

Aufwerten statt wegwerfen

Wertsteigernde Kreislaufwirtschaft als Schlüssel zur Nachhaltigkeit

von Kerstin Lorsch | FIR e. V. an der RWTH Aachen



Die wertsteigernde Kreislaufwirtschaft gewinnt in der Industrie angesichts drängender globaler Probleme zunehmend an Bedeutung. Neben der begrenzten Verfügbarkeit von Rohstoffen und steigender Umweltbelastung durch energieintensive Produktionen wachsen auch die Anforderungen der Verbraucher:innen an die Unternehmen. Zu beobachten ist insbesondere ein gestiegenes Umweltbewusstsein, das sich in einer stärkeren Nachfrage nach nachhaltigen Produkten sowie der Forderung nach transparenten und umweltfreundlichen Produktionsprozessen äußert. Nachhaltigkeit ist zu einem zentralen Element im Wettbewerbsumfeld geworden.

Unternehmen, die die Kreislaufwirtschaft in ihre Geschäftsstrategie integrieren, leisten einen aktiven Beitrag für eine nachhaltige Zukunft und erwerben letztendlich durch ihr Engagement auch das Vertrauen der Verbraucher:innen. Dabei ist die Kreislaufwirtschaft mehr als nur ein Trend. Sie ist zu einer Notwendigkeit geworden und erfordert ein Umdenken seitens der Industrie, weg vom linearen „Nehmen, Nutzen, Wegwerfen“ hin zu einem verlängerten Lebenszyklus für bestehende Produkte. Deutliches Zeichen für den Paradigmenwechsel ist das Engagement von allen Bereichen unserer Gesellschaft. Sowohl Regierungen als auch Unternehmen und Konsument:innen beteiligen sich aktiv an der Diskussion sowie der Umsetzung einer nachhaltigen, ressourceneffizienten Wirtschaft.

Die wertsteigernde Kreislaufwirtschaft unterscheidet sich von der herkömmlichen Form vor allem dadurch, dass Produkte, Materialien und Ressourcen im Verlauf ihres Lebenszyklus kontinuierlich aufgewertet statt nur recycelt werden.

Digitale Technologien unterstützen Ressourceneffizienz

Eine entscheidende Rolle für die wertsteigernde Kreislaufwirtschaft spielt die Digitalisierung und damit einhergehend auch die Anwendung digitaler Technologien. Die Digitalisierung ermöglicht Funktionalitäten wie die Echtzeitüberwachung und -verwaltung von Produkten sowie Materialien. Das Internet der Dinge (IoT) und Sensoren ermöglichen es Unternehmen, den Zustand von Produkten genau zu überwachen. In der Automobilindustrie werden Sensoren eingesetzt, um die Lebensdauer von Produkten zu verlängern, beispielsweise zur Überwachung von Bremsbelägen. Sie erfassen Daten zu Temperatur, Druck und Verschleißzustand der Beläge, um den optimalen Zeitpunkt für den Austausch festzulegen. Dadurch lassen sich Kosten sparen und die Lebensdauer der Bremsanlage verlängern, was zu einer höheren Ressourceneffizienz führt.

Ebenso sind der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) und Data-Analytics zentrale Komponenten einer wert-

steigernden Kreislaufwirtschaft. Mithilfe von KI lassen sich große Datenmengen analysieren und Muster für eine ineffiziente Nutzung von Ressourcen identifizieren, um auf dieser Basis Produktionsprozesse zu optimieren, etwa die Verbesserung der Energieeffizienz von Maschinen und Anlagen. Durch die Auswertung historischer Energieverbrauchsdaten und Produktionsprozesse kann die KI Muster und ineffiziente Bereiche identifizieren. Darüber lassen sich Energieeinsparpotenziale erkennen und gezielt adressieren. Mithilfe von KI kann so der Betrieb von Maschinen und Anlagen derart optimiert werden, dass sich der Energieverbrauch an den aktuellen Bedarf sowie die jeweiligen Produktionsbedingungen anpasst. Der gesenkte Energieverbrauch führt nicht nur zu erheblichen Kosteneinsparungen, sondern trägt insgesamt zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks bei. Die Blockchain-Technologie ist ein weiteres Instrument, um Transparenz zu schaffen. Sie ermöglicht es, den Weg eines Produkts über die gesamte Lieferkette hinweg nachzuverfolgen: vom Rohstoff bis zum fertigen Produkt. So etwa in der Bauindustrie, in der die Blockchain-Technologie es Unternehmen erlaubt, die Herkunft von Baumaterialien wie Beton, Stahl und Holz genau zu überwachen. Auf diese Weise lässt sich sicherstellen, dass nachhaltige Materialien verwendet werden, die die Ressourceneffizienz in Bauprojekten erhöhen. Die präzise Identifikation und Rückverfolgbarkeit von Produktkomponenten ist anhand von digitalen Etiketten und Barcodes möglich. Sie unterstützen dabei, zu erkennen, an welcher Stelle Fehler auftauchen, um diese schnellstmöglich zu beheben und so die erforderliche Qualität zu gewährleisten. Digitale Plattformen spielen eine entscheidende Rolle bei der Analyse von Umweltauswirkungen in Unternehmen. Sie bieten eine Vielzahl von Funktionen, die Unternehmen bei der Verbesserung ihrer Umweltbilanz unterstützen und insgesamt eine nachhaltigere Geschäftspraxis fördern.

Eine weitere wichtige Funktion ist die Datenkonsolidierung. Unternehmen können Umweltdaten aus verschiedenen Quellen wie Produktionsprozessen, Energieverbrauch und Lieferketten zusammenführen. Dadurch entsteht ein umfassendes Bild der Umweltauswirkungen, das als Grundlage für weitere Analysen dient.

Herausforderungen mit innovativen Lösungen meistern

Wer eine wertsteigernde Kreislaufwirtschaft in der Industrie umsetzen möchte, für den ergeben sich im Kontext der Digitalisierung einige spezifische Herausforderungen. Um diesen erfolgreich zu begegnen und den Übergang zu einer nachhaltigeren und effizienteren Wirtschaft zu bewältigen, sind innovative Ansätze notwendig.

Eine der zentralen Herausforderungen besteht in der Komplexität der Wertschöpfungskette. Die wertsteigernde Kreislaufwirtschaft erfordert es, Produkte und Materialien über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg zu verfolgen und zu verwalten. Demzufolge ist eine nahtlose Integration digitaler Technologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette notwendig. Die Komplexität dieses Prozesses kann für Unternehmen eine große Hürde darstellen. Traditionelle Abläufe müssen etwa hinsichtlich der Aufbereitung oder Wiederverwendung von Bauteilen neu gestaltet werden. Ebenso sind digitale Technologien erforderlich, die eine Rückverfolgbarkeit ermöglichen. Das Lieferkettenmanagement ist ein Schlüsselement, um eine effektive Kreislaufwirtschaft zu schaffen. Es ermöglicht durch Rückverfolgbarkeit den optimierten, nachhaltigen Einsatz sowie die Verwaltung von Ressourcen und Materialien, fördert die Verlängerung der Produktlebensdauer und reduziert Abfall sowie weitere schädliche Auswirkungen auf die Umwelt. Die digitale Überwachung und Steuerung von Produkten und Materialien erfordern dabei eine präzise Planung und Kontrolle.

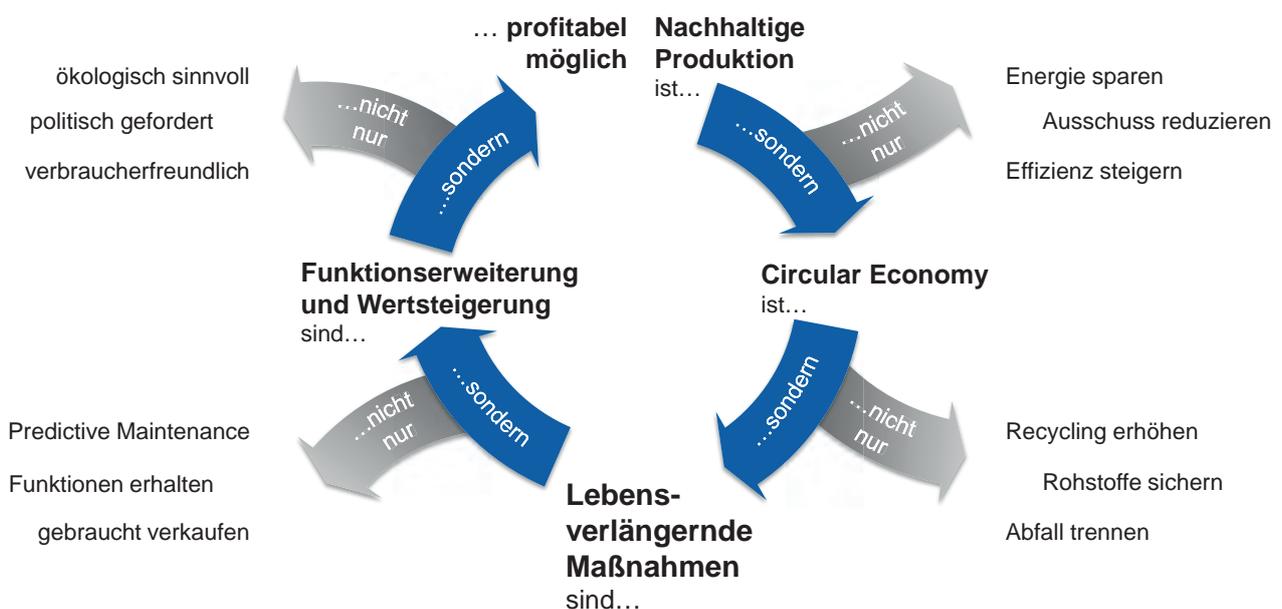


Bild 1: Beitrag der wertsteigernden Kreislaufwirtschaft zur nachhaltigen Produktion (SCHUH ET AL. 2023, S. 309; geringfügig angepasst)

Auch die Verfügbarkeit von Daten ist für die Implementierung einer wertsteigernden Kreislaufwirtschaft von entscheidender Bedeutung, denn nur so sind verlässliche Aussagen über den Zustand, den Standort und den Wert von Ressourcen möglich. Oft erfordert dies erhebliche Investitionen in Sensortechnologien und Dateninfrastruktur.

Dabei stellt die Interoperabilität von Systemen häufig eine große Herausforderung für die Unternehmen dar. Um die reibungslose Interaktion und den Datenaustausch zwischen historisch gewachsenen und neuen IT-Systemen zu gewährleisten, müssen Unternehmen bestehende Systeme mit neuen digitalen Technologien verknüpfen. Nur so ist es möglich, eine umfassende Kontrolle und Verwaltung von Produkten und Materialien in einer wertsteigernden Kreislaufwirtschaft sicherzustellen. Parallel dazu ist die Cybersicherheit ein zentrales Anliegen. Mit der zunehmenden Nutzung digitaler Systeme und der Vernetzung von Produkten steigt das Risiko von Cyberangriffen. Unternehmen müssen robuste Sicherheitsmaßnahmen implementieren, um ihre digitalen Kreislaufprozesse vor Bedrohungen zu schützen und die Integrität der Daten zu gewährleisten. Die Sicherheit digitaler Systeme und Daten ist unerlässlich, um das Vertrauen der am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteure in die digitale Technologie zu stärken.

Unternehmen, die Kundenbeziehungen in den Mittelpunkt ihrer wertsteigernden Kreislaufmodelle stellen, müssen gewährleisten, dass Kundendaten sicher und DSGVO-konform verwaltet werden. Zukünftig ist mit weiteren regulatorischen Herausforderungen zu rechnen, etwa mit neuen Vorschriften und Standards mit Einfluss auf die Gestaltung der digitalen Kreislaufwirtschaft. Unternehmen müssen sicherstellen, dass sie diese Anforderungen erfüllen, nicht zuletzt, um sich gegen rechtliche Risiken abzusichern.

Mit der Einführung einer wertsteigernden Kreislaufwirtschaft ist oft auch eine grundlegende Umgestaltung des bisherigen, traditionellen Geschäftsmodells verbunden. Dies bringt in den meisten Fällen auch einen kulturellen Wandel mit sich. Gerade

hier ist es essenziell, die betroffenen Mitarbeitenden einzubeziehen, um die Akzeptanz der Belegschaft für neue Prozesse und Herangehensweisen zu fördern.

Ganzheitlich zur wertsteigernden Kreislaufwirtschaft

Die beschriebenen Herausforderungen zeigen, wie wichtig es für den Erfolg der wertsteigernden Kreislaufwirtschaft ist, eine ganzheitliche Strategie zur Implementierung digitaler Technologien zu entwickeln und umzusetzen. Unternehmen müssen die Chancen und Risiken abwägen, Ressourcen gezielt einsetzen und sicherstellen, dass ihre digitalen Lösungen dazu beitragen, den Wert von Produkten und Materialien über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu steigern. Dies erfordert einen langfristigen Ansatz, eine sorgfältige Planung und Investitionsbereitschaft.

Wenn Sie wissen wollen, wie produzierende Unternehmen nachhaltige Wirtschaftskreisläufe realisieren können, um zukünftig Ressourcen zu schonen, ihre soziale Verantwortung wahrzunehmen und ihre Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten, nehmen Sie kostenfrei teil an der digitalen **CDO Aachen 2023 – Convention on Digital Opportunities**, am **15. November 2023**. In diesem Jahr steht die Fachveranstaltung unter dem Motto „Getting connected for the Circular Economy“. Das *FIR an der RWTH Aachen* und das *Industrie 4.0 Maturity Center* laden Sie ein zu einem intensiven Blick auf die Wirkmechanismen und Erfolgsfaktoren einer wertsteigernden Kreislaufwirtschaft, der Circular Economy. Deutschlands bedeutende Fachveranstaltung für Digitalisierungsverantwortliche, Führungskräfte und Projektmanager:innen adressiert damit erneut Lösungen zu top-aktuellen Herausforderungen der Industrie. Die CDO Aachen wird **digital und zweisprachig (deutsch und englisch)** im Livestream übertragen, die Teilnahme ist **kostenfrei**.

CDO Aachen 2023 | Convention on Digital Opportunities
15. November 2023

Information und kostenfreie Anmeldung:
> cdo-aachen.de

Kerstin Lörsch
Informationsmanagement
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Tel.: + 49 241 47705-511
E-Mail: Kerstin.Loersch@fir.rwth-aachen.de
Internet: fir.rwth.aachen.de



Literatur:
Schuh, G.; Schmitz, S.; Lukas, G.; Niwar, L.; Welsing, M.; Calchera, R.: 4.1 Ordnungsrahmen für eine zirkuläre Produktionswirtschaft. In: Empower Green Production. AWK'23, 11. – 13. Mai 2023, Tagungsband. Hrsg.: Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT; WZL der RWTH Aachen. Apprimus, Aachen 2023, S. 303 – 334.

Bilder:
S. 1: © anttoniart – adobestock.com; S. 3: © pickup – adobestock.com

