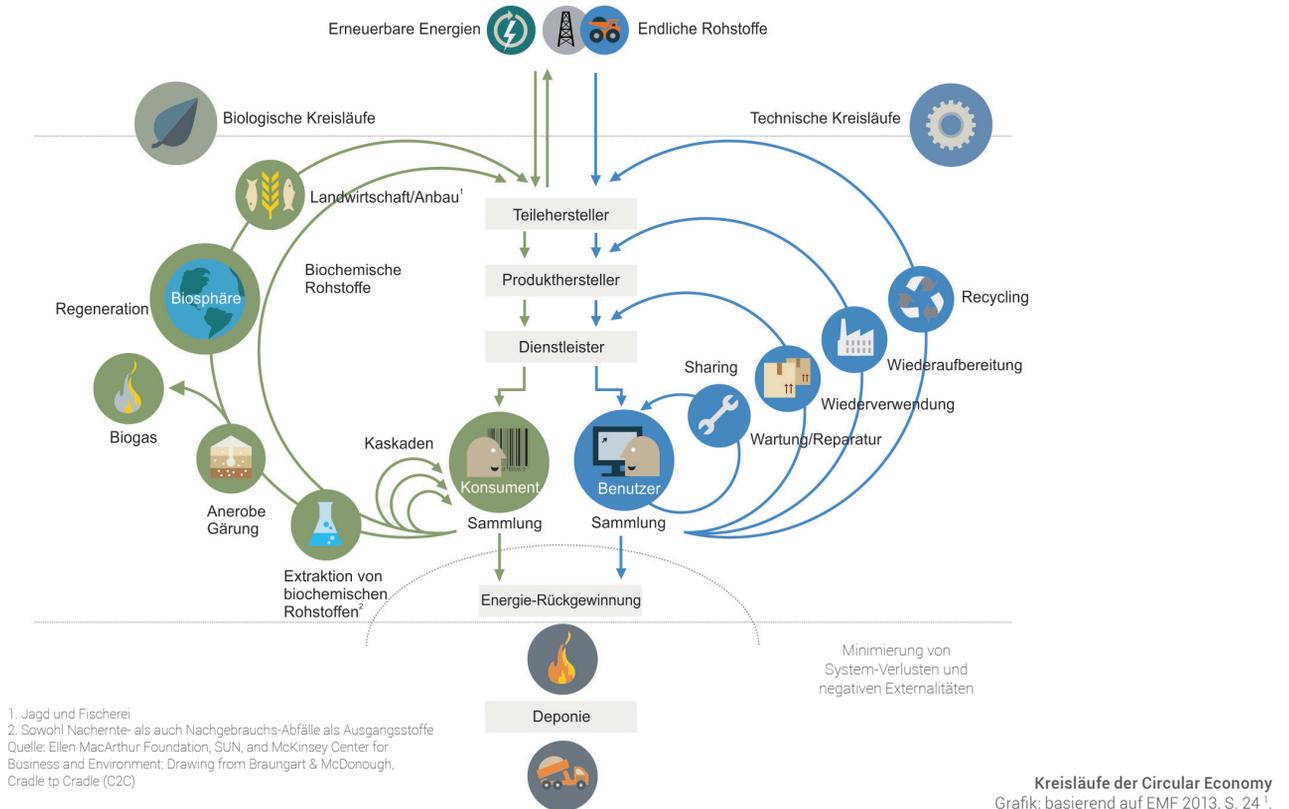


Circular Economy

Potenziale für Produkt- und Geschäftsmodellinnovation heben

Von Univ.-Prof. Erik G. Hansen, Leiter des Instituts für Integrierte Qualitätsgestaltung (IQD) der JKU Linz und Julia Schmitt, MSc, Research Associate.



Was nützt eine steigende Material- und Energieeffizienz, wenn die Produktlebenszyklen immer kürzer werden? Eine Lösung bietet die Circular Economy durch geschlossene Wertschöpfungskreisläufe.

Unternehmen sind seit einigen Dekaden bereits darauf fokussiert ihre Betriebsabläufe zu optimieren und Ressourcen einzusparen, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. Durch die steigende Bedeutung der Lebenszyklusorientierung – wie sie auch von zertifizierten Umweltmanagementsystemen seit kurzem gefordert wird (vgl. ISO 14001:2015) – rücken auch die Produkte zunehmend in diesen Fokus und werden nach Gesichtspunkten der Material- und Energieeffizienz optimiert.

Dies sind sehr wichtige Schritte auf dem Weg zu umweltverträglichem Wachstum. Allerdings werden viele dieser Fortschritte durch immer kürzere Produktlebenszyklen konterkariert. So nimmt die Nutzungsdauer von Mobiltelefonen seit Jahren rapide ab. In anderen Branchen entsteht im Extremfall durch schlechtere Produktqualität ein Einwegcharakter, wie im Fall der Fast Fashion. Die lineare Ökonomie – „Take, Make, Waste“ – stößt somit trotz steigender Ressourceneffizienz

an ihre Grenzen. Da moralische Appelle zur längeren Nutzung von Produkten (sog. Suffizienz-Ansatz) meist nur in öko-affinen Nischen auf fruchtbaren Boden stoßen, verbleibt als weiterer Lösungsansatz jener der geschlossenen Wertschöpfungskreisläufe oder neudeutsch: Circular Economy (Konsistenz-Ansatz).

Grundlagen der Circular Economy

Die Circular Economy basiert auf dem bereits aus den 1970er Jahren bekannten Konzept der Kreislaufwirtschaft, wurde aber konzeptionell erweitert und primär als Innovationsstrategie neu aufgelegt. Sie führt den Lebenszyklusansatz fort und ist darauf ausgerichtet Ressourcen, Komponenten oder Produkte in stabilen Nutzungskreisläufen zu halten, um den sehr energieintensiven und umweltschädlichen Abbau von Ressourcen drastisch zu senken. Diese Kreislauforientierung erfordert eine stärkere Fokussierung auf Service-

Dienstleistungen für Wartung, Reparatur, Wiederaufbereitung und Recycling. Da diese Prozesse überwiegend regional stattfinden müssen, entstehen neue (Service-) Arbeitsplätze vor Ort – im Gegensatz zur heute überwiegend in Übersee stattfindenden zentralisierten Produktion. Die Grundlogik der Circular Economy verspricht daher den Austausch von energieintensiver und umweltbelastender, mit Primärressourcen Abbau einhergehender Produktion durch serviceintensive aber umweltentlastende regionale Wertschöpfung. Aus diesem Grund ist auch die europäische Politik an der Förderung dieses Konzepts interessiert und hat Ende 2015 das erste Circular-Economy-Paket mit zahlreichen regulatorischen Verbesserungen verabschiedet.

Technische Kreisläufe

Im Zentrum der Circular Economy stehen die technischen Kreisläufe – gemeinsame Nut-

zung (Sharing), Wartung/Reparatur, Wiederverwendung, Wiederaufbereitung und Recycling (siehe Tabelle 1). Beispielsweise basiert die internationale Marktführerschaft des Baumaschinenherstellers Caterpillar auf einem Remanufacturing-Geschäftsmodell, in dem ganze Maschinen oder Bauteile wiederaufbereitet und dem Markt „wie neu“ zurückgeführt werden. Aus Umweltsicht sind engere Kreisläufe den weiteren vorzuziehen, so bleibt mehr Wert der Produkte erhalten und der Energie- und Materialaufwand der Kreisläufe ist geringer. Entsprechend kann mit wenig Aufwand durch Reparatur die Lebensdauer eines Produktes verlängert werden, während vollständiges Recycling und Neuproduktion deutlich aufwändiger sind.

Biologische Kreisläufe

Neben den technischen Kreisläufen können Produkte und Komponenten auch an biologischen Kreisläufen ausgerichtet werden. Hier geht es nicht um die direkte Wiederverwendung eines Materials, sondern um dessen Rückführung in die natürlichen Kreisläufe. So werden problematische Deponien und Verbrennung vermieden und Nährstoffe dem Boden zurückgegeben. Damit verbunden ist nicht nur die Forderung, dass Materialien grundsätzlich biologisch abbaubar, sondern auch unschädlich sind, um keine Umweltprobleme zu erzeugen. Daher ist es naheliegend, dass zunehmend Verpackungen aus kompostierbarem Plastik oder Mode in Form kompostierbarer Bekleidung (z. B. Trigema) hergestellt werden.

Qualität, Sicherheit und Gesundheit

Durch die technische und biologische Kreislaufführung von Materialien entstehen neue Herausforderungen für Qualität, Sicherheit und Gesundheit. So muss eine genügende Homogenität der wiedergewonnenen Materialien erreicht werden, um die oft hohen Qualitätsanforderungen an Materialien (z. B. Festigkeit) und damit auch die Sicherheit von Produkten zu gewährleisten.

Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass Gesundheitsrisiken beim Recycling entstehen, da unterschiedliche, teils schädliche Materialien in den Stoffströmen rückgeführt werden. Welche Risiken hier bestehen, zeigen Skandale wie der des österreichischen Zementwerks, in dem HCB-haltige Schlacke – ein Abfallprodukt der Chemieindustrie – zur Energiegewinnung verwendet wurde und zur Verseuchung der umliegenden Landwirt-

Kreislauf	Beschreibung	Beispiel
Gemeinsame Nutzung (Sharing)	Produkte werden als Lösung angeboten, indem Kunden temporär Zugang zur Nutzung bekommen. Dies intensiviert die Nutzung bzw. Auslastung.	Daimler - Car2Go Carsharing (z.B. Wien)
Wartung/Reparatur	Modulares, leicht zugängliches Design, um beschädigte Teile reparieren und so die Lebensdauer verlängern zu können.	Fairphone
Wiederverwendung	Gebrauchte Produkte werden Zweitmärkten zugeführt.	Teqcycle - Return Rework Reuse
Wiederaufbereitung	Güter werden aufbereitet, um in einer Qualität „wie neu“ wieder dem Markt zugeführt zu werden.	Caterpillar - Reman Programm
Recycling	Aus alten Materialien werden durch industrielle Prozesse neue hergestellt.	Trodax - Recycling Stempel Printy 4.0

Beschreibung der technischen Kreisläufe.¹

schaft führte; oder giftige Rückstände in Recycling-Lebensmittelkartons, die während der Lagerung in die Lebensmittel diffundieren.

Damit keine Schwierigkeiten in den rückführenden Prozessen entstehen, ist es eine Anforderung der Kreislaufwirtschaft, bereits in der Produktion toxische Stoffe gänzlich zu vermeiden. Während gesetzliche Rahmenbedingungen dieses Problem z. T. eindämmen (z. B. REACH-Verordnung; Lebensmittelsicherheit), zeigt die Praxis, dass dies oft nicht ausreicht. Daher entstehen neue Zertifizierungsstandards, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen und sich für die Differenzierung von Unternehmen eignen. Der Cradle-to-Cradle-Standard prüft z. B. die toxikologische Qualität von Produkten im Detail. Zertifizierte Unternehmen in den Branchen Baustoffe (Wienerberger), Chemie (Werner und Mertz/Erdal) und Druck (gugler* print) weisen auf die steigende Relevanz derartiger Ansätze hin.

Mit der Einführung des ersten toxikologisch unbedenklichen, nach Cradle to Cradle zertifizierten Druckverfahrens, demonstriert beispielsweise gugler* print, wie gesunde Druckerzeugnisse hergestellt werden. Dafür wurden alle Bestandteile der Druckfarben in Zusammenarbeit mit den Lieferanten geprüft, bewertet und im Zweifelsfall veränderte Produktformeln entwickelt.

Basierend auf einem Lizenz-Ansatz expandieren die Österreicher mit diesem Verfahren derzeit international.

Lösungskomponenten

Um als Unternehmen die Circular Economy erfolgreich als Innovationsstrategie zu nutzen, sind zahlreiche Veränderungen auf den Ebenen Produkt-Design, Produkt-Service-System und Geschäftsmodell anzugehen.³

Produktdesign

Zunächst erfordert die Kreislaufführung eine Veränderung des Produktdesigns, sodass ausgewählte Kreisläufe erfolgreich realisiert werden können. Produkte, die auf eine lange Lebensdauer ausgerichtet werden sollen, müssen wartungs- und reparaturfreundlich gestaltet sein. Beispielsweise zeigt der Smartphone-Hersteller Fairphone, wie ein kaputtes Display in wenigen Sekunden vom Kunden selbst ausgetauscht oder Zusatzmodule wie eine neue Kamera eingebaut werden können. Ein derartiges intelligentes Produktdesign ist häufig aufwändiger und führt zu höheren Kosten, die im Regelfall durch eine Innovations- und Differenzierungsstrategie im Markt erfolgreich kommerzialisiert werden müssen und dann zum Unternehmenserfolg und der Zukunftsfähigkeit von Unternehmen beitragen.

Produkt-Service-System und Geschäftsmodell

Zudem verspricht die Kreislaufwirtschaft ökonomischen Erfolg, wenn sich Unternehmen nicht rein als Produkthersteller, sondern als Lösungsanbieter verstehen. Im Bereich Business-to-Business zeigt Hilti Werkzeuge, wie ein umfassendes Service-Angebot zum Wettbewerbsvorteil und letztend-

¹ Ellen MacArthur Foundation (2012): Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition

² vgl. foodwatch (2015): www.foodwatch.org/fileadmin/Themen/Mineraloel/Dokumente/Testergebnisse_Mineraloel_in_Lebensmitteln

³ vgl. hierzu auch Hansen et al. 2009

lich zur Marktführerschaft führen kann. Im Extremfall werden gar keine Produkte mehr verkauft, sondern produktersetzende Dienstleistungen angeboten, wie im Fall von Sharing oder Contracting. Dies hat den Vorteil, dass die Hersteller das Eigentum am Produkt behalten, während der Nutzungsphase umfassende Informationen sammeln und diese in die Produktentwicklung zurückfließen lassen können. Hierbei handelt es sich um neue Geschäftsmodelle, die stark von der ursprünglichen Produktionsorientierung abweichen, aber auch schwieriger durch Wettbewerber imitierbar sind.

Chancen für Unternehmen und KMU

Unternehmen können mit unterschiedlichen Innovationsstrategien von der Circular Economy profitieren.

- **Differenzierungsstrategie:** Insbesondere im Endkundenbereich können sich Unternehmen im Markt differenzieren, indem sie kreislauffähige, umweltfreundliche und gesunde Produkte anbieten. Dies kann vorhandene Produktlinien transformieren oder zusätzliche einführen. Hierzu sind begleitend Produktzertifizierungen nützlich, um die Glaubwürdigkeit im Markt zu stärken. Ein Beispiel sind die Cradle to Cradle zertifizierten Kleinkinderbücher von gugler* print.

- **Vertikale Integration:** Unternehmen können ihren Wertschöpfungsfokus erweitern, indem sie der Produktion nachgelagerte Wertschöpfungsaktivitäten wie Reparatur oder Wiederaufbereitung übernehmen. Dies unterstützt die Differenzierungsstrategie (Qualität, Image), ermöglicht eine verbesserte Kostenstruktur und stärkt die Kundenbindung. Gleichzeitig muss das Risiko der Kannibalisierung von originärem Produktverkauf und Dienstleistungen zur Lebensdauererlangung proaktiv gesteuert werden. Beispielsweise bietet das Bekleidungsunternehmen Patagonia neben dem Produktverkauf auch Reparatur und Rücknahmedienstleistungen an.

- **Spezialisierung:** Unternehmen können sich auf einzelne Wertschöpfungsstufen bzw.

Projekt	Kurzbeschreibung
Cradle to Cradle Innovationsprozesse (C2C)	Der Cradle to Cradle Innovationsprozess ist komplex, wissens- und zeitintensiv. Ziel des Projekts ist es, Tiefenverständnis über die tatsächlichen Innovationsprozesse zu generieren, die zum erfolgreichen Entwickeln und Kommerzialisieren von Cradle to Cradle zertifizierten Produkten führen.
Industrie 4.0 und Lebenszyklus (I4L)	Weit über intelligente Produktionssysteme (Industrie 4.0) hinaus wird das Internet der Dinge zukünftig Herstellern erlauben, Produkte mit ihren Nutzern und der gesamten Wertkette zu verbinden. Ziel des Projekts ist es, Chancen und Herausforderungen solcher digitalisierten Wertschöpfungsketten für das Produktlebenszyklusmanagement zu identifizieren.

Relevante Projekte am Institute for Integrated Quality Design (IQD).

Dienstleistungen der Circular Economy spezialisieren. In der Elektronikbranche entstehen daher zahlreiche spezialisierte Dienstleister für Reparatur, wie z. B. Akkutausch.de (Austausch von Batterien) oder für Wiederaufbereitung z. B. Teqcycle (gebrauchte Geräte für Zweitmärkte).

- **Umweltechnologie-Anbieter:** Zudem sind Unternehmen als Innovatoren gefragt: Neue Demontage-, Sortier-, und Recyclingverfahren müssen für die Umsetzung der Circular Economy entwickelt werden. Beispielsweise entwickelte das mittelständische Unternehmen Unisensor ein sehr effektives und effizientes Sortierverfahren zur homogenen Extraktion von PET Material aus der öffentlichen Wertstoffsammlung.

Fazit

Die Circular Economy ist ein Innovationsansatz, um Wirtschaft, Umweltschutz und regionale Beschäftigung in Einklang zu bringen. Neben der politischen Agenda bedarf es primär innovativer Unternehmer, die Wertschöpfungspotenziale entwickeln und ausschöpfen. Zahlreiche erfolgreiche Pioniere – große und kleine – zeigen, dass dies ein fruchtbarer Weg sein kann, wenn er konsequent beschritten wird. Eine ganzheitliche Lebenswegbetrachtung der Produkte eines

Unternehmens und der intensive Austausch mit den diversen Anspruchsgruppen sind Voraussetzung, ihn zu meistern. Für diese Entwicklungsrichtung können Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme eine gute Basis sein, da sie diese Anforderungen teilen.

Allerdings nur, wenn sie als Teil der Unternehmens- und Innovationsstrategie aufgegriffen werden und nicht rein als Dokumentationswerkzeug dienen. Um die Potenziale der Circular Economy besser zu verstehen und für Unternehmen zugänglich zu machen, hat das neu gegründete Institute for Integrated Quality Design (IQD) der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz bereits mehrere Forschungsprojekte gestartet.

(beachten Sie bitte die Tabelle oben und die Box links unten).

Ausgewählte Quellen

Ellen MacArthur Foundation (2012)

Towards the Circular Economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition: www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf

foodwatch (2015) Mineralöle in Lebensmitteln – Ergebnisse des foodwatch-Tests: www.foodwatch.org/fileadmin/Themen/Mineraloel/Dokumente/Testerergebnisse_Mineraloel_in_Lebensmitteln.pdf

Hansen et al. (2009) Sustainability innovation cube – A framework to evaluate sustainability-oriented innovations, *International Journal of Innovation Management*, 13 (4), S. 683-713

Institute for Integrated Quality Design (IQD)

Das Institute for Integrated Quality Design (IQD) der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz wurde im Oktober 2015 gegründet und erforscht, wie (a) Qualität bereits in frühen Phasen der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung beeinflusst werden kann; (b) wie Produkte und Dienstleistungen im Sinne von Produkt-Service-Systemen kombiniert werden können, um ganzheitliche Qualität über den gesamten Produktlebenszyklus zu erreichen; und (c) welchen Beitrag dazu Integrierte Qualitätsmanagementsysteme leisten können. Das Institut ist Partner der Ellen MacArthur Foundation in England, die sich für die internationale Verankerung der Circular Economy in Forschung und Lehre einsetzt. Weitere Infos: www.jku.at/iqd