittanbietern „kaufen“ (outsourcen) oder
- „nichts tun“ d. h. zusehen, wie unabhängige Kreislaufanbieter ihren Kunden Dienstleistungen anbieten.



### Make

Entwicklung interner Kreislauffähigkeiten, die in das Geschäftsmodell integriert werden



### Ally

Zusammenarbeit mit Organisationen, die über Know-how im Bereich Kreislaufwirtschaft verfügen



### Buy

Outsourcen von Kreislaufdienstleistungen an Drittanbieter



### Do Nothing

Überlassen der Marktanteile im Bereich der Kreislaufwirtschaft an andere Unternehmen

Industrieführend

Strategisch

Vereinbar

Regressiv

Ambitionslevel des Unternehmens

Quelle: <https://www.nbs.net/articles/4-ways-to-make-your-business-circular>

# Ausblick und Zusammenfassung

Unternehmen sollten die Kreislaufwirtschaft als Chance sehen und die Potenziale, die dadurch entstehen, nutzen. Es kann dabei von Maßnahmen, welche aktuell schon umsetzbar sind, als auch von zukünftigen Entwicklungen profitiert werden.

Die Kreislaufwirtschaft sollte dabei immer ganzheitlich gesehen werden. Die Auseinandersetzung in den Unternehmen muss über eine reine Materialflussbetrachtung hinausgehen. Lieferketten, unternehmensinterne Prozesse, Produktions- und Produktentwicklungsentscheidungen sowie Veränderungen in den Vertriebsmethoden müssen in der Transformation miteinbezogen werden. Jedes Unternehmen muss für sich die Maßnahmen herausnehmen und sinnvoll kombinieren, sodass die Kombination zu einer positiven Auswirkung auf die Umwelt führt. Langfristig werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen immer enger und der Verantwortungsbereich der Unternehmen größer. Da solch eine drastische Veränderung

von zum Beispiel Geschäftsmodellen Zeit benötigt, ist eine frühzeitige Auseinandersetzung mit dem Thema entscheidend für langfristigen Erfolg. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf digitalen Technologien, welche eine entscheidende Rolle für effiziente Umsetzung in der Zukunft spielen.

Nicht nur das Klima verändert sich, auch die Anforderung von Gesellschaft und Gesetzgeber an Unternehmen. Die Kreislaufwirtschaft, in Kombination mit digitalen Technologien, bietet Unternehmen eine Möglichkeit, sich proaktiv mit dieser Veränderung auseinanderzusetzen, um auch mit zukünftigen Herausforderungen umgehen zu können.



## Kontakte für Ihren Umsetzungsstart

*Unsere Cluster-Partner als Teil der Lösung, um Ihr Unternehmen beim Übergang zur Kreislaufwirtschaft zu unterstützen. Entdecken Sie Produkte und Dienstleistungen auf unserer Green Tech Valley Solutions-Plattform:*



### Circonnact

Andreas Ellenberger

CO-Founder & CEO

andreas@circonnact.world

<http://circonnact.world/>

### Metinsi

Sara Carniello

Founder & CEO

sara.carniello@metinsi.at

<https://metinsi.at/>

### Sleepify GmbH

Michaela Stephen

Head of Sales & Marketing

info@sleepify.at

<https://sleepify.at/>

### KF Universität Graz – Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung /CD-Labor für Nachhaltiges Produktmanagement in einer Kreislaufwirtschaft

Rupert Baumgartner

Professor für Nachhaltigkeitsmanagement und Leiter des CD-Labors für nachhaltiges Produktmanagement

rupert.baumgartner@uni-graz.at

<https://circular.uni-graz.at>

### SynoptiCons GmbH

Martin Wieser

Managing Director

mgw@synopticons.com

<https://www.synopticons.com>

### akaryon GmbH

Petra Bußwald

Projektentwicklerin, Förderstrategin, Beraterin, Geschäftsführerin

busswald@akaryon.com

<https://akaryon.com/>

Green Tech Cluster Styria GmbH  
Waagner-Biro-Straße 100, 8020 Graz  
+43 316/40 77 44, [welcome@greentech.at](mailto:welcome@greentech.at)  
[www.greentech.at](http://www.greentech.at)



Ausgearbeitet von Moritz Kettele, Josef-Peter Schöggel und Rupert Baumgartner (Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung, Karl-Franzens-Universität Graz) gemeinsam mit Nicole Velimirovic (Green Tech Cluster)