



# Zirkuläre Wertschöpfung

## Ressourcen- und Energieeffizienz



Dezember 2019

# Was ist zirkuläre Wertschöpfung?

Die zirkuläre Wertschöpfung wird als ein wirtschaftliches System beschrieben, das nach Intention und Design restaurativ und regenerativ ist. Es ersetzt das Konzept des End-of-Life bestehender linearer Wertschöpfungsketten durch geschlossene Wertschöpfungskreisläufe und erzeugt positive gesamtgesellschaftliche Vorteile. Die zirkuläre Wertschöpfung

- vermeidet oder verwertet Abfälle durch eine entsprechende Gestaltung von Materialien, Produkten, Systemen und Geschäftsmodellen
- integriert Stoffstrommanagement und Energiesystem auf nachhaltige Weise
- minimiert Klima- und Umweltbelastungen ganzheitlich.

## Fokus: Ressourcen- und Energieeffizienz

Ressourcenschutz und die effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen (Wasser, Luft, erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffe, Energieressourcen, Boden (Fläche) und Ökosystemleistungen) sind eine der wesentlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Die Produktions- und Konsummuster in der industrialisierten Welt sowie das stetige Wachstum der Weltbevölkerung üben einen enormen Druck auf die natürlichen Ressourcen aus. Zusammen mit den Preissteigerungen auf den Energie- und Rohstoffmärkten zieht diese Entwicklung ökologische, ökonomische und soziale Probleme nach sich. Aus ökologischer Sicht resultieren aus Art und Umfang der globalen Ressourcennutzung beispielsweise die Entstehung schädlicher Emissionen und Abfälle sowie der Verlust an Biodiversität. Dies geht einher mit stark fluktuierenden und in der Tendenz steigenden Rohstoffpreisen, Konflikten durch Versorgungsunsicherheit und Ressourcenknappheit bei bestimmten Rohstoffen. Vor diesem Hintergrund besteht ein großer Anpassungsdruck für Gesellschaft und Unternehmen, die Effizienz der Nutzung von Ressourcen signifikant zu steigern. Unternehmen stehen dabei in einem besonderen Fokus, da sie zur Produktion und zum Angebot von Dienstleistungen auf die Nutzung unserer natürlichen Ressourcen angewiesen sind.

Ressourceneffizienz kann aber auch aus einer anderen als der übergeordneten volkswirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Perspektive sinnvoll sein: Rohstoffe kosten Geld. Kann der Rohstoffaufwand bei gleichem Nutzenangebot (Produkt oder Dienstleistung) reduziert werden, so bedeutet dies Kosteneinsparungen. Hierin besteht der wesentliche Anreiz für marktwirtschaftlich handelnde Unternehmen.

Somit bieten Ressourcen- und Energieeffizienz auf den verschiedenen Ebenen Vorteile, die miteinander gekoppelt sind.

„Natürliche Ressourcen, insbesondere Rohstoffe, sind wesentliche Produktionsfaktoren und damit Grundla-

gen unseres Wohlstands. (...) Ein schonender und gleichzeitig effizienter Umgang mit natürlichen Ressourcen wird daher eine Schlüsselkompetenz zukunftsfähiger Gesellschaften sein.“ (bmu.de, Rubrik „Themen“, abgerufen November 2019).

Die „Efficiency First“-Strategie der Bundesregierung legt einen Vorrang für Energieeffizienz fest, und zwar überall dort, wo Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz volkswirtschaftlich günstiger sind als die Bereitstellung von Energie. „Efficiency First“ betrifft dabei alle Bereiche, in denen Energie verbraucht wird. Das ist nicht nur der Gebäudebereich, sondern z. B. auch Industrie und Verkehr.

Die bestehenden Effizienzpotenziale sollen besser ausgeschöpft und gleichzeitig der Energiebedarf deutlich gesenkt werden.

„Efficiency first“ betrifft insbesondere auch die Verbesserung der Stoffeffizienz. Dies führt zur Verminderung von Umweltbelastungen und Kosten. Wesentliche Effizienzpotenziale lassen sich durch zirkuläre Wertschöpfungsketten erschließen (z. B. Nutzung von Abwärme, Nutzung von Abfallprodukten eines Prozesses für einen anderen usw.).



Quelle: Shutterstock/Syda Productions/  
597626843

Aus der obigen Darstellung ergeben sich mehrere Handlungsfelder:

- Der Fokus von Effizienzstrategien liegt häufig auf dem Recycling von Produkten, jedoch ist ein ganzheitlicherer Ansatz im Sinne einer zirkulären Wertschöpfung notwendig. So muss bereits bei der Entwicklung eines Produkts eine spätere Verwendung oder Reparatur berücksichtigt werden.

- Für gesellschaftlich-politische Entscheidungen über Effizienzmaßnahmen oder neuen Technologien sollten wissenschaftliche, ganzheitliche Bewertungsergebnisse als sachliche Diskussionsgrundlage berücksichtigt werden.
- Neben einem Umdenken im Konsumverhalten weg von der Wegwerfgesellschaft ist für Verbraucher mehr Transparenz notwendig, damit sie umweltbewusste Entscheidungen treffen können.

## Umsetzung in die Praxis

Im Jahr 2012 wurde das Thema Ressourceneffizienz mit dem „Deutschen Ressourceneffizienzprogramm ProgRess I“ der Bundesregierung erstmalig politisch verankert und Deutschland übernahm damit die Vorreiterrolle mit einer nationalen Strategie. In diesem Programm waren Maßnahmen und Handlungsfelder beschrieben. Die Fortschreibung des Programms im Jahr 2016 („ProgRess II“) erweiterte sowohl den Maßnahmenkatalog als auch die Betrachtungsperspektive: Material- und Energieeffizienz wurden erstmals gemeinsam betrachtet. Dies war ein wichtiger Schritt zur ganzheitlichen Bewertung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung. Für eine ganzheitliche Bewertung ist die Berücksichtigung des **gesamten Lebenswegs** und **aller natürlichen Ressourcen** erforderlich. Diese Perspektive ermöglicht es, alle Bereiche der Ressourcennutzung zu betrachten, relevante Bereiche und gegebenenfalls Zielkonflikte zu erkennen und damit keine wesentlichen Aspekte zu vernachlässigen. Hierfür einige Beispiele:

- 1 Leichtbau als Ressourceneffizienzmaßnahme führt bei mobilen Produkten sowie bei häufig beschleunigten Massen zur Energieeinsparung in der Nutzungsphase. Dem stehen oftmals Mehraufwendungen in der Herstellungs- oder Entsorgungsphase gegenüber.

- 2 Die Bereitstellung von Anlagen zur Wandlung von erneuerbarer Energie in elektrische Energie erfordert zunächst einen hohen Energie- und Materialaufwand in ihrer Fertigung und gegebenenfalls auch in ihrem Recycling/in ihrer Entsorgung. Diese Aufwendungen an natürlichen Ressourcen müssen in der Nutzungsphase erst kompensiert werden.
- 3 Steht die Entscheidung an, einen auf Biomasse basierten Rohstoff oder ein auf fossilem Rohstoff basiertes Material zu verwenden, so tritt ein offensichtlicher Zielkonflikt auf zwischen der Nutzung eines endlichen Rohstoffs (Gas, Öl, Kohle), der begrenzten Ökosystemleistung „Aufnahmefähigkeit der Atmosphäre für Treibhausgase“ und der vermehrten Verwendung landwirtschaftlicher Fläche und Wasser zu Bewässerungszwecken. Die Schonung fossiler Ressourcen und der Schutz des Klimas sind wichtige, anzustrebende Ziele, die jedoch nur akzeptabel sind, wenn keine Flächen aus lebensnotwendiger Lebensmittelproduktion abgezogen werden und das Wasser in ariden Gebieten nicht zur Verknappung von Trinkwasser führt.

## Zahlen, Daten, Fakten

Für Unternehmen gibt es eine Vielzahl von Beratungsleistungen, Publikationen, Methoden und Arbeitsmitteln, die für unterschiedliche Frage- und Problemstellungen existieren. Diese lassen sich für die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in Unternehmen in Anspruch nehmen und anwenden (siehe hierzu z. B. [www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de); [www.deutschland-machts-effizient.de](http://www.deutschland-machts-effizient.de)).

Mit der Richtlinienreihe VDI 4800 zur Ressourceneffizienz liegt ein wissenschaftlich akzeptiertes methodisches Grundlagenkonzept vor, wie Effizienzmaßnahmen-Alternativen ganzheitlich bewertet werden

können. Ergänzt wird dieses Richtlinienpaket durch die Richtlinien VDI 4600 „Kumulierter Energieaufwand“, die den Aufwand von Energieressourcen im Lebensweg eines Produkts/einer Dienstleistung betrachtet, sowie VDI 4663 „Energie- und Stoffeffizienz“, die die zur Bewertung von Effizienz notwendigen Kennzahlen auf das Physikalische Optimum zurückführt.

Um die methodischen Grundlagen in die unternehmerische Praxis zu überführen, bedarf es Hilfsmittel und Anregungen. Diese Hilfestellung gibt z. B. die Richtlinie VDI 4801 „Ressourceneffizienz in kleinen und

mittleren Unternehmen (KMU)“ oder die Richtlinie VDI 4075 Blatt 1 „Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)“. Hier werden Effizienzmaßnahmen als beispielhafte Anregung dargestellt, Strategien zur Identifikation von Ressourceneffizienzpotenzialen beschrieben und Vorgehensweisen zur Generierung von betrieblichen Kennzahlen aufgezeigt. Dieses dient dem Ziel, Alternativlösungen

bewerten zu können. Viele Unternehmen nutzen zur Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz bereits das Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001, DIN ISO 50006 sowie DIN ISO 50015.

Ziel der VDI 4663 ist eine konsistente Bewertung von Kennzahlen zur Stoff- und Energieeffizienz auf Basis des Physikalischen Optimums.

## Passende Veröffentlichungen des VDI

VDI 4800 Blatt 1 Ressourceneffizienz; Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien. Februar 2016

VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz; Bewertung des Rohstoffaufwands. März 2018

VDI 4600 Kumulierter Energieaufwand (KEA); Begriffe, Berechnungsmethoden. Januar 2012

VDI 4801 Ressourceneffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Mai 2018

VDI 4663 Blatt 1 Bewertung von Energie- und Stoffeffizienz; Methodische Anwendung des Physikalischen Optimums. Entwurf, April 2019

VDI 4075 Blatt 1 Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS). Oktober 2014

Studien, Kurzanalysen und weitere Arbeitsmittel und Instrumente der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

## Was tut der VDI?

Der VDI betrachtet das Thema „Zirkuläre Wertschöpfung“ mit Stakeholdern aus unterschiedlichen Branchen und aus unterschiedlichen Perspektiven, um daraus Informationen für VDI-Mitglieder, Experten und Interessierte aus Gesellschaft, Medien, Industrie, Politik zur Verfügung zu stellen. Mit VDI-Richtlinien stellt der VDI konkrete technische Handlungsempfeh-

lungen für den Experten in der Praxis bereit. Ein breiter Wissenstransfer erfolgt über Fachtagungen und Kongresse sowie über regionale Veranstaltungen der Bezirksvereine und Landesverbände des VDI.

Zentrale Informationen stehen unter [www.vdi.de/zirkulaere-wertschoepfung](http://www.vdi.de/zirkulaere-wertschoepfung) bereit.

## Kontakt

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Schäfer  
VDI-Koordinator Zirkuläre Wertschöpfung  
Tel. +49 211 6214-254  
[schaefer@vdi.de](mailto:schaefer@vdi.de)  
[www.vdi.de/zirkulaere-wertschoepfung](http://www.vdi.de/zirkulaere-wertschoepfung)

